

Федеральное агентство связи
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики»
Уральский технический институт связи и информатики (филиал)

Секция международного института инженеров по электротехнике и
радиоэлектронике IEEE Уральского технического института связи и информатики
(филиала) ФГБОУ ВО «СибГУТИ»

ФОРМИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННОМ ВУЗЕ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА НОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ

**Материалы 1 этапа XIX научно-практической конференции
студентов УрТИСИ СибГУТИ**

Екатеринбург
2017

ББК 378
УДК 7458

«ФОРМИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННОМ ВУЗЕ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА НОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ»//Материалы XIX научно-практической конференции студентов УрТИСИ СибГУТИ / под редакцией Е. А. Субботина.- Екатеринбург: Изд-во УрТИСИ СибГУТИ, 2017.- 157 с.

В сборнике представлены материалы по проблемам гуманитарных, социально-экономических, специальных технических и экономических дисциплин.

Редакционная группа: Е.А. Субботин (председатель редакционной группы) – директор УрТИСИ СибГУТИ, заслуженный работник связи Российской Федерации, к.т.н., доцент; Е.А. Минина –заместитель директора по УМР, к.т.н.; Н.В. Будылдина – доцент кафедры ОПД ТС, к.т.н.; Е.И. Гниломедов – доцент кафедры МЭС; Н.И. Ильиных –доцент кафедры ВМиФ, к.ф.-м.н.; Н.Г. Бикбулатова – ст. преподаватель кафедры ИСТ; Л.Н. Евдакова –доцент кафедры ЭС, к.э.н.

ББК 378
УДК 7458

© УрТИСИ СибГУТИ, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ 05.12.13 «СИСТЕМЫ, СЕТИ И УСТРОЙСТВА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ»

Члены комиссии: зам. зав. кафедрой ОПД ТС, к.т.н., доцент Будылдина Н.В.; зам. зав. кафедрой МЭС, доцент кафедры МЭС Гниломедов Е.И.

СЕКЦИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

<i>Демин М.А., гр. ВЕ-41б</i>	
Разработка FM транзиттера для мобильных устройств	13
<i>Федоренко П.И., гр. ВЕ-41б</i>	
Спектральный состав и оценка скорости распространения звуковых колебаний механической системы	14
<i>Селиванова К.А., гр. МИТЕ-61</i>	
Численное решение и моделирование распространения теплового потока для области с криволинейными границами	15
<i>Титов В.А., гр. МИВТ-61</i>	
Основные понятия теории распознавания образов	16
<i>Бродовиков В.А., гр. МИТЕ-71</i>	
Нейронные сети	17
<i>Голубкова Е.П., гр. РЕ – 41б</i>	
Решение электродинамических задач в Ansys HFSS	18
<i>Диева Е.К., гр. ИТ-41б</i>	
Сети стандарта IEEE 802.11ad	19
<i>Иванов Д.И., гр. МИТЕ-71</i>	
Исследование уязвимостей протокола безопасности WPA	20
<i>Махмутов Р.Н., гр. ИТ-41б</i>	
Скорости передачи данных в различных спецификациях стандарта 802.11	21
<i>Самков М.С., гр. МИТЕ-61</i>	
Синтез диэлектриков на 3D-принтере	22
<i>Сухоева К.С., гр. МИТЕ-61</i>	
Антенные системы в 802.11ac Wi-Fi	23
<i>Фарносов А.А., гр. ИТ-41б</i>	
Реализация нейронных сетей в Matlab	24
<i>Феденев Д.В., гр. МИТЕ-71</i>	
Анализ данных на примере датчика освещённости с использованием платформы Arduino и программной средой MATLAB	25
<i>Чащин В.С., гр. МИТЕ-61</i>	
Модель зеркальной антенны для ОУМ мультиплексирования	26
<i>Андрейко Д.А., гр. РЕ-41б</i>	
Тезисы по теме обработка звуковой информации с использованием ремастеринга	27
<i>Андрющенко К.А., гр. РЕ-41б</i>	
Организация сетей цифрового телевидения на примере г. Новоуральске	28

<i>Ворсин Д.Л., гр. РЕ-41б</i>	
Исследование и анализ характеристик широкополосных сигналов с помощью SDR приемника	29
<i>Дерр А.Ю., гр. РЕ-41б</i>	
Организация сети Wi-Fi в культурно-развлекательном комплексе «Уралец»	30
<i>Дудин В.Р., гр. РЕ-41б</i>	
Организация сети доступа цифрового телевидения в г. Ирбите	31
<i>Никифорова С.С., гр. РЕ-41б</i>	
Моделирование электромагнитной совместимости РЭС в программе АСОНИКА	32
<i>Обухов И.Д., гр. РЕ-41б</i>	
Организация сети цифрового эфирного телевидения в г. Нижняя Тура	33
<i>Роза А.В., гр. РЕ-41б</i>	
Разработка комплекса профессиональной цифровой студии звукозаписи на основе современных методов анализа и обработки сигналов	34
<i>Хисматуллин Р.Н., ст. гр. РЕ-41б</i>	
Организация внедрения IPTV в п. Ачит Свердловской области	35
<i>Хуснуллин И.И., гр. РЕ-41б</i>	
Проектирование беспроводной сети с использованием технологии Wi-Fi в кафе «ЧикенХаус» г. Нижний Тагил	36
<i>Щербина К.А., гр. РЕ-41б</i>	
Устройство звуковых эффектов на основе терменвокса	37
<i>Гусева Ю.О., гр. ИТ-41б</i>	
Технология GEL изготовления свинцово-кислотных аккумуляторов	38
<i>Крупин Е.И., гр. ИТ-41б</i>	
Технология AGM изготовления свинцово-кислотных аккумуляторов	39
<i>Сальникова Т.Д., гр. ИТ-41б</i>	
Степени IP защиты источников бесперебойного питания	40
<i>Скрипова А.Н., гр. ИТ-41б</i>	
Особенности эксплуатации аккумуляторов	41
<i>Зарипова А.Р., гр. ИТ-41б</i>	
Технологии беспроводной передачи электроэнергии	42
<i>Гуркин В.В., гр. ИТ-41б</i>	
Маршрутизация в программно-конфигурированных сетях	43
<i>Гусева Ю.О., гр. ИТ-41б</i>	
Обеспечение устойчивости работы сетей связи на основе архитектуры IMS	44
<i>Крупин Е.И., гр. ИТ-41б</i>	
Системы мониторинга и управления в телекоммуникационных сетях	45
<i>Немирова А.А., гр. ИТ-41б</i>	
Современные технологии подвода оптического кабеля в сетях GPON	46
<i>Сальникова Т.Д., гр. ИТ-41б</i>	
Организация услуги IP-телевидения в жилом комплексе «Рифей» г. Верхняя Пышма	47
<i>Скрипова А.Н., гр. ИТ-41б</i>	
Современные технологии доступа для предоставления мультисервисных услуг пользователям	48

<i>Быстров С.А., аспирант</i>	
Анализ «подводных камней» при идентификации личности по голосу	49
<i>Зарипова А.Р., гр. ИТ-41б</i>	
Предоставление услуги LTE Advanced	50
<i>Красулин Г.А., гр. ИТ-41б</i>	
Сравнительный анализ технологий IoT и поиск эффективных областей применения	51
<i>Нефедов А. А. ИТ-41б</i>	
Методы управления трафиком в современных мультисервисных сетях	52
<i>Самков М.С., гр. МИТЕ-61</i>	
Синтез диэлектриков на 3D-принтере	53
<i>Смышляев В.И., гр. ИТ-41б</i>	
Организация умного дома в жилом комплексе Академический в городе Екатеринбург	54
<i>Федотова П. Ч.Е., гр. МИТЕ-61</i>	
Интеграция системы мониторинга жизнеобеспечения и Интернет вещей	55
<i>Демидов Д.Е., гр. МИТЕ-71</i>	
Способы повышения времени жизни беспроводных сенсорных сетей	56
<i>Феофанов М.А., гр. ИТ-41б</i>	
Современные технологии беспроводной связи для организации мультисервисной сети в офисном здании	57
<i>Шарова У.А., гр. ИТ-41б</i>	
Современные методы организации VLAN в корпоративных мультисервисных сетях	58
<i>Гаврилов Н.И., гр. РЕ-41б</i>	
Организация пакетных радиосетей в помещении офисного типа, в ООО "Уральский центр международной связи"	59
СЕКЦИЯ МНОГОКАНАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ	60
<i>Бизяев А.В., гр. ОЕ-51б</i>	
Технологии Больших данных	60
<i>Большаков Д.В., гр. МЕ-51б</i>	
Эволюция и перспективы развития сотовых сетей связи	61
<i>Брагин К.И., гр. ИТ - 51б</i>	
Исследование возможности соединения одномодовых и многомодовых волокон	62
<i>Брусницын Е.Н., гр. ОЕ-51Б</i>	
Дополненная реальность	63
<i>Ерастова К.С., гр. ОЕ-51б</i>	
Индустриальный Интернет Вещей – технологическая основа Индустрии 4.0	64
<i>Захаров А. А., гр. МИТЕ-61</i>	
Анализ методов компенсации джиттера в высокоскоростных АЦП	65
<i>Калугина Е.В., гр. МЕ-41б</i>	
Модовое мультиплексирование в системах АОЛС	66

<i>Клевакин М.А., гр. МИТЕ 61</i>	
Обзор методов детектирования сигналов с нулевым значением ОУМ в многоканальных системах передачи	67
<i>Микишев И.Н., гр. МЕ-41б</i>	
Оценка защищённости информации, циркулирующей в ВОЛП	68
<i>Нуриев А.Р., гр. МЕ-41б</i>	
Конвергенция беспроводных сетей пятого поколения	69
<i>Показанников С.С., гр. ОЕ-51б</i>	
Технология WPLAN как средство реализации Индустриального Интернета Вещей	70
<i>Завгороднева Д.К., гр. МЕ-41б</i>	
Перспективы технологии 100GEthernet в инфокоммуникациях	71
<i>Иванов Д.И., гр. МИТЕ-71</i>	
Анализ современных приемо-передающих оптических модулей	72
<i>Искорцева А.С., гр. МЕ-51б</i>	
Модовое распределение энергии в оптических волокнах, возбуждаемое одномодовым и многомодовым источниками излучения	73
<i>Кутенин В.С., гр.МИТЕ-71</i>	
Изучение возможности производства и применения многосердцевидных оптических волокон	74
<i>Морозова М.В., Патронова Н.В., гр. ИТ-51б</i>	
Квантовая связь	75
<i>Пузырева Д.П., гр МЕ-41б</i>	
Оптическая интеграция суперканал на сетях абонентского доступа	76
НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ 05.13.15 «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, КОМПЛЕКСЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ»	
<i>Члены комиссии:</i> зав. каф. ИСТ Долинер Л.И.; зам. зав. кафедрой ИСТ, ст. преподаватель Бикбулатова Н.Г.	
СЕКЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ	
<i>Гизатулин И.М., гр. МИВТ-61</i>	77
Современные методы тестирования и диагностика обучения	78
<i>Титов В.А., гр. МИВТ-61</i>	
Основные понятия теории распознавания образов	79
<i>Васильев С. В., ВЕ-71б</i>	
История развития ЭВМ	80
<i>Вильцова А.В., гр. МЕ-72б</i>	
Умный дом в жизни современного человека	81
<i>Перепелкин Н. А., ВЕ-71б</i>	
Аппаратное обеспечение компьютера	82
<i>Шапаренко А.И., гр. МЕ-72б</i>	
Бионические протезы и их потенциал в дальнейшем развитии человечества	83
<i>Чугаев М.В., гр. МИВТ-61</i>	
Разработка подсистемы «Экспертный совет»	84
<i>Якушев П.О., гр. ИТ-61б</i>	
История создания и развития Linux	85

<i>Яшин К.Д., МИВТ-61</i>	
Технологии работы с источниками данных в С#	86
<i>Филимонов В.О., гр. МИВТ-71</i>	
Использование паттерна Singleton в современных языках программирования	87
<i>Кочешова О.М., гр. ПЕ-41б</i>	
Использование нейронных сетей на примере поисковой системы в библиотеке графических изображений	88
<i>Исламкин Г.А., гр. МИВТ-71</i>	
Преимущества и недостатки использования хранимых процедур в базах данных	89
<i>Сысоенко Н.А., гр. МИВТ-61</i>	
Особенности графического интерфейса торговых площадок внутриигровых предметов	90
<i>Синчиков В.А., гр. ПЕ – 41б</i>	
Обзор систем управления мобильным трафиком	91
<i>Каменсков А.Е., гр. ИТ-71б</i>	
История развития вредоносного кода	92

**НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ 08.00.05 «ЭКОНОМИКА И
УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ
(ПО ОТРАСЛЯМ И СФЕРАМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)»**

Члены комиссии: зав. кафедрой ЭС, к.э.н., доцент Евдакова Л.Н., ст. преподаватель кафедры ЭС Скоробогатова Е.А.

СЕКЦИЯ ЭКОНОМИКИ СВЯЗИ	93
<i>Асипцова Т. С., гр. Э-41БС</i>	
Теоретические основы анализа эффективности деятельности предприятий почтовой связи	94
<i>Борисова И.А., гр. Э-41БС</i>	
Особенности кредитования в микрофинансовой организации	95
<i>Бурина Т.А., гр. ЭЕ-42б</i>	
Роль самостоятельной работы в рамках реализации компетентностного подхода	96
<i>Думов Е.Д., гр. ОЕ-51б</i>	
Влияние научно-технического прогресса на отрасль связи	97
<i>Кудрявцева А.В., гр. ЭЕ-42б</i>	
Современные информационные технологии в высшем учебном заведении	98
<i>Оглезнева С.С., группа Э-41БС</i>	
Исследование развития ипотечного кредитования на мировом рынке	99
<i>Перевозникова И.А., гр. ЭЕ-42б</i>	
Управление персоналом на предприятии	100
<i>Свиридова М.М., гр. Э-41БС</i>	
Исследования современного состояния рынка микрофинансовых организаций в РФ	101

<i>Максимак Е.А., гр. Э-41БС</i>	
Совершенствование бизнес-процессов кредитной организации (на примере ДО №7003/0897 ПАО «Сбербанк России»)	102
<i>Екимова И.Н., гр. Э-41БС</i>	
Проблемы и перспективы развития коммерческих банков РФ на современном этапе	103
<i>Зведенюк А.С., гр. Э-41БС</i>	
Современные тенденции развития и повышение эффективности деятельности кредитных организаций (на примере Операционного офиса «Центр сбережений и кредитов» ф-ла Западно-Сибирский ПАО Банка «ФК Открытие» г.Екатеринбург	104
<i>Карлов И.А., гр. ЭЕ-42б</i>	
Исследование развития отрасли инфокоммуникаций на примере сотовой связи	105
<i>Торопов В.С., гр.ЭЕ-42б</i>	
Исследование финансово-хозяйственной деятельности предприятия на примере ИП Сороколетовских	106
<i>Мещеряков А.А., ст. гр. МЕ-51Б</i>	
Проблемы и перспективы создания «умных городов» в рамках реализации стратегии «Цифровая экономика»	107
<i>Уразов К.В., гр. ИТ - 51б</i>	
Исследование производственной стратегии предприятий	108
СЕКЦИЯ «АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК»	109
<i>Виль А.А., гр. МИТЕ-61</i>	
Исследование моделей кабелей в линиях передач COMSOL Model Cables and Transmission Lines in COMSOL Multiphysics	110
<i>Светлаков А.Л., гр. МИТЕ-71</i>	
Исследование проблемы кибербезопасности Cyber Security	111
<i>Вахненко Г.А., гр. МИТЕ-61</i>	
Исследование полупроводникового соединения группы ALB6 Solid-State Lasers Based on Fe ²⁺ -Doped ZnSe Crystals	112
<i>Верховцев А.Ю., гр. МИТЕ-61</i>	
Исследование характеристик полупроводниковых элементов Silicon Carbide (SiC) material properties	113
<i>Горин Е.Ю., гр. МИТЕ-61</i>	
Исследование OFDM модуляции для систем с широкополосным доступом Investigation of OFDM as a Modulation Technique for Broadband	114
<i>Клевакин М.А. гр. МИТЕ 61</i>	
Исследование способов детектирования ОУМ мод в системах связи Research of the Detection Methods for Signals Carrying OAM in Multichannel Transmission Systems (Thesis)	115
<i>Новоселов А.Д., гр. МИТЕ 61</i>	
Исследование теории и практического применения теории струн String theory	116

<i>Овчинников Д.А., гр. АС-61</i>	
Исследование диаграмм направленности одновитковой спиральной антенны и плоской спирали Архимеда	
Research of radiation patterns of a single-coil helical antenna and a flat Archimedean spiral	117
<i>Павлов А.А., гр. МИТЕ-61</i>	
Исследование использования нейронных сетей в беспроводной связи	
Neural Networks applied to wireless communications	118
<i>Самков М.С., гр. МИТЕ-61</i>	
Исследование методов измерения электродинамических параметров	
Methods of measurement of dielectrics	119
<i>Санников А.А., гр. МИТЕ-61</i>	
Исследование вопроса обработки и передачи больших массивов данных в широкополосных сетях	
Processing and Transmission of Big Data in Content Delivery Network (CDN)	120
<i>Свинин А.И., гр. МИТЕ-61</i>	
Исследование проблемы Интернета вещей	
The internet of things: building trust and maximizing benefits through consumer control	121
<i>Селиванова К.А., МИТЕ-61</i>	
Исследование концепции самоорганизованной критичности и компьютерного моделирования природы явлений	
The Concept of Selforganized Criticality and Computer Simulation of natural phenomena	122
<i>Сухоев А.П., гр. АС-71</i>	
Исследование процессоров устройств цифровой обработки сигналов	
Research of processors for digital signal processing	123
<i>Сухоева К.С., гр. МИТЕ-61</i>	
Измерение параметров материалов	
Measuring material parameters	124
<i>Хурматов Р.И., гр. АС-71</i>	
Исследование цифровой обработки сигналов для нелинейностей оптического волокна	
Digital signal processing for fiber nonlinearities	125
<i>Цепляева А.В., гр. МИТЕ-61</i>	
Исследование проблемы углеродных нанотрубок	
Carbon nanotubes	126
<i>Юрченко Е.В., гр. АС-61</i>	
Синхронный Ethernet (SyncE) – стандарта ITU-T	
Synchronous Ethernet (SyncE) is a standard ITU-T	127
<i>Федотова П.Ч.Е., гр. МИТЕ-61</i>	
Исследование вопроса Интернета вещей	
Integration QoS in the Internet of Things	128
<i>Фролов И.А., гр. МИТЕ-61</i>	
Исследование вопроса оптимизации оптических систем	
HDBaseT Technology	129

<i>Чащин В.С., гр. МИТЕ-61</i>	
Исследование модели зеркальной антенны для ОУМ ультимплексирования Multiplexed Millimeter Wave Communication with Orbital Angular Momentum (OAM) Mode Antennas	130

НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ 02.00.04 «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Члены комиссии: зав. кафедрой ВМиФ, к.ф.-м.н., доцент Ильиных Н.И.;
доцент кафедры ВМиФ Кандазали Л.С.

СЕКЦИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ

<i>Верховцев А.Ю., гр. МИТЕ-61</i>	
Исследование характеристик современных полупроводниковых материалов $A^{IV}B^{IV}$ и их использования в электронике	132
<i>Большаков К.Э., гр. МИТЕ-71</i>	
Исследование факторов, влияющих на затухание сигнала в оптическом волокне	133
<i>Вахненко Г.А., гр. МИТЕ-61</i>	
Перспективные материалы для создания активных сред твердотельных лазеров среднего ИК-диапазона	134
<i>Бурумбаев Д.И., гр. ОЕ-61б</i>	
Гальванотехника и ее применение	135
<i>Виль А.А., гр. МИТЕ-61б</i>	
Исследование характеристик волоконно-оптического кабеля при температурном воздействии	136
<i>Вильцова А.В., гр. МЕ-72б</i>	
Электрофотография: принцип действия и применение	137
<i>Волгарев Е.А., гр. АС-41</i>	
Исследование влияния примесей на скорость передачи сигнала в оптическом волокне	138
<i>Голубятников Д. И., гр.МЕ-61б</i>	
Исследование законов гидродинамики и их применение для механической обработки поверхностей материалов	139
<i>Гритчина А., Карпова А., гр. МЕ-71б</i>	
Принцип действия и этапы развития сотовой связи	140
<i>Захаров К.С., гр. ОЕ-61б</i>	
Приборы ночного видения: принципы работы, характеристики и применение	141
<i>Кузнецов М. А., гр. ОЕ-61б</i>	
Пирометры: принцип работы, виды, применение	142
<i>Ликутин А.С., гр. МЕ-71б</i>	
Солнечные батареи	143
<i>Малкова И.А., гр. АС-41</i>	
Исследование температурных зависимостей парциальных давлений компонентов газовой фазы над расплавами $A^{III}B^V$	144
<i>Саночкина А.А., гр.МЕ-72б</i>	
Физика XXI века и ее инновационные проекты	145

<i>Цепляева А.В., гр. МИТЕ-61</i>	
Углеродные нанотрубки как основа новой электроники	146
<i>Наугольных Д.О., Бейбалаев Д.Ф., гр. МЕ-62б</i>	
Качер Бровина	147
<i>Степанов Д.Н., гр. ОЕ-61б</i>	
Преимущества использования многомодового и одномодового оптического волокна в организации систем связи	148
Рекомендации	149
Приложение 1	156

**НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ 05.12.13
«СИСТЕМЫ, СЕТИ И УСТРОЙСТВА
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ»**

СЕКЦИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Демин М.А., гр. ВЕ-416

Научный руководитель: ст. преподаватель каф. ОПД ТС Папаев А.Б.

Разработка FM трансмиттера для мобильных устройств

FM-трансмиситтер (FM-модулятор) - радиоэлектронное устройство, предназначенное для воспроизведения аудиофайлов, записанных на флеш-память с дальнейшим прослушиванием с помощью FM-радиоприёмника. Применяется преимущественно в автомобилях как недорогое устройство, позволяющее без замены устаревших (на кассетах) или малопригодных для применения в автомобиле (на оптических дисках) устройств воспроизведения звукозаписи, имеющих FM-тюнер, использовать совместно с ними современные и нечувствительные к пыли и вибрациям устройства хранения аудиозаписей: USB-флеш-накопитель.

Для каждого трансмиттера есть своя частота. В пределах определенного диапазона он может работать и воспроизводить аудиофайлы. Это нечто вроде собственной радиостанции, на которой играет только то, что нравится и выбрали вы. Источником музыки служит смартфон или планшет.

Стандартный FM-трансмиситтер — это небольшое по размерам устройство, оснащенное цифровым дисплеем и 3.5 миллиметровым джеком. Для управления гаджетом можно использовать кнопки на самом девайсе. Питание трансмиттер получает от батарейки типа АА.

FM-радиоприёмник, находящийся в автомобиле (или другой радиоприёмник, расположенный поблизости), принимает эти радиосигналы, усиливает, детектирует их, преобразуя в низкочастотный электрический сигнал, модулированный акустическими колебаниями. В конечном итоге водитель и пассажиры автомобиля (а также другой человек, находящийся поблизости с переносным радиоприёмником) слушают музыку (или другую аудиоинформацию, которая записана на флеш-памяти) из громкоговорителей, расположенных в салоне автомобиля (или из громкоговорителя переносного радиоприёмника).

FM-трансмиситтер позволяет воспроизвести файл (из находящихся на носителе), переключать воспроизводимый файл. ЖК-дисплей FM-трансмиситтера позволяет прочитать информацию о работе FM-модулятора. Управляют работой кнопками, расположенными на его корпусе.

Спектральный состав и оценка скорости распространения звуковых колебаний механической системы

Основная задача спектрального анализа сигналов – выявление гармонического спектра этих сигналов т.е. их частотного, амплитудного и фазового спектра.

При анализе сигналов проводятся измерения числовых параметров сигналов, а также количественное сопоставление различных сигналов. Такое измерение производится на основе корреляционного анализа, с привлечением понятия автокорреляционной функции.

В данной работе рассматривается одна из задач спектрального анализа – выявление частотного спектра сигналов, соответствующих колебаниям механической системы.

Наиболее оптимальным методом получения экспериментальных данных является метод электротензометрии. Он состоит в том, что на исследуемый объект, в месте определения напряжения предварительно наклеивают датчик. При наличии физического напряжения на объекте, поверхностные слои материала исследуемого объекта, и проволока датчика деформируются как одно целое. При этом изменяется начальное сопротивление датчика, вследствие чего меняется проходящий через него электрический ток, что дает возможность оценить изменения сигнала проходящего через датчик.

Для исследования полученного дискретного сигнала и его частотного спектра применяется преобразование Фурье для дискретных сигналов, вычислительная работа производится при помощи пакетов прикладных программ для обработки сигналов.

Численное решение и моделирование распространения теплового потока для области с криволинейными границами

Математическое моделирование состоит в замене исходного объекта его «образом» - математической моделью и дальнейшем изучении модели с помощью реализуемых на компьютерах вычислительно-логических алгоритмов. Работа не с самим объектом (явлением, процессом) а с его моделью дает возможность относительно быстро и без существенных затрат исследовать его свойства и поведение в любых мыслимых ситуациях (преимущества теории). В то же время вычислительные эксперименты с моделями объектов позволяют, опираясь на мощь современных вычислительных методов и технических инструментов информатики, подробно и глубоко изучать объекты в достаточной полноте, недоступной чисто теоретическим подходам (преимущества эксперимента).

Численные методы являются одним средств решения задачи. Существуют задачи, где без использования достаточно сложных численных методов не удалось бы получить ответа. Более того, часто требуется выполнить огромное число действий за короткое время, иначе ответ не нужен.

Объектом исследования в работе является тепловое поле, возникающее при переносе тепла от одних участков твердого тела к другим, причем тело ограничено сложной границей, имеющей криволинейную форму.

На первом этапе осуществляется физическая постановка задачи. На втором этапе выбирается математическая модель, описывающая соответствующую физическую задачу.

На третьем этапе осуществляется построение разностной сетки, причем рассматривается равномерная пространственно-временная разностная сетка. Особенности этого этапа состоят в том, что в отличие от прямолинейных границ, когда исходное и разностные уравнения можно записать в декартовых координатах, здесь соответствующие уравнения записываются в полярных координатах. Следовательно, дискретизация исходного уравнения осуществляется по радиусу и полярному углу.

Остальные этапы проходят по стандартной схеме. На четвертом этапе разрабатывается алгоритм решения задачи, состоящий из последовательности логических и арифметических операций.

На этапе анализа результатов счета, полученные с помощью ЭВМ численные результаты анализируются, сравниваются с экспериментальными оформляется соответствующая научно-техническая документация.

Основные понятия теории распознавания образов

С развитием вычислительной техники стало возможным решить ряд задач, возникающих в процессе жизнедеятельности, облегчить, ускорить, повысить качество результата. К примеру, работа различных систем жизнеобеспечения, взаимодействие человека с компьютером, появление роботизированных систем и др. Тем не менее, отметим, что обеспечить удовлетворительный результат в некоторых задачах (распознавание быстродвижущихся подобных объектов, рукописного текста) в настоящее время не удается. Таким образом, в этой статье предлагается обсудить методы и принципы, применяемые в вычислительной технике для выполнения поставленной задачи.

Одним из базовых является не имеющее конкретной формулировки понятие множества. В компьютере множество представляется набором неповторяющихся однотипных элементов. Слово "неповторяющихся" означает, что какой-то элемент в множестве либо есть, либо его там нет. Универсальное множество включает все возможные для решаемой задачи элементы, пустое не содержит ни одного.

Образ - классификационная группировка в системе классификации, объединяющая (выделяющая) определенную группу объектов по некоторому признаку. Образы обладают характерным свойством, проявляющимся в том, что ознакомление с конечным числом явлений из одного и того же множества дает возможность узнавать сколь угодно большое число его представителей. Образы обладают характерными объективными свойствами в том смысле, что разные люди, обучающиеся на различном материале наблюдений, большей частью одинаково и независимо друг от друга классифицируют одни и те же объекты. В классической постановке задачи распознавания универсальное множество разбивается на части-образы.

Адаптация - это процесс изменения параметров и структуры системы, а возможно - и управляющих воздействий, на основе текущей информации с целью достижения определенного состояния системы при начальной неопределенности и изменяющихся условиях работы.

Обучение - это процесс, в результате которого система постепенно приобретает способность отвечать нужными реакциями на определенные совокупности внешних воздействий, а адаптация - это подстройка параметров и структуры системы с целью достижения требуемого качества управления в условиях непрерывных изменений внешних условий.

Нейронные сети

Нейронная сеть - это последовательность нейронов, соединенных между собой синапсами. Структура нейронной сети пришла в мир программирования прямиком из биологии. Благодаря такой структуре, вычислительная машинаобретает способность запоминать различную информацию, так же анализировать ее.

Нейрон - это вычислительная единица, которая получает информацию, производит над ней простые вычисления и передает ее дальше. Они делятся на три основных типа: входные, скрытные и выходные. Также существуют нейроны смещения и контекстные нейроны.

Нейроны в сети организуется в слои. Слоем нейронной сети называется множество узлов нейронной сети, нейронов, которые могут обрабатывать один и тот же сигнал (приходящий из одного источника) одновременно.

Синапс - это связь между двумя нейронами. У синапсов существует 1 параметр – вес, благодаря которому, входная информация изменяется, когда передается от одного нейрона к другому.

Нейросеть можно обучать с учителем и без. Обучение с учителем - это тип тренировок присущий таким проблемам как регрессия и классификация. Обучение без учителя - этот тип обучения встречается не так часто. Существует еще такой интересный метод, как обучение с подкреплением.

PyBrain- одна из лучших Python библиотек для изучения и реализации большого количества разнообразных алгоритмов связанных с нейронными сетями. Являет собой удачный пример совмещения компактного синтаксиса Python с хорошей реализацией большого набора различных алгоритмов из области машинного интеллекта.

В числе задач, решение которых доверяют искусственным нейронным сетям, можно назвать следующие: распознавание текстов, системы безопасности и видео-наблюдения, автоматизация процессов распознавания образов, адаптивное управление, аппроксимация функционалов, прогнозирование – и это далеко не все.

Библиография:

1. Нейронные сети для начинающих. Часть 1. [Электронный ресурс] // [2017] Режим доступа:<https://m.habrahabr.ru/post/312450/>
2. Нейронные сети для начинающих. Часть 2. [Электронный ресурс] // [2017] Режим доступа:<https://m.habrahabr.ru/post/313216/>
3. PyBrain работаем с нейронными сетями на Python [Электронный ресурс] // [2012] Режим доступа:<https://habrahabr.ru/post/148407/>
4. Using neural nets to recognize handwritten digits [Электронныйресурс] // [2017] Режимдоступа:<http://neuralnetworksanddeeplearning.com/chap1>
5. Introduction to Neural Networks [Электронныйресурс] // [2017] Режимдоступа:<http://www.learnartificialneuralnetworks.com/introduction-to-neural-networks.html>

Решение электродинамических задач в Ansys HFSS

HFSS (аббревиатура от High Frequency Structural Simulator) — программа от компании ANSYS, используется для разработки формы антенн и сложных элементов ВЧ/СВЧ-схем, включая фильтры, линии передач и пр. HFSS используется при проектировании встроенных в кристалл пассивных элементов, корпусов интегральных схем, разводки печатных плат и биомедицинских устройств. Базовым алгоритмом в HFSS является метод конечных элементов в трехмерной постановке, реализованный в частотной области для расчета поведения электромагнитных полей на произвольной геометрии с заданными свойствами материалов.

В ANSYS HFSS имеется возможность решать следующие задачи:

- извлечены матричные параметры СВЧ структуры (S, Y, Z – матрицы);
- расчёт коэффициента стоячей волны (КСВ);
- получение параметры излучения и рассеяния (диаграммы направленности, коэффициенты направленного действия, реализуемое усиление антенн, ЭПР, и т.п.);
- отображение в 3D проекции распределения токов, векторов плотности потока мощности, распределения электромагнитных полей (в ближней и дальней зонах);
- сгенерировать полноволновую SPICE-модель пассивного изделия для передачи в программы SPICE-класса или во встроенный схемный редактор (ANSYS Designer) для последующего анализа схем и систем, как низкочастотного диапазона, так высокоскоростных и СВЧ конструкций.

Помимо метода конечных элементов, ANSYS HFSS обладает целым набором численных методов в частотной и во временной областях, использующих поверхностные и объемные сетки. Для ускорения вычислений возможно применение технологий HPC.

Технология HPC представляет из себя специализированные опции, позволяющие проводить высокопроизводительные вычисления с распараллеливанием решаемых задач на многоядерных компьютерах (серверах, кластерах), а также задействовать вычислительный ресурс GPU. В зависимости от нужд конкретного пользователя, разделяются на типы Pack и Pool, а также по количеству ядер процессоров, применяемых в расчете.

Сети стандарта IEEE 802.11ad

IEEE 802.11 — набор стандартов связи для коммуникации в беспроводной локальной сетевой зоне. Пользователям более известен по названию Wi-Fi. Получил широкое распространение благодаря развитию мобильных электронно-вычислительных устройств: КПК и ноутбуков.

Изначально стандарт IEEE 802.11 предполагал возможность передачи данных по радиоканалу на скорости не более 1 Мбит/с и, опционально, на скорости 2 Мбит/с.

Стандарт IEEE 802.11ad примечателен тем что использует более высокую частоту, относительно популярного стандарта IEEE 802.11ac, 60ГГц, а не 5 ГГц. Из-за этого радиус действия значительно сокращается, но тем не менее благодаря такой частоте он работает с меньшим количеством помех и сбоев.

В данной работе производится исследование самого стандарта IEEE 802.11ad, его плюсы и минусы по сравнению с другими сетями Wi-fi, его подключение и применение в повседневной жизни.

Исследование уязвимостей протокола безопасности WPA

С развитием Wi-Fi сетей развивались и технологии защиты данных сетей. В настоящее время наиболее актуальными являются протокол безопасности WPA и его усовершенствованная версия WPA2. Он расшифровывается, как Wi-Fi Protected Access – защищенный доступ Wi-Fi. Данный протокол подразделяется на два типа: WPA-Personal (называемый, WPA-PSK) и WPA-Enterprise. Протокол использует 128-битный алгоритм шифрования AES, который является криптостойким, а также может использовать протокол EAP (протокол расширения аутентификации).

Существует множество вариантов атак Wi-Fi сетей и немало способов их взлома. Распространенным способом несанкционированного доступа к сети Wi-Fi с шифрованием WPA является использование операционной системы KaliLinux.

Для взлома протокола WPA на ОС KaliLinux применяется сканирование окружения устройства на наличие беспроводных сетей и подключенных к ним клиентов. При наличии абонентов, возможно произвести перехват передаваемых пакетов данных, в которых в незащищенном виде передается информация о клиентском устройстве (например, MAC-адреса клиентского устройства и самой точки доступа). Используя эти данные и инструменты ОС KaliLinux, можно осуществить операцию по нахождению пароля. С накоплением определенного количества пакетов пароль для получения доступа к беспроводной сети будет выявлен. При недостаточном количестве перехваченных пакетов результат может быть отрицательным. После получения пароля производится подключение к сети.

Помимо этого способа существуют также и другие, которые используют специальные программные продукты, но в большинстве своем они являются платными. Хотя, зачастую принцип их действия аналогичен описанному выше способу.

Существуют способы, которые заполучают пакеты данных не посредством их «копирования» из среды передачи, как это происходит в описанных выше способах, а непосредственно перехватывая пакеты в результате посреднического вмешательства в обмен данными точки доступа и абонента. После перехвата сообщения от абонента, посредник, выдавая себя за этого абонента, посылает уже измененные пакеты данных точке доступа. Таким образом, осуществляется обмен сообщениями до тех пор, пока не будет определен ключ доступа к данной сети из получаемых пакетов данных как от абонента, так и точки доступа. [1]

Рассмотренные способы несанкционированного доступа демонстрируют уязвимости в работе протокола безопасности Wi-Fi сети WEP.

Литература

1. Пролетарский А.В., Баскаков И.В., Чирков Д.Н., Федотов Р.А., Бобков А.В., Платонов В.А. «Беспроводные сети Wi-Fi» – Москва 2007

Скорости передачи данных в различных спецификациях стандарта 802.11

IEEE 802.11 — набор стандартов связи для коммуникации в беспроводной локальной сетевой зоне частотных диапазонов 0,9; 2,4; 3,6; 5 и 60 ГГц, более известен по названию Wi-Fi.

Из всех существующих стандартов беспроводной передачи данных IEEE 802.11, на практике наиболее часто используются лишь четыре:

- IEEE 802.11a;
- IEEE 802.11b;
- IEEE 802.11g;
- IEEE 802.11n;

Помимо основных стандартов Wi-Fi 802.11a, b, g, n, существуют и используются дополнительные стандарты для реализации различных сервисных функций: 802.11d, 802.11e, 802.11f, 802.11h, 802.11i, 802.11k, 802.11m, 802.11r, 802.11s, 802.11t, 802.11u, 802.11v, 802.11y, 802.11w, 802.11ac.

Данные спецификации стандарта 802.11 имеют совместимости с четырьмя основными и используются для реализации определенных функций.

Скорости передачи данных основных стандартов Wi-Fi представлены на рисунке 1.

Стандарт Wi-Fi	Когда принят	Пропускная способность		Частоты
		теоретическая	реальная	
802.11a	1999	до 54 мбит/с	до 27 мбит/с	5.0 ГГц
802.11b	1999	до 11 мбит/с	до 5 мбит/с	2.4 ГГц
802.11g	2003	до 54 мбит/с	до 27 мбит/с	2.4 ГГц
802.11n	2009	до 4 x 150 мбит/с	до 4 x 75 мбит/с	2.4 или 5.0 ГГц
802.11ac	2014	до 8 x 433 мбит/с	до 8 x 216 мбит/с	2.4 + 5.0 ГГц

Рисунок 1 – Скорости передачи данных Wi-Fi

В данной работе производится сравнение скоростей передачи данных стандарта 802.11. Наибольшей скоростью по сравнению с другими обладает спецификация 802.11ac. Это достигается за счет использования агрегации каналов, что позволяет объединять несколько каналов связи в один для увеличения объема передаваемых данных и технологии MIMO (Multiple Input Multiple Output), которая позволяет увеличить полосу пропускания канала, в котором передача данных и прием данных осуществляются системами из нескольких антенн.

Список используемых материалов:

1. Григорьев В.А., Лагутенко О.И., Распаев Ю.А. Сети и системы радиодоступа. – М.:Эко-Трендз, 2005.
2. Вишневский В., Ляхов А., Портной С., Шахнович И. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. - М.:Эко-Трендз, 2005.
3. <http://wifi-wiki.ru>

Синтез диэлектриков на 3D-принтере

Основной отличительной чертой диэлектриков является невозможность проводить электрический ток, то есть отсутствие в них свободных зарядов. Итого каждый диэлектрик является электрически нейтральным, так как каждая молекула или ячейка в случае ионного диэлектрика, включает в себя одинаковое количество отрицательных и положительных зарядов.

3D-принтер - это устройство, которое позволяет создавать самые настоящие объекты, причем из самых разных материалов. 3D-принтер состоит из корпуса (1), закрепленных на нем направляющих (2), по которым перемещается печатающая головка (3) с помощью шаговых двигателей (4), рабочего стола (5), на котором выращивается изделие; и всё это управляется электроникой (6). На рисунке 1 представлен состав 3D-принтера.

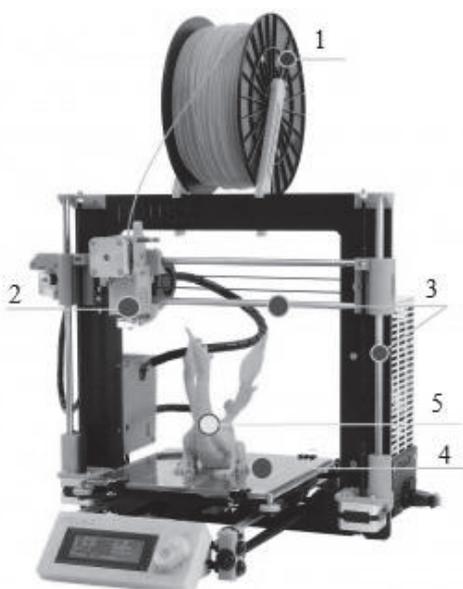


Рисунок 1 – Состав 3D-принтера

Перед печатью, 3D модели подвергаются «слайсингу», то есть разбиваются на отдельные слои с помощью специальных программ, так и называемых - слайсеры. Слайсер формирует специальную программу для 3D-принтера, с помощью нее принтеру рассказывается как печатать: толщина параметров, где выдавливать пластика больше, где меньше.

Пластик для печати, используемый в работе - это ABS. Он прочный, гибкий, податливый к обработке и устойчивый к более высоким температурам. Но, так как это продукт нефтехимической промышленности, то при нагревании он имеет характерный запах.

В данной работе мы создаем модели диэлектриков в программе 3D моделирования с разным пустым наполнением внутри, то есть с разной диэлектрической проницаемостью вещества, в зависимости от заполнения изменяются свойства вещества. После создания модели загружаем его в программу 3D принтера для редактирования и для слайсинга.

Антенные системы в 802.11ac Wi-Fi

Одной из основных особенностей стандарта 802.11ac отнесется использование технологий MIMO (Multiple Input, Multiple Output – много входов, много выходов) и SM (Spatial Multiplexing – пространственное объединение).

Применение технологии MIMO представляет собой передачу данных в беспроводных сетях, которая осуществляется с использованием двух и большего числа передающих и принимающих антенн.

Передающие и приемные антенны разнесены так, чтобы обеспечить слабую корреляцию между сигналами соседних антенн [1].

Поскольку ширина полосы пропускания канала ограничена, то увеличить пропускную способность канала, можно с помощью увеличения отношения сигнал/шум на приемном конце.

Такого эффекта можно добиться, за счет использования на приемном конце дополнительных антенн, что приведет к увеличению суммарной мощности принимаемого сигнала. Данная технология получила название SIMO (Single Input, Multiple Output – один вход, много выходов) или антенное разнесение на приемной стороне [2].

Также можно применять технологию MISO (Multiple Input, Single Output – много входов, один выход), в которой на передающей стороне используется несколько антенн. Сигналы, которые приходят от нескольких передающих антенн, складываются в приемной антенне, за счет чего увеличивается мощность принимаемого сигнала.

Технология MIMO заключается в распространении потока данных строго по своему пути. Потoki приходят на приемник, имея разный уровень мощности сигнала и разную задержку, что напрямую зависит от пути их распространения.

Принято пользоваться обозначением "M×N", где M – количество потоков, которые формируются для передачи, а N – количество потоков, которые формируются при приеме. Максимальное число потоков предусмотренных стандартом 802.11ac равно 8 [1].

Максимум стандарта 11ac обеспечивает выход на каналные скорости до 6.93Гб/с с поддержкой до восьми пространственных потоков.

Но 8 потоков потребуют как минимум 8 антенн (а желательно и больше) с необходимым разнесением, что диктует существенное увеличение размеров устройств и требует большее количество энергии для работы через PoE.

Стандарт 802.11ac предлагает возможность динамически менять диаграмму направленности антенн (Beamforming), что реально для антенной решетки из 8 элементов. В идеале это значит, что зона покрытия точки доступа оптимально подстраивается под текущее расположение клиентов.

Этот режим вводится для достижения максимального эффекта при использовании метода MU-MIMO [3].

Список литературы

1. Макаренко В. Особенности стандарта беспроводной связи IEEE 802.11ac (WiFi) // ЭКис – Киев: VD MAIS, 2012, № 7.

Реализация нейронных сетей в Matlab

Нейросети – это мощнейший метод имитации явлений и процессов, который позволяет показывать сложнейшие зависимости. Нейронные сети являются нелинейными по своей природе, в то же время как на протяжении нескольких лет для создания моделей применялся линейный подход. А также, во многих случаях нейронные сети помогали преодолеть, так называемую, проблему размерности, которая обусловлена тем, что создание модели нелинейных явлений требует большого количества вычислительных ресурсов (в случае большого числа переменных).

Нейрон — это вычислительная единица, которая получает информацию, производит над ней простые вычисления и передает ее дальше. Они делятся на три основных типа: входной, скрытый и выходной. В том случае, когда нейросеть состоит из большого количества нейронов, вводят термин слоя. Соответственно, есть входной слой, который получает информацию, n скрытых слоев, которые ее обрабатывают и выходной слой, который выводит результат.

Искусственные нейронные сети в Matlab представляют новое направление в практике создания технических систем. Возможности нейронных сетей выполнять операции сравнения по образцу и классификации объектов, недоступные для традиционной математики, позволяют создавать искусственные системы для решения задач распознавания образов, диагностики заболеваний, автоматического анализа документов и многих других нетрадиционных приложений.

Общая схема работы нейронной сети в матлаб представлена на рисунке 1:

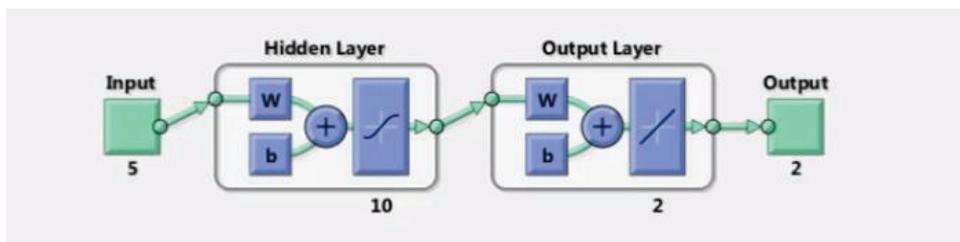


Рисунок 1 – Схема нейронной сети

Список используемых источников:

1. Усков А.А., Кузьмин А.В. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика. М.: Горячая линия - Телеком, 2004.
2. <https://habrahabr.ru/post/312450/>
3. <http://нейронные-сети.рф>

Анализ данных на примере датчика освещённости с использованием платформы Arduino и программной средой MATLAB

При работе с проектами на платформе Arduino часто возникает необходимость в анализе поступающей информации, её визуализации для дальнейшей обработки и проведения каких-либо расчётов.

Для всех выше перечисленных задач отлично подойдёт пакет прикладных математических программ для решения технических задач. Пакет программ должен быть модульным и должен иметь широкие возможности по импортированию данных из различных источников. Такими свойствами обладает пакет прикладных программ MATLAB. MATLAB имеет большое количество встроенных функций и расширений по взаимодействию с различными устройствами ввода/вывода.

Для подключения Arduino к MATLAB, необходимо установить пакет поддержки MATLAB для Arduino. Этот пакет поддержки доступен для MATLAB, начиная с релиза R2014a, и устанавливается с помощью установщика пакетов поддержки. Этот установщик может быть открыт из ленты MATLAB (Add-Ons ->GetHardwareSupportPackages) или из командной строки при помощи команды supportPackageInstaller. После установки пакета поддержки, можно подключать Arduino ПК и инициализировать его в MATLAB командой:

```
myArduino = arduino('COM4','uno');
```

Данная команда указывает среде MATLAB через какой COMпорт нужно работать с платой Arduino какой тип платы подключен к этому порту.

Для проверки работоспособности подключения подадим напряжение на Lсветодиод (Lсветодиод встроен в большинство плат Arduino):

```
>>a.pinMode(13,'OUTPUT')  
>>a.digitalWrite(13,0)  
>>a.digitalWrite(13,1)
```

Если после выполнения приведённых команд диод на плате включился и выключился, значит подключение работоспособно.

Для получения данных и их дальнейшего анализа с помощью MATLAB был построен простейший датчик освещённости на основе фоторезистора.

Фоторезистор подключается последовательно с резистором 10 кОм к выводам 5V и Gnd на плате Arduino, также, точка между резисторами подключается к ArduinoAnalogPin.

Заключение

В ходе работы был рассмотрен способ обработки информации от датчиков на базе Arduino с помощью прикладного математического пакета MATLAB. MATLAB позволяет визуализировать данные получаемые от датчиков с возможностью их дальнейшего хранения, анализа и обработки.

С использованием связи аппаратных датчиков и контроллеров на базе Arduino, совместно с математическим пакетом, позволяющим получать, обрабатывать и передавать данные от аппаратной части, открываются широкие возможности по изучению и анализу явлений и зависимостей между ними.

Модель зеркальной антенны для ОУМ мультиплексирования

С развитием сетевых решений пятого поколения (5G) и систем передачи данных с высокой скоростью передачи данных предлагаются частоты миллиметровых волн для их лицензирования и преимуществ полосы пропускания. В последнее время для радиопередач и фиксированных приложений точка-точка были разработаны радиочастоты E-диапазона на частотах 71-76 и 81-86 ГГц. Обычно для этого используются антенны с высоким коэффициентом усиления, основанные на волноводе. Используя поляризацию, скорость передачи данных может быть увеличена в два раза.

Еще один способ увеличить скорость передачи данных для систем связи на аппаратной стороне - через введение орбитально-углового момента (ОУМ). С помощью скручивающихся лучей несколько ортогональных мод могут перемещаться по одному и тому же беспроводному каналу на одной и той же частоте.

В радиочастотном диапазоне источником сигнала является плоская волна в дальнем поле, которая имеет постоянный фазовый фронт. Эта фаза скручивается путем прохождения плоской волны через среду, которая будет изменять фазу; Постоянная фаза замедляется так, что она начинает скручиваться в виде спирали. В то время как фазные плиты представляют собой простые механические устройства, они громоздки (даже если они сплюснены) и не поддаются компактным размерам и интеграции.

Были предложены модифицированные зеркальные антенны. Они были изучены в моделировании и показали, что создают спиральный фазовый отклик в центре диаграммы направленности. Антенны подают один и тот же сигнал, но с задержкой фазы относительно друг друга. Они создают полный сдвиг фазы $2\pi l$, где l представляет собой режим ОУМ. В то время численный электромагнитный (ЭМ) код решал уравнения Максвелла для тока и сравнивал результаты с паракиальной оптикой. В этой работе впервые была представлена концепция мультиплексирования с использованием коаксиального устройства антенн. Авторы также представили использование антенны с целью пучкового пуска. Эта функция важна для выравнивания между передатчиком и приемником.

Таким образом, использование параболических антенн может значительно увеличить пропускную способность любого частотного диапазона, что позволяет использовать методы плотного кодирования в каждом из этих новых вихревых радиоканалов. Результаты экспериментов подтверждают, что ОУМ мультиплексирование может использоваться для развития способов передачи сигналов по радиоканалам и, вероятно, откроет новые взгляды в радиосвязи. Они могут представлять собой конкретные идеи о возможном решении нынешней проблемы насыщения полосы пропускания в беспроводной связи.

Тезисы по теме обработка звуковой информации с использованием ремастеринга

Обработка звуковой информации применяется при подготовке радиопрограмм и телевизионном производстве. Для радиопрограмм наиболее часто применяемым является эффект компрессии, который позволяет добиться лучшего восприятия голоса, даже с учётом возможных и неизбежных помех на радиоприёмнике. В случае с телевизионным производством стоит отметить, что в большинстве случаев телевизионная программа после съёмки проходит процесс монтирования, где совмещаются разные, отснятые в произвольном порядке видеоматериалы. Для того что бы звуковая информация не потеряла своей целостности звучания и лучше воспринималась зрителем звук также проходит обработку. В настоящее время качественный звукоряд является не менее приоритетной задачей чем качественный видеоряд. Существует часть телезрителей которая просто слушает телеэфир. Для обработки звука используются как аналоговые, так и цифровые устройства. В случае с аналоговыми устройствами процесс затруднен тем что практически для каждого звукового эффекта необходимо отдельное оборудование, но в большинстве случаев это позволяет добиться наиболее качественного звукового сигнала на выходе. Такие устройства чаще применяются при прямых эфирах, в качестве примера можно указать компрессор на радиостанции. В случае с цифровыми устройствами, используя специализированное программное обеспечение, мы получаем широкую возможность обработки, с разнообразными эффектами, фильтрами. Одной из таких программ является программа Adobe audition. Данная программа часто применяется при обработке звука, применении эффектов при подготовке радиопрограмм и телевизионном производстве. Расширяемая библиотека эффектов позволяет каждому пользователю добиться необходимого функционала. Таким образом, звуковая обработка переросла из минимальных необходимых условий для передачи голоса в эфир в целую индустрию, позволяющую добиваться потрясающих звуковых эффектов в телевидение, киноиндустрии и радио.

Организация сетей цифрового телевидения на примере г. Новоуральске

Самое главное преимущество цифрового телевидения - это экономия радиочастотного спектра. Введение цифрового телевидения и алгоритмов компрессии изображения позволяет решить проблему свободных радиоканалов, поскольку позволяет передать на существующих каналах больше телевизионных программ. Если в городе есть 10 доступных каналов, то вместо 10-ти аналоговых можно будет передавать от 50 до 100 цифровых телепрограмм.

Второе немаловажное преимущество — это повышенное качество телевизионного изображения.

Если цифровое телевидение принимается, то никакой деградации сигнала не происходит, как бы мы не были удалены от передатчика. Если в аналоговом телевидении чем дальше мы удаляемся от передающей станции, тем сигнал постепенно становится все хуже и хуже, то в цифровом телевидении этой постепенности не будет.

Ещё одним значительным фактом служит то, что цифровое телевидение статистически доступно в 95% мест и 100% времени, а аналоговое, как известно, в 50% мест и 50% времени.

Третье отличие цифрового приема от аналогового состоит в том, что цифровое телевидение может приниматься внутри помещений без потери качества.

В цифровом телевидении необходимо настроить антенну на любой доступный отраженный сигнал: например на стоящий рядом высотный дом, заводскую трубу и тому подобное. И при этом никаких "двоений" не будет, сигнал будет таким же качественным, как будто вы находитесь рядом с передатчиком.

С точки зрения предоставления услуги именно многоканальность является основным отличием цифрового телевидения от аналогового.

В цифровом телевидении имеется возможность передавать различную дополнительную информацию: дополнительные звуковые дорожки, субтитры, телетекст, различные данные (например, Интернет), а также возможность организации обратного канала (заказ данных, заказ товаров и услуг, телевизионное голосование, Интернет). Следует отметить и возможность качественного приема в движении.

Минусы цифрового вещания. Здесь главное — подверженность цифрового телевидения импульсным помехам, которые могут встречаться в городских условиях особенно часто. Импульсные помехи возникают из-за плохих контактов в устройствах включения освещения, при неисправности систем зажигания автомобилей и тому подобное. Целью работы является исследование возможности построения и организация сетей цифрового телевидения в г. Новоуральске.

Исследование и анализ характеристик широкополосных сигналов с помощью SDR приемника

SDR приемники (например, к ним относятся компьютерные приемники типа WiNRADiO WR-G39DDCi) представляет собой высокопроизводительный HF/VHF/UHF/SHF радиоприемник с программируемыми параметрами, работающий в диапазоне частот от 9 кГц до 3500 МГц, с двумя независимыми каналами с полосой пропускания до 4 МГц, и анализатором спектра с шириной 16 МГц работающим в режиме реального времени.

Приемник, учитывая его SDR архитектуру, предлагает высокую гибкость, неплохой динамический диапазон, высокие чувствительность и скорость сканирования что делает его способным выполнять не только роль мониторингового приемника, но и быстро работающего поискового и измерительного приемника, с большим количеством оперативных и измерительных функций, которых не найти у приемников любой ценовой категории.

Особенности устройства представленного как SDR приемники:

Диапазон частот от 9 кГц до 3500 МГц (За исключением участков сотовых сетей)

Сверхбыстрая скорость поиска 1 ГГц/с

Два независимых приемника

Анализатор спектра до 16 МГц шириной, работающий в режиме реального времени

Режим аудио анализатора спектра

Аудио и DDC рекордер

Высокая чувствительность

Отличный динамический диапазон

Многочисленные инструменты анализа сигналов

Многочисленные типы поиска и сканирования режимов

Многочисленные точные измерительные инструменты

Дополнительный декодер APCO P25

Дополнительный ПЧ выход (70 МГц)

Дополнительный опорный вход/выход (10 МГц)

Сетевые версии доступного прикладного программного обеспечения

Интерфейс шины PCI-E

Организация сети Wi-Fi в культурно-развлекательном комплексе «Уралец»

Вопрос проектирования сети Wi-Fi в помещениях, предназначенных для массово-зрелищных мероприятий, представляет собой сложную техническую задачу. В подобных решениях важную роль играет не только проектирование и качество работы по беспроводному каналу, но и эстетика размещения точек доступа в помещениях. Увеличение площади покрытия в помещении достигается за счет установки дополнительных точек доступа.

Как правило, все современные Wi-Fi сети устроены по одному принципу: при помощи беспроводного маршрутизатора (роутера) данные передаются между устройствами по беспроводным сетям с помощью радиосигнала стандарта IEEE 802.11 через один единственный канал, предоставляемый провайдером. Оснащенное сетевыми Wi-Fi -адаптерами оборудование соединяется между собой через коммутационные устройства: маршрутизаторы, коммутаторы (хабы или свитчи), точки доступа или модемы. Для устройств сети не оснащенных Wi-Fi, предусмотрены беспроводные модули внутренние или внешние подключаемые через USB.

Поскольку современные здания имеют железобетонные или кирпичные стены, металлические конструкции, Wi-Fi сигнал серьезно ослабевает, то обеспечить надежное покрытие всей сети и доступ из любой части офиса к Интернету бывает иногда невозможно. В этом случае необходимо очень точно рассчитать углы отражения сигнала для уверенного приема его всеми узлами сети, выбрать оптимальное расположение точек доступа, маршрутизаторов, а также, если нужно, выбрать дополнительные коммутаторы.

Также важно предусмотреть возможное расширение сети, и обеспечить универсальную коммутацию устройств и передачи данных, то есть возможность подключения различных устройств (ПК, нетбука, планшета, телефона, принтера, сканера и др.). Учитывая все необходимые требования можно приступать к выбору оборудования.

Свободный вариант подключения позволяет быстро и просто решать проблему подключения к обнаруженной точке доступа. В этом случае гостевая сеть позволяет предложить гостям Wi-Fi-подключение, но не дает им доступ к файлам, принтерам и другим подключенным устройствам, тем самым делая всю сеть достаточно безопасной.

Организация сети доступа цифрового телевидения в г. Иrbите

Вещание цифрового эфирного телевидения в Екатеринбурге и на территории Свердловской области осуществляет компания ФГУП Российская телевизионная и радиовещательная сеть. РТРС — это единый государственный оператор по распространению общероссийских телеканалов и радиоканалов. Вещание ведется в новом передовом стандарте DVB-T2 в открытом виде и без абонентской платы. Цифровое эфирное ТВ обладает рядом преимуществ перед обычным аналоговым: Цифровое качество технология передачи цифрового тв позволяет принимать изображение высокого качества без потерь, в том виде, в котором оно формируется в телевизионных студиях. Уверенный прием качественный прием сигнала возможен даже на первых этажах здания без наличия прямой видимости на передающую вышку. Без проводов благодаря отсутствию антенного кабеля, можно легко переносить приставку и принимать сигнал в любом удобном месте.

Единственным исполнителем работ в рамках ФЦП «Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009—2018 годы» определена «Российская телевизионная и радиовещательная сеть» (РТРС) Данным государственным оператором организовано вещание двух мультиплексов в стандарте DVB-T2 — РТРС-1 и РТРС-2, осуществляется расширенное вещание (региональный мультиплекс) в Республике Крым и Севастополе. В соответствии со стандартом DVB-T2 реализованы бесплатные, социальные цифровые сервисы и услуги: телевидение стандартной чёткости (SDTV), цифровое радио, стереозвук, субтитры, телетекст, телегид, синхронизация времени и даты с цифровым телевидением. DVB-T2 принципиально отличается как архитектурой системного уровня (MAC-уровня — Media Access Control), так и особенностями физического уровня, вследствие чего приёмники DVB-T несовместимы с DVB-T2. Для DVB-T2 были разработаны следующие характеристики: модуляция OFDM с группами QPSK, 16-QAM, 64-QAM или 256-QAM; OFDM режимы 1k, 2k, 4k, 8k, 16k, 32k и "32k ext". Длина символа для режима 32k составляет около 4 мс.

DVB-T2 поддерживает частотные полосы пропускания канала: 1,7, 5, 6, 7, 8 и 10 МГц. Причём, 1,7 МГц предназначена для мобильного телевидения.

Приём цифрового сигнала DVB-T2 осуществляется эфирной коллективной или индивидуальной (наружной или комнатной) антенной, подключаемой к различным приёмникам: цифровой или универсальный телевизор с поддержкой DVB-T2; ресивер (ТВ-приставка) DVB-T2 для телевизора или монитора; ТВ-тюнер DVB-T2 для компьютера.

Моделирование электромагнитной совместимости РЭС в программе АСОНИКА

Современная техника обязательно включает электронную аппаратуру, которая состоит из печатных плат, микросхем и др. Работу аппаратуры значительно ухудшают воздействия вибраций, ударов, тепла, электромагнитных полей, радиации и пр. При этом проведение контроля изделий электроники осуществляется не должным образом, что приводит к различным сбоям.

Автоматизированная система АСОНИКА предназначена для моделирования физических процессов в радиоэлектронных средствах с учетом внешних воздействий. С помощью системы осуществляется автоматизированное проектирование и комплексное компьютерное моделирование РЭС подвижных объектов в соответствии с требованиями CALS-технологий на этапах проектирование-производство-эксплуатация.

АСОНИКА решает четыре основные проблемы при разработке современной электроники:

- предотвращение возможных отказов при эксплуатации на ранних этапах проектирования за счет комплексного моделирования разнородных физических процессов РЭС;

- предотвращение авиационных и космических катастроф, при поездках на автотранспорте, на железнодорожном транспорте и др. за счет комплексного автоматизированного анализа систем управления перечисленных объектов на основе созданной электронной модели при всех видах внешних дестабилизирующих факторах, в том числе в критических режимах;

- сокращение сроков и затрат на проектирование за счет доступности разработчику аппаратуры предлагаемых программных средств и адекватности результатов моделирования;

- автоматизация документооборота и создание электронной модели РЭС за счет интеграции предлагаемых программных средств в рамках PDM-системы хранения и управления инженерными данными и жизненным циклом аппаратуры.

В настоящее время автоматизированная система АСОНИКА состоит из 13 подсистем, которые позволяют моделировать электрические, тепловые, аэродинамические, механические и деграционные процессы в аппаратуре, осуществляют диагностическое моделирование, анализ показателей надежности, а также позволяют интегрироваться с системами топологического проектирования систем и устройств телекоммуникаций Mentor Graphics, PCAD и др.

АСОНИКА - это единственная система моделирования, сертифицированная Министерством обороны России. В рамках Министерства обороны РФ она используется для проведения контроля за правильностью применения изделий электронной техники в аппаратуре специального назначения.

Организация сети цифрового эфирного телевидения в г.Нижняя Тура

DVB-T2 определён как стандарт цифрового эфирного телевидения в рамках Федеральной целевой программы «Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009-2018 годы». 16 марта 2012 года решением Государственной комиссии по радиочастотам для вещания в стандарте DVB-T2 приняты к использованию радиочастоты метрового (174-230 МГц) и дециметрового диапазонов частот (470-790 МГц) на 6-12 и 21-60 частотных каналах соответственно.

У цифровой передачи телевизионного сигнала большие преимущества перед аналоговым вещанием:

- четкое, стабильное изображение без аналоговых искажений
- увеличенная зона охвата приёма
- большее количество каналов
- возможность трансляции каналов высокой чёткости – HD
- высокая помехоустойчивость

DVB-T2 принципиально отличается как архитектурой системного уровня (MAC-уровня — Media Access Control), так и особенностями физического уровня, вследствие чего приёмники DVB-T несовместимы с DVB-T2. Для DVB-T2 были разработаны следующие характеристики: модуляция OFDM с группами QPSK, 16-QAM, 64-QAM или 256-QAM; OFDM режимы 1k, 2k, 4k, 8k, 16k, 32k и "32k ext"; относительные длины защитных интервалов: 1/128, 1/32, 1/16, 19/256, 1/8, 19/128 и 1/4. (Для режима 32k максимум 1/8); прямая коррекция ошибок (FEC) с каскадным применением корректирующих кодов LDPC и BCH (как в DVB-S2 и DVB-C2); DVB-T2 поддерживает частотные полосы пропускания канала: 1,7, 5, 6, 7, 8 и 10 МГц, причём, 1,7 МГц предназначена для мобильного телевидения; передача в режиме MISO (англ. Multiple Input, Single Output) с использованием схемы Аламоути, то есть приёмник обрабатывает сигнал от двух передающих антенн.

Поскольку в Нижней Туре приём сигнала идёт от Баранчинского ретранслятора и город находится в гористой местности, то аналоговый сигнал в городе принимается с большим уровнем помех. С переходом на «цифру» качество приёма улучшилось. Предметом работы является определение зоны уверенного приёма сигнала DVB-T2 от Баранчинского ретранслятора. Расчёт уверенной зоны приёма производится по методике, предложенной МККР. Расчёт ведётся по методике Окамура-Хата и по методике Веденского. В результате определения зоны охвата определены места, в которых сигнал от DVB-T2 передатчика гарантируют качественный приём телевизионных программ. Т.к. территория г. Нижняя Тура не ограничивается территорией самого города, а в неё входят посёлки Таёжный, Ёлкино, Ис, Косья, то они в данной работе не рассматриваются.

**Разработка комплекса профессиональной цифровой студии звукозаписи
на основе современных методов анализа и обработки сигналов**

В настоящее время активно развивается сфера телекоммуникации. Телевидение и радио, то без чего человек уже не представляет своей жизни, несмотря на то, что интернет занимает лидирующие позиции, в ближайшее время он не сможет отодвинуть их на задний план.

В данной работе рассматриваются вопросы разработки комплекса профессиональной цифровой студии звукозаписи на основе современных методов анализа и обработки сигналов.

Студия звукозаписи – специальное помещение, созданное для записи и обработки звука, при этом отличное качество звука – это то непереносимое свойство сигнала, к которому стремятся теле- и радио студии, особенно радио, для них получение качественного звука является первостепенной задачей.

Современная студия идеально подойдет для реализации этой задачи. Разработка плана помещения, звукоизоляции, выбор качественного современного цифрового оборудования, его анализ и исследование. Это то, что необходимо для создания комплекса студии звукозаписи

Организация внедрения IPTV в п. Ачит Свердловской области

Обоснованием для необходимости внедрения проекта является то, что инженерные решения на базе технологии FTTB (оптика до дома) позволяют довести до абонента цифровое интерактивное телевидение (IPTV) с большим количеством каналов, с возможностью предоставления таких услуг, как «Видео по запросу», «Домашний кинотеатр», «Телевидение по запросу».

Технология FTTB (волокно к зданию) - наиболее востребованная сегодня в РФ технология строительства новых широкополосных сетей. Причина этому - снижение за последние годы цены на оптический кабель, появление дешевых оптических приемников, передатчиков и оптических усилителей (ОУ).

По своей сути IP-среда предусматривает возможность общения (связи) каждого с каждым. Как следствие, телевизионные услуги, технологически реализованные поверх IP-среды, позволяют предоставлять телевизионные услуги в новой концепции – в интерактивном режиме, который, в свою очередь, рождает новое направление предоставления телевизионных услуг – интерактивное телевидение (iTV – Interactive Television), зрители которого становятся не просто пассивными потребителями, но начинают активно управлять выбором просматриваемого контента и временем его просмотра.

Таким образом, главной особенностью iTV становится его персонализация – так как из всего предоставляемого видеоконтента пользователь может сформировать собственный пакет в соответствии со своими предпочтениями, смотря его при этом в любое удобное для него время.

Проектирование беспроводной сети с использованием технологии Wi-Fi в кафе «ЧикенХаус» г. Нижний Тагил

Во всем мире стремительно растет потребность в беспроводных соединениях, особенно в сфере бизнеса и IT технологий. Пользователи с беспроводным доступом к информации всегда и везде могут работать гораздо более производительнее и эффективно, чем их коллеги, привязанные к проводным телефонным и компьютерным сетям, так как существует привязанность к определенной инфраструктуре коммуникаций.

На современном этапе развития сетевых технологий, технология беспроводных сетей Wi-Fi является наиболее удобной в условиях требующих мобильность, простоту установки и использования. Wi-Fi (от англ. wireless fidelity - беспроводная связь) - стандарт широкополосной беспроводной связи семейства 802.11 разработанный в 1997г. Как правило, технология Wi-Fi используется для организации беспроводных локальных компьютерных сетей, а также создания так называемых горячих точек высокоскоростного доступа в Интернет.

Беспроводные сети обладают, по сравнению с традиционными проводными сетями, немалыми преимуществами, главным из которых, конечно же, является:

- Простота развёртывания;
- Гибкость архитектуры сети, когда обеспечивается возможность динамического изменения топологии сети при подключении, передвижении и отключении мобильных пользователей без значительных потерь времени;
- Быстрота проектирования и реализации, что критично при жестких требованиях к времени построения сети;
- Так же, беспроводная сеть не нуждается в прокладке кабелей (часто требующей дробления стен).

В то же время беспроводные сети на современном этапе их развития не лишены серьезных недостатков. Прежде всего, это зависимость скорости соединения и радиуса действия от наличия преград и от расстояния между приёмником и передатчиком. Один из способов увеличения радиуса действия беспроводной сети заключается в создании распределённой сети на основе нескольких точек беспроводного доступа. При создании таких сетей появляется возможность превратить здание в единую беспроводную зону и увеличить скорость соединения вне зависимости от количества стен (преград). Аналогично решается и проблема масштабируемости сети, а использование внешних направленных антенн позволяет эффективно решать проблему препятствий, ограничивающих сигнал.

Устройство звуковых эффектов на основе терменвокса

Первый в истории электронный музыкальный инструмент, изобретен в России в 1919-1920 годах. Назван по имени изобретателя Льва Сергеевича Термена.

Последнее десятилетие во всем мире отмечается небывалый всплеск интереса к этому удивительному инструменту. Звук на этом инструменте возникает не от касания, а только от движений рук исполнителя в пространстве перед специальными антеннами. При этом со стороны кажется, что звук возникает из ниоткуда. Инструмент предназначен для исполнения любых (классических, эстрадных, джазовых) музыкальных произведений в профессиональной и самодеятельной музыкальной практике, а также для создания различных звуковых эффектов (пение птиц, свист и др.), которые могут найти применение при озвучивании кинофильмов, в театральных постановках, цирковых программах и т.д.

Существует несколько разновидностей терменвокса, различающихся конструкцией. В терменвоксе системы Константина Ковальского (первого исполнителя и ассистента Льва Термена) высота звука по-прежнему регулируется правой рукой, в то время как левая рука управляет общими характеристиками звука при помощи кнопочного манипулятора, громкость звука регулируется педалью. Исполнитель играет сидя. Терменвокс Etherwave, разработанный Робертом Мугом, является самым популярным в мире терменвоксом-конструктором. Терменвокс CLASSIC, разработанный Андреем Смирновым, построен по классической схеме терменвокса.

Благодаря использованию современной элементной базы инструмент отличается малым весом, высокой стабильностью и линейностью рабочего диапазона, надежностью и выносливостью. Если кратко описывать принцип работы, то имеется два генератора — один постоянный и другой перестраиваемый. Когда мы подносим руку к правой антенне, мы меняем емкость, перестраиваем контур, настроенный примерно на 100 кГц, что в пять раз выше частоты воспринимаемой человеческим ухом, меняя расстояние руки от антенны мы меняем емкость в колебательном контуре, что немного меняет генерируемую частоту. Происходит смещение частот двух генераторов (постоянного и перестраиваемого) и выделение разностной, так же, как в гетерогенных приемниках, отсюда мы получаем частоту воспринимаемую человеческим ухом. Регулирование уровня звука происходит примерно по такому же принципу, меняя расстояние руки от антенны регулировки громкости. Для увеличения разнообразия звучания и создания звуковых эффектов, можно подключить к выходу терменвокса блоки звуковых эффектов, например “reverberation” и “chorus”, регулируя настройки блоков, можно добиться самых разнообразных эффектов.

Технология GEL изготовления свинцово-кислотных аккумуляторов

Аккумулятор является источником тока, который способен не однократно преобразовывать химическую энергию в электрическую и запасать ее на длительное время. Состоит из двух электродов (пластин), помещенных в раствор серной кислоты, где положительный электрод выполняется из двуокиси свинца (PbO_2), а отрицательный электрод из свинца (Pb).

Технология GEL изготовления аккумуляторов с загущенным электролитом является модификацией технологии SLI, где применяется жидкий электролит. Данная технология изготовления аккумуляторов чаще всего используются в качестве резервного источника питания в связи с тем, что загущенный электролит имеет меньшую текучесть и, как следствие, препятствует получению высоких токов.

Плюсы технологии GEL:

- 1) выдерживают циклы режимов заряда/разряда и переносят низкие температуры;
- 2) данная технология не нуждается в обслуживании;
- 3) для защиты от осыпания электродов применяется гель между пластинами, являющийся диэлектриком и удерживающий электролит;
- 4) электролит не испаряется;
- 5) дает большие токи запуска;
- 5) долгий срок службы.

Свинцово-кислотные аккумуляторы изготавливаются с использованием специальных мельниц для помола свинца, намазочных машин, литейных автоматов для производства токоотводов и смесителей. Процесс производства делится на два технологических этапа:

- 1) изготовление токоотводов;
- 2) производство электролитов.

Свинец для токоотводов и порошка для пасты используется на производстве, как в чистом виде, так и в виде сплавов. Решетки отливаются в специальных литейных автоматах. Оксид из свинца получают на первом этапе производства: в котле Барона продувают воздухом расплавленный свинец, твердый свинец в специальной мельнице подвергается измельчению. На следующем этапе из оксида свинца делают аккумуляторную пасту. Данный процесс представляет собой смешивание оксида свинца с водой, полипропиленовыми волокнами, серной кислотой и определенными добавками. Пластины (свинцовая решетка) получают путем прессования пасты, выдержанной в печи с высокими температурами, до полного высыхания. Для формирования аккумуляторных пластин в резервуары с разбавленной серной кислотой помещают пластины и через них пропускают электрический ток. Положительные и отрицательные элементы формируются в пластинах за счет тока. Аккумуляторные ящики – это электрически сформированные высушенные нарезанные пластины.

Технология AGM изготовления свинцово-кислотных аккумуляторов

Absorbent Glass Mat (AGM) —технология производства свинцово-кислотных аккумуляторов. В этой технологии в качестве токопроводящего вещества применяется абсорбированный электролит.

AGM аккумулятор состоит из герметичного корпуса, который разделен на емкости микропористым разделителем из пластмассы. В качестве токопроводящего вещества в емкостях используется однородная смесь серной кислоты (H_2SO_4), пластины помещены в этот раствор. Между положительно и отрицательно заряженными пластинами аккумулятора протекает ток. В AGM применяется пористый наполнитель емкостей корпуса из стекловолокна, который пропитан электролитом. Пористый наполнитель емкостей не полностью заполнен токопроводящим веществом. Оставшееся пространство наполнителя предназначен для рекомбинации газов.

Разделитель в AGM аккумуляторных батареях может быть выполнен в виде спирали или пластины. Спиральный разделитель имеет большую площадь поверхностного контакта, что даёт аккумулятору возможность кратковременно выдавать большие токи, а также быстрее заряжаться. Аккумуляторы имеют небольшую удельную емкость за счет большего соотношения объем/электрическая емкость. Такие аккумуляторы выпускаются только на территории Америки.

Существует 4 серии аккумуляторов: тяговые (желтый), стартерный (красный), для использования на подводных судах и лодках (синий), промышленные.

Преимущества AGM:

Обладает полной герметичностью, не требует обслуживания в течении всего периода эксплуатации;

Наличие герметичности и клапанной настройки устраняет возможность утечки электролита за пределы корпуса и разъедание контактов;

Эксплуатация в любом положении за счет герметичности корпуса;

При правильном заряде аккумуляторов процесс подзарядки является безопасным, исключает вероятность взрыва и выделения кислотных испарений;

Аккумуляторные батареи могут работать в широком диапазоне температур с сохранением рабочих параметров;

Длительный срок эксплуатации с сохранением рабочих параметров аккумулятора;

Обладают стойкостью к глубокой разрядке;

Недостатки AGM:

Обладают значительно большей массой;

Применение экологически вредные материалов при изготовлении;

Малое количество циклов полной зарядки, разрядки от 99 до 3999;

Чувствительны к режиму зарядки и зарядному устройству.

Степени IP защиты источников бесперебойного питания

Источник бесперебойного питания (ИБП) – это электронное устройство, которое предназначено для запасного электропитания оборудования за счет аккумуляторных батарей при пропадании электроснабжения, а так же для защиты от вышедших за допустимые пределы параметров (частота, напряжение). Основная задача ИБП – поддержание работоспособности оборудования в течение определенного времени, достаточного для ликвидации аварии в линии электропередачи или запуска резервных источников электропитания.

«IP» (Ingress Protection Ratin) — степень защиты от проникновения посторонних объектов (воды, пыли, твердых предметов). Нанесён на корпус устройства или указан в документации. Состоит из букв «I» и «P», а также из пары цифр, имеет вид IPXX, где на месте X находятся цифры или сам символ X, если степень не известна. Данная спецификация описывается ГОСТом 14254-96.

Первой цифрой (от 0 до 6) определяется уровень предохранения от попадания внутрь оборудования сторонних твердых объектов и пыли:

0 – защиты не имеется. Эксплуатация: в корпусах.

1 – защита от твердых объектов величиной от 50 мм. Эксплуатация: в изолированных помещениях.

2 – защита от твердых объектов величиной от 12 мм. Эксплуатация: в обыкновенных помещениях.

3 – защита от объектов величиной от 2,5 мм. Эксплуатация: в обыкновенных помещениях.

4 – защита от объектов величиной от 1 мм. Эксплуатация: в обыкновенных помещениях.

5 – неполная защита от пыли. Эксплуатация: в порой пыльных помещениях.

6 – абсолютная пылезащита. Эксплуатация: в регулярно пыльных помещениях.

Второй цифрой (от 0 до 8) определяется стойкость к влиянию влажности:

0 – защиты не имеется. Эксплуатация: в лишенных влажности помещениях.

1 – предохранение от отвесно падающих капель. Эксплуатация: во влажных помещениях.

2 – предохранение от падающих капель воды под углом 15°. Эксплуатация: во влажных помещениях.

3 – предохранение от падающих брызг под углом до 60°. Эксплуатация: в местах, подверженных дождю.

4 – предохранение от брызг. Эксплуатация: в местах, подверженных дождю и струям.

5 – предохранение от струй воды. Эксплуатация: в местах, подвергающихся мойке струями воды средней мощности.

6 – предохранение от мощных струй воды. Эксплуатация: в местах, подверженных активному мытью и штормам.

7 – защита от недолгого нахождения в воде. Эксплуатация: в подверженных затоплению или на долгое время оказывающихся под снегом местах.

8 – защита от длительного пребывания в воде.

Особенности эксплуатации аккумуляторов

Электрический аккумулятор — химический источник тока, особенность которого заключается в обратимости внутренних химических процессов, что обеспечивает его многократное циклическое использование для накопления энергии и автономного электропитания всевозможных устройств и оборудования, а также для обеспечения резервных источников энергии в таких сферах как медицина, производство, транспорт.

Уход за аккумулятором заключается в систематических проверках уровня электролита. Пониженный уровень может говорить об излишнем заряде. Это может быть вызвано неисправностью зарядного устройства. Если в одном из элементов электролита недостаточно, то выходит из строя весь аккумулятор.

Время от времени необходимо проверять уровень напряжения на клеммах аккумулятора и наличие утечки в системе электрооборудования.

Уровень разряженности аккумулятора при эксплуатации зимой допускается не более 25%, а летом не более 50%. Зимой не рекомендуется разряжать батареи. Это необходимо для предупреждения снижения запаса энергии, а также возможного замерзания электролита.

При невысоких температурах и малом зарядном напряжении аккумулятор почти не принимает заряд. Вследствие этого в зимнее время года возможно постепенное увеличение разряженности. Длительная эксплуатация при высоком уровне заряженности приводит к потере работоспособности аккумулятора.

Состояние аккумуляторной батареи в значительной мере зависит от исправной работы электрооборудования.

В процессе эксплуатации и хранения возможно возникновение короткого замыкания внутри аккумулятора, повышенного саморазряда, нарушение электрической цепи аккумулятора.

Основными правилами и требованиями, соблюдение которых повышает ресурс батареи являются плотность электролита в ячейках аккумуляторной батареи (при нормальном уровне его над пластинами) должна быть не ниже 1,24 г/см³ (+25°С), а напряжение разомкнутой цепи (НРЦ) — не ниже 12,5 В, полюсные выводы необходимо периодически очищать от окислов, аккумуляторная батарея должна быть надежно закреплена, разряженная батарея должна быть как можно скорее заряжена.

Показатели аккумуляторной батареи не остаются постоянными, а скорость их снижения можно регулировать.

Нарушение техники безопасности и режима обслуживания аккумуляторных батарей, а также длительная их эксплуатация с отклонениями технических показателей у изделий электрооборудования могут послужить причинами скопления выделяющегося «гремучего» газа и спровоцировать возникновение взрыва, который приводит к разрушению корпуса свинцовых аккумуляторных батарей.

Технологии беспроводной передачи электроэнергии

Со стремительным развитием промышленности и различных технологий, провода от многочисленных электронных устройств к розеткам стали захламлять пространство и доставлять неудобства, тогда ученые и инженеры стали чаще задумываться о беспроводные передачи энергии. Впервые же об этом задумался Генрих Герц, он экспериментально подтвердил существование электромагнитных волн, предсказанные Максвеллом. Позже с помощью их провел первый опыт по беспроводной передаче электроэнергии.

В настоящий момент существует множество технологий беспроводной передачи энергии, рассмотрим наиболее эффективные:

Технология электромагнитной индукции основан на ближнем электромагнитном поле, где расстояние напрямую зависит от длины волны. Если близко расположить две катушки и по одной из них будет протекать переменные ток, то возникнет переменное магнитное поле. Переменное магнитное поле порождает переменное электрическое, следовательно, во второй катушке тоже будет течь ток. На базе данной технологии был разработан стандарт Qi. Зарядное устройство подключено к источнику питания, в роле катушек выступает телефон и зарядное устройство, создаётся магнитное поле, смартфон автоматический начинает заряжаться. Он нашел применением при зарядке аккумуляторных батарей портативных устройств таких, как мобильные телефоны и КПК, помимо этого данные метод используется в обычных домашних индукционных плитах.

В лазерных технологиях энергию можно предавать с помощью преобразования длины волны в луч лазера, который направлен на фотоэлемент приемника. Преимущества лазерного метода это возможностью передачи электроэнергии на большие расстояния, компактность, отсутствие радиочастотных помех. В 2009 году ученым НАСА удалось осуществить передачу мощностью в 500Вт на расстояние свыше 1 км.

Технология электропроводности основана на передаче низкочастотного, переменного тока по земле и изолированному провод. Электроэнергию возможно передавать через землю и атмосферу за счет электропроводности океанов, металлический руд, залежи кварца и песка, и другие.

Последней разработкой по беспроводные передачи энергии является технология PoWiFi. В 2017 году инженеры из Вашингтона разработали PoWiFi, в основе которой лежит Wi-Fi. Роутер является источником питания портативных устройств и зарядки гаджетов, а также выполняет свою основную функцию.

Использование технологий беспроводной передачи энергии существенно облегчит жизнь, как простым пользователям, так и промышленности, военным, ученым.

Маршрутизация в программно-конфигурированных сетях

Технологии маршрутизации в программно-конфигурируемых сетях заключается в создании нескольких путей прохождения трафика между пограничными коммутаторами сети.

В традиционных сетях существует только один путь прохождения трафика между двумя узлами сети. В программно – конфигурируемых сетях, благодаря тому, что при передаче трафика коммутаторы оперируют только портами и адресами заголовков канального, сетевого и транспортного уровней, на контроллере можно реализовать различные пути следования трафика для различных характеристик потока, например, можно задать путь прохождения нескольких ТСП-сессий по разным каналам. В результате появляется сразу несколько преимуществ:

1) Создание нескольких маршрутов между отправителем и получателем позволяет максимально продуктивно использовать возможности и пропускные способности сети.

2) Повышается скорость передачи данных внутри сети, что актуально для высоконагруженных сервисов, таких как картографические сервисы и другие.

3) Уменьшается время простоя трафика при обрыве какого-то из каналов благодаря быстрому переключению на альтернативный маршрут.

4) Увеличивается надежность доставки чувствительных к потерям и задержкам сервисов путем отправки корректирующих кодов (например, код Хэмминга) или дублирующего трафика по другим маршрутам при небольшом увеличении трафика в сети.

Главная задача при этом ложится на контроллер и заключается в определении им маршрутов передачи пакетов и выдачи инструкций сетевым устройствам по обработке трафика. С точки зрения обеспечения качества обслуживания маршруты нужно строить согласно следующим принципам:

1) Должна выполняться равномерная загрузка сети.

2) Маршруты должны строиться, исходя из требований сетевого приложения, в том числе – с учетом пропускной способности;

3) Маршруты должны иметь наименьшую стоимость в терминах сетевого приложения, требующего данный маршрут.

Таким образом, реализацию данной концепции можно осуществить с применением математического аппарата. Наиболее подходящим аппаратом является теория графов, поскольку компьютерная сеть по своей сути является графом.

Литература

1) Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. - СПб.: Питер, 2016. - 992 с.

Обеспечение устойчивости работы сетей связи на основе архитектуры IMS

IP Multimedia Subsystem (IMS) – архитектура, которая используется в конвергентных сетях Next Generation Network (NGN). В IMS основным элементом является пакетная транспортная сеть, в свою очередь, поддерживающая все технологии доступа и позволяющая обеспечить реализацию большого числа инфокоммуникационных услуг. IMS предоставляет возможность создать единую коммуникационную инфраструктуру, предоставляющую абонентам мобильной и фиксированной сетей связи расширенный набор перспективных услуг связи. За счет этого абоненты имеют возможность устанавливать вызовы, основанные на различных сочетаниях графики, текста, видео и голоса, и осуществлять их в реальном времени за счет передачи пакетной информации, не затрагивая технологии, ориентированные на передачу каналов. Технология IP Multimedia Subsystem обеспечивает для фиксированной и мобильной связи взаимодействие с внешними сетями традиционной телефонии. Данная технология интегрирует в одно целое проводные и беспроводные сети доступа. IMS позволяет снизить затраты операторов на строительство сетей связи за счет гибкости архитектуры путем усиления каждого из участков по отдельности. IP Multimedia Subsystem не требует создания инфраструктуры под каждый сервис, что позволяет одновременно использовать значительное число различных приложений.

Архитектура IMS состоит из трех горизонтальных уровней:

1) транспортный уровень. На данном уровне организуется сеанс связи с помощью сигнализации протокола инициации сеанса, обеспечиваются транспортные услуги конвергенции голоса из цифрового или аналогового сигнала в IP-пакеты с использованием протокола Real-time Transport Protocol (RTP);

2) уровень управления сеансами и вызовами. На данном уровне осуществляется управление сеансами связи;

3) уровень услуг. Данный уровень содержит набор серверов приложений, которые могут и не являться элементами IMS. Включает в себя, основывающиеся на протоколе Session Initiation Protocol (SIP), мультимедийные IP-приложения и выполненные в мобильных сетях приложения на базе технологии предоставления абоненту прозрачного доступа к услугам (виртуальной домашней среды).

В сетях IMS предоставляется широкий спектр услуг: индикация присутствия, Push-To-Talk, управление групповыми списками, Push-To-Show, групповое общение, совместное использование файлов в сети, online-игры, голосовые вызовы с усовершенствованными функциями (видео-телефония и возможность добавить к вызову свой контент), доска для записей (позволяет двум или нескольким абонентам совместно редактировать рисунки и документы в режиме online).

За счет архитектуры IMS в сетях связи обеспечивается авторизация пользователей при регистрации, запрос для абонентов аутентикационных векторов, регистрация и deregистрация по инициативе сети, запрос о местоположении и обновление профиля пользователей.

Системы мониторинга и управления в телекоммуникационных сетях

Для организации сетей связи применяется множество различного оборудования от разных производителей, таких как Cisco, Huawei, Nec, Juniper, HP.

Нет единого стандарта управления оборудованием, а также взаимодействия между оборудованием других фирм.

Оборудование одного производителя может не корректно работать с оборудованием другого производителя.

Любой сетью, а в особенности сетями предприятий отрасли связи нужно управлять. С этими задачами справляются Cisco Prime Infrastructure и Huawei iManager U2000/M2000.

При изучении систем управления сетью, было установлено, что наиболее оптимальным выбором в качестве системы управления сетью является Huawei iManager U2000/M2000. В сравнении с Cisco Prime Infrastructure, Huawei iManager U2000/M2000 обладает расширенными возможностями управления и мониторинга сетью, в то время как Cisco Prime предоставляет администратору минимальный набор инструментов для управления сетью. Huawei iManager в своей структуре имеет: наличие эмуляции физического интерфейса оборудования; наличие полной детализации состояния устройств; отображение подключенных устройств к портам оборудования; мониторинг входящего, исходящего трафика, его анализ; настройка оборудования посредством перемещения по топологической схеме сети; ведение баз данных; гибкий интерфейс; возможность построения графиков в режиме online для контролируемых процессов.

При выборе системы мониторинга стоит отдать предпочтение системе мониторинга Zabbix. В сравнении с PRTG, Zabbix автоматически определяет подключенные устройства в сети; позволяет группировать устройства по определенным параметрам; наличие топологической схемы сети; возможность построения графиков состояния сети в режиме online; наличие системы оповещений состояния устройств. В то время как работа PRTG основывается на добавлении нужных нам сенсоров в нужную часть сети; выводе состояния сенсоров в виде диаграмм.

Современные технологии подвода оптического кабеля в сетях GPON

Потребности пользователей Интернета и цифровых технологий растут с каждым днем, поэтому необходимо предоставить абонентам высокоскоростной, практичный и недорогой в обслуживании, способ передачи цифровых данных. Данными характеристиками обладает технология GPON.

Технология «PON» — пассивные оптические сети, «G» — гигабитные. Пассивные они потому, что на участке от АТС до абонента не используется никакого активного оборудования — волокно тянется до квартиры клиента. За счет этого достигается высокая пропускная способность канала и, как следствие, возможность подключить несколько услуг по одной линии — телефон, телевидение, Интернет.

Оптоволокно не прокладывается цельным проводом от АТС до квартиры — это было бы нерентабельно, а затраты на проведенные работы никогда бы не окупились. Поэтому, на определенном участке линии сигнал делится. Для деления сигнала изобрели пассивный оптический делитель — сплиттер, который превращает одно волокно в два, четыре, восемь и так далее. В технологии ЕТТН для этих целей использовали коммутаторы (свитчи), как правило, коммутатор устанавливается в подъезде или на чердаке, а от него к абонентам идет обычная витая пара (кабель Ethernet, применяемый в офисных локальных сетях).

В зависимости от реализации технологии, скорость доступа в сеть Интернет, может составлять до 10 или 100 Мбит в секунду. При этом пропускная скорость оптоволоконного канала до коммутатора может составлять от 1 до 10 Гбит в секунду.

Качественное отличие данной технологии от технологий ADSL — симметричный канал, т.е. скорость отдачи и приема равны, что является большим плюсом для тех пользователей, которые скачивают торренты, заливают на сервера объемные файлы или имеют свой сайт. Также в преимущества FTTB(Оптика до дома) можно записать отсутствие необходимости в дополнительном оборудовании — для работы достаточно вставить кабель провайдера в сетевую карту компьютера или ноутбука.

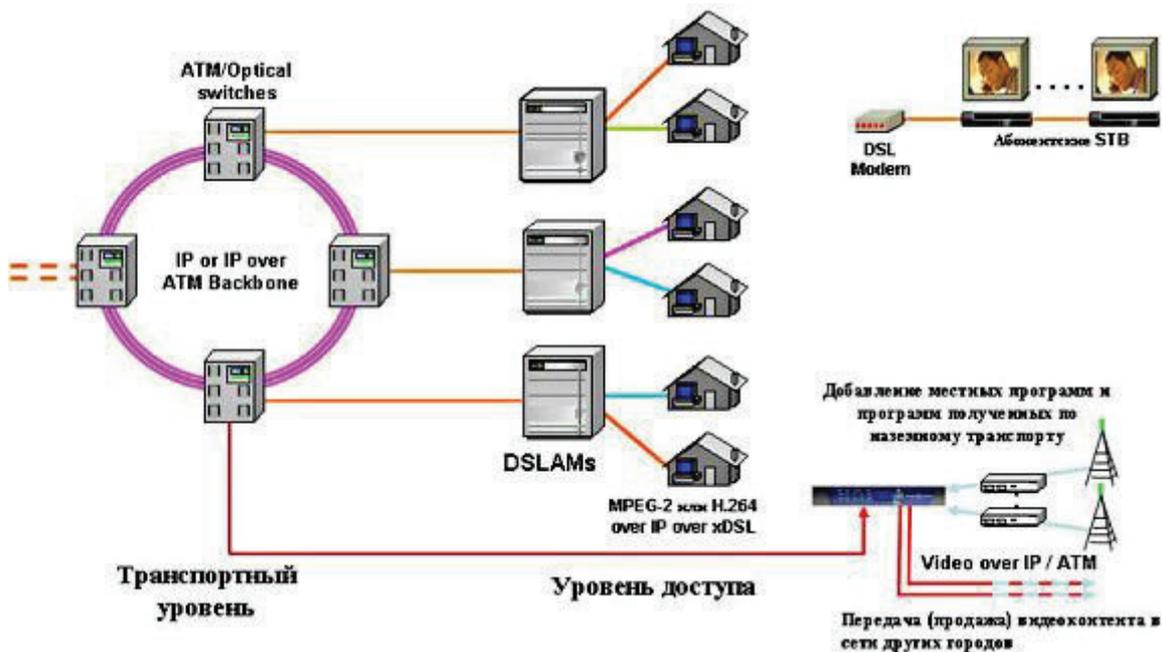
Основным минусом FTTB является относительная низкая надежность и зависимость скорости доступа в Интернет от количества пользователей, подключенных к данному коммутатору: при большом количестве абонентов пропускной способности оптоволоконного канала, подводимого к домовому свитчу, может не хватать и понадобится расширять его емкость, что делается не всегда вовремя. Низкая надежность FTTB связана с невысокой отказоустойчивостью коммутаторов (обычно из-за дешевизны применяемых устройств), а также тем, что обычно они не оснащены источниками бесперебойного питания и при малейшем отключении электричества на точке пользователи остаются без Интернета. Также недостатком является то, что технология FTTB недоступна для пользователей, проживающих в частных домах.

Организация услуги IP-телевидения в жилом комплексе «Рифей» г. Верхняя Пышма

IPTV (Internet Protocol Television) – это современная технология, позволяющая эффективно передавать телевизионный сигнал через сеть Интернет. В отличие от таких традиционных видов цифрового телевидения как эфирное, кабельное или спутниковое. IPTV – это полностью интерактивный сервис, функционирующий в Интернете.

Просмотр IPTV может осуществляться как на компьютере, так и на телевизоре. Все, что необходимо для этого – это специальное устройство (тюнер), который превращает кодированный сигнал из Глобальной сети в сигнал, понятный для телевизора. А если смотреть ТВ на компьютере или на современном телевизоре с функцией SMART-TV, то не нужен даже тюнер. Достаточно просто установить специальную программу, которая выполнит все необходимые преобразования и превратит кодированный сигнал в ТВ картинку.

IPTV относится к классу закрытых частных систем телевизионного вещания. Особенностью IPTV является то, что контент поставляется в дом абонента через частично замкнутую сетевую инфраструктуру, в которую нельзя осуществить доступ через сеть Интернет. Эта инфраструктура находится под управлением какого-нибудь телекоммуникационного оператора или Интернет-провайдера (ISP). Они либо являются владельцами сети, либо, как минимум, управляют данной сетью.



Транспортный уровень доступа состоит, например для случая xDSL сети, из устанавливаемого в помещении АТС головного DSL устройства DSLAM (DSL access multiplexor) и медной пары (телефонной линии), непосредственно заведенной в дом к абоненту.

Современные технологии доступа для предоставления мультисервисных услуг пользователям

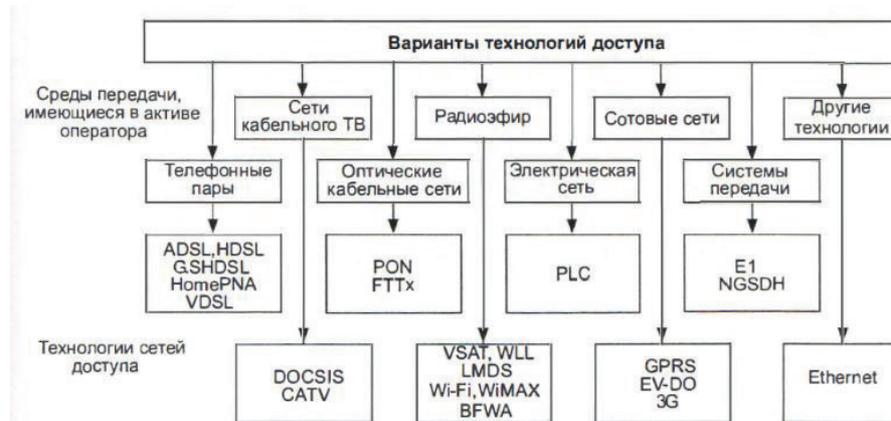


Рисунок 1 – Классификация технологий доступа по типу используемых сред передачи

Самые современные технологии: FTTx, xDSL, xPON и Ethernet.

Технология Fiber To The X представляет собой технологию организации сетей доступа к Интернету с проведением оптического волокна до определенного места.

В семейство FTTx входят различные виды архитектур: FTTN (Fiber to the Node) – волокно до сетевого узла; FTTC (Fiber to the Curb) – волокно до микрорайона, квартала или группы домов; FTTB (Fiber to the Building) – волокно до здания; FTTH (Fiber to the Home) – волокно до жилища.

Существует два часто применяемых типа организации FTTH сетей: на базе технологии Ethernet и на базе технологии PON.

PON - технология пассивных оптических сетей. Распределительная сеть доступа PON основана на древовидной волоконно-кабельной архитектуре с пассивными оптическими разветвителями на узлах, представляет экономичный способ обеспечить широкополосную передачу информации.

Существует три стандарта сети PON: APON (BPON), GPON и EPON (GePON).

Технологии xDSL позволяют использовать медные абонентские линии не только для обычной телефонной связи, но и для одновременной высокоскоростной передачи данных между оборудованием, установленным на телефонной станции, и оборудованием, установленным у пользователя.

Среди разновидностей и основных типов xDSL выделяют следующие: UADSL, SHDSL, VDSL, HDSL, SDSL, IDSL, RADSL.

Основной принцип, положенный в основу Ethernet — случайный метод доступа к разделяемой среде передачи данных. В качестве среды может использоваться толстый или тонкий коаксиальный кабель, витая пара, оптоволокно или радиоволны.

Анализ «подводных камней» при идентификации личности по голосу

При анализе различных алгоритмов и методов идентификации личности по голосу, будь то текст независимая или текст зависимая, можно наблюдать различные проблемы или так называемы «подводные камни». Например, есть слово и мы знаем, что это за слово. При произношении слова, человек формирует ряд частот. Каждое слово или слог имеет набор векторов и в целом уникальный для каждого человека. Когда человек говорит слово второй раз – система сравнивает это слово или сначала разбивает его на слоги и ищет уже по слогам. Если системе удастся найти 5-10 повторений за время t , то система определяет посетителя как «своего». Таким образом работает простейшие системы идентификации по голосу. Более сложные системы, например, текст независимые, запускают ряд вычислений для нахождения векторов признаков из каждого нового слова и сравнения со старыми векторами.

Одна из задач состоит в том, чтобы система была стабильная к различным изменениям амплитуды, а, так же, устранять проблемы с различными дефектами речи, которые могут произойти (различные заболевания, связанные с голосовыми путями). С амплитудой все просто – каждый слог будет анализироваться в отдельности, а в пределах одного слога повышения амплитуды не наблюдается (один и тот же слог при нормировании к максимальной амплитуде дает одинаковое значение). Дефекты речи же могут вызвать очень много проблем для системы верификации и идентификации человека по голосу. В зависимости от методов обработки будут меняться проблемы, которые система не может обойти. Например, заикание, как дефект в речи, может вызвать проблему при классической текст зависимой идентификации, однако не вызовет проблемы при анализе голоса путем деления фразы по слогам и анализе уже непосредственно слогов. Таким образом «нежелательные» слоги при заикании будут просто игнорироваться системой. Серьезные же проблемы будут в случае, если человек в детстве прошел курс лечения у логопеда. В редких случаях случается, что во взрослой жизни у таких людей, при различных внешних факторах или в различных словах, могут возобновляться дефекты в речи. Что, естественно, может привести к проблеме при анализе речи. В этом случае текст зависимые системы будут чаще всего выдавать отрицательный результат, в то время как большинство текст независимых систем будут выдавать положительный результат, ввиду сильного отличия этих алгоритмов. В целом, можно сказать, что текст зависимые системы больше подвержены влияниям различных факторов и что «подводных камней» в них больше. Однако и в текст независимых системах достаточно много проблем, связанных в первую очередь со сложностью алгоритмов, на которых базируются эти системы. А сложность системы выливается не во что иное, как во время обработки, которую обойти порой сложнее, чем проблемы у текст зависимых систем.

Предоставление услуги LTE Advanced

На сегодняшний день трудно представить жизнь без мобильных телефонов, планшетов и другой техники, еще труднее представить жизнь без интернета. С ростом трафика, предъявляются все новые требования к скорости передачи данных и другим характеристикам связи, была разработана технология LTE Advanced. LTE-A является названием спецификации 3GPP 10 версии и является стандартом 4 поколения связи, все спецификации ниже 10 относятся к стандарту 3G. Официально LTE Advanced был признан сетью 4 поколения в 2012 году Международный союз электросвязи и присвоил сертификат IMT-Advanced.

Основные требования к LTE Advanced:

- скорость передачи от 100Мбит/с для пользователей с высокой мобильностью и от 1Гбит/с для статический;
- полоса частот канала 40МГц;
- обеспечение высокого качество услуг связи;
- агрегирование несущих;
- возможность совместимости и взаимодействие с другими системами;
- использование 8 антенн MIMO и другие

Для достижения таких высоких скоростей необходимо большая пропускная способность, существует несколько методов осуществить это: использование многоантенной технологии (MIMO) и агрегация несущих (Carrier Aggregation), координированная передача/прием (CoMP, Coordinated Multi Point), передача с ретрансляцией (Relaying). Наиболее эффективными является MIMO и объединение несущих.

Технология MIMO позволяет предавать N независимых потоков информации по N передающих и принимающих антеннам. LTE-A поддерживает до 8 перепедающих и принимающих антенн, но в настоящее время используется только MIMO 2x2. Это обусловлено тем, что чем выше режим работы, тем сложнее проектирование антенных систем и выглядят они, как большие роутеры с выносными антеннами.

Следующий метод — это агрегирование несущих, он работает, как для сети FDD, так и для TDD. Согласно стандарту, объединять частоты можно с 1,4 МГц до 20 МГц, при этом возможна агрегация всего 5 несущий, это дает довольно внушительную полосу пропускания 100 МГц. Существует три способа объединения: агрегация смежных диапазонов, агрегация спектров смежных диапазонов и агрегация спектра из разных диапазонов. Объединение спектров разных диапазонов используется российскими операторами связи, т.к. для других методов нужны большие части спектра. Объединение частот позволит обеспечить не только высокую скорость передачи данных, но и непрерывное покрытие, так как использует высокие и низкие диапазоны. Недостатком этого метода является, что чем шире диапазон LTE-A, тем меньше емкость 2G сети. В настоящий момент сетью 2G пользуются довольно большое количество людей и сокращать ее емкость пока невозможно.

Сравнительный анализ технологий IoT и поиск эффективных областей применения

NarrowBand IoT - Специалисты полагают, что технология NB-IoT получит популярность среди операторов, т.к. ее обслуживание и эксплуатация обойдется им дешевле, чем передовых на сегодняшний день сетей LTE и GSM. Это обусловлено ее характеристиками. Стандарт NB-IoT представляет собой двустороннюю связь, действующую в частотном канале шириной 200 кГц. Для того, чтобы запустить сеть в эксплуатацию, оператору всего лишь необходимо установить на базовой станции специальное программное обеспечение. Это актуально, если разворачивать IoT-сеть уже на существующих частотах.

LoRaWAN – Технология LoRa является широкополосной, работает в субгигагерцовом нелицензируемом диапазоне.

Sigfox – Компанией Sigfox (Франция) разработана и внедряется технология сверхузкополосной (UNB — Ultra Narrow Band) беспроводной связи для передачи данных в субгигагерцовом нелицензируемом диапазоне 868.8 МГц.

СТРИЖ – Сеть компании Стриж (Россия) осуществляет передачу данных с 2014 года. Данные передаются в субгигагерцовом нелицензируемом диапазоне с применением узкополосной модуляции на базе собственного протокола связи Marcato 2.0.

Технология SigFox не имеет особых перспектив развития в России. До сих пор технологии SigFox в России не представлены.

LoRaWAN в РФ способствует его статус единственного в стране глобального стандарта LPWAN в нелицензируемом диапазоне. По данным директора по продуктам Everynet Валерия Геленавы, на конец 2016 года компания развернула в РФ 11 подобных демонстрационно-тестовых сетей.

Реальными конкурентами LoRaWAN стала российская технология «СТРИЖ». Она во многом похожа на LoRa, однако имеет принципиальное отличие: если LoRa использует узкополосную модуляцию, то «Стриж» — широкополосное кодирование.

Сеть насчитывает более 250 базовых станций в 300 регионах РФ и 5 странах ближнего зарубежья, в ней работает около 100 тыс. устройств, ежедневно генерирующих 2 млн сообщений. Как бы то ни было, LPWAN-сети в РФ при всей их перспективности пока находятся на этапе тестирования.

Методы управления трафиком в современных мультисервисных сетях

Эффективность функционирования вычислительных сетей в значительной степени определяется временными задержками при передаче данных между пользователями сети. Минимизация задержек в сетях с однородным трафиком обеспечивается на этапе проектирования путем вычисления параметров сети с использованием математических моделей массового обслуживания. В настоящее время все большее распространение получают мультисервисные сети, характерной особенностью которых является неоднородность трафика. Неоднородность трафика заключается в передачи по телекоммуникационной сети пакетов разнородных типов (видео, аудио и текстовых пакетов и т.д.), к которым предъявляются различные требования. Эти требования формулируются в виде ограничений на время доставки пакетов разных типов, при этом ограничения могут быть двух видов:

- 1) вероятностные, в виде допустимой вероятности.
- 2) средние в виде ограничения.

Указанные ограничения могут быть выполнены за счет применения специальных методов управления трафиком, позволяющих эффективно распределить пропускную способность канала связи между пакетами разных типов, в частности, за счет оптимального распределения приоритетов. При этом актуальной становится задача оценки эффекта от введения приоритетов, предоставляемых пакетам, критичным к задержкам в телекоммуникационной сети. Решение этой задачи требует использования моделей с неоднородным потоком заявок, позволяющих выполнить анализ свойств приоритетных систем передачи данных и сформулировать рекомендации для проектирования приоритетных сетей, в частности, оценить требуемую пропускную способность каналов связи. Приоритизация имеет смысл, когда маршрутизаторы или коммутаторы способны различать разные типы трафика.

При проектировании мультисервисной корпоративной или общественной сети исходя из реальной нагрузки следует определить или рассчитать величину пропускной способности управления трафиком в узлах сети.

Синтез диэлектриков на 3D-принтере

Основной отличительной чертой диэлектриков является невозможность проводить электрический ток, то есть отсутствие в них свободных зарядов. Итого каждый диэлектрик является электрически нейтральным, так как каждая молекула или ячейка в случае ионного диэлектрика, включает в себя одинаковое количество отрицательных и положительных зарядов.

3D-принтер - это устройство, которое позволяет создавать самые настоящие объекты, причем из самых разных материалов. 3D-принтер состоит из корпуса (1), закрепленных на нем направляющих (2), по которым перемещается печатающая головка (3) с помощью шаговых двигателей (4), рабочего стола (5), на котором выращивается изделие; и всё это управляется электроникой (6). На рисунке 1 представлен состав 3D-принтера.

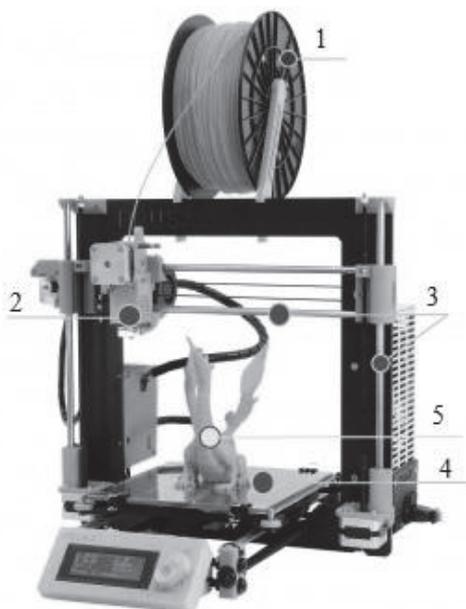


Рисунок 1 – Состав 3D-принтера

Перед печатью, 3D модели подвергаются «слайсингу», то есть разбиваются на отдельные слои с помощью специальных программ, так и называемых - слайсеры. Слайсер формирует специальную программу для 3D-принтера, с помощью нее принтеру рассказывается как печатать: толщина параметров, где выдавливать пластика больше, где меньше.

Пластик для печати, используемый в работе - это ABS. Он прочный, гибкий, податливый к обработке и устойчивый к более высоким температурам. Но, так как это продукт нефтехимической промышленности, то при нагревании он имеет характерный запах.

В данной работе мы создаем модели диэлектриков в программе 3D моделирования с разным пустым наполнением внутри, то есть с разной диэлектрической проницаемостью вещества, в зависимости от заполнения изменяются свойства вещества. После создания модели загружаем его в программу 3D принтера для редактирования и для слайсинга.

Организация умного дома в жилом комплексе Академический в городе Екатеринбург

Екатеринбург один из городов-миллионников, который не просто должен идти в ногу со временем, а задавать темп другим городам. В данном городе есть район Академический, который был основан в 2007 году. По сравнению с другими районами молодой и включает в себя все инновационные технологии. Одной из таких технологий является умный дом.

Умный дом – это комплекс решений для автоматизации повседневных действий, который избавит от рутины. Тут и бытовая техника — от роботов-пылесосов до приборов, управляемых со смартфона, — и системы, контролирующие всё, что происходит в квартире.

По сути, это история об улучшении качества жизни. Комфорт состоит из мелочей, а умный дом возьмёт все мелочи на себя. Если вы проснулись ночью и пошли на кухню за стаканом воды, не придётся пробираться по тёмному коридору в поисках выключателя: свет загорится автоматически. Волновались ли вы когда-нибудь, что не выключили утюг или телевизор? Долой тревожные мысли: достаточно послать со смартфона команду умной розетке, а она отключит прибор, который от неё питается.

Умный дом – это спокойствие и существенная экономия.

Начнём со спокойствия. Если переживания обо всём на свете обычное дело, умный дом поможет избавиться хотя бы от тех тревог, что связаны с вашей квартирой. Не выключили утюг? Не беда, отправьте команду умной розетке, та живо его обесточит. Бойтесь, что запущенная перед уходом из дома стиральная машинка вышла из строя и устроила соседям снизу аквапарк? Ничего страшного. Если она действительно подтекает, вам об этом моментально сообщит датчик протечек.

Что в итоге: меньше тревожитесь из-за несуществующих проблем и освобождаете мозг от лишних размышлений. Проверить, как дела дома, можно в любой момент с помощью смартфона.

Теперь об экономии. Многим это преимущество умного дома наверняка покажется сомнительным. Дескать, какая ещё экономия, когда надо купить несколько датчиков, розеток и видеокамеру? Поверьте, ощутимая. Взять ту же умную розетку — она умеет отслеживать, сколько энергии потребляет подключённое к ней устройство. В итоге вы можете вычислить самые прожорливые приборы и прилично сэкономить на оплате счетов. А сколько денег вы сэкономите, если датчик протечки вовремя сообщит о начинающемся потопе, и представить сложно.

В общем, умный дом — затея, которая полностью себя оправдывает. Жизнь без лишних тревог стоит куда дороже, чем несколько датчиков и розеток.

Интеграция системы мониторинга жизнеобеспечения и Интернет вещей

Интернет Вещей (IoT, Internet of Things) – система объединенных компьютерных сетей и подключенных физических объектов (Вещей) со встроенными датчиками и ПО для сбора и обмена данными, с возможностью удаленного контроля и управления в автоматизированном режиме, без участия человека [1].

Сеть беспроводных датчиков (WSN) рассматривается как одна из ключевых технологий IoT [3] и широко используется в различных областях, таких как системы здравоохранения, системы мониторинга окружающей среды, мониторинга показателей здоровья человека (SHM, structural health monitoring) и т. д. [4].

Как новая идея, IoT быстро стал привлекательной темой для исследователей и отраслей. Его интеграция в системы мониторинга, такие как SHM, будет выгодна промышленности, предприятиям, потребителям, отдельным лицам и обществу. Идея SHM заключается в сборе данных с нескольких установленных датчиков для обработки и извлечения полезной информации о текущем состоянии объектов для обеспечения обслуживания и безопасности. Помимо потенциала интеграции IoT в такие системы, объем выборки данных, который будет собран из интеллектуальных датчиков, будет настолько большим и сложным, что станет трудно использовать традиционные системы управления данными для обращения и обработки подобных данных. Следовательно, появится больше технологий, работающих с данными, которые могут использоваться для хранения и обработки больших объемов данных мониторинга [2].

К сожалению, IoT-устройства и датчики имеют вычислительные и энергетические ограничения. Таким образом, для обеспечения способности взаимодействовать в гетерогенных сетях и плавного обмена данными во всей системе IoT, устанавливаются различные протоколы и стандарты.

Система мониторинга жизнеобеспечения исследуется в различных областях: производство, гражданское строительство и аэрокосмическая промышленность, поскольку он успешно позволяет осуществлять мониторинг, оценку эффективности, прогнозирование и отчет о целостности структуры [5]. Используя различные технологии, система мониторинга отслеживает любые изменения структурных элементов или окружающей среды, чтобы обнаружить возможные события, ухудшения или повреждения для обслуживания, ремонта, модернизации и обеспечения безопасности [2].

Взаимодействие с интеллектуальными датчиками и удаленными службами требует, чтобы технологии IoT эффективно интегрировали Интернет с системой SHM. В результате сближения технологий интеллектуального зондирования, беспроводных технологий, информационных технологий, Интернет, интеграция IoT в систему SHM создаст возможности для новой разработки систем сбора данных в режиме реального времени.

Способы повышения времени жизни беспроводных сенсорных сетей

В последние годы улучшение цифровой электроники, технологии строения полупроводников и беспроводной связи привело к развитию инструментария с малыми габаритами, низкой стоимостью и высокой мощностью с возможностью передачи данных, вычисления и отслеживания. Беспроводная сенсорная сеть (БСС) состоит из сотен или даже тысяч сенсорных датчиков, которые используют радиочастоты для выполнения задач отслеживания. БСС состоят из большого числа сенсорных узлов и базовой станции (БС). Сенсорные узлы собирают данные и передают их базовой станции, используя радиопередатчик. Сенсорные узлы обладают ограниченной мощностью и вычислительной способностью. БСС могут применяться в военных, биомедицинских и экологических отраслях. Однако, существуют некоторые проблемы в БСС из-за их особенностей. Одной из таких проблем является ограниченное электроснабжение узлов. В большинстве случаев электроснабжение не восполняется. Таким образом, в БСС должны использоваться методы снижения энергопотребления узлов.

При использовании иерархии адаптивной кластеризации с низким энергопотреблением (Low-Energy Adaptive Clustering Hierarchy, LEACH), два периода времени повторяются постепенно до тех пор, пока сеть не перестанет работать, которые можно определить, как стадия формирования кластера и стадия стабильности. Выбор головных узлов в LEACH осуществляется случайно, при этом каждый узел решает стать головным и сообщает об этом другим узлам. При данном методе случайного выбора не учитываются другие параметры, такие как остаточная энергия и расположение узлов. В этом случае создаваемые кластеры не всегда являются наилучшими. Например, если выбранный головной узел имеет низкий уровень энергии, то по истечении времени он может перейти в пассивное состояние, при этом остальные узлы должны потратить свою энергию для передачи данных этому головному узлу. Тем не менее, LEACH обеспечивает равномерное распределение энергии от головных узлов и имеет высокую производительность.

В последнее время наиболее популярны методы повышения времени жизни БСС с использованием нечеткой логики.

В алгоритме, предложенном I. Gupta, нечеткая логика используется для нахождения головных узлов. Выбор головных узлов осуществляется на основании трех нечетких переменных – энергия узла, концентрация узла и его центральность. При таком подходе базовая станция в первую очередь собирает необходимую информацию со всех узлов, а затем выбирает головной узел в соответствии с нечеткими правилами.

D. De предложил метод, который использует нечеткий подход к выбору головного узла. Данный метод является централизованным, и сеть осведомлена о координатах узлов. Решение о выборе узла в качестве головного выполняется приемником. Этот метод основан на трех переменных – остаточная энергия узла, концентрация узла и центральность.

Современные технологии беспроводной связи для организации мультисервисной сети в офисном здании

Next Generation Networks (NGN, сети следующего/нового поколения) — мультисервисные сети связи, ядром которых являются опорные IP-сети, поддерживающие полную или частичную интеграцию услуг передачи речи, данных и мультимедиа. Реализует принцип конвергенции услуг электросвязи.

Мультисервисные системы связи предполагают наличие таких сервисов как интернет и IP-телефония, они предоставляют офисам новые возможности и расширяют спектр предоставляемых услуг.

Преимущества мультисервисных сетей в офисе:

- значительное повышение информативности трафика внутри предприятия;
- сокращение эксплуатационных затрат за счет использования единой инфраструктуры;
- повышение производительности труда – внедрение новых средств управления работой на основе унифицированных коммуникаций;
- сокращение расходов на междугородную телефонную связь, аренду каналов связи, модернизацию оборудования традиционной телефонной связи;
- увеличение конкурентоспособности организации – предоставление гибких возможностей по внедрению новых востребованных сервисов.

Большинство современных устройств обладает возможностью распознавания и передачи данных при помощи организованных беспроводных сетей. Если такая сеть Wi-Fi установлена в офисе, то этот офис получает ряд важных преимуществ:

- В любой точке офиса есть доступ как к внутренней сети так и к сети Интернет;
- Оперативное расширение сети (добавление новых пользователей);
- Возможность объединения организованной сети Wi-Fi с уже существующей локальной сетью;
- Создание гостевой и временной сетей;
- Возможность подключения мобильных устройств;
- Возможность подключения любых периферийных устройств (принтеры, сканеры и пр.).

Современные методы организации VLAN в корпоративных мультисервисных сетях

VLAN (аббр. от англ. *VirtualLocalAreaNetwork*) — логическая локальная компьютерная сеть, представляет собой группу хостов с общим набором требований, которые взаимодействуют так, как если бы они были подключены к широковещательному домену, независимо от их физического местонахождения.

Предоставляемые возможности:

- логическое деление коммутатора на несколько не сообщающихся между собой сетей;
- устройство такого деления на сети с 2 или более коммутаторами без требования проведения дополнительных кабелей;
- асимметричные VLAN;
- Promiscuous порт (порт на первичной VLAN) может общаться с любым портом как на первичной, так и на любой вложенной в нее вторичной VLAN;
- Community порт (порт на вторичной VLAN) может общаться с любым Promiscuous портом, а также с любым Community портом в пределах своей вторичной VLAN;
- Isolated порт может общаться только с Promiscuous портами, и не может общаться даже с другими Isolated портами;
- двухуровневое вложение VLAN меток в кадр, а также трансляция значений меток "на лету". Данная технология называется QinQ, и поддерживается не во всех устройствах с поддержкой VLAN.

Поддержка VLAN в Windows предоставляется как часть Hyper-V (сами виртуальные машины создавать не обязательно), или же как часть технологии NIC Teaming (также называемой LBFO), которая аналогична interface bonding в Linux.

Поддержка VLAN в Hyper-V а) требует использования команд PowerShell, GUI для управления отсутствует б) обязательно использует pseudo-Ethernet адаптеры со своими собственными "ненастоящими" MAC адресами, разные VLAN могут быть выведены только на разные MAC адреса.

Преимущества:

- Облегчается перемещение, добавление устройств и изменение их соединений друг с другом.
- Достигается большая степень административного контроля вследствие наличия устройства, осуществляющего между сетями VLAN маршрутизацию на 3-м уровне.
- Уменьшается потребление полосы пропускания по сравнению с ситуацией одного широковещательного домена.
- Сокращается непроизводительное использование CPU за счет сокращения пересылки широковещательных сообщений.

**Организация пакетных радиосетей в помещении офисного типа, в ООО
”Уральский центр международной связи”**

В данной выпускной квалификационной работе будут обоснованы необходимости организации радиомодемов, принципы работы построения сетевого доступа, безопасность беспроводных Wi-Fi сетей. Будут представлены и описаны все связующие спектры комплексного оборудования, необходимых для организации беспроводных сетей, комплектующие характеристики и совместно организация оборудования широкополосной сети. В данной работе обязательным будет является расчет радиуса покрытия точек доступа для беспроводных сетей. Так же будет выбрано и проанализировано оборудование, которое будет необходимо для организации широкополосной сети. Должным образом будет непосредственно произведен полный расчет внешней точки доступа. Обязательно будет приведена схема широкополосной сети бесшовного питания, а также необходимым будет являться настройка точек доступа, будет приведен пункт относящийся к безопасности жизни деятельности при организации пакетных радиосетей. Ну и самой интересующей и значимой частью будет являться развитие и разнообразие данной отрасли до 2030 года, как эта отрасль будет развиваться, почему именно данная отрасль будет преобладать в развитии, какие преимущества принесет она в дальнейшем. В настоящее же время особое внимание уделяется развитию пакетных радиосетей, как более перспективных по сравнению с традиционными сетями связи. В их основе лежит принцип коммутации пакетов применительно к системе радиосвязи с подвижными объектами при коллективном использовании некоторого общего радиоканала.

Исследования, проводимые ведущими зарубежными фирмами, показали, что при проектировании пакетных радиосетей специалистам приходится принимать множество разнообразных решений относительно архитектуры сети в целом и конструкции ее отдельных элементов. Выбор конкретного варианта зависит как от внешних условий, в которых должна работать сеть, так и от требований к техническим характеристикам, стоимости и других ограничений. В частности, приходится учитывать влияние условий распространения радиоволн на топологию сети, разрабатывать эффективные методы коллективного использования радиоканала и оптимальные алгоритмы выбора маршрутов в ней, а также решать вопросы автоматизированного управления линиями связи и сопряжения сети с абонентами при их перемещении и другие проблемы.

Технологии Больших данных

Большие Данные – серия подходов, инструментов и методов обработки структурированных неструктурированных данных огромных объёмов и значительного многообразия для получения человеко-читаемых результатов, эффективных в условиях непрерывного прироста, распределения по многочисленным узлам вычислительной сети, сформировавшихся в конце 2000-х годов, альтернативных традиционным системам управления базами данных и решениями класса Business Intelligence.

Введение термина «Большие Данные» относят к Клиффорду Линчу, редактору журнала Nature, подготовившему в 2008 году специальный номер журнала, в котором были собраны материалы о феномене взрывного роста объёмов и многообразия обрабатываемых данных и технологических перспективах в парадигме вероятного скачка «от количества к качеству». Описывая специфику больших данных, первым делом упоминают 3V: «volume, variety and velocity» или объём, разнообразие и скорость. Разнообразие типов и источников информации всегда было большой проблемой, когда появлялась необходимость свести их в один массив данных. Сегодня это разнообразие только увеличивается. На рисунке 1 представлена сравнительная характеристика традиционной базы данных и базы Больших данных.

Характеристика	Традиционная база данных	База Больших Данных
Объём информации	От гигабайт (10^9 байт) до терабайт (10^{12} байт)	От петабайт (10^{15} байт) до эксабайт (10^{18} байт)
Способ хранения	Централизованный	Децентрализованный
Структурированность данных	Структурирована	Полуструктурирована и неструктурирована
Модель хранения и обработки данных	Вертикальная модель	Горизонтальная модель
Взаимосвязь данных	Сильная	Слабая

Рисунок 1 – Сравнительная характеристика

Мировой объём оцифрованной информации растёт по экспоненте. В 2013 году он достиг уровня 4,4 зеттабайта (1 ЗБ=1024 эксабайта). В мае 2015 года глобальное количество данных превысило 6,5 зеттабайта. К 2020 году, по прогнозам, человечество сформирует 40-44 зеттабайтов информации.

Большие данные, появившиеся как следствие движения общества по информационному пути развития, уже стали частью нашей ежедневной жизни, так как почти каждый человек ежедневно генерирует информацию, которая обрабатывается и записывается на различного рода носители.

Эволюция и перспективы развития сотовых сетей связи

Телекоммуникационным стандартом нового пятого поколения сетей мобильной связи будет стандарт 5G. Международный союз электросвязи (МСЭ) определил название для технологии – IMT-2020.

Стандарт IMT-2020 (5G) планируют запустить в 2020 году. Каждое новое поколение стандартов мобильной связи внедрялось каждые 10 лет:

- 1G (NMT) – 1981 год;
- 2G (GSM) – 1992 год;
- 3G (W-CDMA) – 2001 год;
- 4G (LTE) – 2010 год.

Международные организации по стандартизации при внедрении стандарта 5G ставят целью не только многократное увеличение скорости передачи до 10 Гбит/сек, но и кардинальное повышение надежности сетей нового поколения. Теперь речь будет идти не только о мобильной связи, но и о внедрении технологии в такие ответственные задачи как медицина, энергетика, автомобилестроение. Рост скорости потребует более совершенных антенн и оборудования, а также расширенного спектра частот.

Требования к будущему стандарту 5G:

- множественный доступ на физическом уровне;
- скорости от 10 до 20 ГБит/с;
- использование новых участков сантиметрового и миллиметрового диапазонов частот;
- полосы радиоканалов со значительной шириной: от 100 МГц до 2 ГГц;
- очень короткие задержки в сети радиодоступа;
- низкая стоимость узлов доступа и низкая стоимость абонентских устройств;
- доступ в сеть и многоузловая маршрутизация на основе универсального радиointерфейса и использовании общего спектра;
- «бесшовная» мобильность между инфраструктурой 5G (UDN) и сотовыми системами для больших зон покрытия LTE/2G-3G.

В сетях 5G будет реализована технология device-to-device (D2D), что позволит абонентам сети и их устройствам общаться между собой напрямую, без прохождения данных через базовую станцию, которая обслуживает данную соту.

Такая передача данных будет возможна при небольших расстояниях между абонентами одной соты. Через базовую станцию будет проходить только сигнализация, для осуществления тарификации соединения.

Как и в сетях 3G и 4G, в сети пятого поколения будет актуальна технология MIMO (Multiple Input – Multiple Output), для увеличения скорости передачи данных в 2 раза (MIMO 2x2), хотя для современных устройств также возможна технология MIMO 4x4. Также в дальнейшем упростится архитектура сетей, путем перехода от сложной и разветвленной иерархической системы к более простой и оптимизированной «облачной» иерархии.

Исследование возможности соединения одномодовых и многомодовых волокон

Актуальность данного исследования состоит в том, что многомодовое волокно относительно дешево и доступно, а это может привести к его внезапному появлению в волокну-потической линии связи с одномодовым кабелем, ведь устранение аварий на линии на деле становится легким и быстрым, а главное, не таким затратным. Также немаловажен и человеческий фактор, в виду которого и может возникнуть несоответствие волокон на линии.

Оптические кабельные системы являются очень эффективными и, можно сказать, что за ними будущее инфокоммуникаций. Оптические волокна сейчас используются не только в магистральных кабелях, но и в патч-кордах; формально, удалось побороть одно из отрицательных свойств стекла – хрупкость; это послужило тому, что волокна стали использоваться повсеместно, даже для подключения абонентов.

По-прежнему существуют одномодовые и многомодовые волокна, и, каждое применяется в различных сетях связи, иногда, взаимозаменяют друг друга. Кабельная продукция, основанная на многомодовых волокнах несколько дешевле, чем та, в которой используются одномодовые волокна.

Возникает вопрос, а действительно ли возможна работа ВОЛС в которой соединено напрямую два кабеля с разными типами волокон. Все сводится к возможности соединения между собой различных типов волокон, но самое главное - допустимости и целесообразности такого соединения.

Целью данной научно-практической работы и является исследование возможности соединения между собой многомодовых и одномодовых оптических волокон.

Для достижения данной цели был проведен ряд опытов среди которых непосредственная сварка волокон разного типа, измерение в данной линии потерь как при переходе светового излучение из многомодового волокна в одномодовое так и в обратную сторону. Помимо этого, исследование модового поля и соответствие апертур ОВ, рассмотрение явлений, происходящих на стыке.

На протяжении всех трех этапов исследования было отчетливо видно, что при переходе излучения из многомодового волокна в одномодовое наблюдались большие изменения в мощности на выходе, по сравнению с той, что была введена в исследуемый участок линии, и на экспериментальном образце наблюдалось видимое излучение при использовании дефектоскопа.

Данная научно-практическая работа объясняет причину данного явления и возникновения потерь в такой линии, оценивает эффективность и целесообразность сварки одномодовых и многомодовых волокон вместе, отмечая важность соблюдения технологии при монтаже и обслуживании волоконно-оптических систем связи.

Дополненная реальность

Дополненная реальность – революционно новая технология в области взаимодействия с клиентами. При наведении камеры смартфона или планшета на триггер дополненной реальности пользователю открывается интерактивный контент, он видит виртуальный 3D объект с анимацией или видео, которым может управлять в реальном пространстве.

В 1950 годах человеку, известному под именем Мортон Хайлиг пришла в голову идея: «Почему мы остановились на двухмерных картинках, которые охватывают только 18 % визуального поля? Почему бы ни сделать трёхмерное изображение, которое заполнит все 100 %, и сопроводить его стереофоническим звуком?». В 1962 году он получил патент на чудо техники под названием Sensorama. Она была разработана как кинематографический опыт, чтобы задействовать все чувства восприятия и формы, скорее похожих на аркадные машины из 80-х, приводя в движение сиденья, на которых вы сидели, играя звуки, строя для ваших глаз изображения прогнозируемых предметов в виде стереоскопического 3D изображения спереди и по бокам головы.

В те же годы, а именно, в 1992 году, две другие команды сделали многое в этом новом направлении науки. Луис Розенберг создает то, что широко признано как первая AR-система для ВВС США, известная как виртуальные светильники, где было то, что он описал как подсказки, чтобы помочь пользователю в его задаче, и сделали это очень хорошо.

Вторая группа состояла из Стивена Фейнера, Блэра Макинтайр и Дори Селигмана. Они представили документацию на прототипе системы, которую они назвали KARMA. Команда из Колумбийского Университета построила HMD совместно с Logitech для производства трекеров и прикрепленных к ним объектов. Этот проект был призван разработать 3D-изображение призрака, чтобы показать людям, как загрузить и обслуживать машины без обращения к инструкции. Хироказу Като из Нарского института науки и технологий выпустила набор приложений для адаптации системы Дополненной реальности с открытым исходным кодом. В 2008 году первые разработки дополненной реальности были применены при создании смартфонов: появились функции распознавания некоторых объектов, в частности, текста.

Одними из ярких представителей AR-сферы являются Googleglasses – это интерактивные очки дополненной реальности с возможностью проецировать изображение на прозрачный дисплей, находящийся на оправе очков, что позволяет добавлять необходимые информационные данные непосредственно к тому, что видит человек. Компания Apple также ведет разработки в данной сфере. Они представили инструмент для iOS с говорящим названием ARKit.

Дополненная реальность – это настоящий тренд. Возможности, которые имеет данная технология, огромны, так что в ближайшие несколько лет можно ожидать взрыва ее развития и популярности.

Индустриальный Интернет Вещей – технологическая основа Индустрии 4.0

Индустрия 4.0 – это стратегический план развития экономики немецкого федерального правительства, предусматривающий совершение прорыва на стыке информационных и промышленных технологий. Цифры «4.0» означают, что это направление развития промышленности имеет настолько большой потенциал, что неминуемо приведет к четвертой индустриальной (промышленной) революции.

Внедрение принципов «Умного производства» позволит предприятию получить огромное преимущество перед конкурентами: технологическое оборудование будет понимать свое окружение и сможет общаться между собой, а также с логистическими системами поставщиков и потребителей.

Производственные системы станут способны к самооптимизации и самоконфигурации.

ПАО «Ростелеком» совместно с рядом крупных российских компаний учредили Национальную ассоциацию участников рынка промышленного интернета (НАПИ), основной задачей которой является разработка и внедрение принципов Индустрии 4.0 на территории Российской Федерации.

Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» определяет цели и задачи развития цифровой экономики – экономического уклада, характеризующегося переходом на качественно новый уровень использования информационно телекоммуникационных технологий во всех сферах социально-экономической деятельности.

Направления развития цифровой экономики в соответствии с Программой Управление развитием цифровой экономики предполагает адаптацию нормативной правовой базы к новым видам отношений, новым объектам и субъектам цифровой экономики, создание инфраструктуры, технологий и платформ, обеспечивающих получение, хранение и обработку того объема данных, которые создаются в условиях цифровой экономики, обеспечение недискриминационного доступа к данным при условии обеспечения законных прав и интересов субъектов и владельцев данных, подготовку квалифицированных кадров, обеспечение информационной безопасности, развитие прикладных решений для нового качества использования информационно-телекоммуникационных технологий в сфере государственного и муниципального управления, здравоохранения, образования, управления городским хозяйством и других отраслях экономики.

Оценивая и четко понимая преимущества промышленного интернета вещей, многие иностранные предприятия модернизировали собственную ИТ-систему и интегрировали технологии IoT. Более того, ведущие корпорации уже выходят на новый этап – формируют цифровое производство, обладающее возможностью управления в режиме онлайн без какого-либо человеческого участия.

Анализ методов компенсации джиттера в высокоскоростных АЦП

Джиттер или фазовое дрожание цифрового сигнала – нежелательные фазовые или частотные случайные отклонения передаваемого сигнала. В современных системах передачи данных неуклонно растут требования к скорости аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП). Одним из ключевых факторов выполнения данных требований является наличие генератора синхросигнала высокого качества с низким значением джиттера (например, для современных широкополосных систем передачи необходимо, чтобы синхросигнал имел значение джиттера не более порядка нескольких пикосекунд). Действительно, известно, что джиттер синхросигнала при дискретизации накладывает фундаментальные ограничения на максимальные значения отношения сигнал/шум, достижимые при использовании данной системы дискретизации.

Обычно при описании характеристик АЦП джиттер определяют через апертурную неопределенность (Aperture Jitter, AJ), которая обозначает нестабильность апертурной задержки во времени, вызванная нестабильностью и паразитным модулированием фазы синхроимпульсов, паразитными шумами на шинах заземления и питания. Следует отметить, что апертурная неопределенность является лишь общим источником шума в схеме АЦП, в то время как среднее значение джиттера в реальных условиях определяется влиянием и других факторов. В результате влияние AJ на фактический диапазон изменения джиттера в используемой схеме дискретизации часто является наименьшим из них.

В цифровых системах проявляется в виде случайных изменений местоположения фронтов цифрового сигнала во времени, что приводит к ресинхронизации и, как следствие, искажению передаваемой информации. Например, если фронт имеет малую крутизну или «отстал» по времени, то цифровой сигнал как бы запаздывает, сдвигается относительно значащего момента времени – момента времени, в который происходит оценка сигнала.

Цель работы – анализ существующих методов компенсации джиттера в высокоскоростных АЦП.

Существующие сегодня способы борьбы с джиттером можно разделить на две категории: программный и аппаратный. Аппаратный подход, то есть совершенствование АЦП, ЦАП путем использования дорогостоящих материалов и высококачественных кварцевых генераторов с источниками питания, не всегда возможен. Поэтому основное внимание стоит уделить программным методам борьбы с джиттером, таким как буферизация, увеличение выборки дискретизации, программная ФАПЧ. Отметим, что все из перечисленных методов не могут работать в высокоскоростных сетях в виду того, что результат их действия будет вызывать ухудшение формы сигнала.

Модовое мультиплексирование в системах АОЛС

В некоторых системах передачи, основанных на использовании многомодового оптического волокна, находит применение так называемое модовое уплотнение (Mode Division Multiplexing).

Сети следующего поколения развиваются в направлении вездесущей платформы. Сетевые операторы сделали огромные инвестиции в инфраструктуру, обеспечив охват в нескольких городских районах от базовых станций, обычно связанных магистралью оптического волокна. В радиопередаче (RoF), базовые станции переносят радиосигналы по высокоскоростному оптическому несущему на другие базовые станции через волоконно-оптические и прямые объемные процессы. Хотя оптическое волокно обеспечивает высокую скорость передачи данных для реализации Gigabit Ethernet, но прокладка кабелей приводит к большим затратам. Хотя макроэлементы были стандартом в течение многих лет, но сетевые операторы все чаще обращаются к диапазону меньших частот для ускорения и расширения сети. Чтобы подключить большее количество микроэлементов для внутренних беспроводных приложений используется технология космической оптики (FSO - АОЛС — Атмосферная оптическая линия связи — вид оптической связи, использующий электромагнитные волны оптического диапазона (свет), передаваемые через атмосферу), формируя платформу радиоповерхностной оптики (Ro-FSO) для гетерогенной радиооптической операции безразрушения и дорогостоящей волоконно-оптической кабельной системы.

Оптика с радио-свободным пространством (Ro-FSO) совместима с существующими мобильными сотовыми архитектурами и преимуществами являются более быстрое развертывание, так как не требуются кабели, высокая пропускная способность, низкие потери на затухании и низкая мощность потребления. Сети Ro-FSO жизнеспособны в качестве каналов обратной связи, для резервного копирования оптического волокна, аварийного восстановления и для предоставления сетевых услуг для недостаточно обслуживаемых районов.

Новая стратегия мультиплексирования называется модовым мультиплексированием (MDM), использует собственные моды для одновременной передачи отдельных потоков данных. Хотя MDM был продемонстрирован в волоконно-оптической связи посредством пространственных модуляторов света для генерации априорных профилей режима, обработка оптического сигнала, маломодовое волокно, фотонно-кристаллические волокна и модальное разложение, MDM все еще находится в стадии разработки в системах Ro-FSO.

MDM модель Ro-FSO может быть полезна для увеличения пропускной способности данных в сильно перегруженных районах и для смягчения внутренних сотовых телефонов.

Обзор методов детектирования сигналов с нулевым значением ОУМ в многоканальных системах передачи

Довольно просто заметить, что увеличение требований к пропускной способности и другим характеристикам трактов передачи, на фоне постоянной работы над методами и технологиями передачи данных, является задачей, решение которой предполагает долговременный процесс. Этому способствует увеличение количества приложений, связанных с обменом большим объёмов данных с удалёнными серверами и оконечными устройствами, расширение функциональных возможностей этих самых приложений, рост числа пользователей услугами мультимедийных приложений и прочее.

Не будет ошибкой упомянуть, что как проводные линии передач, так и беспроводные оказались в ситуации, когда для удовлетворения нужд пользователей требуется поиск новых решений. В некоторых случаях, беспроводные линии передач оказываются в центре внимания чаще ввиду направления развития ИТ сегодня. Следует отметить, что названные проблемы (максимальная дальность связи и пропускная способность в особенности) особенно актуальны именно для беспроводных систем передачи (во всяком случае, пока в повседневную жизнь не вошли технологии 5G).

Поэтому разрабатывается большое количество методов модуляции и мультиплексирования для оптических систем передач и беспроводных линий связи до сих пор. В настоящем докладе считается актуальным рассмотреть такую относительно недавно ставшую предметом повышенного внимания, как ОУМ (орбитальный угловой момент).

Орбитальный угловой момент – одна из фундаментальных величин в классической и квантовой электродинамике. ОУМ сама по себе является естественной характеристикой различных типов электромагнитных волн. Состояния ОУМ описываются топологическим зарядом $l = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ и азимутальным углом φ .

В настоящем докладе будут рассмотрены несколько методов детектирования волн с ненулевым значением ОУМ, а именно CPL использование круговой плазмонической линзы, метод преобразования сетки ОУМ состояний во временную сетку и использование виртуальной вращающейся антенны. Далее будут выявлены достоинства и недостатки названных методов.

Оценка защищённости информации, циркулирующей в ВОЛП

Использование в качестве носителей информации коротких лазерных импульсов инфракрасного диапазона (~200 ТГц) обеспечивает скорость передачи в несколько десятков Гбит/с, что превышает максимальные скорости радиосвязи и связи посредством электрических кабелей. Результатом стало создание трансокеанских и трансконтинентальных линий связи протяженностью в десятки тысяч километров. Следует ожидать, что в ближайшие годы волоконно-оптические линии связи (ВОЛС) заменят все остальные виды магистральных линий передачи информации. В связи с этим встает вопрос о защищенности ВОЛС.

В противоположность общему представлению, оптоволокно, по существу, не имеет защиты от сторонних подключений и прослушивания. В настоящее время по оптическим каналам связи передается огромное количество критической и чувствительной информации, и есть риск того, что она может попасть в руки определенных лиц, имеющих необходимые ресурсы и оборудование.

Подключение к оптоволокну (fiber tapping) – процесс, при котором безопасность оптического канала компрометируется вставкой или извлечением световой информации. Подключение к оптоволокну может быть интрузивным либо неинтрузивным. Первый метод требует перерезания волокна и подсоединения его к промежуточному устройству для съема информации, в то время как при использовании второго метода, подключение выполняется без нарушения потока данных и перерыва сервиса.

Ранее считалось, что ВОЛП обладают повышенной скрытностью, однако всегда существует принципиальная возможность съема информации, передаваемой по оптическим каналам связи. Тем не менее, существуют методы, потенциально позволяющие осуществить перехват информации. ВОЛС состоят из стационарного оборудования, размещаемого на сертифицированных объектах, и линейного тракта, представляющего собой волоконно-оптические кабели и усилители оптического сигнала, которые устанавливаются каждые 50-80 км. Защита первой составляющей обеспечивается точно так же как и защита любого аналогичного объекта и имеет мало особенностей, в то время как вторую составляющую защитить на всем её протяжении невозможно, ввиду невозможности охватить десятки тысяч километров.

Помимо получения информации с оптоволокну, существует ряд методик, позволяющих вводить информацию в оптоволокно, как в случае с разделением на неоднородных волнах и достигнуть постановки помех или введения неверной информации.

Конвергенция беспроводных сетей пятого поколения

На данный момент в мире существует четыре поколения мобильной связи. Считается, что пятое поколение мобильной связи появится к 2020 году. Объяснить это достаточно просто: существует, так называемое, правило десяти лет. Если заглянуть немного в прошлое, можно заметить, что каждое новое поколение мобильной связи появлялось примерно через десять лет после появления предыдущего: первое поколение появилось в начале восьмидесятых годов, второе в начале девяностых, третье в начале нулевых, четвертое в 2009 году. Напрашивается вывод, что первые сети 5G появятся примерно в 2020 году.

В настоящее время ведутся программы по разработке основных очертаний стандарта пятого поколения. Именно поэтому точного определения 5G пока дать нельзя, можно лишь предугадать, какими станут сети после 2020 года.

Очевидно, что в будущем к сети будет подключено гораздо больше устройств, большинство из которых будут работать по принципу «всегда онлайн». При этом очень важным параметром будет являться низкое энергопотребление.

Связь нового поколения произведет очередную революцию в бизнес процессах. Большие скорости и малое время отклика обеспечат массовое внедрение роботов и интернета вещей. Современный бизнес давно диджитализирован и ему нужен новый виток производительности.

Несмотря на рост «интернета вещей», пока не получается объединить беспроводные объекты в единую сеть. Этому мешает отсутствие единого стандарта IoT. Носимые устройства работают через Bluetooth, умные дома — через Wi-Fi, в других сегментах используется сразу несколько протоколов.

Особенно 5G пригодится в тех сегментах IoT, где объекты сильно удалены (например, в сельском хозяйстве) или требуется быстрая реакция (например, для беспилотных машин). Можно сказать, что 5G просто умножит известные преимущества интернета вещей и приблизит его широкое распространение.

Сегодня 5G – скорее концепция, чем технология, потому что единого стандарта еще нет. Чтобы связь 5G вошла в широкий обиход, нужно разработать технические требования, выделить частоты и перейти на новое оборудование.

Технология WPLAN как средство реализации Индустриального Интернета Вещей

Человечество нуждается в «умных» технологиях, позволяющих оставить компьютерам обыденные рутинные задачи. Одной из таких технологий является промышленный интернет вещей, поэтому реализация промышленного IoT является на данный момент актуальной задачей. Россия находится на пороге четвёртой промышленной революции – переходу к индустрии 4.0; По причине отсутствия определенных стандартов сотовых технологий возникает проблема локальности внедрения данной технологии.

Современные технологии сотовой связи нуждаются в оптимизации.

Поэтому для повышения эффективности работы IoT-приборов и одновременного уменьшения затрат было принято решение о модернизации стандартных мобильных сетей. К основным таким модернизированным сетям можно отнести: EC-GSM; eMTC; NB-IoT. Преимущества: использование инфраструктуры существующих мобильных операторов; поддержку роуминга; высокие скорости передачи. Недостатки: необходим лицензируемый спектр; тарифы на передачу данных могут быть высокими; высокая стоимость оборудования; в настоящее время стандартизирована только технология NB-IoT.

LPWAN могла бы решить проблему.

LPWAN – технология, позволяющая различным устройствам быть связанными между собой и передавать небольшие по объему данные на дальних дистанциях с низким энергопотреблением. Технология LPWAN является конкурентоспособной по отношению к другим существующим сетевым технологиям и на сегодняшний момент является вполне пригодным способом реализации промышленного интернета вещей.

Разновидности технологий LPWAN.

Существуют методы применения технологии LPWAN, такие как: «Стриж», SIGFOX и LoRaWAN. Из них наиболее перспективна LoRaWAN.

LoRaWAN для реализации интернета вещей.

Данные в LoRaWAN сети могут передаваться в обе стороны. Устройства передают данные не постоянно, а включают передачу лишь на некоторый промежуток времени. За счет этого и достигается эффективное энергопотребление.

Обеспечивает стабильную связь там, где другие беспроводные технологии оказываются бессильны. Наличие адаптивной скорости передачи данных ADR (AdaptiveDataRate) в LoRaWAN сетях

Учитывая ключевые особенности сетей LoRaWAN — длительный срок эксплуатации узлов сети без обслуживания и большой радиус их действия наиболее привлекательные области внедрения: ЖКХ; энергетика; промышленность.

Перспективы технологии 100GEthernet в инфокоммуникациях

Требования к скорости передачи данных через Интернет растут очень быстро. Сегодня рост числа требовательных приложений намного опережает темп развития технологий для их качественной и быстрой передачи. Инициатива IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) предлагает развитие технологии Ethernet с существующей ныне скоростью 10 Гбит/с до 40 и 100 Гбит/с.

История 100G Ethernet берет начало в 2006 году, когда группа Higher Speed Study Group из института IEEE объявила о своих работах в области стандарта передачи данных 100 Гигабит Ethernet. График работ предусматривает выпуск окончательных спецификаций стандарта в 2010 году.

Широкое применение технологий IPTV и HDTV и растущий в геометрической прогрессии объем контента бросают вызов существующим скоростям доставки трафика через Интернет. Собственно, ответом на этот вызов и стала разработка стандарта технологии 40 и 100 Гигабит Ethernet (40G Ethernet и 100G Ethernet).

Спецификации 100 Гбит/с объединят требования для 10 и 40 км каналов связи по одномодовому оптоволокну. Выполнимость 100 Гбит/с передачи Ethernet была доказана в результате испытаний в ноябре 2006 года.

Основной тенденцией для операторов связи будет использование и творческое развитие технологии 100 Gigabit Ethernet (100G) для организации магистральных линий ближней и дальней связи, а также подключение к Интернету на такой скорости крупных центров обработки данных.

Скорость 100 Гбит/с может быть принята и применена в оптических сетях различными способами в зависимости от необходимых сервисов в каждом конкретном случае.

Высокоскоростные интерфейсы уменьшат стоимость бита передачи и улучшат операционную эффективность путем упрощения структуры узлов и уменьшения числа управляемых длин волн.

Анализ современных приемо-передающих оптических модулей

Приемо-передающие оптические модули или оптические трансиверы применяются для преобразования электрического сигнала в оптический и обратно при отправке данных в телекоммуникациях и взаимодействии с сетевым оборудованием по оптоволокну. Название может формироваться в зависимости от их форм-фактора, типа технологии, мощности и разъемов.

SFP модули (Small Form-factor Pluggable), имеющие малые размеры, используются для передачи данных (ПД) на скоростях 100 Мбит/с и 1000 Мбит/с.

SFP+ модули (Enhanced Small Form-factor Pluggable), имеющие размер идентичный SFP, используются для ПД на скоростях 1 Гбит/с и 10 Гбит/с. При использовании SFP+ модулей на большие расстояния (до 80 км) начинают значительно нагреваться. Из-за чего не эффективно применять на расстояниях свыше 80 км.

XFP модули (10 Gigabit Small Form Factor Pluggable) также, как и SFP+, используются для ПД на скоростях 10 Гбит/с. Но ширина модуля немного увеличена, благодаря чему по нему можно осуществлять ПД на большие расстояния, чем по SFP+.

CFP модули и CXFP модули (C form-factor pluggable) используются для ПД на скоростях до 100 Гбит/с и до 150 Гбит/с, соответственно.

WDM модули (с использованием спектрального уплотнения) работают в паре и на разных длинах волн при передаче, что позволяет осуществлять ПД по одному оптоволокну на скоростях 1 Гбит/с и 10 Гбит/с.

CWDM модули такие же, как и WDM, но позволяют организовывать до 8 каналов по одному оптоволокну для ПД.

Все современные оптические модули являются модернизациями вышеперечисленных. Как правило, совершенствуются технологии передачи для увеличения скорости ПД. Так, модуль QSFP+ заменяет четыре модуля SFP+ по скорости ПД (до 40 Гбит/с). Или же, модуль QSFP28 позволяет осуществлять ПД до 100 Гбит/с (по четырем полосам, 25 Гбит/с каждая).

Однако с увеличением скорости ПД наблюдается уменьшение расстояния оптоволокну или оптического кабеля между двумя оптическими приемо-передающими модулями. Данная проблема возникает из-за недостаточного охлаждения модулей при их высокой производительности.

Таким образом, современных оптических трансиверов производится великое множество, каждый под свои задачи. У них наблюдается рост передающих мощностей. Но и существуют недостатки, которые не мешают им быть популярными (SFP+, 100G-QSFP-SR4, 100G-QSFP-LR4, 100G-QSFP-PSM4).

Модовое распределение энергии в оптических волокнах, возбуждаемое одномодовым и многомодовым источниками излучения

Волоконно-оптические системы, которые набирают сейчас все большее практическое значение, вызывают значительный интерес как новый метод передачи энергии. Энергия в оптических волокнах переносится при помощи мод, однако не все они переносят одинаковое количество энергии.

Модовое распределение энергии зависит от многих факторов, но главными являются тип волновода и источник излучения, используемые при передаче энергии.

Данный вопрос также важен с точки зрения характеристик волокон: нормированной частоты, длины волны отсечки.

Нормированная частота определяет количество мод, которые могут распространяться в волокне. Если данный параметр будет меньше значения равного 2,4048 в волокне будет распространяться только одна мода

Длиной волны отсечки называется минимальная длина волны, при которой в волокне распространяется только одна мода. Данный параметр характерен только для одномодовых волокон.

Вовремя проведения наблюдений модового распределения энергии в разных типах волокон при разном излучении были сделаны следующие выводы:

1) При одномодовом источнике излучения в волноводах возникает одна мода. Однако площадь модового пятна в многомодовом волокне значительно больше. Это объясняется тем, что диаметр сердцевины многомодового волокна больше.

2) При многомодовом источнике излучения в волокнах возбуждается несколько мод. В одномодовом волокне возникает три моды, так как длина волны излучателя превышает длину волны отсечки используемого волокна, а нормированная частота практически не превышает значение 2,4048. В многомодовом волокне возникает более двадцати мод, так как нормированная частота многократно превышает значение, при котором распространяется только одна мода. Данная разница в количестве распространяемых мод так же связано с разницей сердцевины оптических волокон.

Изучение возможности производства и применения многосердцевинных оптических волокон

С каждым годом количество пользователей сети интернет возрастает в геометрической прогрессии, что сказывается на объеме передаваемой информации на большие расстояния. Так как каждому из них необходимо предоставить должную пропускную способность для комфортного пользования услугами, предоставляемыми через сеть интернет, но при этом не строить дополнительных линий для передачи информации. Одним из решений данной проблемы стало усовершенствование структуры оптического волокна для увеличения объема передаваемой информации посредством увеличения количества сердцевин в одном волокне.

Целью работы является изучение возможности производства и применения много сердцевинных оптических волокон.

Много сердцевинное волокно — это волокно, использующее несколько сердцевин в одной оболочке, может обеспечить прорыв в пропускной способности линии передачи и перспективно как новое оптическое волокно для магистральных линий связи.

Использование много сердцевинного волокна на данный момент нецелесообразно из-за перекрестных помех, возникающих между сердцевинами волокна. Одним из самых перспективных способов решения данной проблемы является использования профиля показателя преломления с «ямами», что значительно снижает уровень перекрестных помех по сравнению с волокнами с традиционным профилем показателя преломления.

Применение данного типа волокон так же затруднено из-за усложнения и повышения стоимости их производства, так как необходимо дополнительно усложнять конструкцию волокна, дополняя его защитой сердцевин от перекрестного влияния.

В дальнейшем планируется продолжения поиска решения проблем применения много сердцевинных волокон, а также моделирование их работоспособности в специальных средствах для теоретического подтверждения разработанных теорий.

Квантовая связь

Квантовая связь - явление, при котором квантовые состояния двух или большего числа объектов оказываются взаимозависимыми.

Защита информации – основное преимущество квантовой связи. Благодаря квантовой запутанности ни одну частицу нельзя описать независимо от другой. Все они находятся в квантовом состоянии, которое схлопывается при наблюдении.

Для передачи запутанных фотонов могут использоваться существующие телекоммуникации и телекоммуникационное оборудование.

Высокая скорость. После разделения запутанных фотонов по каналу связи информация может передаваться мгновенно (быстрее скорости света), независимо от среды передачи.

Высокая плотность кодирования. Спиральность, поляризация — все это дополнительные способы кодировать сигнал, поэтому одним фотоном можно передать более одного бита информации. Так в квантовых системах связи повышается плотность передачи данных и ее скорость.

С учётом темпов создания проектов в области квантовых вычислений и передачи данных, через 5-10 лет (по мнению самих физиков) технология квантовой коммуникации окончательно выйдет из лабораторий и станет такой же привычной, как мобильная связь.

Следующим шагом будет совершенствование технологии передачи (более мощное оборудование, спутники на более высоких орбитах, которым не мешает свет луны и солнца, долгое пребывание спутника в зоне видимости это обеспечит функционирование квантовой связи не только в дневное но и ночное время)

Квантовая передача данных через спутник открывает возможность построения глобальных систем связи, максимально защищенных от перехвата на уровне физических принципов, а так же использование квантовой связи может решить все вопросы навигации, когда на данные не будет влиять гравитационное или релятивистское замедление времени. Естественно, что при использовании такой связи возможно с наивысшей скоростью и точностью определять местонахождение не только в пространстве, а и во времени, что очень важно будет при путешествии в пространстве и времени например во время межзвёздных перелётов. Таким образом, навигация станет общедоступной и высокоточной, что важно будет при использовании во всех сферах науки и техники.

Оптическая интеграция суперканал на сетях абонентского доступа

Постоянно растущий спрос на дополнительную полосу пропускания в оптических сетях заставляет производителей развивать новые технологии высокими темпами, чтобы повысить спектральную эффективность и коэффициент использования полосы пропускания, понижая при этом совокупную стоимость передачи бита информации.

Начинать следует с транспортной сети, которая является основой для интернет - соединений в сетях дальней связи. Но также, очевидно, что наряду с внедрением более крупных и мощных транспортных коммутаторов необходимо также изменить механизмы оптической передачи данных в сетях абонентского доступа с технологией DWDM. Новый подход к организации пропускной способности DWDM-сетей – использование суперканалов – представляет собой эффективное решение ряда проблем, возникающих в связи с ростом интернет - сетей.

Суперканал – это принцип, согласно которому несколько параллельных оптических несущих объединяются и создают совмещенный сигнал с заданной пропускной способностью за один операционный цикл.

Суперканалы с множественными несущими (базирующиеся на гибкой сетке частот, которая поддерживает каналы с различной пропускной способностью) увеличивают емкость путем удаления неэффективных резервных полос, используемых в фиксированной сетке частот, и разрешения использования различных форматов модуляции применительно к отдельным волнам, что позволяет операторам конфигурировать свои сети с целью получения оптимального соотношения между спектральной эффективностью и дальностью передачи.

Суперканалы способны решить три фундаментальных задачи:

1. Масштабирование полосы пропускания без масштабирования объема эксплуатационных процедур;
2. Оптимизация дальности и производительности сетей DWDM;
3. Поддержка высокоскоростных сервисов следующего поколения.

Поскольку суперканал коммутируется или мультиплексируется (демультиплексируется) целиком, никаких внутренних резервных полос не нужно, кроме тех, что находятся у нижней и верхней границы суперканала. Для достижения максимальной эффективности передачи данных по суперканалам, имеющих значительно большую пропускную способность, чем каналы 100G с фиксированной сеткой частот, необходима архитектура, в которой используется многоуровневая коммутация с интеграцией оптического и цифрового уровней. Эта архитектура повышает эффективность использования полосы пропускания суперканала, обеспечивая агрегацию низкоскоростных цифровых сервисов в оптической транспортной сети как в пределах одного суперканала, так и между ними и оптимизирует маршрутизацию суперканала между конечными пунктами маршрута с помощью оптической коммутации на базе гибкой сетки частот.

**НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ 05.13.15
«ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ,
КОМПЛЕКСЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ
СЕТИ»**

Современные методы тестирования и диагностика обучения

Обучение во все времена было неразрывно связано с оцениванием знаний. Оценка качества знаний – критерий соответствия принятым нормам, который позволяет контролировать качество усвоения учебного материала, регулировать учебный процесс и стимулировать работу учащихся.

В настоящее время уровень знаний учащихся в подавляющем большинстве оценивается с помощью тестирования – нового метода определения соответствия стандартам. Несмотря на то, что история возникновения тестирования насчитывает уже не один десяток лет, отношение к этому методу выявления знаний и способностей в современной системе образования неоднозначно.

Современный этап развития мирового сообщества предъявляет новые повышенные требования к уровню подготовки специалистов любого профиля, использованию информационных и компьютерных технологий в своей профессиональной деятельности. Любой руководитель заинтересован в том, чтобы нанять грамотного специалиста, который разбирается в своей сфере деятельности, а не просто имеет диплом по специальности. Необходимость перестройки системы образования для удовлетворения потребностей в развитой критически мыслящей личности. Теперь необходимо рассмотреть проблему необходимости развития и использования новых технологий обучения и способов их реализации.

Программа модернизации педагогического образования ставит задачи по преодолению отставания материально-технической базы и ресурсно-информационного обеспечения педагогических образовательных учреждений от современных требований, а также создания и внедрения современных средств контроля качества образования на всех уровнях и ступенях системы непрерывного педагогического образования. Одним из элементов системы качества образования является обеспечение мониторинга результатов образовательной деятельности на основе использования современных компьютерных сред и ресурсов.

Тем не менее, вопросы компьютерного тестирования остаются слабо разработанными на уровне их дидактических особенностей, недостаточно осознаны их возможности и ограничения педагогическим сообществом. Задача настоящей статьи — раскрыть и обсудить специфику компьютерного тестирования с целью диагностики результатов обучения студентов в вузе как наукоёмкой педагогической технологии.

Наукоёмкость современного тестирования обусловлена высоким научным уровнем применяемых в нем трех относительно независимых компонентов — современной базовой статистической теории, передовых компьютерных средств обеспечения тестирования и современной дидактической теории диагностики учебных достижений. Тем не менее, качество тестирования определяется и этими компонентами в совокупности и взаимосвязи.

Основные понятия теории распознавания образов

С развитием вычислительной техники стало возможным решить ряд задач, возникающих в процессе жизнедеятельности, облегчить, ускорить, повысить качество результата. К примеру, работа различных систем жизнеобеспечения, взаимодействие человека с компьютером, появление роботизированных систем и др. Тем не менее, отметим, что обеспечить удовлетворительный результат в некоторых задачах (распознавание быстродвижущихся подобных объектов, рукописного текста) в настоящее время не удается. Таким образом, в этой статье предлагается обсудить методы и принципы, применяемые в вычислительной технике для выполнения поставленной задачи.

Одним из базовых является не имеющее конкретной формулировки понятие множества. В компьютере множество представляется набором неповторяющихся однотипных элементов. Слово "неповторяющихся" означает, что какой-то элемент в множестве либо есть, либо его там нет. Универсальное множество включает все возможные для решаемой задачи элементы, пустое не содержит ни одного.

Образ - классификационная группировка в системе классификации, объединяющая (выделяющая) определенную группу объектов по некоторому признаку. Образы обладают характерным свойством, проявляющимся в том, что ознакомление с конечным числом явлений из одного и того же множества дает возможность узнавать сколь угодно большое число его представителей. Образы обладают характерными объективными свойствами в том смысле, что разные люди, обучающиеся на различном материале наблюдений, большей частью одинаково и независимо друг от друга классифицируют одни и те же объекты. В классической постановке задачи распознавания универсальное множество разбивается на части-образы.

Адаптация - это процесс изменения параметров и структуры системы, а возможно - и управляющих воздействий, на основе текущей информации с целью достижения определенного состояния системы при начальной неопределенности и изменяющихся условиях работы.

Обучение - это процесс, в результате которого система постепенно приобретает способность отвечать нужными реакциями на определенные совокупности внешних воздействий, а адаптация - это подстройка параметров и структуры системы с целью достижения требуемого качества управления в условиях непрерывных изменений внешних условий.

История развития ЭВМ

Электронно-вычислительная машина (ЭВМ) – комплекс технических средств, в котором основные функциональные элементы (логические, запоминающие, индикационные и другие) выполнены на электронных элементах, предназначенных для автоматической обработки информации в процессе решения вычислительных и информационных задач.

Разработка первой серии электронной машины UNIAC (Universal Automatic Computer) начата примерно в 1947 году. Д. П. Эккертом и Д. Мочли, основавшими фирму Eckert-Mauchly. Первый образец UNIAC-1 был построен для Бюро переписи США в 1951 г. UNIAC был создан на базе ЭВМ ENIAC и EDVIAC. Работала с тактовой частотой 2,25 МГц и содержала около 5000 электронных ламп.

Ёмкость памяти – 1000 12-разрядных десятичных чисел. ЭВМ 2-го поколения были разработаны в 1950—60 гг. В качестве основного элемента были использованы уже не электронные лампы, а полупроводниковые диоды и транзисторы, а в качестве устройств памяти стали применяться магнитные сердечники и магнитные барабаны - далекие предки современных жестких дисков.

Разработка в 60-х годах интегральных схем – целых устройств и узлов из десятков и сотен транзисторов, выполненных на одном кристалле полупроводника (то, что сейчас называют микросхемами) привело к созданию ЭВМ 3-го поколения.

Применение интегральных схем намного увеличило возможности ЭВМ. Обычно считается, что период с 1975 г. принадлежит компьютерам четвертого поколения. Их элементной базой стали Большие Интегральные Схемы (БИС).

ЭВМ пятого поколения – это ЭВМ будущего. Программа разработки, так называемого, пятого поколения ЭВМ была принята в Японии в 1982 г. Предполагалось, что к 1991 г. будут созданы принципиально новые компьютеры, ориентированные на решение задач искусственного интеллекта.

Современные персональные компьютеры (ПК) в соответствии с принятой классификацией надо отнести к ЭВМ четвертого поколения. Но с учетом быстро развивающегося программного обеспечения, многие авторы публикаций относят их к 5-му поколению.

Литература

1. Крайзмер Л.П. Бионика. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1962. – 72 с.
2. Семененко В.А. и др. Электронные вычислительные машины. – М.: Высш. шк., 1991. – 288 с.
3. Терминологический словарь по основам информатики и вычислительной техники / А.П. Ершов, Н.М. Шанский, А.П. Окунева, Н.В. Баско; Под ред. А.П. Ершова, Н.М. Шанского. – М.: Просвещение, 1991. – 159 с.
4. Ф. Уоссермен. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика.
5. Электронный ресурс НИИ МВС ТРТУ: <http://www.mvs.tsure.ru>

Умный дом в жизни современного человека

Темы, касаемые развития научной и технической сферы жизни очень актуальны в наше время – время технологий и инноваций. Человек стремится облегчить свой труд и сделать свою жизнь более комфортной и безопасной. Именно поэтому выбрана тема «Умный дом в жизни современного человека».

Умный дом – жилой дом, который обеспечен автоматическими и высокотехнологичными устройствами (в большинстве случаев это микроконтроллеры). Под «умным» домом следует понимать систему, которая берёт на себя функции безопасности и комфорта.

Автоматизировать в доме можно деятельность практически всех инженерных коммуникаций, но наиболее часто это относится к таким системам, как:

- постоянный контроль безопасности дома;
- противопожарная защита;
- поддержание оптимального температурного режима в доме;
- обеспечение автоматического регулирования бесперебойного электроснабжения;
- организация и оптимизация расходов водоснабжения;
- управление освещением дома, в том числе дежурным и аварийным;
- противоаварийный контроль и мониторинг функционирования и безопасности работы других систем и состояния здания;
- автоматизация работы бытовых приборов, телекоммуникационных и мультимедийных.

Вывод: система Умный дом имеет большое количество плюсов, таких как безопасность, экономия, индивидуальный дизайн, простота в управлении и другие. Не смотря на большое количество плюсов, система имеет всего один минус – дороговизна.

Библиография

1 Выпускная квалификационная работа: Методические указания по содержанию оформлению. /Гниломедов Е.И., Букрина Е.В. – Екатеринбург: УрТИСИ СибГУТИ, 2017. – 34 с.;

2 История системы умного дома; преимущества системы умного дома; что умеет умный дом [Электронный ресурс]. Режим доступа: best-story.ru;

3 Управление системой умного дома; монтаж системы; технологии умного дома: как они работают; использование возможностей умного дома для учета экономии ресурсов [Электронные данные]. Режим доступа: <https://dimdom.ru/tehnologiya-umnyy-dom-svoimi-rukami-cto-eto-takoe.html>

4 Плюсы и минусы умного дома [Электронные данные]. Режим доступа: <http://knx1.ru/ru/vse-o-knx/vse-o-umnom-dome/plyusy-i-minusy-umnogo-doma>

Аппаратное обеспечение компьютера

Аппаратное обеспечение («железо») -электронные и механические части вычислительного устройства, входящие в состав системы или сети, исключая программное обеспечение и данные.

Первой и самой главной деталью «железа» персонального компьютера (ПК) является – материнская плата. Она представляет собой плату со множеством микросхем и подключённых к ней с помощью разъёмов плат и блоков меньших размеров. На ней, собственно располагаются и соединяются в единую систему все части аппаратного обеспечения (АП).

Процессор - это «мозг» любого компьютера. Процессор производит все вычисления (арифметические и логические операции), взаимодействует с памятью и осуществляет управление всеми компонентами ПК. Таким образом, процессор включает в себя следующие части: арифметико-логическое устройство (АЛУ), устройство управления (УУ), внутренние регистры.

Внутренняя память – это память, расположенная на материнской плате. Внутреннюю память составляют два устройства: ОЗУ и ПЗУ.

ОЗУ (оперативное запоминающее устройство) предназначено для хранения текущих программ и текущей информации, т.е. программ и информация, с которыми в данный момент работает пользователь. ПЗУ (постоянное запоминающее устройство) – хранит программу первоначальной загрузки компьютера, информацию о системной плате и расположенных на ней устройствах, информацию о подключенных устройствах внешней памяти, текущее время и др.

Устройства ввода информации в ПК: клавиатура, мышь, сканер.

Устройства вывода информации из ПК: монитор (дисплей), принтер, графопостроитель (плоттер)

Компьютерный блок питания (или сокращенно — блок питания, БП) — вторичный источник электропитания, предназначенный для снабжения узлов компьютера электроэнергией постоянного тока путём преобразования сетевого напряжения до требуемых значений.

Список литературы

- Асмаков С.В., Пахомов С.О. Железо 2010. Компьютер Пресс рекомендует. 2010 год
- <https://studfiles.net/>
- <https://refleader.ru/>
- Е.Н. Гузенко, А.С. Сурядный. Персональный компьютер. Лучший самоучитель. 7-изд. доп. перераб. 2011 год
- В.В. Захаров. Новейший самоучитель работы на персональном. 2008

Бионические протезы и их потенциал в дальнейшем развитии человечества

Биоэлектропротез – электрический искусственный заменитель утраченных или необратимо повреждённых частей тела, способный воспринимать нервные импульсы для симуляции функций части тела.

Протезирование использовалось человечеством с самых древних времен.

Проблемы, связанные с протезированием: отсутствие проприцепции между человеком и протезом; необходимость подзарядки бионического протеза; возможность отторжения протеза организмом человека.

Объединение устройств и имплантов в единую систему даст возможность создания сверхчеловека (идеальный солдат). Импланты способны также управлять людьми (пока только настроением).

Выводы:

- Бурное развитие протезирования;
- Развитие ментального управления имплантами;
- Незавершённость технологии;
- Новые возможности несут новые проблемы.

Список литературы

1) Vesti.ru В мозг человека впервые вживили имплант, влияющий на настроение. [Электронный ресурс]Режим доступа: <https://www.vesti.ru/doc.html?id=2958444>

2) РИА Новости Ученые нашли в Египте древнейший протез на Земле.[Электронный ресурс]Режим доступа: <https://ria.ru/science/20170621/1496993664.html>

3) Валерия Алексеева Устройство способно читать мысли.[Электронный ресурс]Режим доступа: <http://positime.ru/the-device-is-able-to-read-minds/69082>

4) Краснянская А. История имплантируемой техники. Зубные протезы. [Электронный ресурс]Режим доступа:<https://geektimes.ru/post/286154/>

Разработка подсистемы «Экспертный совет»

Одним из важнейших условий обеспечения эффективного функционирования любой организации является наличие развитой автоматизированной информационной системы (АИС). Под АИС понимают все системы, реализующие автоматизированный сбор, обработку и манипулирование данными и включающие технические средства обработки данных, программное обеспечение и обслуживающий персонал.

Современное образование требует нововведений, так как старые методы устарели. Под нововведениями следует понимать введение новых принципов обучения в виде организации деятельности обучаемого и контроля образовательного процесса. Чтобы обеспечивать эффективность этих новшеств в сфере образования, организовать взаимодействия науки и так далее, был создан экспертный совет. В параллель ему также работает научно-методический совет, который способствует творческому подходу к педагогической деятельности.

Организация работы того или иного совета, планирование учебной и научной деятельности вуза – эти функции, которые выполняет экспертный совет, базируются на сборе, анализе и обработке большого объема данных. Для многих вузов основная функция информационных систем заключается в оптимизации работы со значительными объемами информационных ресурсов, автоматизацией тех или иных внутриорганизационных процессов. Примерами таких процессов могут быть организация деятельности научно-методического совета и экспертного совета.

Информация, ставшая в последние годы стратегическим ресурсом общества, является одним из условий успешного развития высшего учебного заведения. Перед руководством вузов встает задача создания информационной системы, которая соответствует современным требованиям и условиям, предъявляемым к деятельности научно-методического и экспертного совета.

В наше время организовано большое количество экспертных и научно-методических советов. Но полноценных информационных систем для оптимизации выше перечисленных советов не существует. Даже если такая система уже реализована, в каком либо институте, отвечать нынешним требованиям информационных систем она не может. Определим главные требования, которым должны соответствовать ИС Экспертного совета:

1. Единая база данных, исключая дублирование информации;
2. Оперативный доступ к единой БД с разделением прав пользователей;
3. Формирование банка данных по документообороту совета.

История создания и развития Linux

В современном мире множество людей используют огромное количество различных дистрибутивов такой операционной системы как GNU/Linux, но мало кто знает, с чего все начиналось.

В 1983 году Ричард Столман решил написать операционную систему которая распространялась бы бесплатно. Назвать он ее решил GNU(Gnu's Not Unix) И к 1990 для этой системы было разработано большинство компонент, кроме самой важной ядра. И тут появилось ядро, разработанное финским студентом Линусом Торвальдсом, получившее название Linux. Линус создал его в попытках усовершенствовать свою домашнюю операционную систему Minix, о которой стоит упомянуть отдельно.

MINIX была разработана в 1987 году Эндрю Таненбаумом. Конечно, как операционная система, Minix не была верхом совершенства. Но у неё было одно очень важное качество — открытые исходные коды. Студенты компьютерных факультетов по всему миру корпели над книгой Таненбаума, вчитываясь в коды с целью понять, как работает та самая система, которая управляет их компьютером. И одним из таких студентов был Линус Торвальдс.

25-го августа 1991-го года Линус Торвальдс направил первое сообщение о своей разработке в группу новостей comp.os.minix. Тот факт, что Линус выложил код своей ОС в интернет, был решающим в дальнейшей судьбе Linux. Хотя в 1991-м году интернет ещё не был так широко распространён, как в наши дни, зато пользовались им в основном люди, имеющие достаточную техническую подготовку. И уже с самого начала Торвальдс получил несколько заинтересованных откликов.

С технической точки зрения, Linux представляет собой только ядро Unix-подобной операционной системы. Кроме ядра, операционная система включает в себя множество различных утилит, которые служат для организации взаимодействия пользователя с системой. Успех Linux как операционной системы во многом обусловлен тем, что к 1991-му году в рамках проекта GNU уже было разработано множество утилит, свободно распространяемых в интернете. И Ричард Столлман прав, когда настаивает на том, что операционную систему следует называть не Linux, а GNU/Linux. Но название Linux исторически закрепилось за этой ОС, поэтому мы тоже будем называть её просто Linux (не забывая о заслугах Столлмана и его сподвижников).

Технологии работы с источниками данных в C#

Основным источником данных для программ на C# является база данных. База данных (БД) – организованная структура, предназначенная для хранения информации. Современные базы данных позволяют не только хранить данные в структурированном виде, но также создавать встроенные методы, позволяющие взаимодействовать с клиентом и другими программно – аппаратным комплексами.

Данная статья посвящена сравнению быстродействия технологий ADO.NET и LINQ to SQL.

ADO.NET построена на основании наборов данных, посредством которых программисту поставляется локальная копия набора связанных таблиц. При этом клиент, будучи отсоединенным от БД напрямую, может обрабатывать данные, закрывая соединение без потерь. Данная технология состоит из построения запросов в виде строк и последующей отправки их на СУБД, их исполнению и отправке ответа.

Технология LINQ to SQL позволяет построить реляционную модель данных с помощью объектной модели, которая выражена на языке программирования. При инициализации контекста данных, генерируются контексты всех таблиц, а также функций целевой базы данных. Все манипуляции производятся в инкапсулированной структуре, после которых требуется применить все изменения таблиц, вызвав соответствующую функцию.

При исследовании быстродействия были использованы запросы SELECT, перекрёстный SELECT с использованием JOIN, UPDATE, DELETE, INSERT.

Благодаря обособленности LINQ to SQL от взаимодействия с источником данных, запросы выборкой, включая перекрёстные, происходят, минимум, в 20 раз быстрее аналогичных в ADO.NET.

При запросах обновления, удаления и вставки в случаях работы с малым количеством записей (до 10) за одну итерацию, скорость работы ADO.NET быстрее на 5-15%. При возрастании количества запросов, LINQ показывает более высокую скорость работы.

Исследование показало, технология LINQ to SQL показывает самое высокое быстродействие. ADO.NET имеет смысл использовать только в сервисных системах управления или в программах – администраторах, где количество запросов не настолько велико. Следовательно, можно говорить о том, что LINQ возможно использовать в высоконагруженных, а также системах массового обслуживания, где количество запросов к БД в секунду достаточно велико, так как нет необходимости для каждого изменения составлять запрос и исполнять его, что существенно замедляет работу из-за задержки в передачи данных до БД и обратно.

Использование паттерна Singleton в современных языках программирования

Паттерн проектирования, или он же шаблон проектирования, это некая архитектурная конструкция, применяемая для стандартизации решения определенных задач. Сам по себе паттерн не представляет собой законченную программу или готовый алгоритм, а как правило является некой абстрактной концепцией, которую при желании можно применить в области разработки программного обеспечения, путем перевода этой концепции на один из современных языков программирования.

Singleton является одним из паттерном программирования. Суть данного паттерна заключается в том, что, в единственный момент времени существует только один экземпляр объекта.

Как правило, данный паттерн применяется в объектно-ориентированных языках программирования высокого уровня, и реализуется как глобальный объект, обращение к которому происходит, как и ко всем глобальным объектам. Singleton предоставляет удобный механизм, для управления различного рода ресурсами, и зачастую применяется как некий менеджер ресурсов. Однако применение этого паттерна не ограничено только лишь управлением другими ресурсами. Так же этот паттерн может использоваться как самостоятельный объект, с глобальным состоянием.

Исходя из самой природы паттерна singleton, использование данного паттерна влечет за собой все те же проблемы, какие возникают и при использовании глобальных объектов. Так, при неправильном использовании этого глобального объекта, порожденного паттерном, могут возникнуть сбои в работе программного обеспечения. В связи с этим некоторые специалисты называют singleton «анти-паттерном», подчеркивая проблемы, возникающие при использовании этого паттерна проектирования.

Зачастую одним из вариантов исправления недостатков паттерна singleton, является отказ от использование объекта с каким либо состоянием, и принимается идея о создании объекта, который не имеет собственного состояния. Данный объект используется исключительно для контроля за другими объектами, и для выполнения различных операций не зависящих от внутреннего состояния объекта, а зависящих например, от входных данных. Подобные типы объектов зачастую используется в современных реалиях разработки программного обеспечения, реализуя собой, различные менеджеры по управлению ресурсами, которые могут быть как различными документами, так и, например, бинарными данными. Подобное использование паттерна singleton являет собой скорее даже не использование глобального объекта, сколько использования единой абстракции позволяющей сгруппировать собой группу методов относящихся к одной архитектурной части разрабатываемого программного обеспечения.

Использование нейронных сетей на примере поисковой системы в библиотеке графических изображений

Нейронная сеть — это последовательность нейронов, соединенных между собой синапсами (место контакта между двумя нейронами)[1].

Нейронная сеть может быть представлена в виде математической модели, состоящей из большого числа вычислительных элементов («нейронов»), расположенных в отдельных слоях сети. Входные данные последовательно проходят обработку на всех слоях[2]. Параметры каждого «нейрона» изменяются в зависимости от результатов, полученных при предыдущих вычислениях, изменяя порядок работы всей системы[2].

Подбор алгоритма работы нейронной сети осуществляется с помощью машинного обучения. В сеть подаются определенные данные, которые могут быть истинны или ложны. Сеть «анализирует» информацию и выводит результат. Если результат не верен, то в алгоритме работы исправляют значения весов каждого ребра и повторяют процедуру ввода данных до тех пор, пока сеть не станет работать верно.

В настоящее время нейронные сети имеют широкое применение в области обработки графических изображений. Они позволяют распознавать цвета на картинке или искать объекты по их форме. Например, сверточные нейросети применяются для разработки программ создания 3D моделей двумерных объектов[3]. На вход сети поступает изображение объекта. Нейросеть составляет «сетку» из вокселей (элементов объемного изображения), из которых состоит объект. Для создания точной копии, на каждом этапе отбрасываются пустые воксели (все, что находятся вне объекта) и полные воксели (те, что находятся внутри объекта), и используются только воксели составляющие границы объекта.

Нейронные сети имеют большие перспективы в области обработки графических объектов. Изучение и разработка многослойных нейронных сетей, способных обрабатывать графические объекты высокой ложности, таких как 3D-модели, позволит повысить процесс автоматизации и решать более сложные задачи проектирования.

Список литературы:

- 1 Нейронные сети для начинающих [Электронный ресурс]. // habrahabr– [Россия]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/312450/>
- 2 Кто делает нейронные сети, зачем они нужны [Электронный ресурс] //vc.ru – [Россия]. – Режим доступа: <https://vc.ru/16843-neural-networks>
- 3 Нейросеть научили превращать 2D-картинки в 3D-модели на основе поверхности объектов [Электронный ресурс] //N+1 Интернет-издание– [Россия]. – Режим доступа: <https://nplus1.ru/news/2017/08/24/hsp-network>

Преимущества и недостатки использования хранимых процедур в базах данных

Главным преимуществом использования хранимых процедур является появление дополнительного уровня изоляции пользователей от таблиц базы данных. Как следствие, пользователи получают доступ к информации только через функционал набора хранимых процедур, то есть возможность выполнять разнообразные запросы на выборку, удаление и изменение данных, помимо функционала хранимых процедур, становится недоступной для конечного пользователя. С помощью хранимых процедур обеспечивается своеобразный механизм защиты базы данных от непрофессиональных или случайных действий пользователя [2]. Вторым, не менее важным преимуществом является то, что использование хранимых процедур уменьшает загрузку сети между клиентом (программой) и сервером (базой данных). Происходит это следующим образом [2].

Клиентская программа передает управление хранимой процедуре на сервере баз данных. После чего там же, на сервере, выполняется промежуточная обработка, что позволяет избежать передачи лишних данных по сети. Передаются только те записи, которые действительно необходимы клиентской программе.

Программы, обрабатывающие большой объем данных с помощью SQL операторов, но представляющие пользователю только часть необходимых данных, вызывают сильную загрузку сети, поскольку все данные возвращаются клиенту перед их окончательной обработкой. Хранимые процедуры могут выполнять эту обработку на стороне сервера и передавать клиенту только необходимые данные. За счет этого и происходит снижение загрузки сети [1].

Недостаток использования хранимых процедур, сводится к одному – это повышение нагрузки на сервер баз данных. Все созданные пользователем процедуры находятся и выполняются на сервере, соответственно их выполнение влечет за собой большую нагрузку на сервер баз данных [1].

Рассмотрев все преимущества и недостатки, можно сделать следующий вывод. Хранимые процедуры – это удобный и полезный инструмент для работы с базой данных, с помощью данного инструмента можно реализовать выполнение сложных запросов на стороне сервера баз данных, а также ограничить доступ пользователя к внутренней структуре базы данных.

Список литературы:

1 IBM Knowledge Center - Преимущества использования хранимых процедур [Электронный ресурс] //Научный центр IBM– [Россия]. – Режим доступа:https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/ru/SSEPGG_8.2.0/com.ibm.db2.udb.dc.doc/dc/c_spbenefits.htm

2 Интернет - технологии [Электронный ресурс] //Сайтостроение от А до Я – [Россия]. – Режим доступа: http://www.internet-technologies.ru/articles/article_1841.html

Особенности графического интерфейса торговых площадок внутриигровых предметов

Любой сервис целью своего создания ставит удовлетворение тех или иных потребностей пользователя. По целям сервиса выделяется несколько типов: справочники, торговые площадки и агрегаторы.

В зависимости от направленности, сервисы имеют основные отличительные особенности. Это продиктовано многими параметрами, основные из них это:

- 1) концепция сервиса;
- 2) тип пользователя;
- 3) решаемые задачи;
- 4) типовые функции;
- 5) часто выполняемые функции;
- 6) способ реализации интерфейса пользователя;
- 7) UI/UX дизайн сервиса.

Используя сервис-справочник, пользователь получает максимальное количество информации об интересующем его предмете, его характеристиках, внешнем виде, применимости, способах получения, средней стоимости и прочее.

Торговые площадки предоставляют минимальный набор данных о предметах, достаточный для его однозначной идентификации и удобства поиска среди аналогов. Также в число их особенностей входит предоставление доступа для взаимодействия пользователей в роли продавца и покупателя.

Сервисы-агрегаторы, как правило, не предоставляют данных о характеристиках предметов, а только минимальное количество информации для идентификации, сводную информацию о ценах на торговых площадках, динамику и разницу цен в текущий момент.

Как правило, универсальные сервисы, выполняющие задачи сразу нескольких из выше описанных ролей, не разрабатываются. Вероятнее всего, это связано с тем, что направление еще достаточно новое и не популярное среди разработчиков.

Таким образом, выбор используемых компонентов интерфейса сервиса зависит от многих факторов, основные из них – это концепция сервиса, целевая аудитория и решаемые задачи.

Использованная литература:

1. Галанина Е.В., Акчелов Е.О. Apotentiaadactum: виртуальный мирвидеоигры / Галанина Е.В., Акчелов Е.О. – Тамбов: Общество с ограниченной ответственностью Издательство «Грамота», 2016. - № 12-3 (74) – С. 45-51;
2. Никитина Д.А., Попова Л.В. Интернет-среда как факторсамоактуализации личности / Никитина Д.А., Попова Л.В. // ScienceTime. – 2015 - № 3 (15). – С. 402-406.

Обзор систем управления мобильным трафиком

TDS – (Traffic Directing System, система распределения трафика.) – система распределения трафика, система управления трафиком. Служит промежуточным звеном между дорвеями и партнерскими программами.

Функции TDS:

- быстрая смена направления трафика;
- разделение трафика по регионам;
- проверка уникальных подписок, для определения направления трафика;
- сохраняет трафик, в случаях недоступности основной партнерской системы, перенаправляя его.

Принцип работы TDS следующий: в панели управления TDS создаются схемы, для каждой схемы присваивается уникальная ссылка с идентификатором и задаются ауты - ссылки, куда будет перенаправляться трафик.

Одна из важных возможностей TDS – добавление каких-либо параметров рефереру, что необходимо для обсчета конверсии по рекламным каналам.

Simple TDS – бесплатная система управления трафиком. Основные преимущества:

- быстрое перенаправление трафика в зависимости от страны;
- дополнительные фильтры по отдельным ip адресам и диапазону ip адресов;
- система нескольких «аутов» (исходящих потоков трафика) с настраиваемыми приоритетами;
- открытый исходный код.

Недостатки Simple TDS:

- не умеет разделять мобильный и десктоп трафик;
- устарела, нет обновлений безопасности.

Sutra TDS – платная профессиональная система распределения трафика, мощный инструмент с большим количеством возможностей. Преимущества системы:

- большое количество фильтров для потоков;
- большое количество редиректов и действий, можно добавлять свои скрипты;
- встроенные базы ботов и сотовых операторов;
- несколько способов подключения TDS: прямое посещение пользователем, script, iframe, api;
- поддержка множества партнерских сетей через постбеки, встроенные инструкции по настройке под каждую из них.

Недостатки Sutra TDS:

- медленная реакция службы поддержки на проблемы клиентов;
- мало возможностей для аналитики;
- закрытый исходный код.

История развития вредоносного кода

Вредоносный код – та часть программы, действие которой переходит рамки дозволенного законами позволяет считать всю программу наносящей вред компьютеру. Также это является компьютерным вирусом.

Первому идея пришла в 1951 г. Дж. Нейману. предложил метод создания самовоспроизводящихся механизмов. в 1959 г. в одном из американских журналов материалов на эту тему, Ф. Шталь запрограммировал биокибернетическую модель существ, питающихся словами, размножающихся и пожирающих себе подобных.

Первые массовые заражения произошли 1987 г. Пакистанский вирус, Лехайский вирус.

Характеры вирусов в какой-то мере отражают сущность их творцов — иногда это простые, шутливые и безобидные программы, но встречаются и чрезвычайно коварные, агрессивные и разрушительные экземпляры.

Вирусы могут разрушать изображение на экране, выводить на экран неприличные надписи, замедлять работу компьютера, исполнять различные мелодии, без разрешения удалять файлы и каталоги, уничтожая информацию.

Компьютерные вирусы разделяются на несколько видов: макровирусы, вирусы, поражающие загрузочный сектор и главную загрузочную запись, файловые вирусы, полиморфные вирусы.

Список литературы:

- 1) <http://www.kaspersky.ru>
- 2) <http://www.habrahabr.ru>

**НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ 08.00.05
«ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ
НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ
(ПО ОТРАСЛЯМ И СФЕРАМ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)»**

Теоретические основы анализа эффективности деятельности предприятий почтовой связи

Финансовое состояние предприятия - экономическая категория, отражающая состояние капитала в процессе его обращения и способность хозяйствующего субъекта к саморазвитию в определенный момент времени.

Коэффициент автономии или финансовой независимости характеризует степень финансовой независимости предприятия от заемных источников.

Коэффициент обеспеченности предприятия собственными оборотными средствами характеризует, в какой мере оборотные средства покрыты собственными источниками средств.

Коэффициент маневренности собственных средств показывает, насколько мобильны собственные источники средств предприятия.

Коэффициент финансового рычага или финансового левериджа показывает, сколько заемных средств привлечено на один рубль собственных средств.

Ликвидность баланса - это способность организации превратить имеющиеся активы в денежные средства и с их помощью погасить имеющиеся обязательства в той или иной степени.

Ликвидность организации предусматривает расчет коэффициентов платежеспособности: коэффициент абсолютной ликвидности, коэффициент быстрой (срочной) ликвидности, коэффициент текущей ликвидности.

В целях сохранения уровня доходов и эффективности деятельности предприятия почтовой связи кроме традиционных почтовых услуг осуществляет и предоставление финансовых услуг населению.

Для оценки влияния финансовых услуг на эффективность деятельности предприятий почтовой связи возможно использование показателей финансового состояния, а именно: показателей финансовой устойчивости, ликвидности и платежеспособности.

Список литературы

- 1 Голубицкая Е. А. Экономика связи. – М.: ИРИАС, 2016. – 488 с.
- 2 Кузовкова Т. А., Пронин А. М., Салютин Т. Ю. Статистика связи. – М.: Радио и связь, 2013. – 624 с.
- 3 Селезнева Н. Н., Ионова А. Ф. Финансовый анализ, управление. Учебное пособие – М.: ЮНИТИ, 2013. – 639 с.
- 4 Каким мы видим будущее почты? // «Почта России». – 2017. -№11 – 64 с.
- 5 Поздняков В. Всероссийская почтовая газета «Почтовые вести» №42(79). – В.: Владимирская офсетная типография, 2017. – 8 с.

Особенности кредитования в микрофинансовой организации

Деятельность по предоставлению гражданам микрозаймов регулируется Гражданским кодексом РФ, Федеральным законом от 02.07.2010г. № 151-ФЗ «О микрофинансовой деятельности и микрофинансовых организациях» и Федеральным законом от 21.12.2013г. № 353-ФЗ «О потребительском кредите (займе).

Микрозаймы набирают все большую популярность в связи с большей доступностью по сравнению с банковскими кредитами. Микрозаймы предоставляются потребителям финансовых услуг в самые короткие сроки.

Обычно МФО более лояльны в части оценки кредитоспособности заемщика. Микрозаймы выдаются без залога и поручительства. Обеспечение может потребоваться лишь тогда, когда потенциальный заемщик пожелает получить крупную сумму. Заем в кредитной организации могут получить практически все - даже имея плохую кредитную историю, но банк имеет право отказать в получении кредита без объяснения причины отказа.

Однако лояльность МФО к заемщикам компенсируется более высокими процентными ставками. Процентные ставки по микрозаймам указываются не в годовом исчислении, а в недельном или суточном.

До заключения договора займа необходимо убедиться в том, что МФО внесена в реестр МФО, который ведет Банк России. По требованию заемщика МФО обязана предоставить копию Свидетельства о внесении сведений о МФО в госреестр микрофинансовых организаций.

Проверить наличие организации в реестре можно на сайте ЦБ РФ по адресу: <http://www.cbr.ru>.

Необходимо также заранее ознакомиться с правилами предоставления микрозайма, утвержденными МФО, которые должны содержать в том числе следующие сведения:

- порядок подачи заявки на предоставление микрозайма и порядок ее рассмотрения;
- порядок заключения договора микрозайма и порядок предоставления заемщику графика платежей;
- иные условия, установленные внутренними документами микрофинансовой организации и не являющиеся условиями договора микрозайма. Копия правил предоставления микрозаймов размещается в месте, доступном для обозрения и ознакомления с ними любого заинтересованного лица, и в сети Интернет.

Литература

1. О микрофинансовой деятельности и микрофинансовых организациях: Федеральный закон от 02.07.2010 № 151-ФЗ (ред. от 03.07.2016) // СПС „Консультант Плюс“. – 2017.

Роль самостоятельной работы в рамках реализации компетентностного подхода

В последние годы высшие учебные заведения планомерно переходят к реализации компетентностной парадигмы образования. В результате этого перехода самостоятельная работа студентов становится ведущей формой организации учебного процесса.

Совершенно очевидно, что знания без подкрепления их самостоятельной деятельностью не могут стать достоянием человека. Самостоятельная работа особенно важна, когда происходит становление профессионала.

Компетентностный подход в образовании возник как альтернатива практико-ориентированных качеств абстрактно-теоретическим знаниям. Знания, умения и навыки – это единицы культуры и ее ценностей, а компетенции – единицы рыночной экономики и профессиональной деятельности [1].

Самостоятельная работа студента (СРС) – способ целенаправленного и активного получения студентом, при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, знаний и умений. Она предусматривает различные формы: работу с учебно- методической литературой, дополнительной литературой, справочниками, периодическими изданиями и т.п.

СРС, являясь организационной формой обучения, оказывает влияние на формирование креативной личности студента, его мировоззрения, способствует развитию его способности к самообразованию и самосовершенствованию.

Цель самостоятельной работы студентов – научить грамотно работать с учебно-методическим материалом и научной информацией, заложить основы самовоспитания и самоорганизации для дальнейшего развития способности и желания к непрерывному повышению своей квалификации.

В результате грамотной организации самостоятельной работы по дисциплинам, создаются условия высокой активности, глубокого теоретического осмысления, накопления практического опыта, творческого применения полученных знаний, ответственности студентов в аудитории и вне ее в ходе всех видов учебной деятельности. Это способствует не только формированию требуемых компетенций и развитию адекватных им способов деятельности, но и становлению выпускника вуза как компетентного, мотивированного и креативного специалиста, способного адаптироваться в профессиональной деятельности в современном динамично развивающемся мире.

[1] Ефремова, Н.Ф. Компетенции в образовании: формирование и оценивание – М.: Национальное образование, 2012. – С. 24.

Влияние научно-технического прогресса на отрасль связи

Научно-технический прогресс (НТП) в отрасли связи — процесс непрерывного развития фундаментальной и прикладной (в том числе и отраслевой) науки, практически реализуемой в новой, более эффективной технике и технологии.

Основной задачей НТП в связи является поиск и скорейшее воплощение вновь открытых законов и закономерностей в новые технические (экономические, управленческие).

Экономической природе связи присущи специфические черты, вытекающие из ее *отраслевых особенностей*.

В условиях рынка, с его динамизмом и конкуренцией, роль связи будет возрастать.

Планирование — это комплекс работ по разработке и организации выполнения планов хозяйствующего субъекта.

Планирование становится ключевой функцией управления производством.

Ускорение НТП в отрасли во многом определяется тем, как организованы взаимосвязь и взаимодействие цепочки “наука — техника и технология — производство”.

Потребитель, через спрос на услугу формирует финансовую базу науки, основу ее поступательного развития.

Продукт научной деятельности — это товар, на который, как и на любой другой продукт человеческой деятельности, либо имеется спрос, либо — нет.

Технология способствует экономическому росту через производство новых товаров.

Улучшение технологии позволяет увеличить выпуск продукции при том же уровне затрат.

Наука и технология жизненно важны для производительности и вносят вклад в благосостояние общества.

Решение задач, связанных с ускорением НТП в отрасли, имеет серьезные последствия в организации производства и труда.

Список литературы

1. Голубицкая Е. А. Экономика связи. – М.: ИРИАС, 2016. – 488 с.
2. Полещук В.Ф. Экономика предприятия связи: учебное пособие [для вузов в 2 ч.].
3. Экономика связи., под.ред. О.С. Срационова, В.Н. Болдина – М.:Радио и связь,1998.-304с

Современные информационные технологии в высшем учебном заведении

Развитие научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений по инновационному пути невозможно без создания и совершенствования инфраструктуры информатизации, которая заключается, прежде всего, в информатизации интеллектуальной деятельности за счет использования информационных и телекоммуникационных технологий.

Современные информационные технологии (ИТ) определяются как непрерывные процессы обработки, хранения, передачи и отображения информации, направленные на эффективное использование информационных ресурсов, средств вычислительной техники и передачи данных при управлении системами различного класса и назначения. ИТ оказывают влияние на все аспекты деятельности человека, существенно увеличивая степень автоматизации всех информационных процессов, что является предпосылкой для ускорения темпов научно-технического прогресса.

ИТ играют важную роль в обеспечении информационного взаимодействия между людьми, в системах подготовки, обработки и распространения информации, в процессах получения и накопления новых знаний. Основные черты современных ИТ:

- передача информации на любое расстояние в ограниченное время-
- интерактивный режим работы-
- интегрированность с другими программными продуктами-
- гибкость процесса изменения данных и постановки задач-
- возможность хранения больших объемов информации на машинных носителях.

Практически ИТ реализуются применением программно-технических комплексов, состоящих из персональных компьютеров с необходимым набором периферийных устройств, включенных в локальные и глобальные вычислительные сети и обеспеченных необходимыми программными средствами, что увеличивает степень автоматизации, повышает эффективность как учебного процесса, так и научных исследований.

Современные ИТ являются той основой, на которой возможно построение работы современного университета или иного образовательного учреждения. Кроме того, сама система высшего образования является активным участником процесса развития ИТ.

1. В. М. Пугачев, Е. Г. Газенаур. Роль информационных технологий в науке и образовании.

Исследование развития ипотечного кредитования на мировом рынке

Ипотечное кредитование является экономическим инструментом, который, способен решить первостепенную проблему многих семей – приобретение жилья. Следовательно, оказать серьезное влияние, как на экономическое, так и на социальное развитие общества.

Формирование рынка ипотечного кредитования будет способствовать созданию стабильной банковской системы, которая бы отвечала сложившемуся тенденциям развития в мировом масштабе.

Ипотечное кредитование является особым видом кредита, который предполагает покупку жилья под его залог и обладает рядом отличительных мер: целевой характер, наличие обеспечения, большой срок кредитования и другое. Кроме того, ипотечное кредитование выполняет ряд важнейших функций: инструмент, который привлекает финансовые средства в сферу материального производства и обеспечивает возврат заемных средств, а так же стимулирует оборот недвижимого имущества.

Ипотечное кредитование за рубежом развивается и находится на хорошем уровне, сочетая в себе ряд характерных особенностей. Основным источником средств для предоставления жилищных ипотечных кредитов в странах Западной Европы являются ресурсы, привлеченные в виде розничных депозитов и ипотечные облигации банков.

Жилищное финансирование в Великобритании не подвержено вмешательству государства. На ипотечном рынке доминируют строительные общества, похожие на сберегательные банки в континентальной Европе или в США.

Российский рынок ипотечного кредитования характеризуется высокими темпами роста. Объемы ипотечного кредитования с каждым годом возрастают, что связано с социально - экономическими условиями в нашей стране. Динамика ипотечного кредитования на российском рынке положительная. В среднем прирост составляет – 40 %.

Несмотря на быстрый рост российского рынка ипотечного кредитования, по сравнению со странами Европы и США объемы этого сегмента рынка кредитования остаются небольшими. В России отношение ипотечного портфеля к ВВП составляет всего 5% и находится на одном из самых низких уровней среди европейских стран.

Список литературы:

1 Косарева Н.Б. Основы ипотечного кредитования— М.: Фонд «Институт экономики города», 2006. — 524 с.

2 Коростелева Т.С. Сравнительный анализ систем ипотечного жилищного кредитования России, Европы и США // Денежно-кредитная политика -2013 – 16 (544) Режим доступа: <http://www.cyberleninka.ru>

Управление персоналом на предприятии

Управление персоналом признается одной из наиболее важных сфер жизни предприятия, способной многократно повысить ее эффективность. Управление персоналом на предприятии – это деятельность, выполняемая в организации, которая позволяет реализовывать и обобщать широкий спектр вопросов учета личного фактора в системе управления предприятием[1].

Целями управления персоналом предприятия (организации) являются:

- повышение конкурентоспособности предприятия;
- повышение эффективности производства и труда, в частности достижение максимальной прибыли;
- обеспечение высокой социальной эффективности функционирования коллектива.

Методы управления персоналом – это способы *воздействия* на коллективы и на отдельных работников с целью координации их деятельности в процессе производства.

Административные методы ориентированы на такие мотивы поведения, как осознание необходимости дисциплины труда, чувство долга, стремление человека трудиться в определенных организациях и т. п. Эти методы отличает прямой характер их воздействия, т. е. любой регламентирующий или администрирующий акт подлежит обязательному исполнению.

Экономические методы используются путем осуществления материальной стимуляции коллектива и отдельных работников, т. е. они основаны на использовании экономического механизма.

Социально-психологические методы заключаются в применении социального механизма – системы взаимоотношений в коллективе, социальных потребностей и т. д.

Основные составляющие системы управления персоналом:

- 1) Планирование персонала;
- 2) Развитие;
- 3) Стратегия управления персоналом;
- 4) Обучение;
- 5) Оплата труда, материальное стимулирование.

Таким образом, можно сделать вывод, что управление персоналом играет важную роль. Персонал необходимо рассматривать как трудовые ресурсы предприятия, которые создают базис для всей производственной деятельности.

[1] Гордиенко Ю.Ф., Обухов Д.В., Самыгин С.И. Управление персоналом. 2-е изд. учебник / Ю.Ф. Гордиенков, Д.В. Обухов, С.И. Самыгин. – серия «Высшее образование». – Ростов н / Д: Феникс, 2004. – 315 с.

Исследования современного состояния рынка микрофинансовых организаций в РФ

Основная проблема формирования системы МФО как элемента финансовой системы России заключается в отсутствии нормативного регулирования деятельностью данных организаций со стороны государства.

Среди видов микрокредитования можно выделить потребительские займы, а также займы «до зарплаты». Потребительские кредиты чаще всего оформляются на срок до полугода, но могут даваться и на более продолжительный срок. Обычно причиной такого вида кредита является 4 срочная потребность заемщика в лечении, ремонте движимого или недвижимого имущества, покупке крупной бытовой техники и некоторые другие нужды. Второй вид микрозаймов предоставляется на более короткий срок, не превышающий одного месяца[1]. Кредиты такого характера предоставляются либо в случае задержек по выплате заработной платы, либо на непредвиденные траты, в связи с чем проценты по ним значительно превышают проценты по потребительским кредитам. Цель процесса микрокредитования - получение прибыли путем предоставления микрозаймов и последующего возврата выданной суммы с процентами в соответствии с договором между клиентом и МФО. На современном этапе развития банковской сферы целевая аудитория микрофинансирования охватывает около 80 % взрослого населения России, из которых примерно 60 % заемщиков микрофинансовых организаций выступают женщины, 20 % - молодые люди в возрасте до 28 лет. Число заемщиков - субъектов малого предпринимательства, берущих займы в МФО составляет около 250 тыс. единиц. Тот факт, что масштабы деятельности микрофинансовых организаций значительно уступают масштабам деятельности банков, но растут более активными темпами, необходимо рассматривать не как появление новой альтернативы банковскому рынку, а как развитие отдельного сегмента рынка со своими игроками и потребителями

Основными проблемами и факторами, препятствующими эффективному формированию легального микрофинансового бизнеса, являются недостаточная проработанность законодательной и нормативно правовой базы.

1. Абалакин А. А., Шамин В. А. Развитие рынка микрофинансовых организаций в России / А.А. Абалакин, В.А. Шамин // Universum: Экономика и юриспруденция [Электронный ресурс]: Электрон. научн. журн. – 2015

2. О микрофинансовой деятельности и микрофинансовых организациях: Федеральный закон от 02.07.2010 № 151-ФЗ (ред. от 03.07.2016) // СПС „Консультант Плюс“. – 2017.

**Совершенствование бизнес-процессов кредитной организации
(на примере ДО №7003/0897 ПАО «Сбербанка России»)**

Одним из важных инструментов повышения эффективности банка является анализ бизнес-процессов. Ориентация банков на эффективность выполнения отдельных функций привела за прошедшие десятилетия к локальной оптимизации и усовершенствованию функциональных областей.

От способности управлять бизнес - процессами, обеспечивать слаженную работу и сбалансированность всех элементов организационных, нормативных, информационных, мотивационных и иных систем зависит эффективность деятельности кредитной организации.

Бизнес-процесс - это цепочка видов деятельности, преобразующая имеющиеся на выходе ресурсы в конечный продукт, имеющий ценность для потребителя. Совокупность бизнес-процессов обеспечивает достижение конечных целей организации. Потому как бизнес-модель банка – это в первую очередь управленческий инструмент, то в ее идею положены структура и наполнение систем управления банка.

Анализ финансовой деятельности ПАО «Сбербанк» является необходимой предпосылкой выработки стратегических решений, определяющих его развитие в будущем. Величина активов Сбербанка в декабре 2016 года составила 22 трлн. руб., прибыль до уплаты налога на прибыль получилась 677,5 млрд. руб., чистая прибыль составила 541,9 млрд. руб.

В №7003/0897 ПАО «Сбербанк» огромную роль занимает ипотечное кредитование, так как является одним из самых важных и значимых продуктов банка. Но вместе с тем, ипотечное кредитование является довольно сложным процессом, поэтому был рассмотрен бизнес-процесс и проведен хронометраж по оптимизации процесса.

Разработанный бизнес-процесс «Оформление и выдача ипотечного кредита» был приемлем для внедрения и экономически выгоден, что значительно важно для банка.

Список использованных источников:

1. Андерсен Бьёрн. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования /Пер. с англ. С.В. Ариничева /Науч. ред. Ю.П. Адлер. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2010. – 272 с.
2. Кабакова Ю.А., Методы анализа бизнес-процессов/Ю.А. Кабакова// Бизнес ообразование в экономике знаний. – 2016. - № 2. С 38-40.

Проблемы и перспективы развития коммерческих банков РФ на современном этапе

Современная банковская система – это сфера многообразных услуг предоставляемых своим клиентам – от традиционных денежно-ссудных и расчетно-кассовых операций, определяющих основу банковского дела, до новейших форм денежно кредитных и финансовых инструментов, используемых банковскими структурами (лизинг, факторинг и т.д.).

Активно разрабатываются различные концепции по внедрению информационных технологий в регионы. Концепции базируются на создании территориально распределенной информационно-коммуникационной инфраструктуры предприятий и организаций региона, ведущих инновационную деятельность. А именно увеличение количества производимой продукции за счет новых технологий, информации, путем снижения издержек и увеличения количества продукта, поэтому тема выпускной квалификационной работы является актуальной.

В настоящее время стало очевидным, что современный банк не может существовать без автоматизации. Банки уделяют пристальное внимание тому, чтобы устанавливаемая система обеспечивала возможность дальнейшего развития, другими словами, чтобы их инвестиции в автоматизацию были защищены. В связи с этим в последнее время банки, заказывая разработку автоматизированной банковской системы, требуют, чтобы разработчик провел информационное обследование банка с описанием его функциональной структуры информационных потоков и предоставил проект автоматизации банка.

Решение каждой такой задачи состоит из следующих этапов:

- анализа предметной области;
- предварительного проектирования;
- определения технической платформы для реализации системы;
- внедрения системы.

При выборе автоматизированной банковской системы следует учитывать такие факторы, как:

- долговременность вложений средств в информационную технологию (перспективность системы на срок не менее пяти лет);
- обеспечение работы в режиме реального времени;
- достаточно низкие требования к техническим средствам;
- простоту использования;
- возможность интеграции собственных разработок;
- возможность развития вместе с головным банком, а также использования одинаковых с ним форматов данных. [1].

1. Национальная платежная система России: проблемы и перспективы развития / Н. А. Савинская; под ред. д-ра экон. наук, проф. Н. А. Савинской, д-ра экон. наук., - СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2011.- 131 с.

Современные тенденции развития и повышение эффективности деятельности кредитных организаций (на примере Операционного офиса «Центр сбережений и кредитов» ф-ла Западно-Сибирский ПАО Банка «ФК Открытие» г.Екатеринбург

Основными тенденциями развития российской кредитной системы явились: концентрация и рост доли крупнейших финансово-кредитных институтов, объединение финансового капитала, рост масштабов трансграничных операций, активное развитие небанковских институтов.

Под эффективностью деятельности банка подразумевается способность финансового учреждения осуществлять коммерческую деятельность с минимальными потерями и максимальной прибылью.

Основным фактором, влияющим на эффективность банковской деятельности, является экономическая ситуация, которая наблюдается в стране [1].

Контролируется эффективность деятельности банка сразу двумя подгруппами: центральным банком и законодательным регулированием.

Оценка эффективности деятельности банка осуществляется по различным направлениям. Показатели доходов, расходов и прибыли сравниваются с показателями за предыдущие периоды, определяются темпы роста этих показателей за период. Проводится структурный анализ доходов и расходов банка, определяются удельные веса каждой статьи, динамика их изменения. Рассчитывается стоимость привлеченных ресурсов. Определяется доходность активных операций в целом и отдельных их видов. Определяется маржа, которая рассчитывается как разница между доходностью активных операций и стоимостью привлечения ресурсов [1].

Деятельность коммерческих банков представляет собой совокупность процессов, зависящих от множества факторов. Каждый из факторов, которые тесно связаны между собой, вызывает разнонаправленное воздействие на финансовые результаты деятельности банка, причем отрицательное воздействие одних факторов способно снизить или свести к нулю положительное влияние других. Поэтому сгруппируем эти основные факторы:

- внешние и внутренние факторы,
- основные и второстепенные,
- простые и сложные,
- постоянные и временные.

Список использованных источников:

1 Банки и банковские операции: Учебник / Под ред. проф. Е.Ф. Жукова - М.: Банки и биржи. ЮНИТИ, 2014

Исследование развития отрасли инфокоммуникаций на примере сотовой связи

Актуальность данной темы обусловлена тем, что ИКТ в настоящее время являются ключевым фактором развития социально-экономической сферы. Они приобрели исключительную важность для повышения эффективности государственного управления и обеспечения национальной безопасности.

Отрасль инфокоммуникаций – это сфера, которая во всем мире подвержена непрерывным, стремительным, кардинальным изменениям. Она, проникая во все сферы деятельности человека, является одной из самых значимых по степени влияния на нашу жизнь, социальную сферу, экономику.

Эффективное использование возможностей, предоставляемых новыми технологиями связи создает платформу для:

- Улучшения инфокоммуникационной инфраструктуры страны, создающей основу для предоставления новых сервисов для обслуживания населения
- Повышения эффективности государственного управления
- Ускорения информационного обмена и передачи информации

Понятие связь, тесно связано с понятием инфокоммуникаций, так как телекоммуникационная отрасль служит основой для сетей связи, жизненно необходимых для существования любого современного общества.

С развитием отрасли инфокоммуникаций, мы можем увидеть, как быстро развивается отрасль связи. В 2015 году, количество абонентов насчитывалось около 172,87 млн. абонентов, а к 2017 эта цифра насчитывает 187,8 млн. абонентов. Развиваясь, данная отрасль помогает нам получать и передавать информацию в разы быстрее, так как появляется все больше и больше базовых станций, которые могут работать в сети 4G(LTE) и с каждым годом эта цифра растет.

Таким образом, мы можем прийти к выводу, что отрасль инфокоммуникаций и отрасль связи – это жизнеобеспечивающий, отраслевой сегмент, который постоянно развивается и будет развиваться, помогающий нам во многих аспектах жизни, таких как: получение информацией, быстрая передача информации. И в конце хотел добавить великую цитату: “Кто владеет информацией, тот владеет миром”.

1. Кузовкова Т.А. Экономические аспекты развития инфокоммуникаций // Электросвязь, 2015. – № 2, С. 16-19
2. Электронные данные – Режим доступа: <http://wikipedia.org>

Исследование финансово-хозяйственной деятельности предприятия на примере ИП Сороколетовских

Предметом бухгалтерского учета в торговле является финансово-хозяйственная деятельность торговой организации.

Для должного руководства деятельностью торгового предприятия необходимо располагать объективной, точной, полной, своевременной и достаточно детальной экономической информацией. Всё это достигается ведением бухгалтерского учета.

Основными показателями хозяйственной деятельности являются оптовый товарооборот, уровень валового дохода, уровень издержек обращения, прибыль (убыток) от реализации товаров. Оптовый товарооборот вырос на 1690,9 тыс. руб по сравнению с прошлым годом.

"ИП Сороколетовских" работает с положительными результатами в течение 2016-2017гг, в 2016 г. рентабельность продаж составила 9,8 %, в 2017 г. она возросла на 2,7 % и составила 12,5 %.

Товарооборот возрастает и в 2017 г. он возрос на 14,21 % и составил 13587,4тыс. руб., при этом наблюдается повышение уровня издержек обращения на 0,8 %. Оборачиваемости товаров замедляется, она увеличилась на 10,95 % или на 2,33 дней, это говорит о неэффективности хозяйственной деятельности.

Среднегодовая выработка увеличилась на 14,2%. Расходы на оплату труда в расчете на 1 руб. товарооборота возросли на 16,7% , т.к. фонд оплаты труда вырос на 33,6%.

Одно из основных условий высокого темпа роста оптового товарооборота – правильная организация.

ИП Сороколетовских в области документооборота и учета товаров придерживается принятых положений и правил. Финансовое положение предприятия на данный момент является стабильным, но есть ухудшение положения по сравнению с 2016 годом. Во многом это можно объяснить ситуацией на рынке и изменением спроса. Но так же есть недоработки в области анализа движения товаров.

1. Пласкова, Н.С. Экономический анализ: Учебник [Текст] / Н.С. Пласкова. – 2-е изд. – М.: Эксмо, 2009. – 704 с.

2. Савицкая, Г.В. Экономический анализ: Учебник [Текст] / Г.В. Савицкая. – 10-е изд. – М.: Новое знание, 2004. – 640 с.

Проблемы и перспективы создания «умных городов» в рамках реализации стратегии «Цифровая экономика»

Проект разработанной Минкомсвязи программы «Цифровой экономики» предполагает создание в России к 2025 г. 50 «умных городов». Такие города будут застроены технопарками, в них повсеместно будет доступен Wi-Fi, жильцы с помощью электронных сервисов будут участвовать в принятии решений городскими властями, дома будут строиться с помощью цифровых технологий, а по улицам начнут ездить беспилотники.

«Умные города» – это города, построенные на «Интеллектуальных» решениях и технологиях, которые приведут к воплощению минимум 5-ти из 8-ми параметров «Умного Города» — умная энергия, умное здание, умная мобильность, умное здравоохранение, умная технология, умная власть и умное образование, умный горожанин, умная инфраструктура.

Проблемами на пути реализации плана по созданию «умных городов»:

- финансирование «умных городов»;
- человеческий ресурс;
- доступность жилищно-коммунальных услуг.

Программа предполагает:

- цифровое управление «умными» городами;
- мониторинг в блогах общественного мнения горожан;
- технопарки для «умных» городов;
- информатизация транспорта и беспилотники;
- беспилотный транспорт;
- онлайн-мониторинг окружающей среды и автоматизация вывоза мусора;
- электронная проверка прав на недвижимость и цифровой контроль за стройплощадками;
- дистанционный сбор показаний с коммунальных датчиков.

Перспективы создания:

1. Национальная инфраструктура цифрового доверия и механизмы обмена сведениями и документами внутри ЕАЭС (Евразийско экономическом союзе);
2. Оказание услуг доступа в интернет через спутники и беспилотники в труднодоступных районах;
3. Повысится эффективность государственного управления за счет автоматизации и переходе на электронный обмен документами;
4. Организация 100% проникновения широкополосного доступа в интернет;
5. Всесторонняя поддержка труда ИТ-специалистов и привлечение новых работников в сферу;
6. Упростится привлечение в цифровую экономику РФ зарубежных соотечественников и иностранных специалистов.

Исследование производственной стратегии предприятий

Актуальность данной темы обуславливается возможностью практического применения полученных результатов в определении перспектив развития и формирования производственной стратегии предприятия. В связи с этим формирование производственной стратегии предприятия со стратегическим учетом всех производственных затрат - важнейший инструмент управления предприятием.

В самом общем виде стратегия - это генеральное направление действия организации, следование которому в долгосрочной перспективе должно привести ее к цели. В этой связи одной из важнейших задач становится выявление этапов и факторов, влияющих на выбор производственной стратегии предприятия. В частности, ресурсы, инфраструктура кадры информация, внутренние связи, связи с поставщиками, связи с потребителями. Управление этими факторами осуществляется с помощью следующих этапов: анализ текущего состояния дел, определение конечной цели и составление плана проведения реформ, подключение к работе необходимого количества сотрудников, отслеживание и закрепление полученных результатов. Затем на эти факторы можно оказать влияние по следующим направлениям: пересмотр бюджета, изменение внутренней и внешней политики компании; реорганизация, пересмотр стратегии управления персоналом, улучшение внутрифирменной культуры, изменение технологии предоставления услуг компании, создание более взаимовыгодных и эффективных условий работы с партнерами компании и др.

Следующим важным элементом производственной стратегии становится система управления, в них можно выделить две самые важные стадии планирование и контроль. Планирование - процесс заблаговременного принятия и оценки взаимосвязанной совокупности решений в ситуации, когда предполагается, что желаемое состояние в будущем вряд ли наступит, если не принять специальных мер, и что, приняв соответствующие меры, можно увеличить вероятность благоприятного исхода. Контроль - это процесс проверки и сопоставления фактических результатов с заданными. В частности, подлежит контролю выполнение всех плановых показателей - как собственных, так и тех разделов планов, за выполнение которых менеджер несет ответственность. Для создания эффективной системы управленческого контроля недостаточно простой обратной связи. Поэтому создаются системы опережающего контроля, которые контролируют входы процесса для определения того, насколько они отвечают запланированным

Если в процессе контроля обнаруживается расхождение, то сам процесс или входы изменяются для обеспечения желаемых результатов.

СЕКЦИЯ «АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК»

Исследование моделей кабелей в линиях передач COMSOL

Model Cables and Transmission Lines in COMSOL Multiphysics

COMSOL Multiphysics is a general-purpose software platform, based on advanced numerical methods, for modeling and simulating physics-based problems. With COMSOL Multiphysics, you will be able to account for coupled or multiphysics phenomena. With more than 30 add-on products to choose from, you can further expand the simulation platform with dedicated physics interfaces and tools for electrical, mechanical, fluid flow, and chemical applications. Additional interfacing products connect your COMSOL Multiphysics simulations with technical computing, CAD, and ECAD software.

Electrical cables, also called transmission lines, are used everywhere in the modern world to transmit both power and data. If you are reading this on a cell phone or tablet computer that is «wireless», there are still transmission lines within it connecting the various electrical components together. When you return home this evening, you will likely plug your device into a power cable to charge it.

Here, we examine a coaxial cable — a fundamental problem that is often covered in a standard curriculum for microwave engineering or transmission lines. The coaxial cable is so fundamental that [Oliver Heaviside](#) patented it in 1880, just a few years after Maxwell published his famous equations. For the students of scientific history, this is the same Oliver Heaviside who formulated Maxwell's equations in the vector form that we are familiar with today; first used the term «impedance»; and helped develop transmission line theory.

In general this thesis is about the effects of mechanical stress on data cables in moved applications. If a data cable is loaded with different kind of forces and used within high frequency applications it is possible, that the geometrical changes may have an impact on the electrical parameters of the cable. These influences are analyzed supported by COMSOL Multiphysics. Therefore a model is defined in COMSOL Multiphysics consisting of one cylinder for the jacket and two cylinder for the conductors. The structural mechanics module of COMSOL Multiphysics is used to define the different load types. The static electric, magnetic fields and magnetic and electric fields modules are used to calculate the electric and magnetic parameters of a data cable. In addition these interfaces are combined to a magnetic- and electric-mechanic study step to analyses the effects of the mechanical stress.

Исследование проблемы кибербезопасности

Cyber Security

Cyber security refers to the body of technologies, processes, and practices designed to protect networks, devices, programs, and data from attack, damage, or unauthorized access. Cybersecurity may also be referred to as information technology security.

Cyber security is important because government, military, corporate, financial, and medical organizations collect, process, and store unprecedented amounts of data on computers and other devices. The most difficult challenge in cyber security is the ever-evolving nature of security risks themselves.

Here are seven ways developing technology has changed cybersecurity:

- Corporate Security Breaches
- Spear Phishing
- Social Media Security Breaches
- Data has Gone Digital
- Advanced Employee Training
- Hacktivism
- Botnets

Cyberterrorism is a phrase used to describe the use of Internet based attacks in terrorist activities, including acts of deliberate, large-scale disruption of computer networks, especially of personal computers attached to the Internet, by the means of tools such as computer viruses.

Components of cyberterrorism:

- place
- action
- tool
- target
- motivation

Website defacement, distributed denial-of-service (DDoS), massive cyber espionage – all are labelled “attacks”; some espionage operations are often upgraded to the “advanced persistent threat” moniker, and the whole scene is called “cyberwar.”

The national cyber strategies, as well as the practice of liberal democracies, have indeed come into conflict with civil liberties. Cyber security is not simply a clear-cut technical issue. It is a strategic, political, and social phenomenon with all the accompanying messy nuances. Therefore, cyber reality must be examined with a scientific rigor by all disciplines, enabling an informed public debate. It is both morally essential and rationally effective for the responses to be formulated through a democratic process.

**Исследование полупроводникового соединения группы ALB6
Solid-State Lasers Based on Fe²⁺-Doped ZnSe Crystals**

There is a continuously growing demand for affordable compact room-temperature (RT) mid-infrared (IR) sources for use in a variety of spectroscopic and other applications including: eye-safe laser radar, remote sensing of atmospheric constituents, trace gas analysis, environmental monitoring, industrial control, eye-safe medical laser sources for noninvasive medical diagnostics, optical communication, and numerous military applications such as target designation, obstacle avoidance and IR counter measures.

One of the reliable and promising approaches is using II-VI chalcogenides with different divalent transition metal (TM) ions as an active material for tunable mid-IR lasers. In 1996 and 1997, DeLoach et al. performed a detailed spectroscopic study of several II-VI chalcogenide hosts with different TM dopants as potential mid-IR laser materials. Since then, lasers based on Cr:ZnS, Cr:ZnSe, Cr:Cd Mn Te, and Cr:CdSe crystals working with efficiency exceeding 60% in continuous-wave (CW), free-running long pulse, -switched and mode-locked regimes of operation as well as being tunable over the 2–3.5- μm spectral region have been reported.

Unfortunately, mid-IR transitions in the Fe:ZnSe crystal have multiphoton quenching at RT. Until now this has prevented RT lasing using Fe:ZnSe as a gain medium. The first lasing action from an Fe-doped n-InP semiconductor crystal at 2 K was demonstrated by Klein et al., who observed laser oscillations at 3.53 μm . The first tunable lasing of a Fe:ZnSe crystal in 3.98–4.5 μm spectral range was demonstrated in for temperatures ranging from 15 to 180 K. The first RT lasing of a Fe:ZnSe was demonstrated in.

Lasers based on Cr:ZnS and Cr:ZnSe have come of age, and are now arguably the most effective route to practical lasers in 2 – 3 μm spectral range. Availability of high power, reliable fiber lasers for optical pumping, improvements in the optical quality of the laser materials, and innovations in the laser design have allowed us to achieve 140 W cw laser power at 2.4 μm with the expectation of 0.5 kW level in near future. Another important achievement is high (in excess of 60 %) conversion efficiency of lowcost near-IR fiber laser radiation to tunable 2 – 3 μm MIR laser emission. It opens an avenue for the use of high power cw Cr:ZnS and Cr:ZnSe lasers in real-world applications, which require cost-efficiency.

Demonstrate that Cr:ZnS and Cr:ZnSe laser media are very well suited for generation of ultra-short optical pulses in the 2 – 3 μm mid-IR range. Over the last few years, SESAM mode-locked fs lasers with ~100 mW average power and ~100 fs pulse duration were surpassed by robust Kerrlens mode-locked oscillators with multi-Watt few-optical-cycle output. Femtosecond MIR lasers based on Cr:ZnS and Cr:ZnSe represent an appealing alternative to complex and inefficient ultra-fast mid-IR sources based on down-conversion of near-IR lasers, e.g. synchronously pumped optical parametric oscillators, optical parametric amplifiers and difference frequency generation setups.

Исследование характеристик полупроводниковых элементов

Silicon Carbide (SiC) material properties

Silicon Carbide is the only chemical compound of carbon and silicon. It was originally produced by a high temperature electro-chemical reaction of sand and carbon. Silicon carbide is an excellent abrasive and has been produced and made into grinding wheels and other abrasive products for over one hundred years. Today the material has been developed into a high quality technical grade ceramic with very good mechanical properties. It is used in abrasives, refractories, ceramics, and numerous high-performance applications. The material can also be made an electrical conductor and has applications in resistance heating, flame igniters and electronic components. Structural and wear applications are constantly developing.

Silicon carbide is composed of tetrahedra of carbon and silicon atoms with strong bonds in the crystal lattice. This produces a very hard and strong material. Silicon carbide is not attacked by any acids or alkalis or molten salts up to 800°C. In air, SiC forms a protective silicon oxide coating at 1200°C and is able to be used up to 1600°C. The high thermal conductivity coupled with low thermal expansion and high strength give this material exceptional thermal shock resistant qualities. Silicon carbide ceramics with little or no grain boundary impurities maintain their strength to very high temperatures, approaching 1600°C with no strength loss. Chemical purity, resistance to chemical attack at temperature, and strength retention at high temperatures has made this material very popular as wafer tray supports and paddles in semiconductor furnaces. The electrical conduction of the material has lead to its use in resistance heating elements for electric furnaces, and as a key component in thermistors (temperature variable resistors) and in varistors (voltage variable resistors).

Commercial silicon carbide products for engineering applications are commonly produced in three forms, sintered silicon carbide (SSC), nitride bonded silicon carbide (NBSC) and reaction bonded silicon carbide (RBSC). However, there are also several other types such as clay bonded silicon carbide and SiAlON bonded silicon carbide. The former is usually used for refractory applications, and many variations exist, depending on the manufacturer.

Исследование OFDM модуляции для систем с широкополосным доступом
Investigation of OFDM as a Modulation Technique for Broadband

Broadband Fixed Wireless Access (BFWA) systems offer an effective way to overcome the ‘last mile problem’ associated with offering pervasive broadband Internet coverage to households and business users. Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) meanwhile is being widely promoted for adoption as the physical layer standard for BFWA systems owing to its unprecedented success in other systems, particularly in digital broadcasting and Wireless LANs. BFWA systems are characterised by burst transmission from the Access Points (APs) to one or more Subscriber Units (SUs) and vice-versa. Owing to latency and throughput considerations, it is desirable that the OFDM system can operate effectively with a relatively low number of subchannels. In order to maximise throughput it is important to optimise the use of these subchannels. An additional difficulty is that the system is required to function effectively with the use of inexpensive and low quality oscillators at the SUs. These issues pose fresh challenges that need to be addressed if successful operation of BFWA networks is to be achieved from both a technical and a commercial perspective.

An investigation conducted as part of this work has demonstrated that the effect of PN is two-fold. The first effect is that of phase rotation which is evident on the demodulated constellations of all the subchannels and is known as Common Phase Error (CPE). The second effect is owing to the loss of orthogonality between the subchannels and gives rise to Inter Carrier Interference (ICI) between the subchannels. A simple yet effective algorithm to counter the effects of CPE is presented in this thesis. Simulation results show that algorithm provides gains of up to 6 dB in terms of Signal to Phase Noise Ratio (SPNR) when applied to a 64 subchannel OFDM system with a PN Power Spectral Density (PSD) bandwidth of 100 kHz in the presence of a typical BFWA channel.

Time Domain Windowing (TDW) can be used to shape the spectra of the OFDM subchannels, thus reducing side lobe levels. The dissertation investigates the use of an adaptive TDW scheme, which is applied separately to both the transmitter and the receiver in a BFWA system. The results show that TDW should be used if and only if there are uncorrupted samples that can be utilized as part of the windowing function within the CP. Otherwise, performance improvements are negligible. The dissertation also presents some preliminary results based on the concept of using a Maximum Likelihood Sequence Estimator (MLSE) instead of a Decision Feedback Equalizer (DFE), for the purpose of per-subchannel equalization. The initial results appear to hold some promise though at the cost of very high complexity.

In summary, this dissertation presents novel algorithms that address several problems that arise when OFDM is used as the physical layer in a BFWA system. The solutions in general are not computationally demanding and offer cost effective and substantial improvements in system performance for the BFWA scenario.

Исследование способов детектирования ОУМ мод в системах связи
Research of the Detection Methods for Signals Carrying OAM in Multichannel
Transmission Systems (Thesis)

Talking about the transmission techniques and technologies progress trends of IT today it is easy to see that the bandwidth increase became a long-term issue. It happens due to traffic hungry applications number grow up, devices functionality development, number of users of smart devices and computers increase, *etc.* The more people get involved in IT the more advanced IT need to become in terms of bandwidth and possible applications-to-device convergence.

It would not be a mistake to say that wired communication links need new options to satisfy the needs of the progress trends as well as wireless. In some cases, even wireless are more worthwhile to work harder on, according to trends of today IT evolution process. In addition, the problem of usable communication distance for wireless links is still a task of high priority as well as bandwidth (at least, until 5G comes into everyday life).

That is why a plenty of modulation and multiplexing techniques for fiber and free-space links are found and implemented, but still need to work on them and design even newer. For the essay, a relatively new multiplexing technique called OAM (Orbital Angular Momentum) is relevant to review.

Orbital angular momentum is one of the most fundamental physical quantities in classic and quantum electrodynamics. OAM itself is seen as the natural characteristic of different kinds of electromagnetic waves. The OAM states described by two parameters: topological charge $l = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ and azimuthal angle φ .

In the work, few detection methods, such as Circular Plasmonic Lens, OAM-to-time Mapping Method, and Virtual Rotational Antenna (VRA), which are all based on OAM, would be discussed, and the analysis of its advantages and disadvantages would be performed

Исследование теории и практического применения теории струн
String theory

Relativistic quantum field theory has worked very well to describe the observed behaviors and properties of elementary particles. But the theory itself only works well when gravity is so weak that it can be neglected. Particle theory only works when we pretend gravity doesn't exist.

General relativity has yielded a wealth of insight into the Universe, the orbits of planets, the evolution of stars and galaxies, the Big Bang and recently observed black holes and gravitational lenses. However, the theory itself only works when we pretend that the Universe is purely classical and that quantum mechanics is not needed in our description of Nature.

String theory is believed to close this gap.

In physics, string theory is a theoretical framework in which the point-like particles of particle physics are replaced by one-dimensional objects called strings. It describes how these strings propagate through space and interact with each other. On distance scales larger than the string scale, a string looks just like an ordinary particle, with its mass, charge, and other properties determined by the vibrational state of the string. In string theory, one of the many vibrational states of the string corresponds to the graviton, a quantum mechanical particle that carries gravitational force. Thus string theory is a theory of quantum gravity.

The starting point for string theory is the idea that the point-like particles of quantum field theory can also be modeled as one-dimensional objects called strings. The interaction of strings is most straightforwardly defined by generalizing the perturbation theory used in ordinary quantum field theory. At the level of Feynman diagrams, this means replacing the one-dimensional diagram representing the path of a point particle by a two-dimensional surface representing the motion of a string. Unlike in quantum field theory, string theory does not have a full non-perturbative definition, so many of the theoretical questions that physicists would like to answer remain out of reach. Although at present there are no explicit confirmations (as well as denials) of the reality of string theory, some components of this theory are already used in the study of black holes, in various branches of cosmology and particle physics.

Despite the many shortcomings of this theory, it has everything in order to be considered a unified theory of everything. With its help it will be possible to understand the primordial laws and the structure of the world as a whole and each of its parts separately.

Исследование диаграмм направленности одновитковой спиральной антенны и плоской спирали Архимеда

Research of radiation patterns of a single-coil helical antenna and a flat Archimedean spiral

Spiral antennas are antennas of axial radiation.

The all class of helix antennas can be divided into three large subgroups:

- cylindrical helix antennas. It is antennas with some coils number of equal length;
- conical helix antennas - antennas with coils of various or different diameters;
- flat spiral antennas - antennas, where the coils are stand in the same plane.

Each subset of helix antennas should radiate circular polarized waves.

In my work, I compared the radiation diagrams and the type of polarization of the two antennas. There are:

- a single-turn helical antenna;
- a flat spiral Archimedes antenna.

Since broadband antennas use a large number of coils of different diameters to cover a wide range of frequencies, it is important to study what kind of polarization and what frequency band a single coil can provide.

For Archimedes' spiral we should look the distortion of polarization, which will occur under the influence of neighboring coils. In other words, for this antenna, a study will be made of the effect of adjacent coils on the radiation form.

The coefficient of ellipse for a single-coil antenna is 3, for the Archimedes spiral 4.6. For example, the best result for a multi-coil cylindrical helix antenna was 1.35.

The next step was to study the frequency range, which can be obtained by using a single coil with deviations in ellipse less than 3 dB relative to the central frequency.

The experiments showed that the coefficient of ellipse increases by 3 dB when the frequency reaches 500 MHz. Thus, analyses of the work give us to draw a number of important conclusions:

- the form of polarization depends very strongly on the number of coils of the same type and less depends on nearby coils of different diameters;
- the width radiation of the antenna, which is formed by 1 coil is about 40 degrees;
- the change in the ellipse factor by 3 dB allows one coil to cover a 40 percent frequency range.

A number of these simple but important conclusions mean that by using multiple coils of different diameters for small linear dimensions and low complexity of the antenna, it is possible to obtain circular polarization in a very wide frequency range.

Исследование использования нейронных сетей в беспроводной связи
Neural Networks applied to wireless
communications

Artificial neural network (ANN) is a mathematical model, as well as its software or hardware implementation, built on the principle of organizing and functioning of biological neural networks - nerve cell networks of a living organism. This concept arose when studying the processes occurring in the brain, and when trying to simulate these processes. The first such attempt was the neural networks of W. McCulloch and W. Pitts. After the development of learning algorithms, the resulting models began to be used for practical purposes: in forecasting problems, for pattern recognition, in control tasks, etc.

INS is a system of connected and interacting simple processors (artificial neurons). Such processors are usually quite simple (especially in comparison with processors used in personal computers). Each processor of such a network only deals with the signals it periodically receives, and the signals it periodically sends to other processors. And, nevertheless, being connected to a sufficiently large network with controlled interaction, such separately simple processors together are able to perform rather complex tasks.

This topic was chosen to consider the increase in efficiency in infocommunications.

Wi-Fi is a trademark of the Wi-Fi Alliance for wireless computer networks based on the IEEE 802.11 standard. Under the acronym Wi-Fi (from the English phrase "Wireless Fidelity", which can literally be translated as "wireless quality" or "wireless accuracy"), a whole family of standards for the transmission of digital data streams via radio channels is currently under development. Any equipment conforming to the IEEE 802.11 standard can be tested in the Wi-Fi Alliance and obtained the appropriate certificate and the right to apply the Wi-Fi logo.

Using an artificial neural network, you can achieve effective routing control, traffic management, channel allocation.

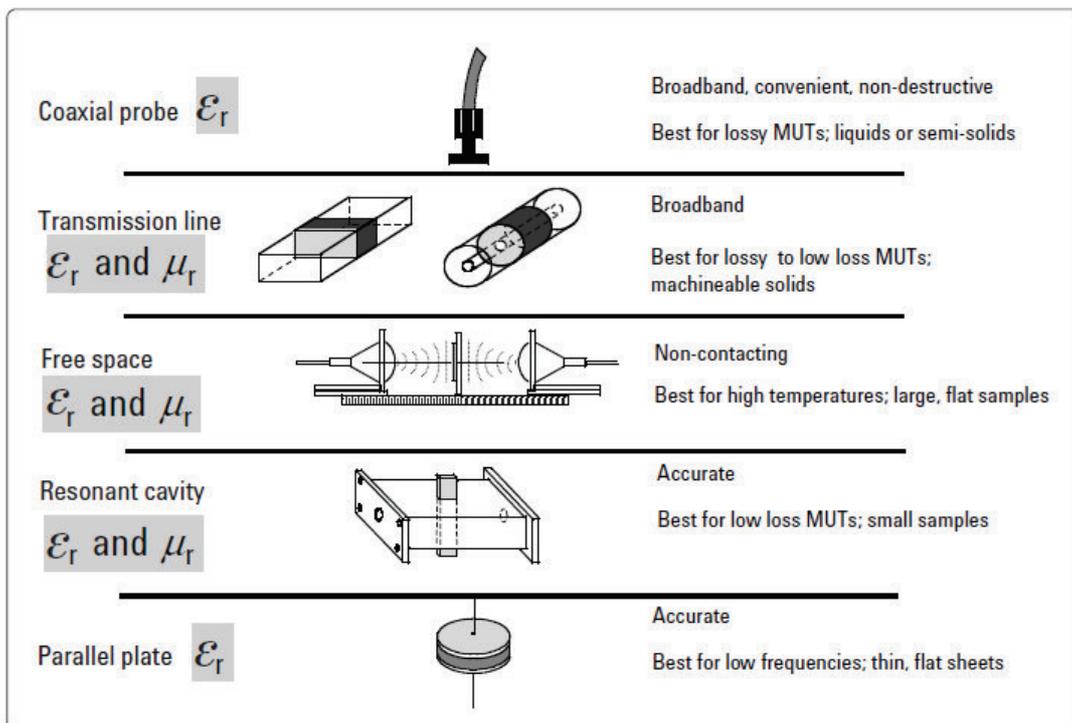
The purpose of this paper is to consider the application of an artificial neural network to Wi-Fi technology IEEE 802.11ac.

Исследование методов измерения электродинамических параметров Methods of measurement of dielectrics

Every material has a unique set of electrical characteristics that are dependent on its dielectric properties. Accurate measurements of these properties can provide scientists and engineers with valuable information to properly incorporate the material into its intended application for more solid designs or to monitor a manufacturing process for improved quality control.

A dielectric materials measurement can provide critical design parameter information for many electronics applications. For example, the loss of a cable insulator, the impedance of a substrate, or the frequency of a dielectric resonator can be related to its dielectric properties. The information is also useful for improving ferrite, absorber, and packaging designs. More recent applications in the area of industrial microwave processing of food, rubber, plastic and ceramics have also been found to benefit from knowledge of dielectric properties.

A material is classified as “dielectric” if it has the ability to store energy when an external electric field is applied. If a DC voltage source is placed across a parallel plate capacitor, more charge is stored when a dielectric material is between the plates than if no material (a vacuum) is between the plates. The dielectric material increases the storage capacity of the capacitor by neutralizing charges at the electrodes, which ordinarily would contribute to the external field. The capacitance with the dielectric material is related to dielectric constant. If a DC voltage source is placed across a parallel plate capacitor (Figure 1), more charge is stored when a dielectric material is between the plates than if no material (a vacuum) is between the plates. Figure 1 provides a quick comparison between the measurement methods that have been discussed already.



**Исследование вопроса обработки и передачи больших массивов данных
в широкополосных сетях**
Processing and Transmission of Big Data in Content Delivery Network (CDN)

Vast amounts of raw data are surrounding us in our world, data that cannot be directly treated by humans or manual applications. Technologies as the World Wide Web, engineering and science applications and networks, business services and many more generate data in exponential growth thanks to the development of powerful storage and connection tools. Organized knowledge and information cannot be easily obtained due to this huge data growth and neither it can be easily understood or automatically extracted. These premises have led to the development of data science or data mining, a well-known discipline which is more and more present in the current world of the Information Age.

Nowadays, the current volume of data managed by our systems has surpassed the processing capacity of traditional systems, and this applies to data mining as well. The arising of new technologies and services (like Cloud computing) as well as the reduction in hardware price are leading to an ever-growing rate of information on the Internet. This phenomenon certainly represents a “Big” challenge for the data analytics community. Big Data can be thus defined as very high volume, velocity and variety of data that require a new high-performance processing.

Distributed computing has been widely used by data scientists before the advent of Big Data phenomenon. Many standard and time-consuming algorithms were replaced by their distributed versions with the aim of agilizing the learning process. However, for most of current massive problems, a distributed approach becomes mandatory nowadays since no batch architecture is able to tackle these huge problems.

Many platforms for large-scale processing have tried to face the problematic of Big Data in last years. These platforms try to bring closer the distributed technologies to the standard user (engineers and data scientists) by hiding the technical nuances derived from distributed environments. Complex designs are required to create and maintain these platforms, which generalizes the use of distributed computing. On the other hand, Big Data platforms also require additional algorithms that give support to relevant tasks, like big data preprocessing and analytics. Standard algorithms for those tasks must be also re-designed (sometimes, entirely) if we want to learn from large-scale datasets. It is not trivial thing and presents a big challenge for researchers.

The first framework that enabled the processing of large-scale datasets was MapReduce (in 2003). This revolutionary tool was intended to process and generate huge datasets in an automatic and distributed way. By implementing two primitives, Map and Reduce, the user is able to use a scalable and distributed tool without worrying about technical nuances, such as: failure recovery, data partitioning or job communication. Apache Hadoop emerged as the most popular open-source implementation of MapReduce, maintaining the aforementioned features. In spite of its great popularity, MapReduce (and Hadoop) is not designed to scale well when dealing with iterative and online processes, typical in machine learning and stream analytics.

Исследование проблемы Интернета вещей

The internet of things: building trust and maximizing benefits through consumer control

The Internet of Things is one of the fastest growing facets of a world that is becoming more data intensive. Connecting cars, appliances, and even clothing to the internet promises to deliver convenience, safety, and, through analysis of the torrent of additional data generated, potential solutions to some of our most intractable problems. But turning on this data flood also creates privacy and security risks for consumers, challenging us to consider how to apply basic privacy principles to the Internet of Things. A wide range of stakeholders - technologists, lawyers, industry leaders, and others - has a role to play in meeting this challenge.

The Internet of things (IoT) is the network of physical devices, vehicles, home appliances, and other items embedded with electronics, software, sensors, actuators, and network connectivity which enable these objects to connect and exchange data. Each thing is uniquely identifiable through its embedded computing system but is able to inter-operate within the existing Internet infrastructure. Experts estimate that the IoT will consist of about 30 billion objects by 2020. It is also estimated that the global market value of IoT will reach \$7.1 trillion by 2020.

The IoT allows objects to be sensed or controlled remotely across existing network infrastructure, creating opportunities for more direct integration of the physical world into computer-based systems, and resulting in improved efficiency, accuracy and economic benefit in addition to reduced human intervention. When IoT is augmented with sensors and actuators, the technology becomes an instance of the more general class of cyber-physical systems, which also encompasses technologies such as smart grids, virtual power plants, smart homes, intelligent transportation and smart cities.

"Things", in the IoT sense, can refer to a wide variety of devices such as heart monitoring implants, biochip transponders on farm animals, cameras streaming live feeds of wild animals in coastal waters, automobiles with built-in sensors, DNA analysis devices for environmental food pathogen monitoring, or field operation devices that assist firefighters in search and rescue operations. Legal scholars suggest regarding "things" as an "inextricable mixture of hardware, software, data and service".

The Internet of Things is one of the fastest growing facets of a world that is becoming more data intensive. Connecting cars, appliances, and even clothing to the internet promises to deliver convenience, safety, and, through analysis of the torrent of additional data generated, potential solutions to some of our most intractable problems.

**Исследование концепции самоорганизованной критичности и
компьютерного моделирования природы явлений**

**The Concept of Selforganized Criticality and Computer Simulation of
natural phenomena**

The size or intensity of the event, its duration and waiting time are characterized by some fairly uniform laws when there is no characteristic space or time scales. Thus arose the concept of self-organized criticality, which was first proposed by Canadian scientist P.Bac. The concept of SOC allows understanding the nature of diverse phenomena such as avalanches in the mountains, the soil shifts, earthquakes, fire, forests, the occurrence of clouds and rainfall, the spread of epidemics, congestion in traffic flow.

In the abstract the model of a forest fire (forest fire model – FFM), is discussed in detail in.

According to the basic position, FFM represents a stochastic cellular automaton that is defined on a 2D lattice consisting of cells. According to the basic position, FFM represents a stochastic cellular automaton that is defined on a 2D lattice consisting of cells. Each cell is occupied by a tree, a burning tree or is empty.

For modeling tasks, it is necessary to formalize all steps in accordance with the above rules.

In proposed a simplified model that allows studying the behavior of self-organized criticality in forest fires.

For the considered square lattice with a finite number of cells is considered the initial configuration, consisting of empty and occupied trees cells.

To verify the dependence (1), a program in C language running on the following algorithm:

1) the identifier of the time counter is incremented. Choose a random cell with coordinates (x,y) . If it is empty ($h(x,y) = 0$), then planted her tree ($h(x,y) = h(x,y) + 1$). This item is repeated ($wb - 1$) times.

2) choose a random cell (x,y) . If it is empty ($h(x,y) = 0$), go to step 1. If it is full ($h(x,y) = 1$), we identify the cluster to which belongs the wood, burnt the cluster, assuming $h(x,y) = 0$.

3) aggregate information about the total area S of the fire.

The simulation of fires, based on the concept of self-organized criticality (SOC), occurs in the forests, the obtained dependence, with the exception of the initial section, is quite well approximated by a power law $N \sim S^{-a}$, where $a \approx 1,15$, that is generally consistent with the literature data [2], which give the values of $a \approx 1,15 \pm 0,01$.

Исследование процессоров устройств цифровой обработки сигналов

Research of processors for digital signal processing

Digital signal processing based on the use of the representation of signals in a sequence of numbers or symbols. The purpose of this signal processing is the estimation of its characteristic parameters, or the signal conversion in a more convenient form.

Digital signal processing is used in various fields such as communications, data transmission systems, radar, seismology, audio, location, Biomedicine, nuclear technology and many others.

Currently, there are three main classes of devices for digital processing of signals:

- Universal processors;
- Signal processors or processors digital signal processing (DSP);
- The device for digital signal processing based on field programmable gate arrays (FPGA).

Choosing for a specific application, a specific type of digital signal processing devices, the important indicator is "cost-performance".

Texas Instruments Company made the comparison of this indicator for FPGA Altera company and specialized DSP own development.

The comparison showed that for applications not requiring the performance of more than 300 MMACS (multiplication-accumulation per second), the optimal solution is to use a DSP. For applications that require performance 300-1000 MMACS, the most preferred specialized DSP with the resources necessary to perform the required functions.

Each technology has its advantages and disadvantages, and depending on the specific applications each can outdo the other. Choosing the option of processor it is necessary to consider many parameters:

- Power consumption;
- The number of components and dimensions;
- The system requirements to the characteristics of the device for digital signal processing;
- Schedule the creation of future products/systems and improvements to existing devices;
- Economic indicators.

Each type of signal processing device FPGA, DSP and UP takes its place in the market which is determined by the scope and the requirements of the customer.

Based on this, we can conclude that the development of processors for digital signal processing requires coexistence, not competition.

Измерение параметров материалов

Measuring material parameters

One of the methods of measuring the dielectric properties of a material is the method using a coaxial probe. The components of a typical measuring system using the coaxial probe method are a network analyzer or impedance, a coaxial probe and software.

Another method is the free space method. This method makes it possible to measure the material in a different aggregate state, subject to the presence of various external influences. Calibration of such a measuring system can be performed by three methods:

- TRL - a passing measure, a measure of reflection and a measure of the transmission line;
- TRM - passing measure, measure of reflection, coordinated load;
- LRL - the measure of the transmission line, the measure of reflection.

Also, there are measurements using a cavity resonator. Volumetric resonators are called high-quality structures that resonate at certain frequencies. The material used influences the central frequency (f) and the quality factor (Q) of the resonator.

To measure the dielectric properties of the material, the parallel plates method is also used. The method using a parallel plate capacitor includes a thin sheet of material that is sandwiched between two electrodes to form a capacitor.

Consider the following method - the transmission line method. This method consists in that the measurement of the components of the complex scattering matrix of a sample is made when it is placed in a segment of the transmission line (Figure 5). In this method, the parameters of the reflected (S_{11}) and transmitted (S_{21}) signals are measured.

Analyzing these methods, we considered the possibility of realizing the measurement of the permittivity of a material by introducing inhomogeneities. PLA-plastic was chosen as the material, due to its wide use in the 3D printing industry. In the software package HFSS, a waveguide model with a length of 400 mm, a width of 80 mm and a height of 40 mm was developed.

A dielectric sample is placed in a waveguide at a distance of 270 mm. S-parameters are measured at a frequency of 2.4 GHz. With the help of S-parameters, the parameters and characteristics of the material, the graph of the derivation of the S-parameters can be determined. The dielectric constant of PLA plastic is 3.1.

In the software package HFSS, a model was developed for measuring the S-parameters, which allows you to define the parameters of the material, make the necessary corrections and go to the stage of synthesis of these materials on a 3D printer from PLA-plastic.

**Исследование цифровой обработки сигналов для нелинейностей
оптического волокна**

Digital signal processing for fiber nonlinearities

Intra-channel and inter-channel fiber nonlinearities are major impairments in coherent transmission systems that limit the achievable transmission distance. Consequently, digital signal processing techniques for compensating or mitigating the effects of fiber nonlinearities and for exploiting fiber nonlinearities have been investigated. Key distinguishing features of these techniques are their complexities and their capabilities to deal with intra-channel and/or inter-channel nonlinearities. An important challenge is to achieve useful improvements in system performance with acceptable levels of computational and implementation complexity.

In broad terms, the techniques for reducing the impact of fiber nonlinearities on system performance include those that compensate the nonlinearity-induced signal distortion and those that mitigate the distortion by making the signal propagation more tolerant to fiber nonlinearities. They include perturbation solutions to the coupled nonlinear Schrödinger equation (CNLSE), single-channel and multi-channel digital back propagation, Volterra series nonlinear equalizers, pulse shaping, and advanced modulation formats. Furthermore, a fundamentally different approach exploits fiber nonlinearity by encoding information in the nonlinear Fourier spectrum, thereby raising the prospect of replacing conventional dense wavelength division multiplexing with nonlinear frequency division multiplexing. In this paper, digital signal processing techniques for contending with fiber nonlinearities are reviewed with specific examples illustrating the diversity of techniques that have been explored.

Исследование проблемы углеродных нанотрубок

Carbon nanotubes

Carbon nanotubes (CNTs) are allotropes of carbon with a cylindrical nanostructure. These cylindrical carbon molecules have unusual properties, which are valuable for nanotechnology, electronics, optics and other fields of materials science and technology.

In addition, owing to their extraordinary thermal conductivity, mechanical, and electrical properties, carbon nanotubes find applications as additives to various structural materials.

Nanotubes are members of the fullerene structural family. Their name is derived from their long, hollow structure with the walls formed by one-atom-thick sheets of carbon, called graphene. These sheets are rolled at specific and discrete ("chiral") angles, and the combination of the rolling angle and radius decides the nanotube properties; for example, whether the individual nanotube shell is a metal or semiconductor.

Applied quantum chemistry, specifically, orbital hybridization best describes chemical bonding in nanotubes. The chemical bonding of nanotubes involves entirely sp^2 -hybrid carbon atoms. These bonds, which are similar to those of graphite and stronger than those found in alkanes and diamond (which employ sp^3 -hybrid carbon atoms), provide nanotubes with their unique strength.

Синхронный Ethernet (SyncE) – стандарта ITU-T**Synchronous Ethernet (SyncE) is a standard ITU-T**

Synchronous Ethernet (SyncE) is a standard ITU-T, which facilitates the transference of clock signals over the Ethernet physical layer. The signal should be traceable to a unique external a clock for the entire network. There are a number of recommendations ITU-T on this standard. Brief description of the Recommendations of the series of G. 826x and G. 827x: G. 8260 (02/2012) G. 8260 this mathematical definition of new metrics proposed for assessing the quality of synchronization in packet networks: PDV (Packet Delay Variation) — delay variation of packets; Different modifications of the parameter TDEV, etc. G. 8261/Y. 1361 (02/2012) recommendation describes the General principles and approaches to the frequency of the synchronization packet networks: methods of clock recovery frequency; an overview of the technologies; the impact of the packet network on the quality of the transmitted synchronization signal; network standards for jitter (jitter and wander) on the physical joints edge equipment (the transfer of traditional norms of networks of PDH and SDH in a slightly softened form); network models and scenarios for interaction etc. G. 8262/Y. 1362 (07/2010) recommendation defines the parameters of the embedded generator equipment synchronous Ethernet (SEC), which coincide with the relevant provisions of G. 813 для generating equipment SDH (SEC). G. 8263/Y. 1363 (02/2012) recommendation defines the parameters of the slave generator equipment PEC_S_F (Packet based Equipment Clock — Slave — Frequency) at frequency synchronization, the batch methods. G. 8264/Y. 1364 (10/2008) recommendation defines objareanode aspects of distribution of timing signals in a packet network for zlokacestvennoe synchronization using synchronous Ethernet (SyncE) or batch methods(RTR). G. 8264 specifies requirements for the implementation of the algorithm exchange messages statues signals sync — SSM(Synchronization Status Message) in the SyncE equipment.

– G. 8265.1/Y. 1365.1 (10/2010) this recommendation provides the requirements for configuring Protocol RTR ("profile") for providing synchronization in packet telecommunication networks. To date, a profile is defined only for unicast mode (in the future it is possible expansion to other options).

– G. 8271/Y. 1366 (02/2012) recommendation describes the General principles and approaches to temporal and phase synchronization of packet networks: methods of matching time scales; an overview of the technologies; the noise sources in the chain of distribution of the time signal; parameters passing interface, "second mark" _1 pps (pulse per second);

– G. 8271.1/Y. 1371.1 (02/2012) recommendation defines network standards for temporary phase error with time synchronization, the batch methods.

In many ways, SyncE is an evolution of the synchronization of SDH/SONET and this is the reason that it shares many concepts, including synchronization timer and topologies. The difference of technologies from Ethernet to SyncE that they have different internal circuitry of the signal processing and the internal oscillator EEC. The disadvantage of this method in this implementation is that if the network remains a device that does not support the new standard SyncE, which is the device after the given node to operate in synchronous mode will not be what we can conclude about the high cost of this method, as the need to reconstruct the whole network.

Исследование вопроса Интернета вещей

Integration QoS in the Internet of Things

The Internet of Things (IoT) will likely be one of the most important technological breakthroughs of the years to come. IoT could be conceptually defined as a dynamic global network infrastructure with self configuring capabilities based on standard and interoperable communication protocols where physical and virtual things have identities, physical attributes, and virtual personalities, use intelligent interfaces, and are seamlessly integrated into the information network.

In the IoT, smart things/objects are active participants in business, information and social processes where they are enabled to interact and communicate among themselves and with the environment by exchanging data and information sensed about the environment, while reacting autonomously to the real/physical world events and influencing it by running processes that trigger actions and create services with or without direct human intervention.

Smart objects are lightweight devices with a sensor or actuator and a communication device. These devices are capable of sensing various types of incidents/parameters and communicating those with other devices. They can be battery-operated, and typically have three components: a CPU (8, 16 or 32-bit microcontroller), memory (a few tens of kilobytes) and a low-power wireless communication device (from a few kilobits/s to a few hundreds of kilobits/s). The size of these devices is very small. These devices can work together, forming for example a wireless sensor network (WSN). As a main component of the IoT, WSNs become a key factor concerning QoS provision and therefore should be integrated in the IoT in the best possible way.

An Internet of Things (IoT) system connects the physical world into Internet via radio frequency identification (RFID) tags, sensors, and mobile devices. IoT is an intelligent collaboration of tiny sensors and devices giving new challenges to the end to end communication of things.

6lowpan (IPv6 over Low-Power Wireless Personal Area Networks) is a promising IoT IETF standard for connecting sensors across IPv6 clouds. Some sensing applications are time sensitive and may require bounded delay in sending the sensed data. In particular, military, mission critical and safety domains generally require rapid and/or real time data transfer.

Therefore, some QoS feature would be required to give sensor network administrators the ability to control the overall network performance. 6LowPAN offers a QoS feature based on two priority bits. So far, no implementation of these priority bits was done.

Исследование вопроса оптимизации оптических систем

HDBaseT Technology

HDBaseT technology enables the optimized delivery of uncompressed, ultra-high-definition digital media, and allows you to connect all entertainment and content devices throughout our connected lives. The cornerstone of HDBaseT is the 5Play feature set: uncompressed ultra-high-definition digital video & audio, 100BaseT Ethernet, several control signals, USB 2.0, and up to 100W of power (through Power over HDBaseT – POH), all over a single cable.

Unlike other HD distribution technologies currently available, HDBaseT is the only technology that enables long-reach wired connectivity for up to 100 meters (328 feet) for uncompressed ultra-HD multimedia content and up to 100 watts of charging power via a single cable. HDBaseT is optimized for video applications and can connect all HDBaseT-enabled home entertainment devices by providing 5Play convergence. Other existing solutions may require a specific cable and/or new proprietary connectors while HDBaseT utilizes existing Ethernet infrastructure.

For audiovisual, industrial and consumer applications, HDBaseT is designed to work with both LAN infrastructure (CatX cables) and fiber optics. HDBaseT over LAN cables allows for transmissions of up to 100m/328ft, with near-zero latency and no compromise on performance. It also allows for several hops of 100m/328ft for even longer distances.

Multiplexed Millimeter Wave Communication with Orbital Angular Momentum (OAM) Mode Antennas

The fundamental idea for OAM to be used in communications lies in that it can have unbounded eigenstates, thus is allowed in principle to offer many channels so as to increase the transmission capacity. Comparing with spin angular momentum (SAM), which has only two orthogonal states, applying OAM to improve the communication capacity brings a bright prospect to both academic and industrial community. Great progress has been made in optical regime recently. Different OAM beams have been multiplexed in free space optical communication or specially designed fiber communication to achieve high spectral efficiency and capacity of Tbits⁻¹. However, it is only recently that OAM found potential use in the low frequency radio domain. Though the basic physical properties of the EM fields can be translated from optics to radio, differences do exist between the two frequency regimes.

Several methods have been reported to generate microwave or millimeter-wave beams carrying OAM. The spiral phase plate (SPP) is a widely used scheme because of its simple structure. Its design idea is the same with that in optical regime, using which the phase of the transmitting wave increases in proportion to the azimuthally angle φ around the center. However, multiplexing and de-multiplexing of the OAM-carried radio waves are not easy to be implemented when multiple SPPs are used. Furthermore, the wide-angle directivity of the beam transmitted through SPP is inappropriate for long distance propagation, especially in low frequency region. The OAM wireless communication experiment based on the spiral parabolic antenna was demonstrated at microwave band. The antenna was transformed by a commercial parabolic antenna which is easily to be manufactured. In fact, the main idea of this method is similar to that of the SPP, transmitting the different OAM beams within a same aperture is still a problem. The OAM based radio communication is a new territory, which needs deeply exploration. A new method to generate the OAM radio wave, which can also provide an easy scheme to realize the multiplexing and de-multiplexing is of great significance for OAM based wireless communication.

In this paper, the OAM multiplexed communication links are demonstrated based on a novel millimeter-wave dual OAM mode antenna. The main body of this dual OAM mode antenna is a traveling-wave slot antenna based on ring cavity resonator. Using two feed ports fed by a 2×2 waveguide 90° hybrid coupler, dual OAM modes of millimeter-wave can be generated and transmitted coaxially. A ring parabolic reflector is employed to focus the OAM beams. The design principle, design procedure and the manufacture process are firstly elucidated; the characteristics of the antenna. Based on this dual OAM mode antenna, 60 GHz communication experiments with one channel of high definition (HD) video and the other of square wave modulated wave are finally performed.

In conclusion, a new idea on the generation and multiplexing of OAM radio waves is proposed and successfully realized. It will have a positive effect on the application potential of OAM wireless communication.

OAM is one of many techniques that will be pursued to achieve the required results for increasing data rates in RF communications. Many aspects of this technique—ranging from signal generation to accurate detection to minimizing propagation loss—must still be studied as we move forward in the quest to improve data rates for communication systems, there will be a push toward millimeter-waves, where the fractional bandwidth provides the capacity needed for consumer consumption.

**НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ
02.00.04 «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

**Верховцев А.Ю., гр. МИТЕ-61
Научный руководитель: доцент каф. ВМиФ Ильиных Н.И.**

Исследование характеристик современных полупроводниковых материалов $A^{IV}B^{IV}$ и их использования в электронике

В электронной технике самое большое применение нашли неорганические полупроводники. Они могут быть кристаллическими и аморфными (стеклообразными), твердыми и жидкими, магнитными и немагнитными, простыми по составу и сложными. Одной из особенностей полупроводников, позволяющей отличать их от металлов, является отрицательный температурный коэффициент удельного сопротивления, открытый Фарадеем в 1833 г.

В настоящее время ни один класс материалов не влияет так на развитие техники, как полупроводники. В то же время массовое применение находят только несколько десятков полупроводниковых материалов, таких как кремний, германий, соединения $A^{III}B^V$, $A^{IV}B^{IV}$, твердые растворы КРТ (кадмий – ртуть – теллур), СОТ (свинец – олово – теллур) и некоторые другие.

Наибольшее распространение получил кремний – это основной полупроводниковый материал микроэлектроники. На основе кремния и его соединений изготавливается до 70 % электронных приборов. Основными областями применения кремния являются: интегральные микросхемы (ИМС) с очень малыми размерами для электронной аппаратуры и вычислительной техники; биполярные, полевые транзисторы и приборы с зарядовой связью (ПЗС); выпрямительные плоскостные диоды, пропускающие ток в прямом направлении до 1500 А; стабилитроны и тиристоры; быстродействующие фотодиоды, работающие в интервале длин волн от 0,3 до 1,1 мкм; солнечные батареи; детекторы ядерного излучения; датчики Холла; тензодатчики. Кремниевые приборы могут работать при температурах до 180°C.

Список использованных источников:

1. Материалы современной электроники: [учеб. пособие] / В. Ф. Марков, Х. Н. Мухамедзянов, Л. Н. Маскаева; [под общ. ред. В. Ф. Маркова]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 272 с

Исследование факторов, влияющих на затухание сигнала в оптическом волокне

В настоящее время оптическое волокно считается самой совершенной физической средой для передачи информации на дальние расстояния. Однако даже в современных оптических линиях связи на мощность и достоверность сигнала влияет немало факторов. Факторами, влияющими на характер распространения света в волокне, являются параметры волокна: затухание и дисперсия. На затухание света в волокне влияют такие факторы, как потери на поглощение; потери на рассеяние; дополнительные (кабельные) потери;

Потери на поглощение состоят как из собственных потерь в кварцевом стекле (ультрафиолетовое и инфракрасное поглощение), так и из потерь, связанных с поглощением света на примесях таких, как ионы металлов Fe, Ni, Cr, V, Cu и других включений. Примесные центры, в зависимости от типа примеси, поглощают свет на определенных длинах волн (присущих данной примеси) и рассеивают поглощенную световую энергию в виде джоулевого тепла. Собственные потери на поглощении растут и становятся значимыми в ультрафиолетовой и инфракрасной областях.

Более существенной в отношении поглощения примесью является вода, присутствующая в виде ионов OH. Примесями вызваны максимумы потерь на длинах волн 0,95 и 1,39 мкм.

Потери на рассеяние или элеевское рассеяние, которое вызвано наличием в волокне неоднородностей микроскопического масштаба. Свет, попадая на такие неоднородности, рассеивается в разных направлениях, в результате чего часть его теряется в оболочке. Потери на рэлеевском рассеянии зависят от длины волны по закону λ^{-14} и сильнее проявляются в области коротких длин волн.

Кроме этого, потери мощности сигнала в волокне связаны с его деформацией при монтаже и эксплуатации. Например, если радиус изгиба кабеля становится меньше минимального изгиба, указанного в спецификации волоконно-оптического кабеля (ВОК), то возникают дополнительные потери за счет отражения сигнала во внешнюю среду.

Кроме вышеперечисленных потерь необходимо учитывать потери, возникающие при вводе излучения в оптическое волокно. К ним относятся: апертурные потери, обусловленные несовпадением апертур излучателя и световода; френелевские потери на отражение от торцов световода.

Данная тема является актуальной, так как современные исследования и разработки в области оптоволоконных систем связи направлены на уменьшение затуханий в оптическом волокне, что позволит увеличить мощность и дальность сигнала.

Перспективные материалы для создания активных сред твердотельных лазеров среднего ИК-диапазона

В современном мире все большую популярность набирают системы АОЛС, которые делают возможной передачу данных через атмосферу по лазерному лучу. В данных системах применяются лазерные источники ближнего и среднего ИК-диапазона.

Огромный интерес к лазерным источникам среднего ИК-диапазона (2–5 мкм) определен целым рядом научных и практических обстоятельств. Прежде всего, в этот диапазон попадают "окна прозрачности" атмосферы, в этой же области расположены линии поглощения колебательных переходов многих молекул. Создание малогабаритных перестраиваемых лазеров среднего ИК-диапазона позволило бы найти решение проблемы, относящиеся к дистанционному зондированию атмосферы и природоохранному мониторингу находящейся вокруг среды (LIDAR) (к примеру, осуществлять спектроскопическую диагностику присутствия молекул примесных либо загрязняющих газов). Подобные источники могут использоваться с целью решения задач метода внутривибрационной лазерной спектроскопии (ВРЛС); переход в ИК область спектра даст возможность существенно увеличить восприимчивость метода за счет применения наиболее мощных линий поглощения регистрируемых сред. Присутствие источников теплового излучения в обычном ИК-диапазоне спектра, делают подобные лазеры заманчивыми для формирования систем локации и дальнометрии. Имеется целый ряд военно-технических применений, например создание систем оптоэлектронного противодействия и систем наведения.

Кристаллы халькогенидов цинка $ZnSe$ и ZnS , легированные ионами переходных металлов (Fe^{2+} , Co^{2+} , Cr^{2+}), являются перспективными материалами для создания активных сред перестраиваемых твердотельных лазеров. Впервые лазерный эффект на кристаллах $Cr^{2+} - ZnSe$ и $Cr^{2+} - ZnS$ был получен в 1996 году. А в 1999 году была получена импульсная генерация $Fe^{2+} : ZnSe$ -лазера в спектральном диапазоне 3,98 – 4,54 мкм. С тех пор интерес к этим материалам остается на высоком уровне.

На основе этих элементов создаются лазеры и изучаются их генерационные характеристики. К настоящему времени в отдельных направлениях получены весьма неплохие результаты. Предпосылками этих успешных исследований, несомненно, явился имеющийся научный задел. На разработанных уникальных CVD-установках были синтезированы халькогениды цинка в высокочистом состоянии с минимальным содержанием дефектов структуры, что необходимо при создании лазерных материалов.

Гальванотехника и ее применение

Гальванотехника - раздел прикладной электрохимии, описывающий физические и электрохимические процессы, происходящие при осаждении катионов металла на каком-либо виде катода.

Открытие и техническая разработка гальванотехники принадлежат русскому учёному Б.С. Якоби, о чём он доложил 5 октября 1838 на заседании Петербургской Академии наук.

Гальванотехника подразделяется на гальваностегию и гальванопластику.

Гальваностегия - это электролитическое осаждение тонкого слоя металла на поверхности какого-либо металлического предмета, детали.

В зависимости от требований, предъявляемых к эксплуатационным характеристикам деталей, различают 4 вида покрытия: защитные, защитно-декоративные, декоративные и специальные.

Гальванопластика - процесс осаждения металла на форме, позволяющий создавать идеальные копии исходного предмета.

Разрушение металлов под влиянием химического или электрохимического взаимодействия с внешней средой называется коррозией.

Большинство металлов, несмотря на значительную механическую прочность, сравнительно легко разрушается под влиянием внешней среды - воздуха, воды, растворов кислот, щелочей, солей и т. д. Процессы коррозии очень разнообразны и широко распространены. Для защиты металла от коррозии при помощи гальванопластики его покрывают осадком. Качество металлического покрытия, получаемого гальваническим путем, характеризуется структурой осадка, толщиной и равномерностью его распределения на поверхности изделия и другими факторами.

Наибольшее распространение гальванопластика получила при изготовлении точных художественных копий небольших скульптур и ювелирных изделий; в технике - при производстве грампластинок, печатных валов, металлических изделий с микронными параметрами.

Исследование характеристик волоконно-оптического кабеля при температурном воздействии

Физические воздействия на оптоволокно, такие как температура, давление, сила натяжения, локально изменяют характеристики пропускания света и, как следствие, приводят к изменению характеристик сигнала обратного отражения.

Оптические волокна изготовлены из легированного кварцевого стекла, которое представляет собой разновидность двуокиси кремния (SiO_2) с аморфной твердотельной структурой. Температурные воздействия инициируют вибрации в молекулярной решетке. Когда свет попадает на термически возбужденные молекулы, происходит взаимодействие между световыми частицами (фотонами) и электронами. Таким образом, в оптическом волокне происходит световое рассеяние (как рамановское рассеяние).

Оптический кабель требует особо бережного отношения при прокладке. Если для медного кабеля нарушение предельно допустимых параметров (усилия, радиус изгиба) приводит, как правило, только к ухудшению характеристик (до обрыва проводников дело доходит редко), то такие «вольности» с оптическим кабелем могут приводить к разрыву (излому) волокна. Для обнаженного волокна особенно опасно сочетание растяжения и изгиба, в кабелях с пустотелым буфером воздействие на волокно смягчается.

Оптический кабель чувствителен к перепадам температур, от которых волокно может трескаться. Для кабелей, выходящих из помещения, нужно принимать во внимание и воздействие градиента температуры: он определяется через разницу температур, которая зимой может достигать и $50\text{-}60^\circ\text{C}$ и толщину стен. Если градиент выше допустимого, волокно может треснуть.

Задача создания надежных волоконно-оптических систем телекоммуникационных систем еще далека от своего окончательного решения. Проблемы, возникающие при реальной эксплуатации ВОЛС, требуют проведения не только технологических, но и фундаментальных исследований. Решающий вклад в решение этих проблем можно ожидать от применения методов компьютерной и интегральной микрооптики, что, в свою очередь, может способствовать и развитию новых подходов в этих областях науки и технологии.

Список использованных источников:

1. Инженерно-технический справочник по электро-связи. Кабельные и воздушные линии связи. \ Под ред. . К.Я. Сергейчук. М: “Связьиздат”, 2005.
2. А.Г. Мурадян, И.С Гольдфарб, В.П. Иноземцев. Оптические кабели многоканальных линий связи. М: “Радио и связь”, 2004.

Электрофотография: принцип действия и применение

Современный мир трудно представить без средств вычислительной техники, особая роль среди них отведена персональному компьютеру(ПК). Неотъемлемой частью ПК является принтер, устройство необходимое для переноса информации на бумажный носитель.

Настоящая работа посвящена анализу современных принтеров, которые появляются на рынке. Описаны виды принтеров и принцип их работы, а также их достоинства и недостатки.

Лазерные принтеры, получившие наибольшее распространение, используют технологию фотокопирования, называемую еще *электрофотографической*, которая заключается в точном позиционировании точки на странице посредством изменения электрического заряда на специальной пленке из фотопроводящего полупроводника.

Основными характеристиками характеристики фотопроводников являются спектральная чувствительность, фотоэлектрическая чувствительность (скорость формирования изображения), скорость темновой утечки, усталость материала, устойчивость к внешним воздействиям, кристаллизация, начальный потенциал, остаточный потенциал.

Процесс ксерографии проходит в несколько этапов: зарядка, формирование изображения, экспонирование, проявление, перенос, отделение, закрепление и очистка.

Преимущества цифровой печати:

- Более высокое качество печати.
- Низкий расход тонера.
- Возможность использования цифрового аппарата в качестве копира и принтера одновременно, в некоторых моделях можно также пользоваться им как сканнером.
- Более точная передача оттенков и полутонов.

Список литературы:

1. Колесниченко О., Шарыгин М., Шишигин И. Лазерные принтеры. Взгляд на принтер изнутри. Технология лазерной печати. - Санкт–Петербург, 1997.
2. www.ixbt.com; www.krugosvet.ru;
3. www.pctechguide.com/
4. www.referat.ru; microlux.bsolution.net/

Исследование влияния примесей на скорость передачи сигнала в оптическом волокне

Способность стекла преломлять падающий на него свет принято характеризовать посредством показателя преломления (ПП) для прямого луча.

ПП характеризует также скорость распространения света в материале по отношению к скорости света в вакууме. Для чистого кварцевого стекла принято считать ПП в ближней ИК-области при комнатной температуре равным $n = 1,458$. Легирование кварцевого стекла другими компонентами ведет к изменению ПП. Известно, что с ростом концентрации легирующего компонента увеличивается разность ПП легированного и чистого кварцевого стекл. Также известно, что имеются только два компонента, которые уменьшают ПП кварцевого стекла (B_2O_3 и F), потому их часто используют для формирования светоотражающей оболочки ОВ. Остальные примеси увеличивают ПП кварцевого стекла и потому их обычно используют для формирования световедущей сердцевины (особенно GeO_2 и P_2O_5) [1].

В настоящей работе проведено исследование влияния примесей на скорость передачи сигнала в оптическом волокне.

С использованием уравнения $v = \frac{c}{n}$, где n - показатель преломления, c - скорость света в вакууме, v - скорость распространения света в среде, были рассчитаны значения скорости света в стекле, легированном F, B_2O_3 , Al_2O_3 и построены зависимости скорости света в кварцевом стекле от концентрации легирующих компонентов.

Показано, что с ростом концентрации оксида алюминия Al_2O_3 от 0 до 2.64% значение скорости света в кварцевом стекле уменьшается на 0.27%. При увеличении содержания B_2O_3 от 0 до 2.68% скорость увеличивается на 0,11%. Самое большое возрастание скорости дает увеличение примеси F – скорость увеличивается на 0,64% при увеличении содержания примеси на 1,84%. Если сравнивать скорость света в кварцевом стекле без примесей со скоростью света в кварцевом стекле, легированном Al_2O_3 (3,4%), скорость света уменьшается на 0,15%. Скорость распространения света в кварцевом стекле, легированном F, отличается от скорости света в простом кварцевом стекле на 0.74% при концентрации 2,15% F.

Список литературы:

1. Г.А.Иванов, В.П. Первадчук. Технология производства и свойства кварцевых волокон. - Издательство Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2011. – С.18-19

Исследование законов гидродинамики и их применение для механической обработки поверхностей материалов

В настоящее время научно-технический прогресс направлен на решение таких задач, как оптимальное использование ресурсов, имеющихся на Земле, упрощение производства чего-либо, совершенствование и развитие различных технологий. Одной из актуальных задач является развитие методов и технологий обработки различных материалов. Существуют самые разнообразные способы обработки материалов, например, криогенная, лазерная, плазменная и другие. В настоящей работе проведено исследование законов гидродинамики и их применение для механической обработки поверхностей материалов методом гидроабразивной резки.

Гидроабразивная резка – это один из способов обработки материалов, в котором в качестве режущего инструмента используется струя воды с высокой скоростью, находящаяся высоким давлением, смешанная с частицами абразива.

Преимущества данного метода заключаются в следующем:

- гидроабразивная резка подходит для различных материалов, в том числе металлов, керамики, композита, стекла, мрамора и гранита;
- высокое качество обработки краёв (в последствии не требуется дополнительная обработка);
- отсутствие нагревания в процессе обработки (позволяет избежать деформацию нетермостойких материалов);
- безопасность для окружающей среды (очень актуально в наше время);
- резка без дополнительных инструментов (позволяет сэкономить немало средств);
- безопасность станка.

Недостатками данного метода являются:

- высокая стоимость абразива (из-за его большого расхода);
- коррозия металла.

В связи с приведёнными выше достоинствами и недостатками гидроабразивной резки, можно сказать, что в наше время, когда ресурсы земли используются не слишком рационально, а население земли растёт и производство должно прогрессировать, она является наиболее эргономичным и наилучшим вариантом среди существующих в настоящий момент времени.

Принцип действия и этапы развития сотовой связи

Когда в 1876 году Александр Белл изобрел первый в мире телефон, он думал, в первую очередь, о том, как с помощью связи сделать людей ближе друг другу.

На протяжении следующих двадцати лет ученые и механики в разных концах мира пытались вынести обычный телефон за границы дома в свой автомобиль. Уже в 1920-х годах переносные радиоприборы устанавливались в полицейские машины города Детройт. Первый переносной телефон и прадед современного «мобильника» был изобретен компанией Bell Telephone Company в 1923 году в США. Его можно было переносить на себе и даже не держать руками.

Долгое время модели мобильного телефона были не очень мобильными. Они являли собой лишь переносную версию автомобильного радиоаппарата, который требовал обязательного подключения к источнику питания. Звонки из таких телефонов были заоблачно дорогими.

Революцию в мире связи совершила компания Motorola, которая собрала реальный мобильный телефон. Над его созданием ученые трудились десять лет и потратили 100 миллионов долларов. Этот телефон весил 800 грамм, был оснащен телефонной книгой, способной запомнить 30 номеров, и стандартной мелодией для звонка.

В 1996 году компании начинают совершенствовать не только внутренние качества аппарата и связи, но его внешний вид. Габариты становятся меньше и намного удобней. Компания Motorola выпускает на рынок сотовый телефон StarTAC, который складывался «книжкой» и имел экран, чтобы вводить цифры.

В 1998 году компания Nokia совершенствует свои телефоны, создавая смартфоны-трансформеры на базе оперативного процессора Intel.

Можно с уверенностью сказать, что именно с 2006 года мобильный телефон стал превращаться из средства для связи в модный аксессуар. Компании стали задумываться не только над новыми и оригинальными приложениями, но и над стилем модели. Таким образом, LG выпустили на рынок телефон LG Chocolate.

В 2007 году впервые появляется iPhone от компании Apple Inc. Это был гаджет с сенсорным экраном multi-touch, операционной системой IOS и новой раскладкой клавиатуры QWERTY.

С появлением в телефонах сети Интернет, высокого расширения качества цветопередачи, экран начинает существенно увеличиваться.

Телефоны совершенствуются каждый день, но не стоит забывать иногда отрываться от модной игрушки и просто разговаривать с людьми.

Приборы ночного видения: принципы работы, характеристики и применение

Приборы ночного видения (ПНВ) - класс оптико-электронных приборов, обеспечивающих оператора изображением местности (объекта, цели и т. п.) в условиях недостаточной освещённости. Существует несколько подходов к построению ПНВ:

- Усиление очень слабого видимого света, не различаемого глазом человека. Идея реализуется в электронно-оптических преобразователях (ЭОП) и, в некоторой степени, в современных видеокамерах для систем охраны с так называемым, *ночным режимом*.

- Наблюдение в *ближнем* инфракрасном (ИК) диапазоне (длина волны 0,7 - 1,5 мкм). Чувствительностью в этом диапазоне обладают ЭОП и видеокамеры без инфракрасного фильтра. В ближнем ИК-диапазоне нет естественных источников излучения, кроме солнца, поэтому используются специальные источники подсветки (ИК прожекторы, например, на базе ИК светодиодов), невидимые невооружённым глазом.

- Наблюдение в *среднем (тепловом)* ИК диапазоне (длина волны 7 - 15 мкм). В этом диапазоне излучают все твёрдые тела, нагретые до температур нашего мира: от -50°C и выше. Такие ПНВ называются тепловизорами. Они показывают картинку разницы температур и не требуют никакой подсветки.

- Возможно наблюдение в ультрафиолетовом спектре (УФ). Однако отсутствие естественных источников УФ (кроме солнца) и практическое отсутствие невидимых невооружённым глазом искусственных источников ультрафиолетовой подсветки сдерживает распространение ультрафиолетовых ПНВ.

Наблюдательный ПНВ состоит из следующих основных частей: объектива, приёмника излучения, усилителя, устройства отображения изображения.

Во многих современных ПНВ роль приёмника излучения, усилителя средства отображения усиленного изображения выполняет электронно-оптический преобразователь (ЭОП). Оператор рассматривает изображение на экране ЭОП через окуляр. В качестве приёмника может использоваться ПЗС-матрица. В этом случае оператор наблюдает изображение на экране монитора.

Современные ПНВ выпускаются в нескольких основных форм-факторах и могут быть использованы для различных целей. Наиболее простым является ночной монокуляр - удерживаемая в руке оператора зрительная труба обычно невысокой кратности. Бинокли ночного видения имеют два ЭОП и выводят увеличенное стереоскопическое изображение. Очки ночного видения закрепляются на голове, имеют широкое поле зрения и не увеличивают изображение (либо имеют переменное увеличение). Кроме этого, приборы ночного видения также устанавливаются на боевую технику, где они интегрированы в прицельные комплексы.

Пирометры: принцип работы, виды, применение

Температура, как физическая величина, является одним из определяющих параметров состояния вещества. Измерение температуры – важнейший источник информации о ходе физических явлений и об изменении состояния вещества. В то же время, измерению температуры контактными методами присущи специфические трудности, резко возрастающие по мере повышения температуры. Измерение температуры по тепловому излучению создает возможность обойти все эти трудности, так как отсутствует прямое воздействие температуры на конструкционные материалы измерительного прибора, а само измерение осуществляется бесконтактно.

Пирометры – это оптические приборы для бесконтактного измерения температуры тел по их тепловому излучению. Изначально термин «пирометр» использовался для обозначения прибора, предназначенного для измерения температуры по яркости предельно нагретого предмета. На сегодняшний день понятие несколько расширилось, поскольку с развитием технологий появились абсолютно новые приборы. В зависимости от того, какой закон теплового излучения используется при измерении температуры тел, пирометры делят на три основные группы: радиационные (полного излучения), яркостные (монохроматические, фотоэлектрические, приборы с исчезающей нитью) и цветные (спектрального отношения). Использование современной элементной базы и микропроцессоров существенно расширило возможности этих приборов.

Пирометры находят с каждым годом все более широкое применение в самых различных отраслях промышленности и научных исследованиях. Причем, во многих случаях применение их оказывается не только предпочтительным по сравнению с контактными средствами измерения температуры, но и единственно возможным. Это, прежде всего, касается измерения температуры объектов, контакт с которыми затруднен или невозможен, вследствие движения объекта, его удаленности или недоступности, высокой или сверхвысокой температуры. Пирометры необходимы в тех случаях, когда недопустимо искажение температурного поля объекта, которое может произойти в результате контакта термометра с объектом измерения.

Применение пирометров предпочтительно в ряде случаев при автоматизации процесса там, где необходим непрерывный контроль температуры, при измерении температуры в быстропротекающих процессах, так как постоянная времени фотоэлектрических приемников излучения чрезвычайно мала и это делает пирометрический контроль практически безынерционным. Благодаря своим преимуществам пирометры приобретают все большее значение в различных отраслях науки и техники.

Солнечные батареи

Солнечные панели состоят из фотоэлектрических ячеек, запечатанных в общую рамку. Одним из основных химических элементов, который используется при изготовлении солнечных батарей, является кремний.

Кремний – четырехвалентный элемент. Каждый атом связан с четырьмя соседними. Благодаря этому кремний имеет кристаллическую форму. Каждая пара соседних атомов взаимодействует с помощью парно электронной связи. Пытаясь заполнить пустоты в третьей оболочке, атомы кремния пытаются «делиться» электронами с соседями. Любой валентный электрон может двигаться по любой из четырех связей атома, а, дойдя до соседнего, двигаться по его связям, т.е. по всему кристаллу.

Когда на кремний попадают солнечные лучи, его электроны получают дополнительную энергию, которой оказывается достаточно, чтобы оторвать их от соответствующих атомов. Электроны становятся «свободными», в электрическом поле они перемещаются упорядоченно, образуя ток. В результате на их месте остаются «дырки». В дырке имеется избыточный положительный заряд. Освободившиеся же электроны блуждают по кристаллической решетке как носители электрического тока.

Однако в чистом кремнии таких свободных электронов слишком мало из-за крепких связей атомов в кристаллической решетке. Поэтому в солнечных батареях используют не чистый кремний, а легируют его, например, бором или фосфором. Кремний, легированный атомами фосфора, становится электронным полупроводником n-типа. Кремний, легированный атомами бора, становится полупроводником p-типа, в котором возникают свободные положительно заряженные «дырки». При использовании p-n-перехода в реальных полупроводниковых приборах к нему может быть приложено внешнее напряжение. Величина и полярность этого напряжения определяют поведение перехода и проходящий через него электрический ток.

Достоинствами солнечных батарей являются: перспективность; доступность и неисчерпаемость источника энергии; постоянный рост цен на традиционные виды энергоносителей; полная безопасность для окружающей среды.

Недостатками солнечных батарей являются: зависимость от погоды и времени суток; нерентабельность в высоких широтах; необходимость аккумуляции энергии; высокая стоимость конструкции; необходимость периодической очистки, отражающей/поглощающей поверхности от загрязнения; необходимость использования больших площадей; сложность производства и утилизации самих фотоэлементов в связи с содержанием в них ядовитых веществ, например, свинец, мышьяк.

**Исследование температурных зависимостей парциальных давлений
компонентов газовой фазы над расплавами $A^{III}B^V$**

В настоящее время наибольший научный и практический интерес представляют бинарные соединения типа $A^{III}B^V$, являющиеся перспективными материалами полупроводниковой электроники. Поэтому исследование физико-химических свойств этих соединений представляет большой научный и практический интерес. [1] Термодинамические исследования являются основой технологии управляемого синтеза полупроводниковых и других материалов электронной техники для создания на их базе электронных структур. Таким образом, теоретические исследования нитридов и антимонидов металлов III группы является актуальной задачей [2-4]. Наряду с задачей получения материалов для микроэлектроники и изучения их характеристик актуальной является также задача исследования поведения этих материалов в экстремальных условиях, в частности, в агрессивных средах, при высоких или, наоборот, криогенных температурах, повышенных давлениях и т.д.

Целью настоящей работы является исследование поведения компонентов газовой фазы, образованной над расплавами Ga-Sb, Al-Sb, In-Sb, Ga-N, Al-N, In-N в широком интервале температур.

Исследование выполнено с использованием методов термодинамического моделирования (ТМ), программного комплекса TERRA, модели идеальных растворов (ИР) и модели идеальных растворов продуктов взаимодействия (ИРПВ) [5-7] в исходной среде аргона при общем давлении 10^5 Па. Исследовалась область температур и составов, соответствующая жидкому состоянию согласно [3,8]: системы Ga-Sb, In-Sb, Al-Sb: $T = 1000-1700$ К; системы Ga-N, Al-N, In-N: $2500-2800$ К.

В настоящей работе построены температурные зависимости парциальных давлений компонентов газовой фазы, образующейся над расплавами системы Ga-Sb, Al-Sb, In-Sb, Ga-N, Al-N, In-N. Для всех систем установлено, что давление всех компонентов можно описать линейными зависимостями: $\ln P = A + B/T$, где A и B – постоянные коэффициенты, T – температура, К.

1. В.А. Иванцов и др. ФТТ, 39, 5, 858-860 (1997)
2. Самсонов Г.В. Нитриды. Киев: Наукова думка, 1969, 380 с.
3. Л.Г. Дьячков и др. Журнал технической физики, 70, 7, 115-117 (2000)
4. С.Ю. Давыдов. Физика и техника полупроводников, 36, 1, 45-47 (2002)
5. Синярев Г.Б., Ватолин Н.А., Трусков Б.Г., Моисеев Г.К. Применение ЭВМ для термодинамических расчетов металлургических процессов. - М.: Наука, 1983. - 263 с.
6. Ватолин Н.А., Моисеев Г.К., Трусков Б.Г. Термодинамическое моделирование в высокотемпературных неорганических системах. - М.: Металлургия, 1994. - 353 с.
7. Трусков Б.Г. Программная система моделирования фазовых и химических равновесий при высоких температурах // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение, 2012. С.240-249.
8. Massalski T.V. Binary Alloy Phase Diagrams. - American Society for Metals. Metals Park. Ohio, 1986, V. 1, 1987. V.2. - 2224 p.

Физика XXI века и ее инновационные проекты

Становление физики, как науки, берет свое начало задолго до XXI века. Физика начиналась с философских размышлений античных мыслителей, которые пытались познать тайны Вселенной.

На смену философским рассуждениям пришли эксперименты и опыты, уже имеющие свое прямое обоснование. Так зародилась классическая, фундаментальная физика, которая изучается и по сей день.

Далее следуют новые теории и концепции изучения физики, а также новые все более совершенные открытия. Казалось бы, что открывать больше нечего, ведь все основы уже открыты и обоснованы, но нет, всегда есть, куда погрузиться глубже, и какие из фундаментальных законов опровергнуть.

Вот оно, мышление физики XXI века – сделать невозможное возможным. Пренебречь старыми законами и вывести новые.

Инновационные проекты, основанные на стремлении к большему, лучшему, невозможному. А сколько изобретений, считавшихся раньше невероятными, теперь используются людьми повсеместно. Инновации ждут: жидкая броня, вакуумные трубы, позволяющие перевозить людей из города в город со скоростью, превышающей скорость звука, защитное плазменное поле, которое позволит избежать глобальных потерь.

Это все уже рядом.

Список литературы:

1. <http://worldofscience.ru/fizika/2387-zarozhdenie-i-razvitie-fiziki-kak-nauki.html>
2. <http://www.bibliotekar.ru/estestvoznание-2/53.htm>
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/История_физики

Углеродные нанотрубки как основа новой электроники

Нанотрубки имеют перспективы использования во многих областях современной техники, но их наиболее эффективное применение связано с разработками в различных разделах современной электроники. Так, на их основе собраны транзисторы, нанопровода, самый экономичный логический клапан, самый плотный массив для создания радиаторов и производства электродов, нанотрубки – эффективный термоустойчивый межфазный материал.

Нанотрубки имеют малые размеры (область нанометров), которые можно задавать в различных пределах, в зависимости от условий синтеза. Им свойственна электропроводность, механическая прочность и химическая стабильность. Все эти свойства позволяют считать нанотрубки основой будущих элементов наноэлектроники.

Важным для применения в электронике свойством нанотрубок является то, что, согласно расчетам, электронные свойства, а также хиральность («скрученность» атомарной решетки) идеальной структуры нанотрубки меняется при внедрении в однослойную нанотрубку в качестве дефекта пары пятиугольник–семиугольник. При рассмотрении структуры (8,0)/(7,1) расчеты показали, что трубка с хиральностью (8,0) – это полупроводник с шириной запрещенной зоны 1,2 эВ, а трубка с хиральностью (7,1) является полуметаллом с нулевой шириной запрещенной зоны. Это позволяет создавать на базе нанотрубки электронные приборы (диоды, транзисторы, резисторы), подобные традиционным кремниевым.

Гетеропереходы полупроводник–полупроводник с различными значениями ширины запрещенной зоны могут быть получены таким же образом посредством внедрения дефекта. Поэтому нанотрубку с внедренным в нее дефектом можно рассматривать в качестве гетероперехода металл-полупроводник. На основе этого гетероперехода можно реализовать полупроводниковый элемент очень малых размеров, меньше нынешних кремниевых.

Создание новых типов миниатюрных элементов электронных схем на основе нанотрубок – не единственное применение в электронике. На их основе можно создать тончайший измерительный инструмент, который используется, чтобы контролировать неоднородности поверхностей таких схем (при помощи сканирующей зондовой микроскопии или СТМ).

Сенсацией последнего времени стало создание компьютера на основе углеродных нанотрубок. Похоже, они начинают вытеснять из электроники традиционный кремний.

Качер Бровина

Качер Бровина представляет собой полупроводниковый разрядник (по аналогии с разрядником Теслы, в котором разряд тока происходит в кристалле транзистора без образования электрической дуги. Кристалл транзистора при этом полностью восстанавливается после пробоя. Это - обратимый лавинный пробой).

В 1987 году Владимир Ильич Бровин разрабатывал электромагнитный компас, который позволял бы определять стороны света при помощи звука. И в качестве звукового генератора инженер использовал спроектированный им блокинг-генератор с цепью обратной связи. Компас заработал. Но в работе блокинг-генератора были замечены определенные расхождения с некоторыми законами физики (например, с законами Ампера и Био Савара, а также с законом Кирхгофа). Так и появился качер.

Анализ свойств схемы, собранной В.И. Бровиным, выявил некоторые несоответствия в ее работе с общепринятыми понятиями. Оказалось, что сигналы, полученные на электродах полупроводникового транзистора, измеренные осциллографом относительно положительного и отрицательного полюсов источника напряжения, всегда имели одинаковую полярность. Так, транзистор при выдавал положительный сигнал на коллекторе, а рпр – отрицательный. Что и приводится как доказательство свойства Бровина.

Целью настоящей работы было исследование эффекта Бровина и создание качера на основе этого эффекта.

В экспериментальной части представленной работы был собран рабочий качер Бровина. Для его изготовления понадобилось около 180 метров эмалированного медного провода для вторичной обмотки. Для получения эффекта Бровина было решено использовать отечественный транзистор КТ805БМ в связи с его доступностью и кремниевой структуры.

При работе собранного качера возникает сильное электромагнитное поле и стримеры на выводе катушки. Это свидетельствует о том, что в катушке проходят колебания с определенной резонансной частотой.

Преимущества использования многомодового и одномодового оптического волокна в организации систем связи

В настоящей работе представлена информация по технологическому описанию оптоволокна, изложен принцип его работы (передача данных посредством световых импульсов), строение оптоволокна, его классификация по видам строения и параметрическим характеристикам. Приведено технологическое описание, история разработки, главные области применения, а также преимущества и недостатки двух видов оптоволокна: многомодового и одномодового.

Многомодовое волокно отличается способностью проводить через себя более одной моды (мода – луч, преломляющийся с полным внутренним отражением на протяжении всего участка оптоволокна). Способность проводить несколько мод одновременно несколько удорожает процесс производства такого волокна, но представляет меньше требований к используемой аппаратуре и ее настройке. На линиях с использованием многомодового волокна возникает гораздо большее затухание, нежели у «одномодовых» линий. Многомодовое волокно, в основном, используется в оптических сетях с небольшими длинами линий связи. Многомодовое волокно нашло свое применение в лабораторных установках, разнообразных излучателях, волноводах для пропускания излучения лазера и т.д.

Одномодовое волокно – волокно, проводящее через себя строго одну моду. Это позволяет ей не интерферировать с чем-либо на протяжении волокна, что приводит к меньшему затуханию. Также это свойство намного увеличивает ширину полосы пропускания. Одномодовое волокно дешевле в производстве, но и более требовательное к используемому вместе с ним оборудованию и его юстировке. Благодаря большой скорости передачи данных одномодовое волокно используется в построении больших сетей общего пользования. Примером такого использования является PON-сеть, активно внедряемая интернет провайдерами для улучшения скоростных показателей абонентских линий.

**Рекомендации XIX научно-практической конференции студентов
УрТИСИ СибГУТИ
«ФОРМИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ
В ИНФОКОММУНИКАЦИОННОМ ВУЗЕ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА
НОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ»**

06 декабря 2017г.

г. Екатеринбург

Переход к информационному обществу формирует новые отношения человека к проблеме самореализации, к образованию, к выбору профессии. Создание инновационных высших учебных заведений – это объективная потребность: за их выпускниками – будущее российской цивилизации. Образование – стратегический институт государства, в рамках которого формируется не только профессионал, но и гражданин. Если раньше высшее образование ориентировалось на удовлетворение потребностей общества в перспективе на 15-20 лет, то в настоящее время обновление знаний происходит каждые 5 лет, в отдельных отраслях знаний – каждые 3 года, а в информационных и компьютерных технологиях – каждые 1-2 года. Поэтому необходимы вузы, функционирующие в этой динамике обновления образовательного обеспечения профессиональной подготовки будущих специалистов, отвечающих требованиям современной инновационной образовательной среды.

Инновации генерируются студентами, обладающими творческим, инновационным мышлением, побуждающим к рождению оригинальных идей и реализации инновационных проектов. В структуре качественной профессиональной подготовки особую роль играет способность личности к постоянному самосовершенствованию, сохранению и развитию своего творческого потенциала.

В современном обществе образование играет все большую роль, определяя состояние человеческого капитала нации. В условиях «экономики знаний» экономический рост и конкурентоспособность страны во многом зависят от интеллектуальной емкости и технологий, эффективных институтов и организации образования.

В настоящее время одной из перспективных тенденций развития образовательной среды в вузе является её опора на современные информационные технологии. Действительно, необходимость использования инновационных педагогических подходов для повышения качества образовательного процесса требует применения современных, интегрирующих в себе как новые информационные, так и традиционные образовательные технологии. Использование возможностей современных образовательных технологий позволяет существенно расширить диапазон применяемых видов познавательной деятельности и получаемых студентами умений и навыков. В настоящее время стало возможным включение активных форм обучения в их самостоятельную работу, ведение автоматизированного контроля и самоконтроля уровня знаний. Это актуально для УрТИСИ СибГУТИ в силу того, что в настоящее время основной формой обучения студентов является

самостоятельная работа. В этой связи формирование инновационной образовательной среды в вузе за последние годы стало одной из определяющих тенденций развития системы образования.

Ключевые инновационные компетенции: способность и готовность к непрерывному образованию, постоянному совершенствованию, самообучению и переобучению, профессиональной мобильности, стремление к новому, способность к критическому мышлению, креативность и предприимчивость, умение работать самостоятельно и в команде, готовность работать в конкурентной среде.

На сегодняшний день в сети Интернет постоянно появляется множество конкурсов самых различных направлений, в которых может принять участие вуз. Участие в конкурсе – это творческая самореализация педагога, оно дает вдохновение и стремление к новому. Как правило, участие в конкурсах и оформление нужных для этого документов не вызывает у педагогов особых затруднений. Ведь чаще всего на конкурс отправляются уже готовые материалы. Главное - правильно заполнить заявку по форме, прилагающейся к каждому конкурсу.

Можно выделить несколько распространенных сайтов, где можно подобрать для себя конкурс для участия: vsekonkursy.ru; konkursgrant.ru; grants.oprf.ru.

На сайте Министерства образования и науки Российской Федерации в разделе «Деятельность» размещена информация о возможности участия высших учебных заведений России в проектах в сфере образования и науки в Российской Федерации. «Они (проекты) рождаются там, где ситуация требует конкретных действий, системного подхода, нацеленности на результат. Выявляются наиболее актуальные проблемы и запросы общества, разрабатываются эффективные технологии их решения.»

1 Приоритетный проект «Вузы как центры пространства создания инноваций»

- **Цель проекта:**

- Обеспечить устойчивую глобальную конкурентоспособность в 2018 году не менее 5, а в 2025 году не менее 10 ведущих российских университетов; создать в субъектах Российской Федерации в 2018 году не менее 55, а в 2025 году не менее 100 университетских центров инновационного, технологического и социального развития регионов.

- **Реализуемые мероприятия:**

- Должна быть обеспечена устойчивая конкурентоспособность ведущих российских университетов на глобальном рынке высшего образования, науки и инноваций: не менее 10 ведущих российских университетов не менее двух лет входят в ТОП-100 мировых рейтингов (включая институциональные, отраслевые, предметные рейтинги), и не менее 20 университетов - в ТОП-300 мировых рейтингов.

- Должна быть обеспечена глобальная конкурентоспособность программ подготовки научно-педагогических кадров ведущих российских университетов: доля иностранных граждан, принятых на программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и на должности научных работников, в

течение трех лет после окончания аспирантуры - не менее 15%.

- В субъектах Российской Федерации обеспечивается функционирование не менее 100 университетских центров инновационного, технологического и социального развития регионов, на базе которых должны:

— реализовываться проектно-ориентированные образовательные программы инженерного, медицинского, социально-экономического, педагогического профилей и отдельные программы естественно-научного и гуманитарного профилей, предполагающие командное выполнение проектов полного жизненного цикла;

— реализовываться проектно-ориентированные программы магистратуры и магистратуры по технологическому предпринимательству, по управлению технологическими проектами совместно с предприятиями реального сектора экономики и институтами развития (не менее 400);

— функционировать инжиниринговые центры, обеспечивающие продвижение инновационных, научных разработок, способствующие импортозамещению в промышленности.

2 Приоритетный проект «Создание современной образовательной среды для школьников»

- **Цель проекта:**

- Обеспечить российским школьникам современную образовательную среду и перевести всех учащихся на обучение в одну смену.

- **Описание проекта:**

- Обеспечение повышения доступности и качества общего образования в Российской Федерации за счет создания к 2025 году 6531,287 тыс. новых мест в общеобразовательных организациях субъектов Российской Федерации, в том числе путем строительства объектов инфраструктуры общего образования с применением современных архитектурно-планировочных решений (далее – «Школы нового типа»), увеличения к 2025 году доли общеобразовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность в одну смену в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами, до 100%.

- **Реализуемые мероприятия:**

По итогам реализации проекта будет создан эталонный проект (модель) «Школы нового типа», реализованы семь пилотных проектов «Школы нового типа» в субъектах Российской Федерации, внесены изменения в нормативные правовые акты, регулирующие строительство и эксплуатацию зданий общеобразовательных организаций, реестр типовой проектной документации, строительство школ будет осуществляться в соответствии с новыми проектами.

- **Срок реализации проекта:**

- С ноября 2016 года по 2025 год (включительно).

3 Приоритетный проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации»

- **Цель проекта:**

- Создать к 2018 году условия для системного повышения качества и расширения возможностей непрерывного образования для всех категорий граждан за счет развития российского цифрового образовательного пространства и увеличения числа обучающихся образовательных организаций, освоивших онлайн-курсы до 11 млн. чел. к концу 2025 года.

•**Описание проекта:**

- Приоритетный проект «Современная цифровая образовательная среда в России» нацелен на создание возможностей для получения качественного образования гражданами разного возраста и социального положения с использованием современных информационных технологий.

Реализация приоритетного проекта должна привести к следующим результатам:

1. Создание системы оценки качества онлайн-курсов и онлайн-ресурсов общего образования, сочетающей автоматическую и экспертную оценку и обеспечивающей обучающихся и образовательные организации достоверной информацией о качестве онлайн-курсов и онлайн-ресурсов.

2. Создание информационного ресурса (портала), доступного всем категориям граждан и обеспечивающего для каждого пользователя по принципу «одного окна» доступ к онлайн-курсам для всех уровней образования и онлайн-ресурсам для освоения общеобразовательных предметов, разработанным и реализуемым разными организациями на разных платформах онлайн-обучения.

3. Интеграция портала с Единой системой идентификации и аутентификации и ГИС «Контингент», за счет чего обеспечивается хранение и передача в электронном виде информации об образовательных достижениях (формирование цифрового портфолио) обучающегося между образовательными организациями.

4. Создание программного обеспечения с открытыми исходными кодами, обеспечивающего повышение качества онлайн-обучения и достоверную оценку результатов освоения онлайн-курсов.

5. Принятие нормативных актов, позволяющих осваивать онлайн-курсы как части основных и дополнительных образовательных программ.

6. Создание открытых онлайн-курсов в области образовательных технологий и региональных центров компетенций в области онлайн-обучения, обеспечивающих обучение сотрудников образовательных организаций всех уровней в целях широкого применения онлайн-курсов для повышения качества образовательных программ.

7. Создание и реализация не менее 3500 онлайн-курсов, результаты освоения которых могут быть зачтены в основных образовательных программах.

•**Реализуемые мероприятия:**

Проект реализуется в 4 этапа и завершается в ноябре 2025 года. Мероприятия приоритетного проекта проводятся в соответствии со сводным планом проекта, утверждаемым проектным комитетом по основному направлению стратегического развития Российской Федерации «Образование».

На данный момент проводится конкурс на предоставление грантов в форме субсидий из федерального бюджета федеральным государственным образовательным организациям высшего образования.

Предложения на решение пленарного заседания XIX НПК:

1. Подготовить проект с целью дальнейшего участия в актуальном открытом проекте «ВУЗы как центры пространства создания инноваций», размещенном на сайте Минобрнауки РФ, в разделе «Проекты в сфере образования и науки в Российской Федерации», в 2018 году, в рамках финансовых возможностей института. Отв.: зав. (зам. зав.) кафедрами УрТИСИ СибГУТИ.

2. Подготовить проект с целью дальнейшего участия в актуальном открытом приоритетном проекте «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации», размещенном на сайте Минобрнауки РФ, в разделе «Проекты в сфере образования и науки в Российской Федерации», в 2018 году, в рамках финансовых возможностей института. Отв.: зав. (зам. зав.) кафедрами УрТИСИ СибГУТИ.

С 27 ноября по 04 декабря 2017г. проводился I (отборочный) этап XIX научно-практической конференции студентов УрТИСИ СибГУТИ на тему «Формирование инновационной образовательной среды в инфокоммуникационном ВУЗе в условиях перехода на новые образовательные стандарты» в разрезе следующих основных научных направлений института:

- 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, научная специальность 05.12.13 «Системы, сети и устройства телекоммуникаций» (секции ОПД ТС, МЭС, ММС);

- 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, научная специальность 05.13.15 «Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети» (секция ИСТ);

- 38.06.01 Экономика, научная специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности)» (секция ЭС);

- 04.06.01 Химические науки, научная специальность «Физическая химия» (секция ВМиФ).

В решениях секций НПК, по представленным докладам студентов и обсуждениях их на секциях, отмечено, что в УрТИСИ СибГУТИ созданы все условия для повышения качества образования при подготовке выпускников инфокоммуникационного ВУЗа в условиях перехода на новые образовательные стандарты (ФГОС ВО-3++); формирования общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС 3+ для обеспечения качества образовательного процесса в соответствии с требованиями Федерального закона «Об образовании в РФ», устанавливающего правовые, организационные и экономические основы образования в Российской Федерации, общие правила функционирования многоуровневой образовательной системы и осуществления образовательной деятельности, а также учитываются тенденции в развитии отрасли связи и массовых коммуникаций, социально-экономического развития Уральского региона.

Работа 1 этапа XIX конференции проходила по пяти секциям, на которых было обсуждено 142 доклада (из принимающих участие в НПК было 45 студентов технической магистратуры, 9 аспирантов).

В рамках первого этапа XIX НПК проводились также предметные олимпиады: по «Физике» среди студентов 1 и 2 курсов (76 чел.),

«Математическому анализу» (26 чел.), по «Иностранному языку» (16 чел.), «Высшей математике (специалы - Линейная алгебра)» (33 чел.), итого в которых принял участие 151 студент.

Таким образом, в 1 этапе XIX студенческой научно-практической конференции приняли участие около 300-т человек.

Заслушав и обсудив доклады выступающих, организаторы XIX научно-практической конференции студентов отмечают следующие *положительные моменты* научно-исследовательской работы студентов:

1. многие темы при дальнейшей разработке могут быть реализованы в выпускных квалификационных работах и магистерских диссертациях;

2. предлагаемые темы технических научных направлений вызвали большой интерес у слушателей. Задавалось много интересных и актуальных вопросов. Ответы на данные вопросы свидетельствуют о серьезной работе студентов над данными темами;

3. тематика докладов соответствует тенденциям развития современных инфокоммуникационных технологий и современных компьютерных технологий в отрасли и образовании и имеют исследовательский характер;

4. использованные при защите презентации хорошо структурированы и наглядно иллюстрированы;

5. проведение предметных олимпиад способствует повышению мотивации к изучению различных дисциплин, так как в олимпиадных заданиях представлен ряд нестандартных задач.

6. наряду с работами учебного характера, увеличилось количество докладов исследовательского и прикладного характера, когда докладчики реализуют рассматриваемое устройство до работающего макетного прототипа реального объекта, что было продемонстрировано в докладах ст. гр. ВЕ-41б Демина М.А., гр. МИТЕ-71б Феденева Д.В.

7. отмечается достаточно высокое качество оформления и представления докладов, умение представить основные рассматриваемые вопросы, сделать правильные акценты, грамотно и по существу отвечать на вопросы.

Конкурсная комиссия *рекомендует*:

1. активизировать привлечение к научно-исследовательской работе и участию в научно-практических конференциях студентов, претендующих на повышенную стипендию и именные стипендии;

2. продолжить разработку материалов по темам выступлений на НПК-19 с целью дальнейшего их использования при написании ВКР и магистерских кандидатских диссертаций;

3. увеличить число научно-исследовательских работ практической направленности, с предоставлением разработанного устройства или его работоспособного макета;

4. обратить внимание руководителей и студентов на более тщательную подготовку докладов и выступлений в плане постановки цели исследования и соблюдения регламента выступления;

5. использовать выполненные исследования при выполнении курсовых работ (проектов) и выпускных квалификационных работ;

6. обратить внимание научных руководителей на контроль своевременного оформления тезисов работ студентами;

7. уделить особое внимание оформлению ссылок на научные источники, учебную литературу и нормативно- правовые акты;

8. активно привлекать студентов к НИРС по созданию и использованию электронной образовательной среды в УрТИСИ СибГУТИ;

9. ППС кафедр организовать систематическое участие студентов УрТИСИ в НПК, олимпиадах и конкурсах различных уровней (межвузовских, региональных, национальных);

10. ППС кафедр в процессе НИРС продолжить формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС 3+ для обеспечения качества образовательного процесса в ходе подготовки выпускников;

11. Учитывать участие в конференции при аттестации студентов во время экзаменационной сессии и зачетной недели. Поощрить студентов, занявших призовые места в Олимпиадах, оценками «хорошо» и «отлично» на экзаменах и зачетах;

12. Предусмотреть при формировании учебных планов, чтобы неделя научно-практической конференции не предполагала учебной нагрузки во второй половине дня, когда проходит заседание большинства секций и олимпиад, так как не все желающие могут принять участие в олимпиаде и/или конференции.

17. Рекомендовать ко второму этапу конференции следующих студентов согласно протоколам заседаний секций:

- 4-х человек из 17-ти участников по секции МЭС;
- 21-го человека из 49-ти участников по секции ОПД ТС;
- 3-х участников из 18-ти участников по секции ИСТ;
- 5 человек из 22-х участников по секции иностранного языка;
- 3-х человек из 17-ти участников по секции ЭС;
- 5 человек из 19-ти участников по секции ВМиФ.

Таким образом, ко второму этапу рекомендован к участию 41 студент из 142-х участников отборочного тура (что составило 29%).

Решение конференции принято единогласно.

Председатель секции:

Директор УрТИСИ СибГУТИ,
заслуженный работник связи
Российской Федерации, к.т.н.

Е.А. Субботин

Секретарь:

Заместитель директора по
учебно-методической работе, к.т.н.

Е.А. Минина

Призеры 1 этапа XIX НПК студентов УрТИСИ СибГУТИ**Олимпиада по Высшей математике (специализация - Линейная алгебра)**

- 1 место** – Овчинников Алексей Андреевич, гр. МЕ-72б (20 баллов)
2 место – Шапаренко Артем Ильич, гр. МЕ-72б (19 баллов)
3 место – Мартынова Полина Александровна, гр. МЕ-71б (18 баллов)

Олимпиада по Физике, 1 курс

- 1 место** – Гритчина Алена Викторовна, гр. МЕ-71б (44.5 баллов)
2 место – Пупышев Владимир Андреевич, гр. МЕ-71б (38 баллов)
3 место – Ивачева Валерия Сергеевна, гр. МЕ-71б (36 баллов)
Александрович Дмитрий Михайлович, гр. МЕ-71б (36 баллов)

Олимпиада по Физике, 2 курс

- 1 место** – Кузнецов Михаил Анатольевич, гр. ОЕ-61б (50.5 баллов)
2 место – Бейбалаев Денис Фархадович, гр. МЕ-62б (50 баллов)
3 место – Наугольных Даниил Олегович, гр. МЕ-62б (41.5 баллов)
Потапов Николай Сергеевич, гр. МЕ-61б (41.5 баллов)

Олимпиада по Математическому анализу

- 1 место** – Мартынова Полина Александровна, гр. МЕ-71б (23 балла)
2 место – Засыпкин Данил Ильич, гр. МЕ-72б (19 баллов)
3 место – Головин Денис Вячеславович, гр. ИТ-71б (16 баллов)

Олимпиада по Иностранному языку

- 1 место** – Меньшиков Александр Дмитриевич, гр. ВЕ-61б (38 баллов)
2 место – Мелентьева Полина Юрьевна, гр. ВЕ-61б (36 баллов)
3 место – Шапаренко Артем Ильич, гр. МЕ-72б (34 балла).

Материалы 1 этапа XIX научно-практической конференции студентов УрТИСИ СибГУТИ

Подписано в печать 30.12.2017г.
формат бумаги 62x84/16, отпечатано на ризографе,
шрифт № 10
печ. л. 12,55, тираж 20, заказ № 1657
Типография УрТИСИ СибГУТИ
620109, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 15