

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП. 13 Технологии физического уровня передачи данных
программы подготовки специалистов среднего звена

09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Форма обучения: очная

Владивосток 2022

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.13 «Технологии физического уровня передачи данных» разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 09.12.2016, №1548, примерной образовательной программой, рабочей программой учебной дисциплины.

Составитель:

Василенко Константин Александрович, преподаватель колледжа сервиса и дизайна ВГУЭС

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии
Протокол № 9 от « 4 » мая 2022 г.

Председатель ЦМК  Е.А Стефанович

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины, обучающиеся должны продемонстрировать результаты обучения, соотнесённые с результатами освоения ООП СПО, приведенные в таблице.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01- ОК 02, ОК 04- ОК 05, ОК 09- ОК 10; ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.3	Осуществлять необходимые измерения параметров сигналов. Рассчитывать пропускную способность линии связи.	Физические среды передачи данных. Типы линий связи. Характеристики линий связи передачи данных. Современные методы передачи дискретной информации в сетях. Принципы построения систем передачи информации. Особенности протоколов канального уровня. Беспроводные каналы связи, системы мобильной связи.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП. 13 ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ»

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём в часах
Объем образовательной программы	74
в том числе:	
теоретическое обучение	34
практические занятия	23
<i>Самостоятельная работа</i>	17
Промежуточная аттестация дифференцированный зачет	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Объём в часах</i>	<i>Осваиваемые элементы компетенций</i>
1	2	3	4
Тема 1. Исторические этапы развития технологий физического уровня передачи данных.	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10 ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.3, ПК 5.3
	Цели и задачи дисциплины. Исторические этапы развития технологий физического уровня передачи данных. Перспективы развития сред передачи данных.		
	<i>Тематика практических занятий и лабораторных работ</i>		
<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	-		
Тема 2. Типы линий связи	<i>Содержание учебного материала</i>	4	
	Понятие физической среды передачи данных, типы линий связи. Электрические сигналы и их характеристики, непрерывные электрические сигналы, дискретные сигналы.		
	<i>Тематика практических занятий и лабораторных работ</i>		
<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	-		
Тема 3. Характеристики линий связи	<i>Содержание учебного материала</i>	6	
	Затухание и волновое сопротивление		
	<i>Тематика практических занятий и лабораторных работ</i>		
<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	-		
Тема 4. Типы кабелей	<i>Содержание учебного материала</i>	4	
	Классификация кабельных линий. Параметры и конструктивное исполнение коаксиальных кабелей и кабелей типа «витая пара», волоконно-оптический кабель.		
	<i>Тематика практических занятий и лабораторных работ</i>		
<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	-		
Тема 5 Аппаратура передачи данных	<i>Содержание учебного материала</i>	4	
	Аппаратура передачи данных и ее основные характеристики.		
	<i>Тематика практических занятий и лабораторных работ</i>		
<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	-		
Тема 6 Архитектура физического уровня	<i>Содержание учебного материала</i>	4	
	Взаимодействие устройств. Архитектура физического уровня и топологии сетей. Топология физических связей. Сетевая архитектура. Аппаратные компоненты.		

	Тематика практических занятий и лабораторных работ		ПК 3.1, ПК 3.3, ПК 5.3
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 7 Методы доступа	Содержание учебного материала	4	
	Методы доступа		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 8 Коммутация каналов и коммутация пакетов	Содержание учебного материала	5	
	Задача коммутации. Коммутация каналов. Коммутация пакетов		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
Тема 9 Функции канального уровня.	Содержание учебного материала	4	
	Канальный уровень. Функции канального уровня. Структура кадра данных. Стандарты Ethernet		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 10 Протоколы канального уровня	Содержание учебного материала	4	
	Протоколы канального уровня: FrameRelay, Token Ring, FDDI, PPP.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 11 Безопасность канального уровня	Содержание учебного материала	4	
	Безопасность канального уровня. Атаки на канальном уровне сети. Роль коммутаторов в безопасности канального уровня		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 12 Беспроводная среда передачи	Содержание учебного материала	4	
	Преимущества беспроводных коммутаций. Беспроводная линия связи. Диапазоны электромагнитного спектра. Распространение электромагнитных волн.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 13 Беспроводные компьютерные сети.	Содержание учебного материала	4	
	Беспроводные компьютерные сети.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	

Тема 14 Безопасность беспроводных компьютерных сетей	Содержание учебного материала	4	
	Безопасность беспроводных компьютерных сетей		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
В том числе, практических/лабораторных работ:		(23)	
1. Аналого-цифровое преобразование сигналов.			
2. Расчет пропускной способности.			
3. Изучение конструкции и маркировки коаксиальных кабелей и кабелей типа «витая пара», волоконно-оптический кабелей.			
4. Изучение топологий компьютерных сетей.			
5. Изучение стандартов Ethernet.			
6. Изучение стандартов беспроводной связи.			
Всего:		74	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП. 13 ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ»

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет технологии физического уровня передачи данных:

количество посадочных мест – 25 шт., стол для преподавателя 1 шт., стул для преподавателя 1 шт., компьютерный стол 14 шт., монитор облачный 23"LG 14 шт., Proxima 1 шт., экран Draper Star 1 шт., доска маркерная меловая комбинированная 1 шт., наглядные материалы и CD.

ПО: 1. Microsoft WIN VDA PerDevice AllLng (ООО "Акцент", Договор №764 от 14.10.19, лицензия № V8953642 , срок с 01.11.19 по 31.10.20);

2. Microsoft Office Pro Plus Educational AllLng (ООО "Акцент", Договор №765 от 14.10.19, лицензия № V8953642 , срок с 01.11.19 по 31.10.20);

3. Yandex (свободное);

4. Google Chrome (свободное);

5. Internet Explorer (свободное)

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

Основная литература

1. Максимов, Н. В. Компьютерные сети : учебное пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 464 с. — Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1078158> (дата обращения: 03.03.2020)

2. Технологии физического уровня передачи данных : учебник / Б.В. Костров, А.В. Кистрин, А.И. Ефимов, Д.И. Устюков; под ред. Б.В. Кострова. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2020. - 208 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1072042> (дата обращения: 03.03.2020)

Дополнительная литература

1. Замятина, О. М. Инфокоммуникационные системы и сети. Основы моделирования : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Замятина. — М.: Юрайт, 2020. — 159 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456799> (дата обращения: 03.03.2020).

2. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 363 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-0480-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/430406> (дата обращения: 03.03.2020).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП. 13 ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ»

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <p>Физические среды передачи данных. Типы линий связи. Характеристики линий связи передачи данных. Современные методы передачи дискретной информации в сетях. Принципы построения систем передачи информации. Особенности протоколов канального уровня. Беспроводные каналы связи, системы мобильной связи.</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	<p>Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, результатов выполнения практических работ, устный индивидуальный опрос.</p> <p>Письменный опрос в форме тестирования</p>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <p>Осуществлять необходимые измерения параметров сигналов. Рассчитывать пропускную способность линии связи.</p>	<p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ.</p> <p>Текущий контроль в форме защиты практических работ</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине

ОП.13 Технологии физического уровня передачи данных

программы подготовки специалистов среднего звена

09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Форма обучения: очная


Владивосток 2022

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОП.13 «Технологии физического уровня передачи данных» разработаны в соответствии с требованиями ФГОССПО по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 09.12.2016, №1548, примерной образовательной программой, рабочей программой учебной дисциплины.

Составитель:

Василенко Константин Александрович, преподаватель колледжа сервиса и дизайна ВГУЭС

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии
Протокол № 9 от « 4 » мая 2022 г.

Председатель ЦМК  Е.А Стефанович

1 Общие положения

Комплекс оценочных средств (КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.13 Технологии физического уровня передачи данных

Формой аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет КОС разработаны на основании:

- ФГОС СПО 09.02.06 Сетевое и системное администрирование
- основной образовательной программы по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование;
- программы учебной дисциплины ОП.13 Технологии физического уровня передачи данных

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<i>ОК 01- ОК 02, ОК 04- ОК 05, ОК 09- ОК 10; ПК 1.1, ПК 2.1, ПК 3.1, ПК 3.3,</i>	Осуществлять необходимые измерения параметров сигналов. Рассчитывать пропускную способность линии связи.	Физические среды передачи данных. Типы линий связи. Характеристики линий связи передачи данных. Современные методы передачи дискретной информации в сетях. Принципы построения систем передачи информации. Особенности протоколов канального уровня. Беспроводные каналы связи, системы мобильной связи.

3 Распределение основных показателей оценки результатов по видам аттестации

Освоенные умения, усвоенные знания	Показатели оценки результата	№№ заданий для проверки
Уметь		
осуществлять необходимые измерения параметров сигналов;	умеют измерять параметры сигналов	Практическая работа №1 Практическая работа №3 Практическая работа №4
рассчитывать пропускную способность линии связи.	Умеют рассчитывать пропускную способность линий связи	Практическая работа №2
Знать		
физические среды передачи данных, типы линий связи;	Знают различные физические среды передачи данных, типы линий связи	Контрольная работа №1 Реферат
характеристики линий связи передачи данных;	Знают характеристики линий связи передачи данных	Контрольная работа №2 Расчетно-графическая работа
современные методы передачи дискретной информации в сетях;	Знают современные методы передачи дискретной информации в сетях;	Контрольная работа №3 Реферат
принципы построения систем передачи информации;	Знают принципы построения систем передачи информации;	Контрольная работа №4 Реферат
особенности протоколов канального уровня;	Знают особенности протоколов канального уровня;	Контрольная работа №5 Реферат
беспроводные каналы связи, системы мобильной связи.	Знают различные беспроводные каналы связи, системы мобильной связи	Контрольная работа №6 Реферат

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Определение параметров сигнала

Изучение режимов передачи данных в сети Ethernet

Условия выполнения задания

- практическая работа №1 выполняется в аудитории во время практического занятия;
- для выполнения практической работы №1 необходимо следующее оборудование: компьютеры, системное программное обеспечение, прикладное программное обеспечение, программа OPNET IT Guru Academic Edithion, карточки с заданиями.

Текст задания:

1 Цель работы

Экспериментальное исследование сети с технологией Ethernet, явления коллизии, влияния размера передаваемых пакетов на параметры сети

2 Предварительная подготовка к работе

Ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы и изучить по литературе, указанной выше, а также с теорией в конце лаб. работы, следующие вопросы:

- история технологии Ethernet;
- особенности построения сетей с технологией Ethernet;
- параметры физического уровня для стандарта Ethernet;
- метод доступа к среде передачи CSMA/CD;
- методика расчета конфигурации сети Ethernet.

3 Теоретические сведения:

История Ethernet

Днем создания данной технологии можно считать 22 мая 1973 г., когда Роберт Меткалф (Robert Metcalfe) и Дэвид Боггс (David Boggs) опубликовали докладную записку, в которой описывалась экспериментальная сеть, построенная ими в Исследовательском центре фирмы Xerox в Пало-Альто. При рождении сеть получила имя Ethernet, базировалась на толстом коаксиальном кабеле и обеспечивала скорость передачи данных 2,94 Мбит/с. В декабре того же года Меткалф опубликовал докторскую работу "Packet Communication" ("Пакетная связь"), а в июле 1976 г. Меткалф и Боггс выпустили совместный труд "Ethernet: Distributed Packet Switching for Local Computer Networks" ("Ethernet: распределенная пакетная коммутация для локальных компьютерных сетей"). Таким образом, была создана теоретическая база для дальнейшего развития технологии. Ключевой фигурой в судьбе Ethernet становится Роберт Меткалф, который в 1979 г. для воплощения своих идей в жизнь создает собственную компанию 3Com, одновременно начиная работать консультантом в Digital Equipment Corporation (DEC). В DEC Меткалф получает задание на разработку сети, спецификации на которую не затрагивали бы патентов Xerox. Создается совместный проект Digital, Intel и Xerox, известный под названием DIX. Задачей консорциума DIX был перевод Ethernet из лабораторно-экспериментального состояния в технологию для построения новых систем, работающих с немалой на то время скоростью передачи данных 10 Мбит/с. Таким образом, Ethernet превращался из разработки Xerox в открытую и доступную всем технологию, что оказалось решающим в становлении его как мирового сетевого стандарта. В феврале

1980 г. результаты деятельности DIX были представлены в IEEE, где вскоре была сформирована группа 802 для работы над проектом. Ethernet закреплял свои позиции в качестве стандарта. Для успешного внедрения технологии важное значение сыграли дальнейшие шаги "родителей" Ethernet по взаимодействию с другими производителями чипов и аппаратного обеспечения - так, например, группа разработчиков Digital представила чип Ethernet и исходные тексты его программного обеспечения компаниям Advanced Micro Devices (AMD) и Mostek. В результате возможность производить совместимые чипсеты Ethernet получили и другие компании, что сказалось на качестве железа и снижении его стоимости. В июне 1983 г. IEEE утвердил стандарты Ethernet 802.3 и Ethernet 10Base5. В качестве среды передачи предусматривался "толстый" коаксиальный кабель, а каждый узел сети подключался с помощью отдельного трансивера. Такая реализация оказалась дорогостоящей. Дешевой альтернативой с применением менее дорогого и более тонкого коаксиального кабеля, стал 10Base2 или ThinNet.

Станции уже не требовали отдельных трансиверов для подключения к кабелю. В такой конфигурации Ethernet начал победное шествие по просторам экс-СССР. Главными его преимуществами была простота развертывания и минимальное количество активного сетевого оборудования. Сразу же определились и недостатки. На время подключения новых станций приходилось останавливать работу всей сети. Для выхода сети из строя достаточно было обрыва кабеля в одном месте, поэтому эксплуатация кабельной системы требовала от технического персонала проявлений прикладного героизма. Следующим шагом развития Ethernet стала разработка стандарта 10Base-T, предусматривавшего в качестве среды передачи неэкранированную витую пару (Unshielded Twisted Pair - UTP). В основу этого стандарта легли разработки SynOptics Communications под общим названием LattisNet, которые относятся к 1985 г. В 10Base-T использовалась топология "звезда", в которой каждая станция соединялась с центральным концентратором (hub). Такой вариант реализации устранял необходимость прерывания работы сети на время подключения новых станций и позволял локализовать поиск обрывов проводки до одной линии концентратор-станция. Производители получили возможность встраивать в концентраторы средства мониторинга и управления сетью. В сентябре 1990 г. IEEE утверждает стандарт 10Base-T.

Ethernet 10Base5

Число 10 в названии обозначает битовую скорость передачи данных этих стандартов – 10 Мбит/с, а слово Base – метод передачи на одной базовой частоте 10 МГц (в отличие от методов, использующих несколько несущих частот, которые называются широкополосными). Последний символ в названии стандарта физического уровня обозначает тип кабеля.

Спецификация Ethernet 10Base5 предусматривает выполнение следующих условий:

- Среда передачи - "толстый" около 12 мм в диаметре коаксиальный кабель (RG-8 или RG-11) с волновым сопротивлением 50 Ом.
- Длина кабеля между соседними станциями не менее 2,5 м.
- Максимальная длина сегмента сети не более 500 метров.
- Общая длина всех кабелей в сегментах не более 2,500 метров.
- Общее число узлов на один сегмент сети не более 100.
- Сегмент оканчивается терминаторами, один из которых должен быть заземлен.
- Ответвительные кабели могут быть сколь угодно короткими, но расстояние от трансивера до адаптера не более 50 метров.
- В идеальном случае расстояние между соседними станциями должно быть кратно 2,5 м. Некоторые кабели имеют соответствующую маркировку через каждые 2,5 м для облегчения соблюдения этого условия.

Наибольшее распространение получило подключение трансивера к кабелю при помощи разъемов, который при подключении прокалывает кабель до центральной жилы. Подключение производится без остановки работы сети, в отличие от подключения через N-коннектор. Кабели в сегменте должны браться с одной катушки кабеля, что обеспечивает одинаковые электрические параметры всех подключаемых отрезков.

В трансивере находится активный приемо-передатчик с детектором коллизий и высоковольтным (1-5 кВ) разделительным трансформатором, питание обеспечивается от AUI-порта адаптера.

Основные преимущества 10Base5: большая длина сегмента, хорошая помехозащищенность кабеля и высокое напряжение изоляции трансивера. Благодаря этим качествам "толстый" Ethernet чаще всего применялся для прокладки базовых сегментов (Backbone). Этот стандарт практически полностью вытеснен более дешевыми и производительными реализациями Ethernet.

10Base2

Ограничения по спецификации Ethernet 10Base2:

- Среда передачи - "тонкий" (около 6 мм в диаметре) коаксиальный кабель (RG-58 различных модификаций) с волновым сопротивлением 50 Ом.
- Длина кабеля между соседними станциями не менее 0,5 м.
- Максимальная длина сегмента сети не более 185 метров.
- Общая длина всех кабелей в сегментах (соединенных через повторители) не более 925 метров.
- Общее число узлов на один сегмент сети не более 30 (включая повторители).
- Сегмент оканчивается терминаторами, один из которых заземляется.
- Ответвления от сегмента недопустимы.

Сеть Ethernet 10Base2 часто называют "тонкой Ethernet" или Thinnet из-за применяемого кабеля. Это одна из самых простых в установке и дешевых типов сетей. Топология сети - общая шина. Кабель прокладывается вдоль маршрута, где размещены рабочие станции, которые подключаются к сегменту при помощи T-коннекторов. Отрезки сети, соединяющие соседние станции, подключаются к T-коннекторам при помощи BNC-разъемов. Для соединения двух отрезков кабеля применяются I-коннекторы. В сети не более 1024 станций. 10base2 применяется в локальных сетях.

Правила построения сетей, использующих физическую топологию "общая шина".

В этом случае действует правило 5-4-3, т.е.:

- не более чем 5 сегментов сети
- могут быть объединены не более чем 4-мя повторителями
- при этом станции могут быть подключены не более чем к 3-м сегментам, остальные 2 могут быть использованы для увеличения общей длины сети.

10Base-T

Соответствует стандарту IEEE 802.3i, принятому в 1991 г.

Ограничения спецификации Ethernet 10Base-T:

- Среда передачи - неэкранированный кабель на основе витой пары (UTP - Unshielded Twisted Pair) категории 3 и выше. При этом задействуются 2 пары - одна на прием, вторая на передачу.
- Физическая топология "звезда".
- Длина кабеля между станцией и концентратором не более 100 м.
- Максимальный диаметр сети не более 500 метров.
- Количество станций в сети не более 1024.

В сети 10Base-T термин "сегмент" применяют к соединению станция-концентратор. Дополнительные расходы в 10Base2, связанные с необходимостью наличия концентратора и большим количеством кабеля, компенсируются большей надежностью и удобством эксплуатации. Индикаторы, присутствующие даже на самых простых концентраторах, позволяют быстро найти неисправный кабель. Управляемые модели концентраторов способны осуществлять мониторинг и управление сетью. Совместимость кабельной системы со стандартами Fast Ethernet увеличивает пропускную способность без изменения кабельных систем.

10Base-F

Среда передачи данных стандарта 10Base-F - оптоволокно. В стандарте повторяется топология и функциональные элементы 10Base-T: концентратор, к портам которого с помощью кабеля подключаются сетевые адаптеры станций. Для соединения адаптера с повторителем используется два оптоволоконна - одно на прием, второе на передачу.

Модель OSI

При подробном рассмотрении функционирования сетей часто упоминается понятие уровней взаимодействия компонентов сети. В качестве "линейки" для определения уровней используется модель OSI (Open System Interconnect - взаимодействие открытых систем), разработанная как описание структуры идеальной сетевой архитектуры. В модели OSI семь уровней взаимодействия для рассмотрения процесса обмена информацией между устройствами в сети. Каждый из уровней сети относительно автономен и рассматривается отдельно. Модель OSI используется для определения функций каждого уровня.

1) Физический уровень определяет электротехнические, механические, процедурные и функциональные характеристики активации, поддержания и деактивации физического канала между конечными системами. Спецификации физического уровня определяют уровни напряжений, синхронизацию изменения напряжений, скорость передачи физической информации, максимальные расстояния передачи информации, требования к среде передачи, физические соединители и другие аналогичные характеристики.

2) Канальный уровень (Data Link) обеспечивает надежный транзит данных через физический канал. Выполняя эту задачу, канальный уровень решает вопросы физической адресации, топологии сети, линейной дисциплины (каким образом конечной системе использовать сетевой канал), уведомления о неисправностях, упорядоченной доставки блоков данных и управления потоком информации. Обычно этот уровень разбивается на два подуровня: LLC (Logical Link Control) в верхней половине, осуществляющего проверку на ошибки, и MAC (Media Access Control) в нижней половине, отвечающего за физическую адресацию и прием/передачу пакетов на физическом уровне.

3) Сетевой уровень обеспечивает соединение и выбор маршрута между двумя конечными системами, подключенными к разным "подсетям", которые могут находиться в разных географических пунктах. Сетевой уровень отвечает за выбор оптимального маршрута между станциями, которые в могут быть разделены множеством соединенных между собой подсетей.

4) Транспортный - самый высокий из уровней, отвечающих за транспортировку данных. На этом уровне обеспечивается надежная транспортировка данных через объединенную сеть. Транспортный уровень обеспечивает механизмы для установки, поддержания и упорядоченного завершения действия виртуальных каналов, систем обнаружения и устранения неисправностей транспортировки и управления информационным потоком.

5) Сеансовый уровень устанавливает, управляет и завершает сеансы взаимодействия между прикладными задачами. Сеансы состоят из диалога между двумя или более объектами представления. Сеансовый уровень синхронизирует диалог между объектами представительного уровня и управляет обменом информацией между ними. В дополнение к управлению сеансами этот уровень предоставляет средства для отправки информации, класса услуг и уведомления в исключительных ситуациях о проблемах сеансового и более высоких уровней.

6) Уровень представления отвечает за то, чтобы информация, посылаемая из прикладного уровня одной системы, была читаемой для прикладного уровня другой системы. При необходимости представительный уровень осуществляет трансляцию между множеством форматов представления информации путем использования общего формата представления информации. При необходимости трансформации подвергаются не только фактические данные, но и структуры данных, используемые программами. Типичным примером является преобразование окончаний строк UNIX (CR) в MS-DOS формат (CRLF).

7) Прикладной уровень отвечает за выполнение пользовательских задач. Он идентифицирует и устанавливает наличие предполагаемых партнеров для связи, синхронизирует совместно работающие прикладные программы, устанавливает соглашение по процедурам устранения ошибок и управления целостностью информации, а также определяет, достаточно ли ресурсов для предполагаемой связи.

4 Описание лабораторной установки

Лабораторная работа выполняется с использованием программы имитационного моделирования OPNET.

Лабораторная установка позволяет экспериментально исследовать параметры работы сетей различных конфигураций. В работе исследуются два наиболее важных параметра пропускная способность линий связи и явления коллизии. Структурная схема сети для выполнения задания приведена на рисунке 1. Она включает в себя 30 оконечных многофункциональных терминала на базе ЭВМ, подсоединенных шинным способом к разделяемой среде передачи стандарта 10Base-5.

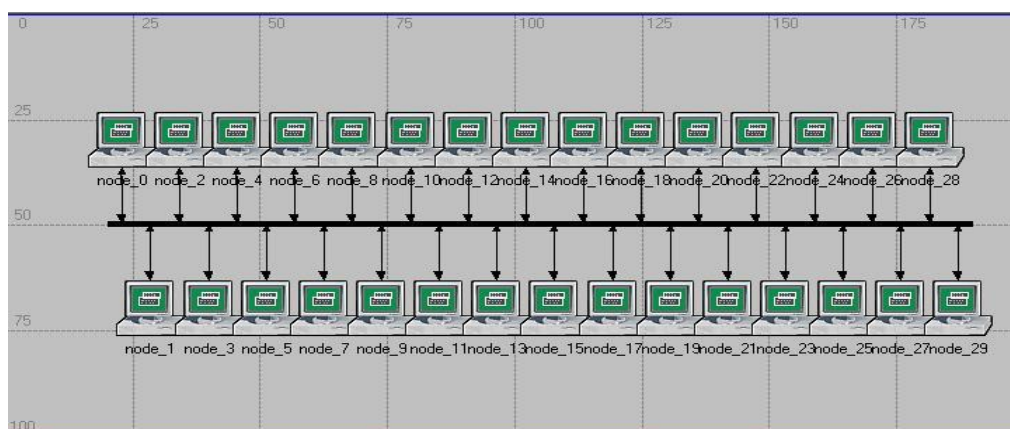


Рисунок 1 - Структура сети

5 Лабораторное задание

Программа лабораторного задания построена на основе диалогового режима, что позволяет совершенно самостоятельно ориентироваться при выполнении расчётов.

В лабораторной работе необходимо:

1. Ознакомиться с лабораторной установкой.
2. Провести оценку своих знаний по предложенным контрольным вопросам.
3. Исследовать параметр пропускной способности при низкой высокой степени загрузки канала передачи.
4. Исследовать явление коллизии для различного числа оконечных узлов.
5. Исследовать параметр пропускной способности при различных размерах кадра.

6 Порядок выполнения работы

СЦЕНАРИЙ 1: исследование загрузки линии связи в зависимости от интенсивности генерируемого трафика.

Создание нового проекта:

1. Запустить OPNET IT Guru Academic Edition ⇒ выбрать “New” из меню “File”.
2. Выбрать “Project” ⇒ нажать левой кнопкой мыши на кнопку “OK” ⇒ назвать проект <инициалы_студента>_Ethernet, и назвать сценарий Coax ⇒ нажать левой кнопкой мыши на кнопку “OK”.
3. В диалоговом окне “Startup Wizard: Initial Topology” удостовериться что выбран “Create Empty Scenario” ⇒ нажать левой кнопкой мыши “Next” ⇒ в диалоговом окне “Startup Wizard: Chose Network Scale” выбрать “Office” в листинге “Network Scale” ⇒ нажать левой кнопкой мыши “Next” ⇒ в диалоговом окне “Startup Wizard: Specify Size” установить значения параметров X Span = 200, а Y Span = 100 ⇒ дважды нажать левой кнопкой мыши “Next” ⇒ нажать левой кнопкой мыши на кнопку OK.
4. Закрыть диалоговое окно Object Palette.

Создание сети:

1. Выбрать “Topology” ⇒ “Rapid Configuration”, из выпадающего меню выбрать Bus и нажать на кнопку “OK”.
2. Нажать “Select Models” в диалоговом окне Rapid Configuration. Из выпадающего меню Model List выбрать “ethcoax” и нажать кнопку “OK”.
3. В диалоговом окне Rapid Configuration, установить значения как показано на рисунке 2:

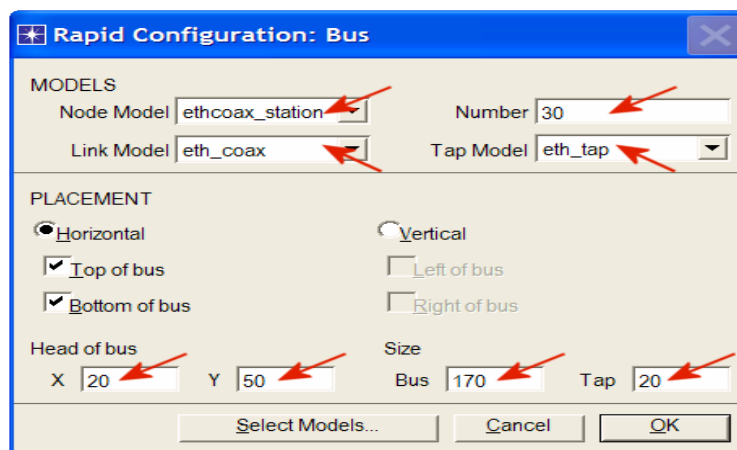


Рисунок 2 - Значения диалогового окна Rapid Configuration

4. Для конфигурирования коаксиальной шины необходимо нажать на горизонтально расположенную линию связи \Rightarrow выбрать “Advanced Edit Attributes” из контекстного меню аналогично показанному на рисунке 3:

- нажать на поле значений параметра model \Rightarrow выбрать в выпадающем меню “Edit” \Rightarrow выбрать в появившемся списке “eth_cox_adv”;
- установить значение параметра “Delay” равным 0.05 (задержка распространения сигнала в линии, сек/м);
- установить значение параметра “thickness” равным 5;
- нажать кнопку “OK”.

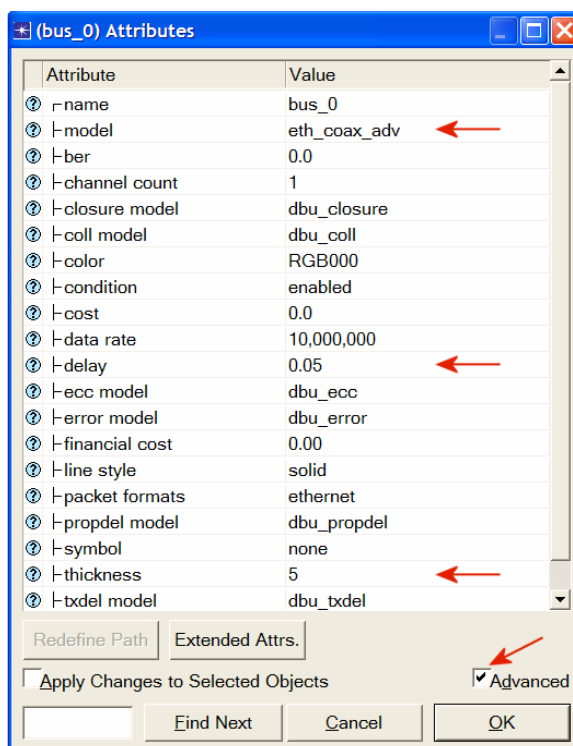


Рисунок 3 - Параметры линии передачи

5. Сохранить проект, для этого нажать “File” \Rightarrow “Save”.

Конфигурирование узлов сети:

1. Кликнуть правой кнопкой мыши на любом из 30 узлов \Rightarrow в контекстном меню выбрать пункт “Select Similar Nodes”. Теперь выбраны все узлы сети.
2. Кликнуть правой кнопкой мыши на любом из 30 узлов \Rightarrow выбрать в контекстном меню пункт “Edit Attributes”.

3. В появившемся окне отменить галочкой пункт “Apply Changes to Selected Objects”. Это необходимо, чтобы не конфигурировать каждый узел в отдельности.
4. Раскрыть закладку “Traffic Generation Parameters”:
 - Изменить значение параметра “ON State Time” на exponential(100) ⇒ изменить значение параметра “OFF State Time” на значение exponential(0) (пакеты будут генерироваться только во включенном состоянии системы).
5. Раскрыть закладку “Packet Generation Arguments”:
 - изменить параметр “Packet Size” на значение constant(1024);
 - кликнуть правой кнопкой мыши на параметре “Interarrival Time” и выбрать “Promote Attribute to Higher Level”. Это позволит назначать множество значений для параметра “Interarrival Time”, а следовательно исследовать сеть при различных нагрузках.

В результате выполнения пунктов должно получиться, как на рисунке 4.

6. Нажать ОК для возврата к редактору проекта (Project Editor)
7. Убедиться что проект сохранен.

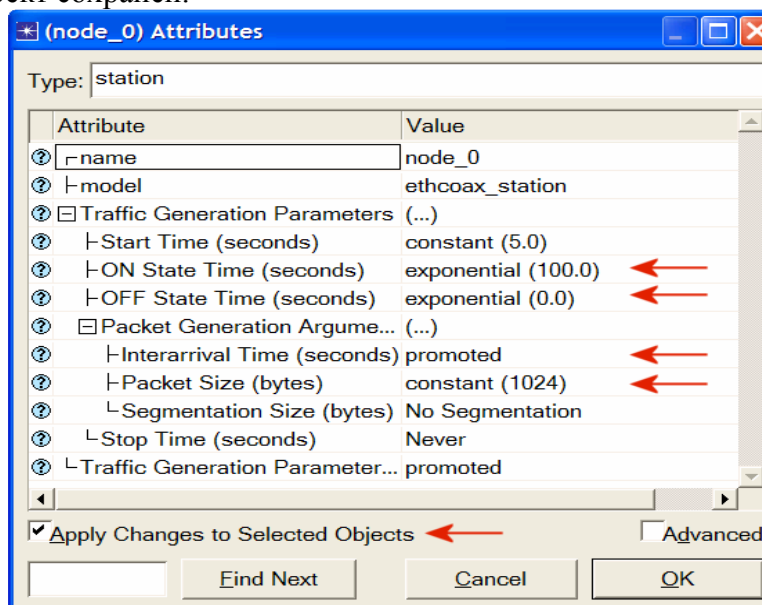


Рисунок 4 - Параметры узлов сети

Конфигурирование имитации:

Для тестирования сети при различной нагрузке каналов, необходимо запустить имитацию несколько раз, изменяя нагрузку сети. Ранее было установлено соответствующее значение параметра “Interarrival Time” для генерирования пакетов. Следовательно, можно назначать различные значения для этого атрибута:



1. Нажать кнопку “Configure/run Simulation”.
2. Убедиться, что выбрана закладка “Common” ⇒ установить длительность выполнения (“Duration”) на 15 секунд (рисунок 5).

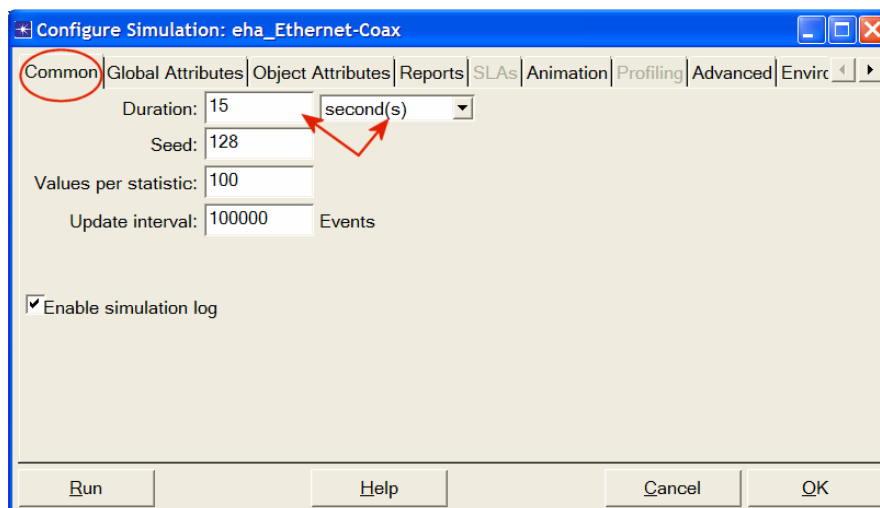


Рисунок 5 Значения атрибутов окна Configure Simulation

3.

Нажать на закладке “Object Attributes”.

4. Нажать на кнопку “Add”. В появившемся диалоговом окне Add Attribute должны появиться поля с атрибутами для всех узлов сети (если в диалоговом окне ничего нет, то необходимо перезапустить текущий проект). Необходимо добавить параметр “Interarrival Time” для всех узлов:

- кликнуть на первом атрибуте по списку (“Office Network.node_0.Traffic Generation ...”) ⇒ кликнуть на кнопку “Wildcard” ⇒ кликнуть на узел “node_0” и выбрать звездочку (*) в выпадающем меню ⇒ кликнуть на кнопку ОК;
- таким образом, была задана маска для всех узлов сети, чтобы добавить все узлы, необходимо кликнуть на поле колонки “Add?” на против поля со звездочкой (второе по списку). Тем самым мы добавим все узлы;
- диалоговое окно Add Attribute должно выглядеть как на рисунке 6. Далее необходимо нажать кнопку “ОК”.

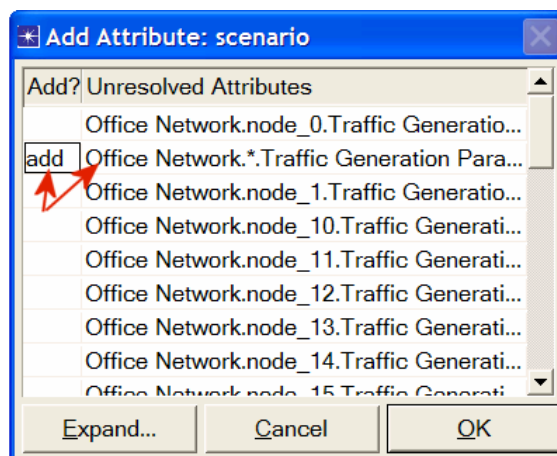


Рисунок 6 - Параметры диалогового окна Add Attribute

5.

Теперь в списке атрибутов объектов (“list object attributes”) должна появиться надпись “Office Network.*.Traffic Generation Parameter”. Необходимо нажать на данном параметре и тем самым выбрать его ⇒ нажать в диалоговом окне на кнопку “Values”.

6. Добавить девять значений, как показано на рисунке 7 (Примечание: для добавления первого значения необходимо дважды кликнуть на ячейке столбца “Value” ⇒ набрать в строке “exponential (2)” и нажать “Enter”. Повторить процедуру для всех девяти значений).

7. Нажать “ОК”. Проверить чтобы в правом верхнем углу диалогового окна Configuration Simulation значение “Number of runs in set” = 9, должно быть как на рисунке 8.

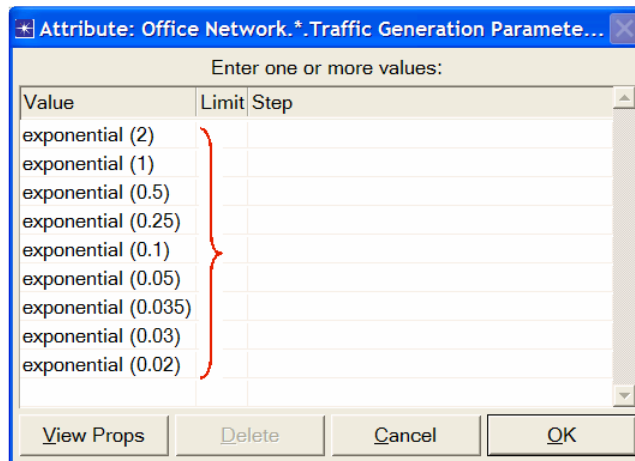


Рисунок 7 - Значения параметра “Value для Office Network.*. Traffic Generation Parameter”

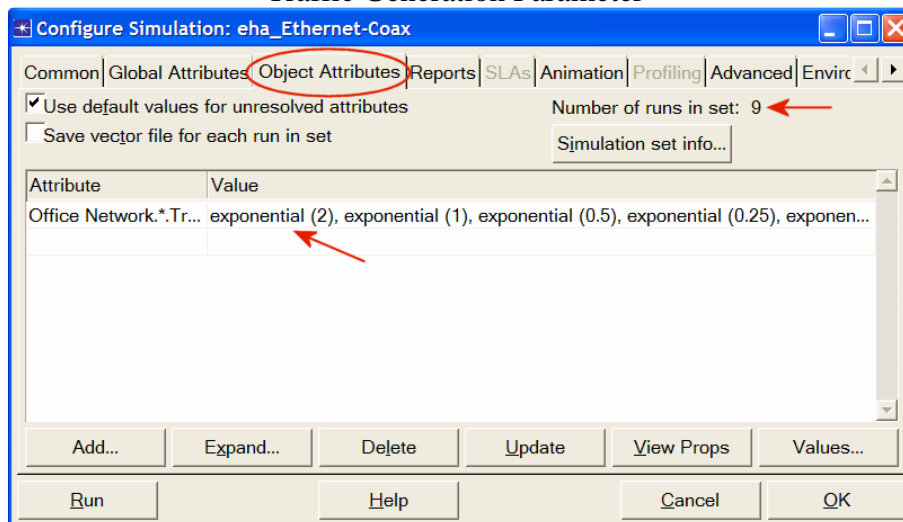


Рисунок 8 - Вид диалогового окна Configuration Simulation

8.

Для каждого из девяти запусков имитации, необходимо чтобы были сохранены разнородные данные, определяющие среднюю загрузку сети и среднюю пропускную способность сети. Для сохранения этих данных в файл необходимо сконфигурировать имитацию. Для этого необходимо нажать на закладку “Advanced” в диалоговом окне Configuration Simulation.

9. Установить имя файла в поле “Scalar file” в виде <инициалы>_Ethernet_Coax (рисунок 9).

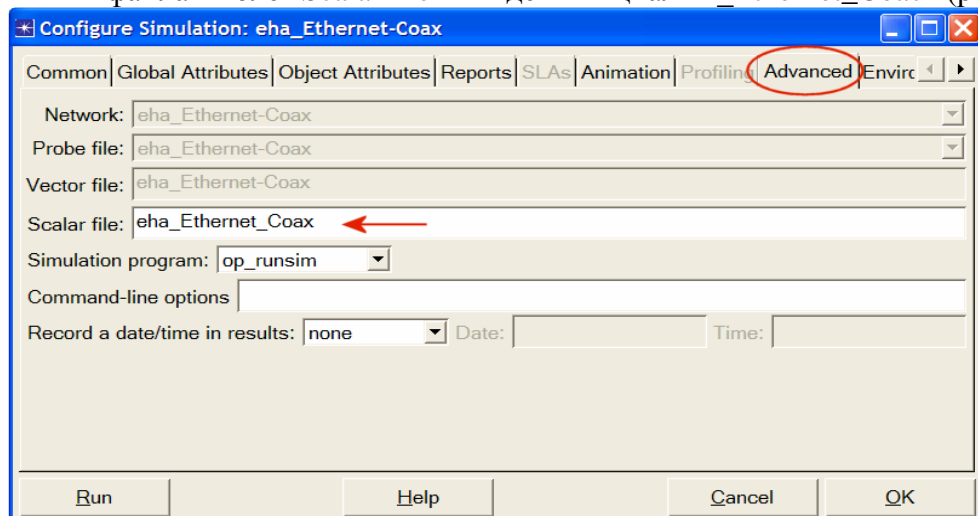


Рисунок 9 Вид диалогового окна Configuration Simulation

10. Нажать кнопку “OK” и сохранить проект.

Выбор статистики:

1. Кликнуть правой кнопкой мыши в любом месте на рабочей области редактора проекта (но не на узле или линии связи) и выбрать в всплывающем меню пункт “Choose Individual Statistics” ⇒ раскрыть закладку “Global Statistics”.

- раскрыть ветку “Traffic Sink” ⇒ поставить галочку на параметре “Traffic Received (packet/sec)” (параметр определяет число принимаемых пакетов за секунду);
- раскрыть ветку “Traffic Source” ⇒ установить галочку на параметре “Traffic Sent (packets/sec)” (параметр определяет число переданных пакетов за секунду);
- нажать кнопку “OK”.

2. Теперь необходимо в конце каждого запуска имитации собрать средние значения выше упомянутой статистики как скалярные величины:

- выбрать пункт “Choose Statistics (Advanced)” из меню “Simulation”;
- параметры “Traffic Sent” и “Traffic Received” должны быть выставлены для ветви “Global Statistic Probes”;
- кликнуть правой кнопкой мыши на параметре “Traffic Received” ⇒ выбрать в всплывающем окне “Edit Attributes”. Установить атрибут “scalar data” в значение “enabled” (включено) ⇒ установить атрибут “scalar type” в “time average” ⇒ сравнить с рисунком 10 и нажать “OK”.

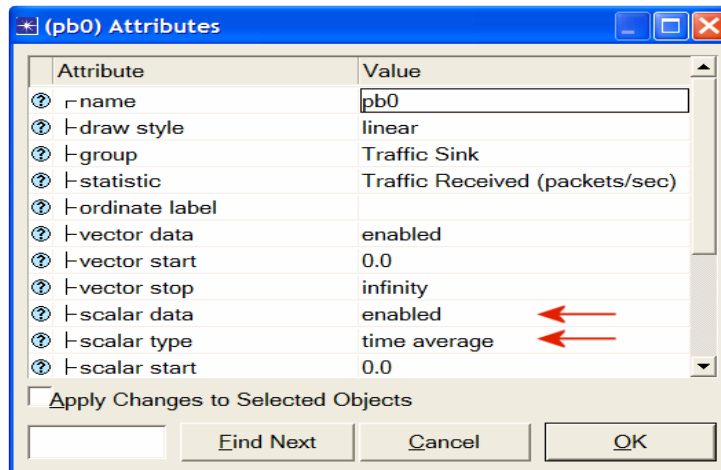


Рисунок 10 - Атрибуты параметра “Traffic Received”

1. повторить предыдущий подпункт для “Traffic Send”;
2. выбрать в окне Probe Model из меню “File” пункт “Save” и закрыть окно;
3. необходимо вернуться к редактору проекта и убедиться что проект сохранен.

Запуск имитации:

1. При повторном запуске OPNET, программ будет записывать данные в конец уже существующего файла с данными. Во избежание этого удалите файл с данным до того как запустите новую имитацию (Примечание: удаление файла с данными сразу после выполнения моделирования приведет к потере собранных данных). Для выполнения этого необходимо:

- выйти в меню “File” ⇒ выбрать пункт “Model File” ⇒ “Delete Model Files” ⇒ выбрать “other model files” ⇒ выбрать “(.os): Output Scalars” ⇒ выбрать файл который нужно удалить (для данной лабораторной работы это будет <инициалы>_Ethernet_Coax_Scalar ⇒ подтвердить удаление нажав “OK” ⇒ нажать “Close”.



2. Нажать кнопку “Configure/run Simulation” ⇒ убедиться что время выполнения (“Duration”) установлено на 15 секунд ⇒ нажать “Run” для запуска имитации. Время выполнения имитации зависит от быстродействия ЭВМ на котором выполняется лабораторная работа.

3. Имитация буде выполняться девять раз, по разу на каждый интервал генерации пакетов (определяющий загрузку сети). Каждая операция будет занимать все больше времени, так как растет интенсивность генерации трафика в сети.

4. После выполнения девяти имитаций нажать кнопку “Close” в окне “Simulation Sequence”.

5. Сохранить проект.

Просмотр результатов:

1. Выбрать в окне редактора проекта меню “Results” ⇒ выбрать пункт “View Results (Advanced)”. Теперь открыт инструмент анализа “Analysis Configuration”.
2. Средние значения полученные в результате выполнения имитации сохранены в файле. Для загрузки этого файла необходимо выбрать в меню файл “Load Output Scalar File” ⇒ выбрать файл <инициалы>_Ethernet_Coax_Scalar в всплывающем меню.
3. Выбрать пункт “Create Scalar Panel” из меню “Panels” ⇒ выбрать “Traffic Source”. “Traffic Sent (packet/sec).average” для строки “Horizontal” ⇒ выбрать “Traffic Sink. Traffic Sent (packet/sec).average” для строки “Vertical” (рисунок 11) ⇒ нажать “OK”.

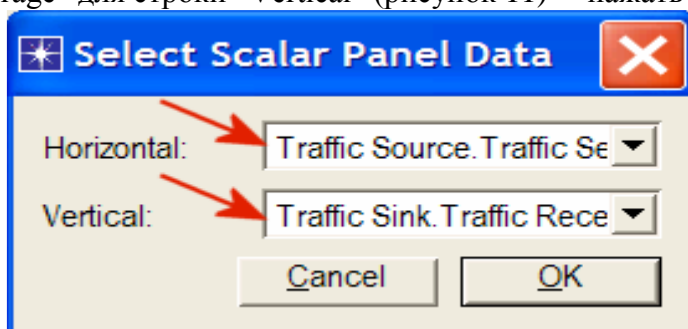


Рисунок 11 - Выбор осей для построения графика

4. Зарисовать полученный график, пояснить полученный результат, сделать выводы.

СЦЕНАРИЙ 2: исследование явления коллизии в зависимости от интенсивности генерируемого графика.

1. Создать копии сценария имитации, для этого выбрать в меню “Scenarios” ⇒ “Duplicate Scenarios” ⇒ назвать сценарии Coax_Q2a, Coax_Q2b, Coax_Q2c. Установить значения параметра “Interrival Time” для “Packet Generation Arguments” для всех узлов (убедиться что в левом нижнем углу стоит галочка напротив “Apply Changes to Select Objects”) как указано ниже:

- Сценарий Coax_Q2a: exponential (0.1);
- Сценарий Coax_Q2b: exponential (0.05);
- Сценарий Coax_Q2c: exponential (0.025).

2. Во всех новых сценариях необходимо в диалоговом окне “Configure Simulation” в закладке “Object Attributes” удалить атрибут с множеством параметров.

3. Выбрать следующую статистику для узла node_0 : Ethcoax ⇒ Collision Count. Убедиться, что выбрана статистика: Global Statistics ⇒ Traffic Sink ⇒ Traffic Received (packet/sec). (См. выше выбор статистики).

4. Запустить имитацию для всех трех сценариев. Для этого выбрать в меню редактора проекта “Scenarios” ⇒ “Manage Scenarios” ⇒ в столбце “Result” напротив каждого из сценариев кликнуть на ячейке левой кнопкой мыши и выбрать <collect> ⇒ нажать “OK”.

5. После выполнения имитации необходимо получить два графика: первый сравнение числа коллизий для всех трех сценариев и второй сравнение принятого трафика. Зарисовать графики, пояснить результат, сделать выводы. Для выполнения этого пункта необходимо в меню редактора выбрать “Result” ⇒ “Compare Result” ⇒ далее выбрать нужные параметры и отметить их галочкой ⇒ далее нажать “Show”.

СЦЕНАРИЙ 3: исследование явления коллизии в зависимости от числа станций, использующих одну среду передачи.

Создать копию сценария Coax_Q2c и назвать его Coax_Q3. В новом сценарии удалить все нечетные узлы (1, 3, 5 ..29). Запустить имитацию полученного сценария. Для двух сценариев Coax_Q2c и Coax_Q3 создать график сравнения параметра collision count (подсчет числа коллизий) для узла node_0. Зарисовать график, объяснить полученный результат, сделать выводы.

СЦЕНАРИЙ 4: исследование влияния размера пакета на производительность сети.

1. Создать копию сценария Coax_Q2c и назвать ее Coax_Q4.

2. Установить размер пакета для сценария Coax_Q4 равным 512 байт для всех узлов. Для этого необходимо нажать на любой узел ⇒ нажать правую кнопку мыши, во всплывающем меню выбрать пункты "Select Similar Nodes" (выбрать все идентичные узлы сети) ⇒ нажать "Edit Attributes" ⇒ раскрыть ветку "Traffic Generation Parameters" ⇒ "Packet Generation Arguments" ⇒ установить значение параметра "Packet Size" равным 512 байтам.
3. Для сценариев Coax_Q2с и Coax_Q4 выбрать следующие статистики: "Global Statistic" ⇒ "Traffic Sink" ⇒ "Traffic Received (bits/sec)".
4. Запустить имитацию этих двух сценариев (пункт 4 задания 1).
5. Создать графики сравнения пропускной способности в пакетах/сек и в битах/сек для сценариев Coax_Q2с и Coax_Q4. Зарисовать графики, объяснить полученные результаты, сделать выводы.

7 Содержание отчета

Отчет должен содержать результаты предварительной подготовки к работе, результаты измерений в виде таблиц, графиков, с соответствующими заголовками, исходными данными и пояснениями, краткие выводы и оценку результатов.

8 Вопросы для самостоятельной подготовки

1. Поясните разницу между расширяемостью и масштабируемостью на примере технологии Ethernet.
2. Что такое коллизия, и какие средства борьбы с этим явлением применяются в сетях с технологией Ethernet?
3. В чем состоит функция преамбулы и начального ограничителя кадра в стандарте Ethernet?
4. Чему равны значения следующих характеристик стандарта 10Base-T:
 - номинальная пропускная способность (бит/с);
 - эффективная пропускная способность (бит/с);
 - пропускная способность (кадр/с);
 - внутривыделенная скорость передачи (бит/с);
 - межбитовый интервал (с).
5. Что может произойти в сети, в которой передаются кадры Ethernet разных форматов?
6. Как величина MTU влияет на работу сети? Какие проблемы связаны со слишком длинными кадрами? В чем состоит неэффективность коротких кадров?
7. Из каких соображений выбрана максимальная длина физического сегмента в стандартах Ethernet?

9 Литература

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для ВУЗов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – стр. 292..322, 342..355
2. Шувалов В.П., Попантопуло В.Н., Крук Б.И. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. Том 1 – Современные технологии. - изд. 3-е – М.: Горячая линия – Телеком, 2003.– стр. 260..277.
3. Гургенидзе А.Т., Кореш В.И. Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа. — СПб.: Наука и Техника, 2003.
4. Конспект лекций

Инструкция: на выполнение практической работы №1 отводится одно практическое занятие, задание выполняется на компьютере в программе OPNET IT Guru Academic Edithion, отчет выполняется в текстовом редакторе MS Word.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Расчет пропускной способности линии связи

Условия выполнения задания

- практическая работа №2 выполняется в аудитории во время практического занятия;
- для выполнения практической работы №2 необходимо следующее оборудование: компьютер, мультимедийная система, интерактивная доска, системное программное обеспечение, прикладное программное обеспечение, карточки с заданиями.

Текст задания:

Связь между полосой пропускания линии и ее максимально возможной пропускной способностью, вне зависимости от принятого способа физического кодирования, установил Клод Шеннон:

$$C = F \log_2 (1 + P_c / P_{ш})$$

где C - максимальная пропускная способность линии в битах в секунду, F - ширина полосы пропускания линии в герцах, P_c - мощность сигнала, P_ш - мощность шума.

1. Чем звено отличается от составного канала связи? Звено соединяет соседние узлы сети, так что между конечными точками звена нет промежуточных узлов. Между конечными точками составного канала имеются промежуточные узлы.

2. Может ли составной канал состоять из звеньев? А наоборот? Составной канал может состоять из звеньев, но не наоборот.

3. Может ли цифровой канал передавать аналоговые данные? Может, если они оцифрованы.

4. В чем заключаются функции устройств DTE и DCE? К какому из этих двух типов устройств относится сетевой адаптер? Сетевой адаптер сочетает функции DTE и DCE.

5. К какому типу характеристик линии связи относятся: уровень шума, полоса пропускания, погонная емкость?

6. Какие меры можно предпринять для увеличения информационной скорости звена:

1. уменьшить длину кабеля;
2. выбрать кабель с меньшим сопротивлением;
3. выбрать кабель с более широкой полосой пропускания;
4. применить метод кодирования с более узким спектром.

7. Почему не всегда можно увеличить пропускную способность канала за счет увеличения числа состояний информационного сигнала? Потому что это может привести к выходу спектра сигнала за пределы полосы пропускания линии, так что сигналы будут существенно искажаться и плохо распознаваться приемником.

8. За счет какого механизма подавляются помехи в кабелях UTP? За счет скручивания проводов

9. Какой кабель более качественно передает сигналы — с большим значением параметра NEXT или с меньшим? С большим по абсолютной величине значением NEXT (которое всегда отрицательно).

10. Какова ширина спектра идеального импульса? Идеальный импульс имеет бесконечный спектр

11. Назовите типы оптического кабеля.

12. Что произойдет, если в работающей сети заменить кабель UTP кабелем STP? Варианты ответов:

1. в сети снизится доля искаженных кадров, так как внешние помехи будут подавляться более эффективно;
2. ничего не изменится;
3. в сети увеличится доля искаженных кадров, так как выходное сопротивление передатчиков не совпадает с импедансом кабеля.

13. Назовите основные преимущества структурированной кабельной системы.

14. Какие типы кабелей используются для горизонтальной подсистемы SCS?

15. Почему проблематично использовать волоконно-оптический кабель в горизонтальной подсистеме?

16. Известными величинами являются:

1. минимальная мощность передатчика P_{out} (дБм);
2. погонное затухание кабеля A (дБ/км);
3. порог чувствительности приемника P_{in} (дБм).

Требуется найти максимально возможную длину линии связи, при которой сигналы передаются нормально. Для нормальной работы приемника нужно выполнение соотношения: $P_{out} - A \times L_{max} = P_{in}$, где L_{max} – максимальная длина кабеля. Отсюда $L_{max} = (P_{out} - P_{in}) / A$

17. Каким будет теоретический предел скорости передачи данных в битах в секунду по линии связи с шириной полосы пропускания 20 кГц, если мощность передатчика составляет 0,01 мВт, а мощность шума в линии связи равна 0,0001 мВт?

$C = F \log_2 (1 + P_c/P_{ш}) = 20000 \times \log_2 (1 + 0,01/0,0001) = 20000 \times \log_2 (101) = 20000 \times 6,68 = 133600$ (бит/с)

18. Определите пропускную способность дуплексной линии связи для каждого из направлений, если известно, что ее полоса пропускания равна 600 кГц, а в методе кодирования используется 10 состояний сигнала.

$C = (2F \log_2 M) / 2$ – мы делим полосу пропускания линии пополам, так как при дуплексном режиме существуют два потока данных, каждый из которых при равной скорости передачи использует половину полосы пропускания канала. $C = 600000 \times \log_2 10 = 600000 \times 3,32 = 1993356$ бит/с = 1,99 Мбит/с.

19. Рассчитайте задержку распространения сигнала и задержку передачи данных для случая передачи пакета в 128 байт (считайте скорость распространения сигнала равной скорости света в вакууме 300 000 км/с):

по кабелю витой пары длиной в 100 м при скорости передачи 100 Мбит/с; 0,33 мкс и 10,24 мкс
по коаксиальному кабелю длиной в 2 км при скорости передачи в 10 Мбит/с; 6,6 мкс и 102,4 мкс
по спутниковому каналу протяженностью в 72 000 км при скорости передачи 128 Кбит/с. 0,26 с и 0,008 с

20. Подсчитайте скорость линии связи, если известно, что тактовая частота передатчика равно 125 МГц, а сигнал имеет 5 состояний.

На каждом такте передается $\log_2 5 = 2,32$ бита, следовательно скорость передачи данных равна $125 \times 2,32 = 290,24$ Мбит/с.

21. Приемник и передатчик сетевого адаптера подключены к соседним парам кабеля UTP. Какова мощность наведенной помехи на входе приемника, если передатчик имеет мощность 30 дБм, а показатель NEXT кабеля равен –20 дБ?

Мощность наведенной помехи равна $30 - 20 = 10$ дБм.

22. Пусть известно, что модем передает данные в дуплексном режиме со скоростью 33,6 Кбит/с. Сколько состояний имеет его сигнал, если полоса пропускания линии связи равна 3,43 КГц?

Для каждого из двух направлений передачи данных используется полоса $3,43 / 2 = 1,715$ КГц, поэтому имеет равенство:

$2 \times 1715 \log_2 M = 33600$, откуда

$M = 2^{9,8} = 888,9$

Инструкция: на выполнение практической работы №2 отводится одно практическое занятие,

задание выполняется в тетради.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Анализ работоспособности локальной сети с технологией IPv4

Условия выполнения задания

- *практическая работа №3 выполняется в аудитории во время практического занятия;*
- *для выполнения практической работы №3 необходимо следующее оборудование: компьютеры, системное программное обеспечение, прикладное программное обеспечение, программа OPNET IT Guru Academic Edithion, карточки с заданиями.*

Текст задания:

1 Цель работы

Эта лабораторная работа научит основам использования OPNET IT Guru. Дружественный интерфейс программы OPNET IT Guru с возможностями «перетаскивания» (функция графического интерфейса для работы с экранными объектами в среде Windows) дает возможность эффективно моделировать, администрировать, и осуществлять поиск неисправностей в реальных сетевых инфраструктурах.

Мы исследуем прикладную работу и планируем способность сети, изменяя скорость передачи информации между домашней локальной сетью и ее поставщиком Internet-сервиса.

2 Краткий обзор

OPNET IT Guru позволяет создать Виртуальную сеть, которая моделирует поведение реальных сетей, включающих маршрутизаторы, коммутаторы, протоколы, серверы, и индивидуальные приложения. Среда Виртуальной сети позволяет менеджерам информационных технологий, сетевым и системным планировщикам, оперативному персоналу более эффективно обнаруживать сложные проблемы, проверять правильность изменений прежде, чем они осуществлены, и планировать на будущее такие сценарии как рост трафика, сетевые отказы, и т.д.

Вы можете сделать исследования типа - "что, если" (называемыми сценариями в OPNET IT Guru) на сетевых проектах, также, как Вы можете на электронных таблицах с финансовыми деловыми моделями. Однако, вместо того, чтобы смотреть "на нижнюю строку" финансовых чисел, Вы будете смотреть каково времена ответа, время задержки и другие меры производительности сети, которые будут изменяться в зависимости от различного подхода к проекту сети.

Чтобы создавать модель сети (называемой проектом OPNET IT Guru), Вы определяете узлы (компьютеры, коммутаторы, маршрутизаторы и т.д.) в вашей сети, каналы связи между узлами, и приложения, которые будут выполняться на узлах. В данном упражнении, начальная модель (проект) была сформирована для Вас. Она моделирует домашнюю компьютерную сеть, которая имеет три персональных компьютера, подключенных к Internet для компьютерных игр, просмотр

сети, использования электронной почты, передачи аудио информации и использования FTP (протокол передачи файлов).

Ваша цель состоит в том, чтобы провести ряд испытаний, чтобы увидеть как отличается работа при различном подключении к Internet 1) использование медленного модема – скорость передачи загружаемой информации 20 кбит/с, 2) использование быстрого модема – скорость передачи загружаемой информации 40 кбит/с, 3) использование кабельного модема или цифровой абонентской линии со скоростью передачи 512 кбит/с, или 4) использования потока T1 со скоростью загрузки 1.544 Мбит/с. (Хотя модемы, кабельные модемы и DSL соединения часто рекламируются как самые скоростные виды соединений, эти числа реальные оценки пропускной способности, которые пользователи типично получают практически. Модемные подключения стоят приблизительно 25 \$ в месяц, в то время как кабельный модем и подключение по цифровой абонентской линии стоят приблизительно 50 \$ в месяц, и подключение по T1 стоит несколько сотен долларов в месяц.)

Для каждого сценария, Вы установите скорость загрузки в имитационной модели, запустите модель и получите результаты. Сделаете вывод стоят ли более быстрые подключения домашней сети к Ethernet более высокие цены.

3 Порядок выполнения лабораторной работы

Шаг 1: Открытие Лабораторной работы 1

IT Guru состоит из проектов и сценариев. Каждый сценарий представляет различный анализ, выполненный пользователями. Сценарии могут содержать различные версии той же самой сети или модели различных сетей. Проект состоит из одного или более сетевых сценариев. В этой лаборатории, Вы создадите 4 различных сценария для сравнения работы приложений с различной скоростью подключения к поставщику Internet-сервиса.

1. Запуск IT Guru.
2. Выбрать File ⇒ Open ..., и удостовериться что выбран Project в выпадающем сверху меню.
3. Далее выбрать проект с именем Home_LAN, нажать ОК.

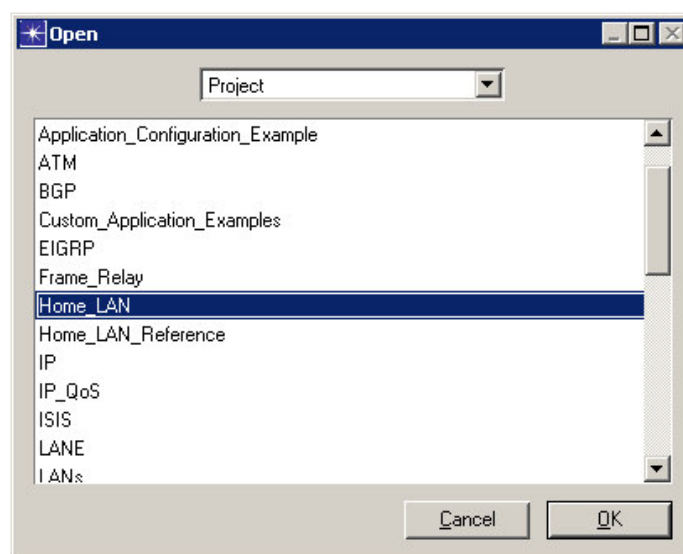
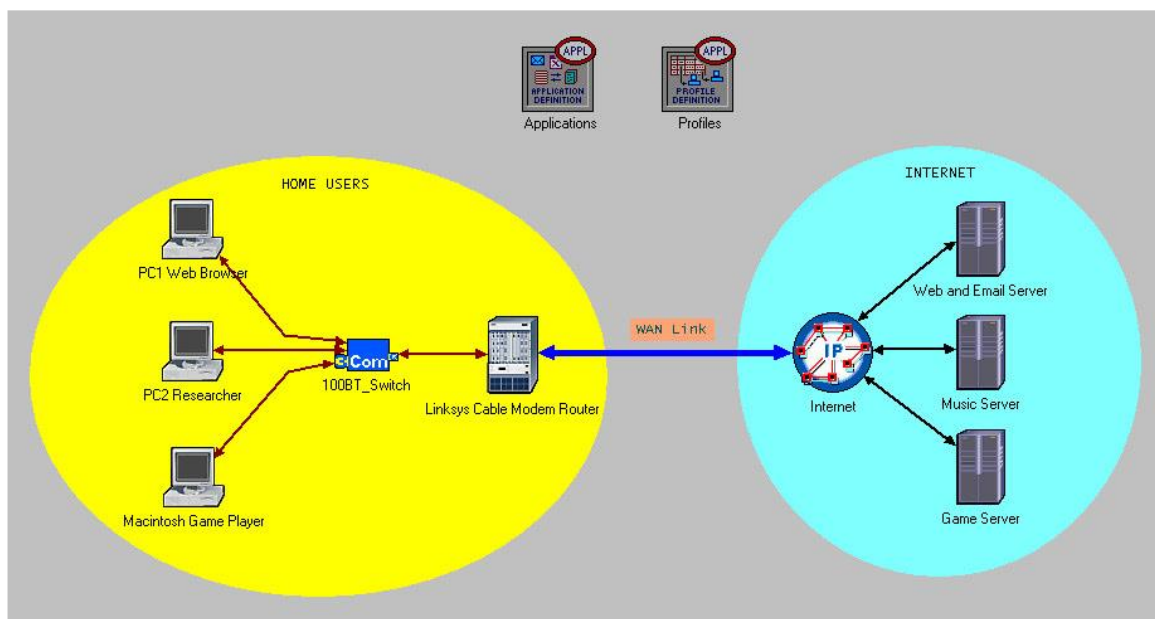


Рисунок 1.

Примечание: Если Вы не видите файл проекта, то удостоверьтесь, что Вы загрузили файл лабораторной работы. Если файл загружен, то разархивируйте лабораторную работу из архива, и добавьте разархивированный каталог Model File ⇒ Add Model Directory и выберите этот каталог. Проект должен теперь быть добавлен.



На Рисунке выше показана имитируемая сеть. В то время как сеть в Главе 1 Пата Ли (в книге «Деловые Сети передачи данных и телекоммуникаций» под редакцией профессора Рея Панко) состояла из двух персональных компьютеров, здесь используются три персональных компьютера, выполняющие различные задачи в этой сети. Каждый Персональный компьютер соединяется с коммутатором Ethernet (100 Мбит/с) при помощи неэкранированной витой пары(UTP). Коммутатор (Switch) соединяется с маршрутизатором, также через неэкранированную витую пару. В данном случае они разделены, чтобы более наглядно показать логику работы. Кабельный модем в данном случае не показан, так как способ подключения локальной сети к глобальной в данном случае не важен. Три сервера Internet обеспечивают различные услуги к клиентским персональным компьютерам.

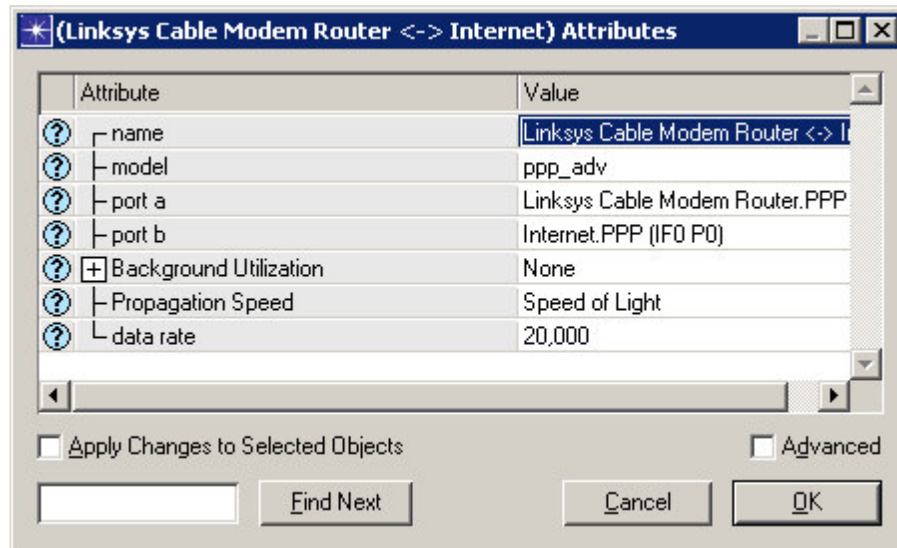
Сверху на рисунке - два поля: Приложения и Конфигурации(Applications and Profiles), которые не представляют физические компоненты. Узел Приложений (Applications) содержит данные о приложениях, используемых в сети, таких как просмотр WEB- приложений, точнее, о трафике связанном с каждым приложением, так как есть различие между “легким просмотром Web - приложений ”и” тяжелым просмотром Web - приложений ”. Внутренний трафик файловой службы и трафик службы печати непоказанны, так как этот трафик мал в направлении соединения к Internet для данной сети. В значке Profiles, различные приложения связаны с различными персональными компьютерами.

В данном случае сеть и приложения работающие в ней полностью сконфигурирована, кроме, скорости передачи данных между Маршрутизатором и сетью Internet, это является нашей связью с глобальной сетью.

Шаг 2: Исследование канала, работающего на скорости 20 кбит/с (мало скоростной модем)

В вашем первом сценарий, Вы выставите скорость линию связи с глобальной сетью равной 20 кбит/с.

1. Щелкните правой кнопкой мыши на WAN link глобальной сети, выберите Edit Attributes.



Здесь мы можем видеть различные свойства линии связи (WAN link). Мы будем изменять скорость передачи данных данного соединения.

2. Нажмите курсором мыши в поле Value для свойства data rate, выберите Edit.
3. Введите значение 20000; нажмите Enter, и затем нажмите ОК.

Шаг 3: Конфигурирование и выполнение моделирования.

Для моделирования этой сети, мы будем использовать высокоточное моделирование дискретных событий. Модель эмитирует клиент-серверные прикладные пакеты, которые представляют реальный мировой сетевой трафик.



1. Нажать на кнопку configure/run simulation.
2. Удостоверьтесь, что Продолжительность(Duration) Моделирования установлена на 8 часов(8 Hours), чтобы представить типичный день.
3. Нажать Run, контролируйте ход процесса.
4. Когда моделирование завершается, Нажмите Закреть (Close).

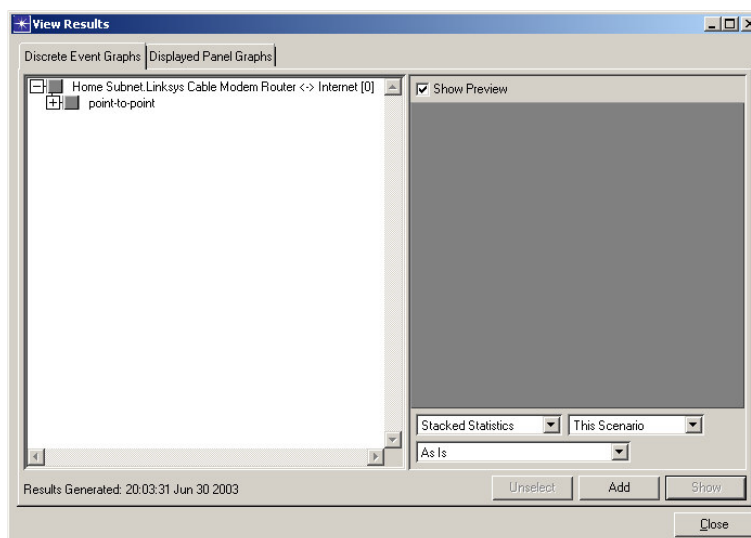
Шаг 4: Просмотр результатов.

Мы можем теперь рассмотреть различную статистику, например, время отклика web – приложений, испытываемых Исследователем (Researcher) и использование линии связи с глобальной сетью.

Следуйте за командами ниже, чтобы рассмотреть статистику.

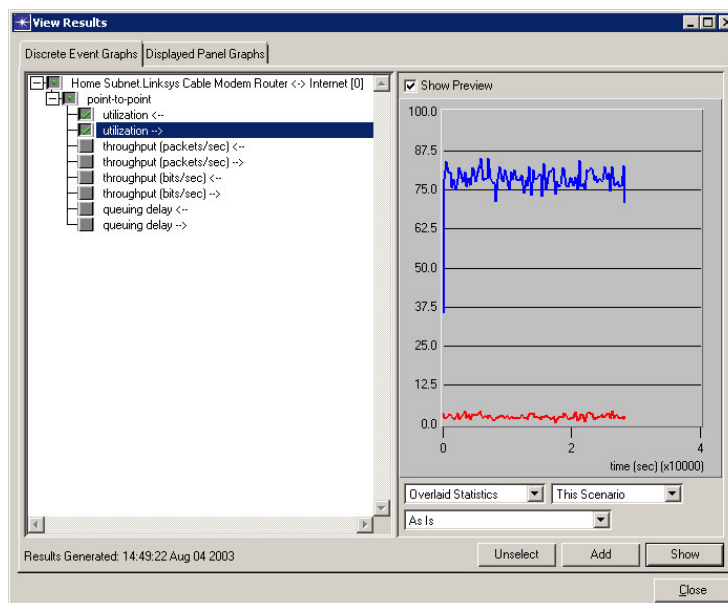
Рабочая характеристика связи с глобальной сетью.

1. Щелкните правой кнопкой мыши на WAN link, выберите View Results, чтобы рассмотреть результаты использования связи



2. Развернуть point-to-point, и выбрать пункт utilization в обоих направлениях.

3. Выбрать Overlaid Statistics в выпадающем меню в правом нижнем углу, на панели просмотра результата.



4. Выбрать Показ (Show) и затем нажать Close в окне View Results.

Рабочая характеристика для PC2 (персональный компьютер Исследователя).

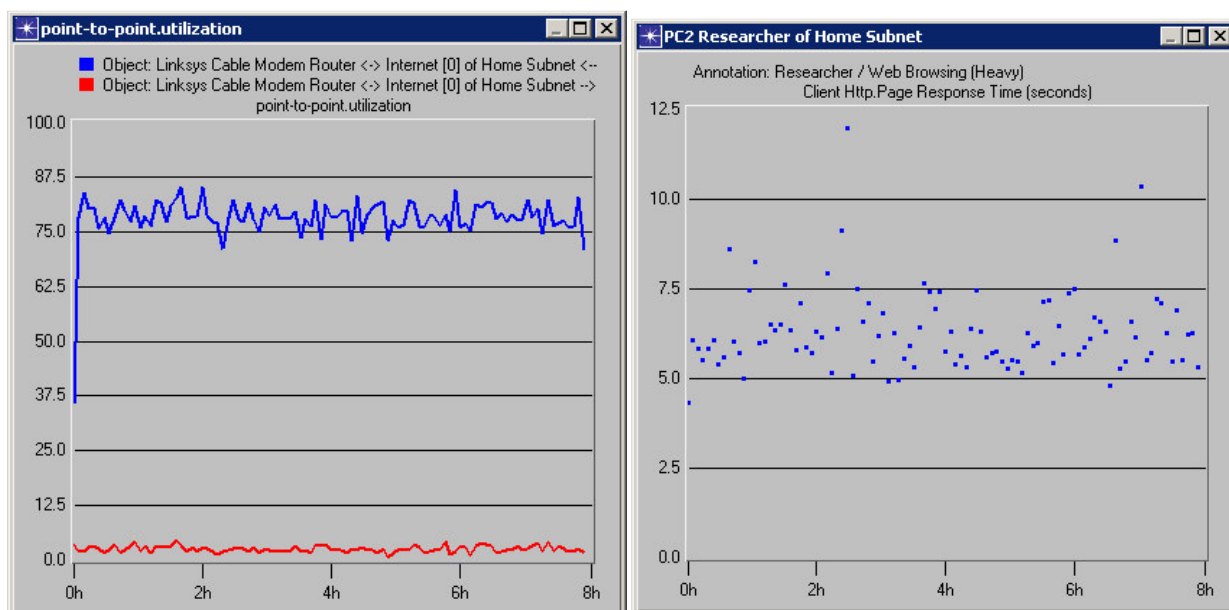
5. Щелкнуть правой кнопкой мыши на PC2 клиенте, и выбрать View Results, чтобы рассмотреть Время Отклика(Response Time) и Полученный Трафик (Traffic Received).

6. Развернуть Client Http, и выбрать Page Response Time (seconds). Также проверьте, чтобы опускающееся в правом углу было установлено в положение As Is (как есть).

7. Нажать Close в окне View Results.



8. Вы можете использовать кнопку hide or show all graphs , чтобы прятать и показывать графики.



Шаг 5: Сценарий на 40 кбит/с

Реализовать высокоскоростное модемное соединение со скоростью загрузки 40 кбит/с. Это реальная производительность для модемов скорость загрузки у которых 56 кбит/с.

1. Выбрать Scenarios \Rightarrow Duplicate Scenario ... и назвать сценарий как 40K_dialup_connection.
2. Нажмите ОК. Это создает копию существующего сценария.

Шаг 6: Конфигурирование связи со скоростью 40 кбит/с

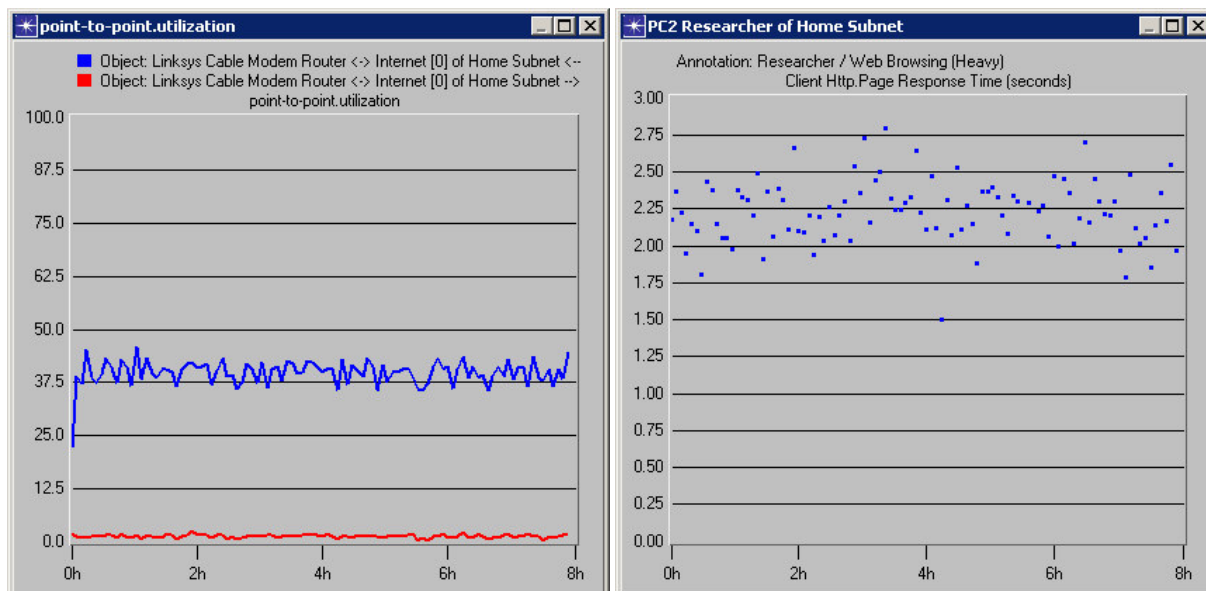
Щелкают правой кнопкой мыши на WAN link, измените параметр data rate на 40000.

Шаг 7: Выполните имитации на скорости 40 кбит/с

Вернитесь к модели сети. Чтобы установить продолжительность и выполнение моделирования, вы можете воспользоваться шагами описанными выше.

Шаг 8: Просмотр результатов сценария.

Для просмотра параметров использования линии и время отклика, выполняется та же последовательность действий, что описана ранее.



Обратите внимание, что использование линии уменьшилось на половину. Время отклика для web-приложений также снизилось с 6 секунд до 2.25. Это означает улучшение, как в использовании так и времени отклика.

Шаг 9: Установка скорости связи в 512 кбит/с и запуск имитации.

В третьем сценарии вы устанавливаете скорость передачи равной 512 кбит/с. Это реальная производительность для кабельного модема, подключенного по линии DSL. Для моделирования этого подключение к глобальной сети необходимо:

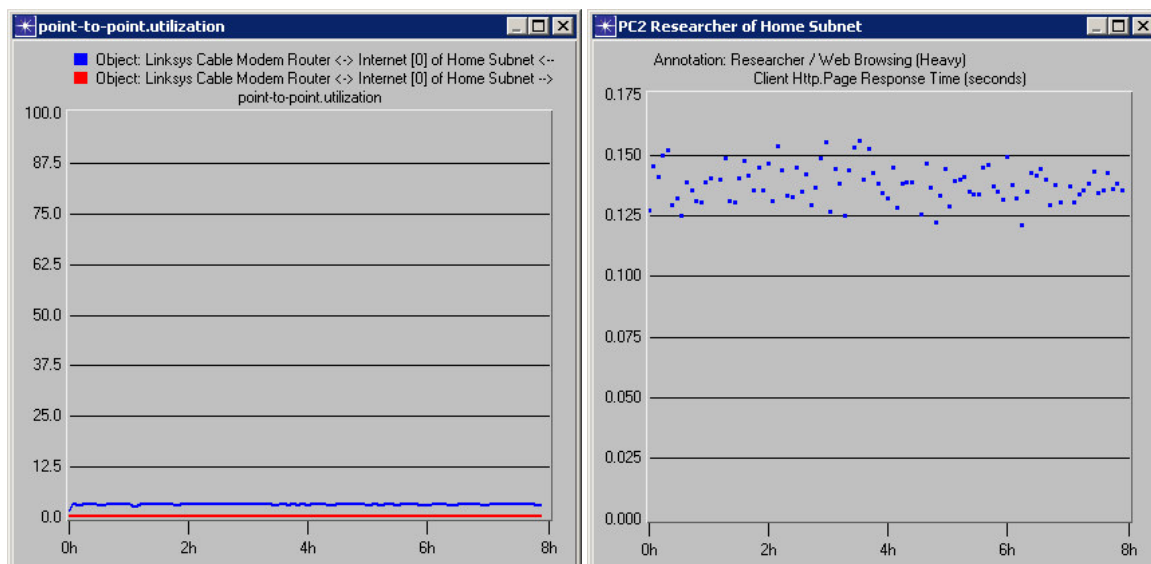
Дублировать предыдущий сценарий присвоив имя новому сценарию

512K_Cable_Modem_connection.

Установить параметр data rate для WAN link в значение 512000.

Запустить имитацию.

Посмотреть параметры использования линии, время отклика и полученного трафика для ПК исследователя.



Можно заметить, что использование линии снизилось на 4% и время отклика для исследователя снизилось до 0.15 секунд. Кабельный модем уменьшает время загрузки. Такой время отклика является хорошим показателем.

Шаг 10: Конфигурация связи на T1 со скоростью передачи 1.544 Мбит/с и выполнение моделирования.

Поставщик Internet-сервиса также обеспечивает подключение по потоку T1. Фактическая пропускная способность данного потока составляет 1.544 Мбит/с. Единственная проблема состоит в том, что подключение по потоку T1 стоит порядка нескольких сотен долларов в месяц. Телефонная компания должна проложить две пары специальных проводов до дома пользователя и должна тщательно управлять потоками T1, потому что она гарантирует скорость передачи и гарантирует работоспособность. Четвертый сценарий рассматривает выгоды использования потоков T1 для подключения к поставщику Internet-сервиса.

Последовательность действий:

Снова создать копию сценария и называть его □T1_connection.

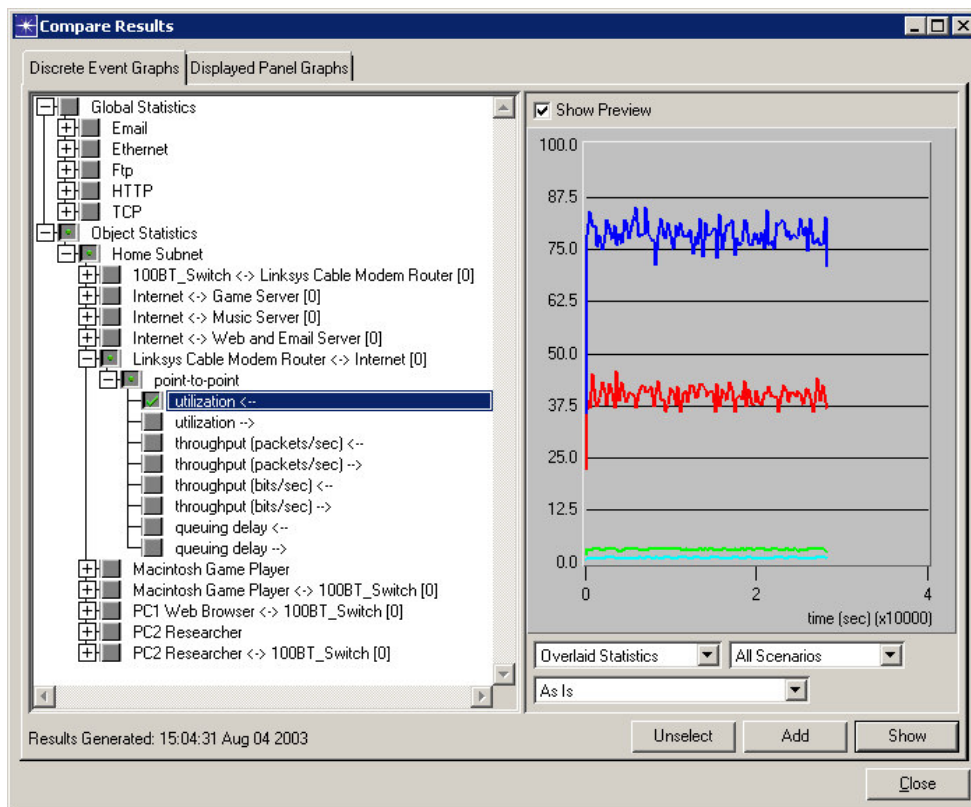
В выпадающем сверху меню, изменить скорость передачи данных □ (data rate) на скорость потока T1, т.е. на 1,544 Мбит/с.

Запускают моделирование.

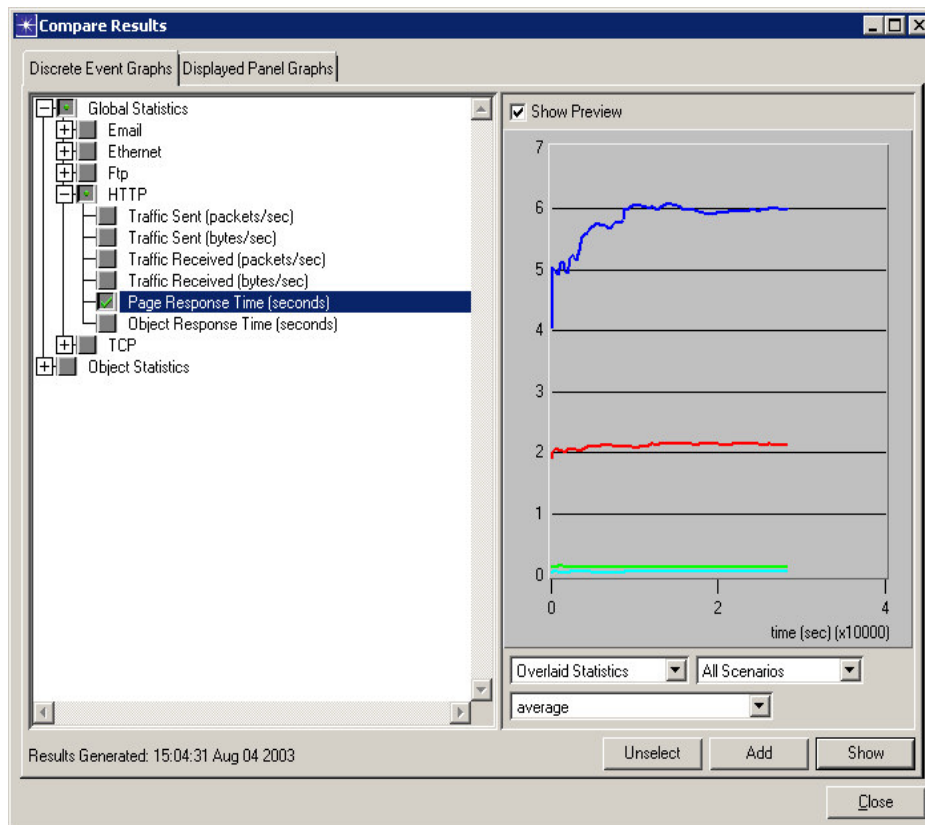
Шаг 11: Сравнение Результатов

Вместо того, чтобы рассматривать результаты для потока T1 отдельно, позвольте нам сравнить полученные параметры Исполнения канала и Времени отклика для всех 4 сценариев. Это даст нам более широкую картину изменения параметров от изменения скорости передачи данных.

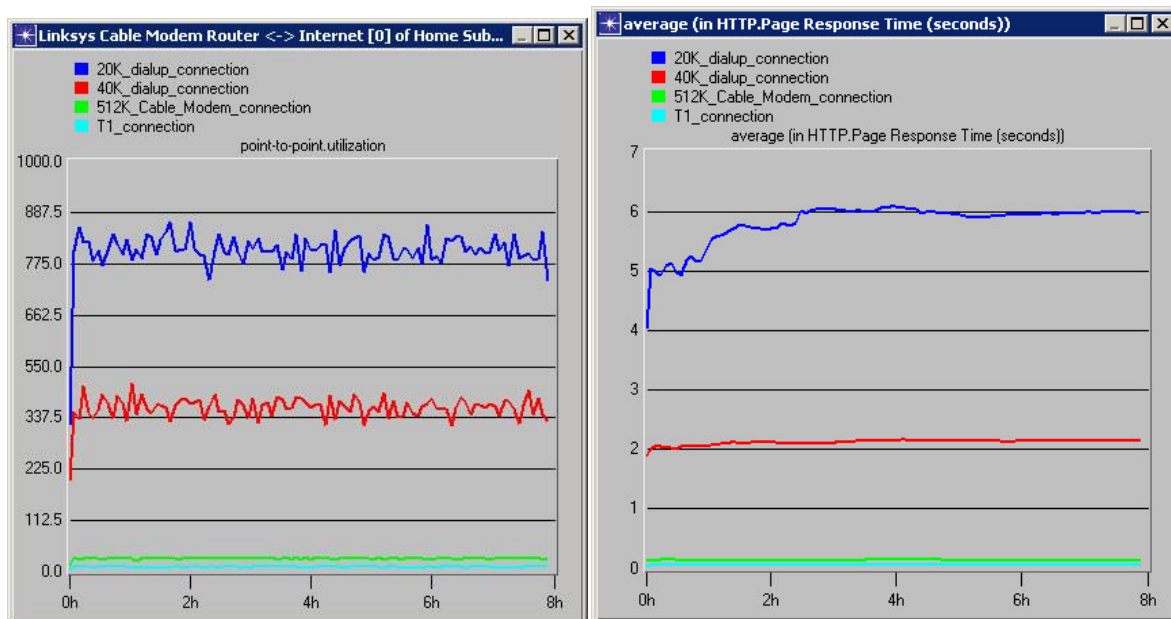
1. Выбрать Result ⇒ Compare Result...
2. Чтобы сравнивать статистику использования канала, выберите следующую статистику:
3. Удостоверьтесь, что выбраны все сценарии.



4. Нажмите на кнопку Show. Чтобы сравнить Время ответа(Response time), отмените выбор previous statistics, измените фильтр справа внизу со значения As Is на average и затем выберите следующую статистику(following statistics):



Результаты:



□ Мы можем видеть на этих результатах, что с увеличением пропускной способности канала (20кбит/с, 40кбит/с, 512кбит/с) показатель использования канала становится лучше. Также время отклика web-приложений становится лучше.

Однако значения параметров времени отклика и показателя использования канала сильно не изменились при изменении скорости передачи от 512 кбит/с до 1.554 Мбит/с (скорость потока T1). Для данного числа пользователей, подключение по потоку T1 не является более выгодным. Это показывает, что модернизация на поток T1 не будет экономически оправданна теми улучшениями, которые она дает.

Шаг 12: Рекомендации

Теперь наденьте шляпу консультанта. Что Вы рекомендовали бы вашему семейству? Используйте полученные числовые значения, чтобы подтвердить вашу рекомендацию, но не просто представив полученный результат. Вам заплатили чтобы давать хорошие рекомендации.

Расширенные Сценарии

До сих пор каждый сценарий имел пошаговые инструкции. Теперь, приведены некоторые расширенные сценарии для вашей работы.

Расширенный Сценарий 1:

. □ Много статистических данных собираются подобно пропускной способности и организации очередей задержек на связи с глобальной сетью. Рассмотрите эти 2 результата для четырех сценариев и подготовьте краткий отчет о вашем наблюдении.

Расширенный Сценарий 2.

Создайте копию сценария. Измените скорость передачи данных линии связи с глобальной сетью между маршрутизатором и поставщиком Internet-сервиса, чтобы получить среднее время отклика - 1 секунду. (Подсказка: От результатов, мы можем видеть, что скорость передачи данных могла бы падать между 40 Кбит/с и 512 кбит/с.) Какую скорость вы определили, чтобы получить такое время отклика?

Расширенный Сценарий 3. □

Происходит непрерывная передача (streaming) между сервером музыки и PC1, определенная трафиком объекта запроса Вы можете рассмотреть этот объект выбирая View ⇒ Demand Object ⇒ Show All в меню. Попробуйте изменить трафик для этого запроса. (Подсказка: Редактируйте Traffic (packet/sec) и Traffic (bit/sec) в атрибутах Demand Object.) Пронаблюдайте полученный эффект на времени отклика для исследователя. Кратко опишите значения которые вы изменили и влияние этих изменений на компьютер исследователя .

Расширенный Сценарий 4.

Что случится, если появится еще два персональных компьютера? Выберите и создайте копию компьютера Researcher. После этого вставьте персональный компьютер. Копируйте еще один персональный компьютер подобным способом. Подключите эти два персональных компьютера к коммутатору Switch, копируя и вставляя линию связи, подключающую первый персональный компьютер Researcher и Switch. Выполните моделирование и наблюдайте полученное время отклика для каждого из персональных компьютеров на всех скоростях передачи данных.

Что Вы заметили?

Расширенный Сценарий 5.

Добавьте больше приложений к персональному компьютеру Researcher и проверьте время отклика, которое получится. (Подсказка: чтобы добавить приложения клиенту, Вы должны редактировать атрибуты объекта (Profile object) и редактируя Profile Configuration.)

4 Содержание отчета

Цель работы.

Результаты проведения моделирования МСС (графики, таблицы и т. п.).

Краткие выводы о проделанной работе.

Литература

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для ВУЗов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – стр. 292..322, 342..355
2. Шувалов В.П., Попантонопуло В.Н., Крук Б.И. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. Том 1 – Современные технологии. - изд. 3-е – М.: Горячая линия – Телеком, 2003.– стр. 260..277.
3. Гургенидзе А.Т., Кореш В.И. Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа. — СПб.: Наука и Техника, 2003.
4. Конспект лекций.

Инструкция: на выполнение практической работы №3 отводится одно практическое занятия, задание выполняется на компьютере в программе OPNET IT Guru Academic Edithion, отчет выполняется в текстовом редакторе MS Word.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Построение первичной сети.

Оценка работы приложений на примере участка глобальной сети.

Условия выполнения задания

- практическая работа №4 выполняется в аудитории во время практического занятия;

- для выполнения практической работы №4 необходимо следующее оборудование: компьютеры, системное программное обеспечение, прикладное программное обеспечение, программа OPNET IT Guru Academic Edition, карточки с заданиями.

Текст задания:

1 Цель работы

Исследование времени отклика сети при использовании следующих приложений: загрузки FTP и загрузки Web-приложений.

Также важной задачей является анализ изменения коэффициента использования канала между исследуемой локальной сетью и поставщиком Internet-сервиса.

2 Постановка задачи

В данной лабораторной работе предлагается провести моделирование локальной сети для только что созданной компании, названной Deltasoft Technologies. Необходимо исследовать работу приложений для этой локальной сети при использовании подключения по потоку T1 (со скоростью 1.5 Мбит/с) к поставщику Internet-сервиса. Также предлагается исследовать параметры работоспособности сети, при добавлении линий связи между локальной сетью и поставщиком Internet-сервиса.

Локальная сеть Deltasoft Technologies состоит из 20 пользовательских персональных компьютеров, совместно использующих три принтера и локальный файловый и почтовый сервер. Пользователи используют различные виды сервиса такие как: электронная почта (Email), Internet, передача видеозображения, и передача файлов по протоколу FTP. Пользователи также имеют возможность печати и доступ к базе данных.

В данной лабораторной работе предусмотрено проведение моделирования сети по трём сценариям:

- локальная сеть соединяется с поставщиком Internet-сервиса одной линией связи;
- локальная сеть соединяется с поставщиком Internet-сервиса двумя линиями связи (балансировка нагрузки будет гарантировать, что оба потока T1 будут использоваться в одинаковой степени);
- локальная сеть соединяется с поставщиком Internet-сервиса двумя линиями связи, но один из маршрутизаторов считается неисправным.

В заключении требуется сделать выводы о недостатках использования одной линии связи и достоинствах использования нескольких аналогичных линий связи с поставщиком Internet-сервиса.

3 Порядок выполнения работы

1. Изучить методические указания к лабораторной работе.
2. Запустить Opnet IT Guru.
3. Исследование работоспособности локальной сети при моделировании по первому сценарию.

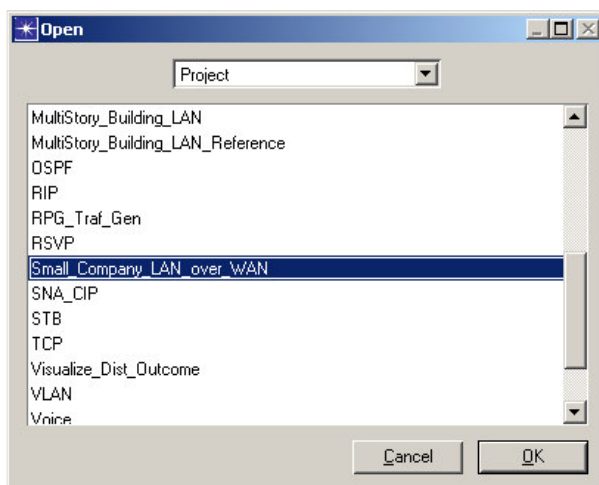


Рисунок 5.1 – Окно открытия объекта

3.1. Выберите в меню **File** опцию **Open...** Проследите чтобы в верхнем поле было выбрано **Project**.

3.2. В открывшемся списке найдите название **Small_Company_LAN_over_WAN**, выберите его и нажмите **OK**.

Перед Вами появится окно моделирования:

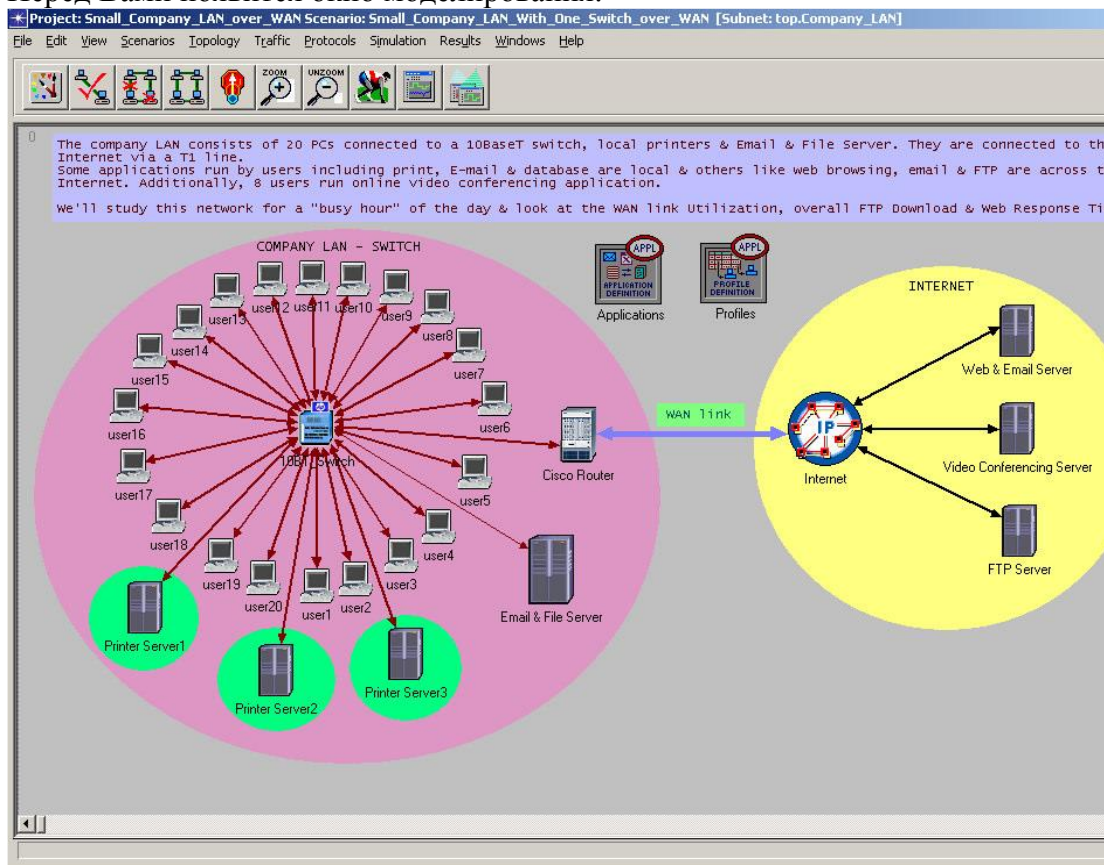


Рисунок 5.2 – Локальная сеть Deltasoftware Technologies

На рисунке представлена локальная сеть подключенная к поставщику Internet-сервиса по потоку T1 (WAN link, со скоростью 1.5 Мбит/с). Эта сеть имеет общедоступный файловый сервер и сервер электронной почты (Email&File Server). Также имеются три сервера службы печати (Printer Server1, Printer Server2, Printer Server3).

Вы можете видеть два объекта: Приложения (Applications) и Конфигурации (Profiles), которые не представляют физические компоненты. Узел Applications содержит данные о приложениях, ис-

пользуемых в сети (таких как просмотр Web- приложений), точнее, о трафике связанном с каждым приложением. Внутренний трафик файловой службы и трафик службы печати не показаны, так как этот трафик мал в направлении соединения к Internet для данной сети. В узле Profiles содержатся данные о различных приложениях связанных с различными персональными компьютерами.

3.3. Конфигурирование и выполнение моделирования.



3.3.1. Нажать на кнопку **configure/run simulation** на панели моделирования.

3.3.2. Удостоверьтесь, что продолжительность моделирования (**duration**) установлена на 1 час (то есть 1 час максимальной нагрузки).

3.3.3. Нажмите **Run**. Контролируйте протекание процесса моделирования в окне процесса. Процесс моделирования займет приблизительно 2 минуты. Когда моделирование завершится, нажмите **Close**.

3.4. Просмотр результатов.

3.4.1. Оценка коэффициента использования линии связи.

3.4.1.1. Щелкнуть правой кнопкой мыши на **WAN link** и выбрать **View Results**.

3.4.1.2. Открыть закладку **point-to-point** и выбрать **utilization** ←, так как интересует только использование линии связи для входящего трафика.

3.4.1.3. Нажать кнопку **Show**. Этот график будет использован для сравнения в дальнейшем, поэтому не стоит закрывать окно с графиком.

3.4.1.4. Нажать **Close** в окне **View Results**.

Обратите внимание: Чтобы отображать (вкл. и выкл) графики., используйте кнопку **hide or**



show all graphs.

3.4.2. Оценка времени отклика для Web – приложений.

3.4.2.1. Щелкнуть правой кнопкой мыши на рабочем поле в любом пустом месте (т.е. там, где нет ни каких объектов), и выбрать **View Results**.

3.4.2.2. Предлагается исследовать глобальное время отклика Web – приложений. Выбрать **Global Statistics** ⇒ **HTTP** ⇒ **Page Response Time (seconds)**.

3.4.2.3. Для этой же статистики (HTTP Response Time) изменить фильтр в правом углу основания “As Is” на значение “average” и нажмите **Show**.

3.4.3. Оценка времени отклика загрузки по протоколу FTP.

3.4.3.1. Отмените выбор предыдущей статистики (HTTP Response Time), для того чтобы выбрать новую.

3.4.3.2. Предлагается исследовать глобальное время загрузки по протоколу FTP. Выбрать **Global Statistics** ⇒ **FTP** ⇒ **Download Response Time (sec)**.

3.4.3.3. Проверьте фильтр в правом углу основания (должно быть значение “average”), а затем нажмите **Show**.

3.4.3.4. Нажать **Close** в окне **View Results**.

4. Изучение параметров локальной сети при добавлении линии связи с поставщиком Internet-сервиса.

4.1. Выбрать меню **Scenarios** ⇒ **Switch To Scenario** ⇒ **Small Company LAN With Two Switches Over WAN**. Вы можете наблюдать следующую модель локальной сети.

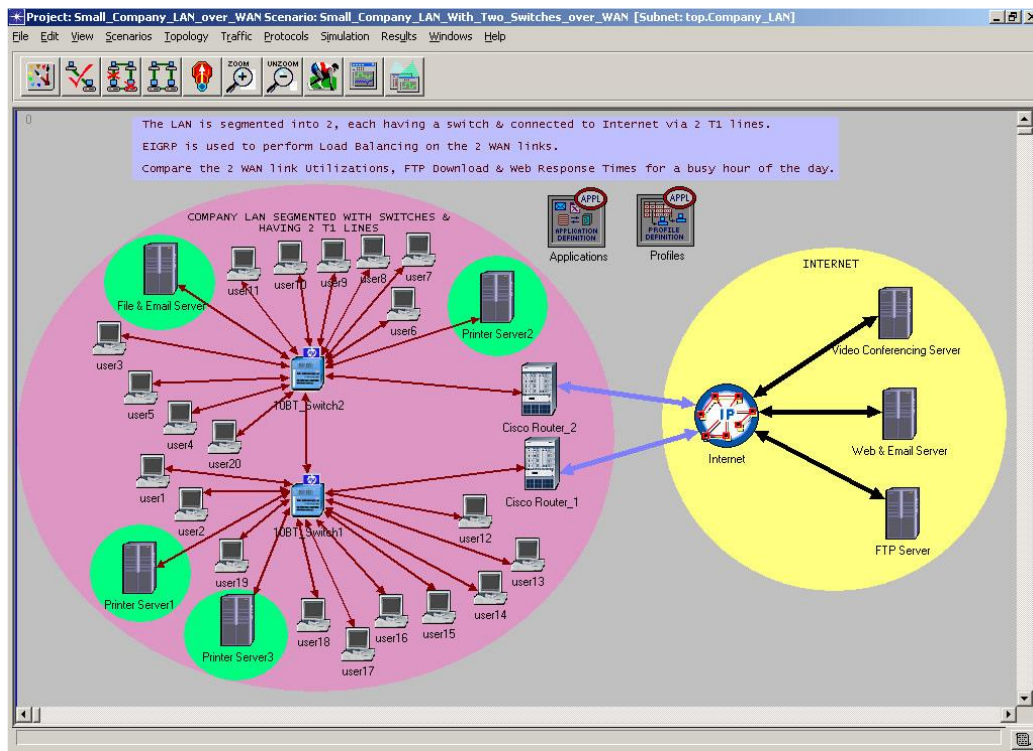


Рисунок 5.3 – Исследуемая модель сети

В данном сценарии сеть разделена на два меньших сегмента, которые соединяются через switch. Локальная сеть подключена к Internet двумя потоками T1. В данной конструкции используется EIGRP, который выполняет балансировку нагрузки на этих двух линиях связи.

4.2. Конфигурирование и выполнение моделирования.

В этом пункте необходимо провести операции аналогичные операциям в пункте

4.3. Просмотр результатов моделирования.

4.3.1. Оценка коэффициента использования линии связи.

4.3.1.1. Щелкнуть правой кнопкой мыши на нижней WAN link и выбрать **Compare Results**.

4.3.1.2. Раскрыть закладку **point-to-point** в **Company_LAN.WAN 1 [0]** и выбрать **utilization** ←, нажать кнопку **Show**.

4.3.1.3. Нажать **Close** в окне **Compare Results**.

4.3.1.4. Щелкнуть правой кнопкой мыши на верхней WAN link и выбрать **View Results**.

4.3.1.6. Раскрыть **point-to-point**, и выбрать **utilization** ←, нажать **Show**.

4.3.1.7. Нажать **Close** в окне **View Results**. Данная линия связи не существовала в предыдущем сценарии, так что можно посмотреть график только для текущего сценария.

4.3.2. Оценка времени загрузки по протоколу FTP.

4.3.2.1. Щелкнуть правой кнопкой мыши в пустом месте рабочей области и выбрать **Compare Results**.

4.3.2.2. Выбрать **Global Statistic** ⇒ **Ftp** ⇒ **Download Response Time (sec)**.

4.3.2.3. В правом углу в выпадающем меню выбрать “average” и нажать **Show**.

4.3.3. Оценка времени отклика Web – приложений.

4.3.3.1. Отмените выбор предыдущей статистики, для того чтобы выбрать новую.

4.3.3.2. Выбрать **Global Statistics** ⇒ **HTTP** ⇒ **Page Response Time (seconds)** и нажать **Show**.

4.3.3.3. Нажать **Close** в окне **Compare Results**.

5. Исследование параметров сети при условиях пункта 4 и неисправности одного из маршрутизаторов.

5.1. Выбрать меню **Scenarios** ⇒ **Switch To Scenario** ⇒ **Small Company LAN With Two Switches Over WAN1**. Вы можете наблюдать следующую модель локальной сети.

5.2. Конфигурирование и выполнение моделирования.

В этом пункте необходимо провести операции аналогичные операциям в пункте

5.3. Просмотр результатов.

5.3.1. Оценка коэффициента использования линии связи.

5.3.1.1. Выбрать меню **Results** ⇒ **Compare Results** ...

5.3.1.2. Выбрать **Object Statistics** ⇒ **Company_LAN** ⇒ **WAN LINK 1 [0]** ⇒ **point-to-point** ⇒ **utilization** ← и нажать **Show**. Теперь сравните статистику изменения коэффициента использования линии связи для трёх сценариев (нижняя WAN link).

5.3.1.3. Чтобы изучить коэффициент использование линии связи для “верхнего” потока T1(WAN link), отмените выбор предыдущей статистики, затем выберите **Object Statistics** ⇒ **Company_LAN** ⇒ **WAN LINK 2 [0]** ⇒ **point-to-point** ⇒ **utilization** ← и нажать **Show**.

5.3.2. Оценка времени отклика Web –приложений.

5.3.2.1. Отмените выбор предыдущей статистики. Выберите **Global Statistics** ⇒ **HTTP** ⇒ **Page Response Time (seconds)**.

5.3.2.4. Для этой же статистики измените фильтр в правом углу основания на значение “average” и нажмите **Show**.

5.3.3. Оценка времени загрузки по протоколу FTP.

5.3.3.1. Выбрать **Global Statistic** ⇒ **Ftp** ⇒ **Download Response Time (sec)** и нажмите **Show**.

5.3.3.2. Нажать **Close** в окне **Compare Results**.

4 Содержание отчета

Цель работы.

Результаты проведения моделирования МСС (графики, таблицы и т. п.).

Краткие выводы о проделанной работе.

Литература

5. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для ВУЗов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – стр. 292..322, 342..355

6. Шувалов В.П., Попантонопуло В.Н., Крук Б.И. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. Том 1 – Современные технологии. - изд. 3-е – М.: Горячая линия – Телеком, 2003.– стр. 260..277.
7. Гургенидзе А.Т., Кореш В.И. Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа. — СПб.: Наука и Техника, 2003.
8. Конспект лекций.

Инструкция: на выполнение практической работы №4 отводится одно практическое занятия, задание выполняется на компьютере в программе OPNET IT Guru Academic Edithion, отчет выполняется в текстовом редакторе MS Word.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Физические среды передачи данных, типы линий связи

количество вариантов 2

Условия выполнения задания

- контрольная работа №1 выполняется в аудитории во время лекционного занятия;
- для выполнения контрольной работы №1 необходимо следующее оборудование: карточки с заданиями, бланки ответов.

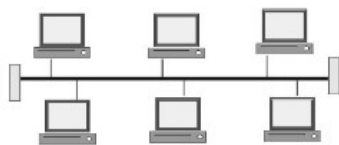
Текст задания:

Вариант 1

- 1) *Какие устройства обязательно имеет терминал?*
 - a) устройства ввода/вывода
 - b) процессор
 - c) и то, и другое
- 2) *Кто руководил разработкой протокола TCP/IP, который до сих пор используется для передачи данных по сети?*
 - a) Винтон Серф
 - b) Рей Томлинсон
 - c) Пол Бэрэн
- 3) *Как называлась первая компьютерная сеть?*
 - a) RELCOM
 - b) ARPANET
 - c) ИАСНЕТ
- 4) *Сколько времени потребовалось на создание первой компьютерной сети?*
 - a) 5 лет
 - b) 8 лет
 - c) 12 лет
- 5) *Первое слово, которым обменялись по сети...*
 - a) password
 - b) login
 - c) net
- 6) *В каком году была создана первая отечественная компьютерная сеть?*

- a) 1966
 - b) 1986
 - c) 1996
- 7) *Характеристикой процесса обмена информацией не является...*
- a) режим передачи
 - b) тип синхронизации
 - c) средство передачи
- 8) *Линии связи - это...*
- a) передающая среда
 - b) станции
 - c) абоненты сети
- 9) *Режим передачи, когда приемник и передатчик последовательно меняются местами...*
- a) дуплексный
 - b) симплексный
 - c) полудуплексный
- 10) *Тип кабеля, обеспечивающий самую высокую скорость передачи информации...*
- a) витая пара
 - b) оптоволоконный
 - c) коаксиальный
- 11) *Конфигурация (топология) локальной компьютерной сети, в которой все рабочие станции соединены с сервером, называется:*
- a) кольцевой;
 - b) звезда;
 - c) шинной;
 - d) радиально-кольцевой.
- 12) *Компьютер, предоставляющий свои ресурсы другим компьютерам при совместной работе, называется:*
- a) адаптером;
 - b) коммутатором;
 - c) станцией;
 - d) сервером.

13) *Какой вид топологии представлен на рисунке?*



- a) шинная
 - b) кольцевая
 - c) звездообразная
- 14) *Какие сети появились раньше?*
- a) Глобальные
 - b) Локальные
- 15) *Укажите все характеристики компьютерной сети*
- a) Компьютерная сеть - несколько компьютеров, используемых для схожих операций

- b) Компьютерная сеть - группа компьютеров, соединенных с помощью специальной аппаратуры
 - c) Обязательное наличие сервера
 - d) В сети возможен обмен данными между любыми компьютерами
 - e) Компьютеры должны соединяться непосредственно друг с другом
- 16) *Пакет содержит:*
- a) Адрес только компьютера, которому он послан
 - b) Адрес только компьютера, которому он послан, и адрес компьютера – отправителя
 - c) Информацию без адресов
- 17) *Перфокарты, содержащие данные и команды программ, использовались на этапе появления:*
- a) Систем пакетной обработки
 - b) Первых локальных сетей
 - c) Глобальных сетей
 - d) Стандартных технологий локальных сетей
 - e) Многотерминальных систем
- 18) *Удаленные соединения типа «терминал – компьютер» появились с созданием:*
- a) Систем пакетной обработки
 - b) Первых локальных сетей
 - c) Глобальных сетей
 - d) Стандартных технологий локальных сетей
 - e) Многотерминальных систем
- 19) *Появление персональных компьютеров привело к созданию:*
- a) Систем пакетной обработки
 - b) Первых локальных сетей
 - c) Глобальных сетей
 - d) Стандартных технологий локальных сетей
 - e) Многотерминальных систем
- 20) *Сетью называется:*
- a) Совокупность компьютеров, находящихся в одном помещении
 - b) Совокупность компьютеров, соединенных линиями связи
 - c) Совокупность всего коммуникационного оборудования, находящегося в одном помещении
- 21) *Преимущества разделения данных при использовании компьютерных сетей заключается в том, что:*
- a) Пользователи могут совместно работать с принтером и другими периферийными устройствами, подключенными к одному из компьютеров
 - b) Компьютерные сети упрощают обмен информацией между пользователями
- 22) *Небольшая организация (5 сотрудников) собирается построить сеть. Какой тип сети является для нее наиболее приемлемым?*
- a) Одноранговая сеть
 - b) Сеть с выделенным сервером
- 23) *В каком типе сетей безопасность находится на более высоком уровне?*
- a) В одноранговых сетях
 - b) В сетях на основе сервера
- 24) *Коаксиальный кабель имеет жилу, изготовленную из:*
- a) Меди
 - b) Стекла
 - c) Пластика
- 25) *Какой тип коаксиального кабеля не существует?*
- a) Тонкий
 - b) Средний

- c) Толстый
- 26) Установите соответствие между типом сетевого кабеля и его описанием:
- a) Коаксиальный кабель
 - b) Витая пара
 - c) Оптоволоконный кабель
 - i) Состоит из тонкой стеклянной жилы, покрытой слоем стекла с иным, чем у жилы, коэффициентом преломления
 - ii) Состоит из медной жилы, окружающей ее изоляции, экрана в виде металлической оплетки и внешней оболочки
 - iii) Состоит из нескольких перевитых друг вокруг друга изолированных медных проводов
- 27) Для подключения витой пары к компьютеру используется вилка и гнездо:
- a) RG-44
 - b) RG-45
 - c) RG-54
 - d) RG-55
- 28) Кабель, способный передавать большие объемы данных на большие расстояния, - это:
- a) Коаксиальный кабель
 - b) Витая пара
 - c) Оптоволоконный кабель
- 29) Для работы технологии Bluetooth наличие прямой видимости:
- a) Обязательно
 - b) Необязательно
- 30) Какую максимальную скорость передачи данных обеспечивает технология UWB?
- a) 1 Мбит/с
 - b) 2,1 Мбит/с
 - c) 480 Мбит/с

Письменно ответьте на следующие вопросы:

- 1) Перечислите кабельные соединения.
- 2) Перечислите беспроводные соединения
- 3) Охарактеризуйте одно из кабельных соединений.
- 4) Охарактеризуйте одно из беспроводных соединений.
- 5) Перечислите основных ученых, занимающихся разработкой компьютерной сети, и кратко опишите их основные идеи по созданию компьютерной сети.

Вариант 2

- 1) В каком поколении семейства компьютеров появились терминалы?
- a) I
 - b) II
 - c) III
- 2) Кто автор идеи связать несколько компьютеров в одну сеть?
- a) Пол Бэрэн
 - b) Роберт Тейлор
 - c) Рей Томлинсон
- 3) Как называлась первая отечественная компьютерная сеть?
- a) RELCOM
 - b) ARPANET

- c) ИАСНЕТ
- 4) В каком году разработана система электронной почты?
- a) 1971
 - b) 1981
 - c) 1991
- 5) Что такое абонентская система?
- a) Абоненты сети
 - b) Станция
 - c) и то, и другое
- 6) Режим передачи данных только в одном направлении...
- a) симплексный
 - b) полудуплексный
 - c) дуплексный
- 7) Самую низкую скорость передачи данных обеспечивает кабель...
- a) коаксиальный
 - b) витая пара
 - c) оптоволоконный
- 8) Множество компьютеров, связанных каналами передачи информации и находящихся в пределах одного помещения, здания, называется:
- a) глобальной компьютерной сетью;
 - b) информационной системой с гиперсвязями;
 - c) локальной компьютерной сетью;
 - d) электронной почтой;
 - e) региональной компьютерной сетью.
- 9) В каком виде топологии выход одного из узлов сети нарушает работоспособность всей сети?
- a) шинная
 - b) звездообразная
 - c) кольцевая
- 10) В зависимости от удаленности компьютеров сети условно разделяют на:
- a) местные
 - b) локальные
 - c) домашние
 - d) глобальные
- 11) В каких сетях все компьютеры равноправны?
- a) в одноранговых сетях;
 - b) в сетях с выделенным сервером;
 - c) в электрических сетях;
 - d) в глобальных сетях.
- 12) В основном в локальных сетях используются:
- a) Линии спутниковой связи
 - b) Цифровые линии связи
 - c) Линии телефонной связи
 - d) Аналоговая связь
- 13) Укажите все характеристики локальных сетей:
- a) Компьютеры расположены в одном здании
 - b) Соединение происходит с помощью высокоскоростных адаптеров
 - c) Рабочие станции могут находиться в разных городах, но обязательно на одном континенте
 - d) Соединение происходит при помощи модема
- 14) Назовите совокупность правил, при помощи которых сообщение обрабатывается структурными элементами и передается по сети

- a) Интерфейс
 - b) Протокол
 - c) Пакет
- 15) Каждый пользователь получил в свое распоряжение терминал после появления:
- a) Систем пакетной обработки
 - b) Первых локальных сетей
 - c) Глобальных сетей
 - d) Стандартных технологий локальных сетей
 - e) Многотерминальных систем
- 16) Этап, на котором начали использоваться устройства сопряжения, - это появление:
- a) Систем пакетной обработки
 - b) Первых локальных сетей
 - c) Глобальных сетей
 - d) Стандартных технологий локальных сетей
 - e) Многотерминальных систем
- 17) Установите правильную последовательность эволюции вычислительных систем:
- a) Систем пакетной обработки
 - b) Первых локальных сетей
 - c) Глобальных сетей
 - d) Стандартных технологий локальных сетей
 - e) Многотерминальных систем
- 18) Можно ли назвать сетью пять автономных компьютеров, находящихся в одном помещении?
- a) Да
 - b) Нет
- 19) Преимущества разделения аппаратных ресурсов при использовании компьютерных сетей заключается в том, что:
- a) Пользователи могут совместно работать с принтером и другими периферийными устройствами, подключенными к одному из компьютеров
 - b) Компьютерные сети упрощают обмен информацией между пользователями
- 20) Как называется компьютер, использующий сетевые ресурсы, предоставляемые другими участниками сети?
- a) Клиент
 - b) Сервер
- 21) Какое оборудование необходимо для подключения компьютера к сети?
- a) Сетевой адаптер
 - b) Концентратор
 - c) Маршрутизатор
- 22) Можно ли сетевым кабелем, предназначенным для соединения компьютера с хабом, соединить два компьютера между собой?
- a) Да
 - b) Нет
- 23) Какая сеть является более дешевой?
- a) Одноранговая сеть
 - b) Сеть с выделенным сервером
- 24) Чем непосредственно окружена жила коаксиального кабеля?
- a) Слоем изоляции
 - b) Экраном в металлической оплетке
 - c) Внешней оболочкой
- 25) Укажите правильную последовательность в структуре коаксиального кабеля, начиная с его середины:
- a) Изоляция

- b) Внешняя оболочка
- c) Экран в виде металлической оплетки
- d) Медная жила

26) Установите соответствие между типом кабеля «витая пара» и его описанием:

- A) Состоит из нескольких перевитых друг вокруг друга изолированных медных проводов
- B) Состоит из нескольких перевитых друг вокруг друга изолированных медных проводов, где каждая пара проводов обмотана фольгой

- a) Экранированная витая пара
- b) Неэкранированная витая пара

27) Наиболее защищенный от перехвата данных является:

- a) Коаксиальный кабель
- b) Витая пара
- c) Оптоволоконный кабель

28) Достаточно ли обыкновенного USB-кабеля для соединения двух компьютеров через порт USB?

- a) Да
- b) Нет

29) Организация, занимающаяся стандартизацией локальных сетей носит название:

- a) EEEI
- b) IEEE
- c) EEIE

30) Для работы технологии ИК-порта наличие прямой видимости:

- a) Обязательно
- b) Необязательно

Письменно ответьте на следующие вопросы:

- 1) Перечислите кабельные соединения.
- 2) Перечислите беспроводные соединения
- 3) Охарактеризуйте одно из кабельных соединений.
- 4) Охарактеризуйте одно из беспроводных соединений.
- 5) Перечислите основных ученых, занимающихся разработкой компьютерной сети, и кратко опишите их основные идеи по созданию компьютерной сети.

Инструкция: на выполнение контрольной работы отводится два аудиторных часа занятий (одна пара), задание выполняется на листе бумаги формата А4.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

Характеристики линий связи передачи данных

количество вариантов 2

Условия выполнения задания

- контрольная работа №2 выполняется в аудитории во время лекционного занятия;

- для выполнения контрольной работы №2 необходимо следующее оборудование: карточки с заданиями, бланки ответов.

Текст задания:

Вариант 1

1. Перечислите основные характеристики линий связи.
2. Что называется спектром?
3. Что может искажать форму сигнала на выходе?
4. В чем заключаются функции устройств DCE? Приведите примеры устройств.
5. Какова ширина спектра идеального импульса?
6. Что такое затухание сигнала?
7. Что такое погонное затухание?
8. Какой кабель имеет меньшие величины затухания?
9. По какой формуле вычисляется относительный уровень мощности?
10. В чем измеряется абсолютный уровень мощности?
11. Дайте определение помехоустойчивости линии.
12. Что является результатом электрической и магнитной связи?
13. Раскройте понятие «перекрестные наводки на ближнем конце».
14. Какой кабель более качественно передает сигналы, с большим значением параметра NEXT или с меньшим?
15. За счет какого механизма подавляются помехи в кабелях UTP?
16. Какие параметры медного кабеля являются результатом помех?
17. Дайте определение такому понятию, как «достоверность передачи данных».
18. Что такое «полоса пропускания»?
19. Что называется несущим сигналом, несущей частотой?
20. Дайте определение понятия «бод».
21. Кто установил связь между полосой пропускания линии и ее пропускной способностью вне зависимости от принятого способа физического кодирования?
22. Приведите формулу для соотношения, определяющего максимально возможную пропускную способность линии связи без учета шума в линии.
23. Какие меры можно предпринять для увеличения информационной скорости звена:
 - а) Уменьшить длину кабеля
 - б) Выбрать кабель с меньшим сопротивлением
 - в) Выбрать кабель с более широкой полосой пропускания
 - г) Применить метод кодирования с более узким спектром.
24. Какое из окон прозрачности оптического волокна имеет наименьшее затухание?
 - а) 850 нм; б) 1300 нм; в) 1550 нм.
25. Чем отличается опорная мощность от относительной мощности?
 - а) единицей измерения;
 - б) фиксированной величиной мощности, к которой вычисляется отношение;
 - в) длиной кабеля, на котором измеряется входная и выходная мощность.

Вариант 2

1. Какие меры можно предпринять для увеличения информационной скорости звена:
 - а). Уменьшить длину кабеля

- б). Выбрать кабель с меньшим сопротивлением
 - в). Выбрать кабель с более широкой полосой пропускания
 - г). Применить метод кодирования с более узким спектром.
2. Какое из окон прозрачности оптического волокна имеет наименьшее затухание?
 - а) 850 нм; б) 1300 нм; в) 1550 нм.
 3. Чем отличается опорная мощность от относительной мощности?
 - а) единицей измерения;
 - б) фиксированной величиной мощности, к которой вычисляется отношение;
 - в) длиной кабеля, на котором измеряется входная и выходная мощность.
 4. Перечислите основные характеристики линий связи.
 5. В виде чего можно представить любой периодический процесс?
 6. Что понимается под шириной спектра?
 7. На основании чего можно вычислить спектр?
 8. В чем заключаются функции устройств ДТЕ? Приведите примеры устройств.
 9. К какому типу характеристик линии связи относятся: уровень шума, полоса пропускания, погонная емкость?
 10. Приведите формулу для затухания сигнала.
 11. Величиной какого знака является затухание?
 12. В чем измеряется относительный уровень мощности?
 13. Дайте определение порога чувствительности приемника.
 14. Дайте определение волновому сопротивлению.
 15. Какие параметры медного кабеля являются результатом помех?
 16. Раскройте понятие «перекрестные наводки на дальнем конце».
 17. Какой кабель более качественно передает сигналы, с большим значением параметра NEXT или с меньшим?
 18. За счет какого механизма подавляются помехи в кабелях UTP?
 19. Дайте определение такому понятию, как «защищенность кабеля».
 20. Охарактеризуйте пропускную способность линии.
 21. Что называется физическим кодированием?
 22. Что называется модуляцией?
 23. Что такое «такт»?
 24. Опишите формулу вычисления связи между полосой пропускания линии и ее пропускной способностью.
 25. Кто определил соотношение для определения максимально возможной пропускной способности линии связи без учета шума в линии.

Инструкция: на выполнение контрольной работы отводится два аудиторных часа занятий (одна пара), задание выполняется на листе бумаги формата А4.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3

Современные методы передачи дискретной информации в сетях

количество вариантов 2

Условия выполнения задания

- контрольная работа №3 выполняется в аудитории во время лекционного занятия;

- для выполнения контрольной работы №3 необходимо следующее оборудование карточки с заданиями, бланки ответов.

Текст задания: на формате А4 выполнить комплексный чертеж детали, нанести указанные размеры.

Вариант 1

1. Какой тип информации передается с помощью амплитудной модуляции?
2. Охарактеризуйте модуляцию при передаче дискретной информации.
3. Для чего прибегают к комбинированным методам модуляции?
4. Что такое дискретизация по значениям?
5. Опишите устройство АЦП.
6. На какой теории основана дискретная модуляция? Опишите эту теорию.
7. Опишите метод импульсно-кодовой модуляции.
8. Что является наиболее важной характеристикой способа кодирования?
9. Во сколько раз увеличится ширина спектра кода NRZ при увеличении тактовой частоты передатчика в два раза?
10. Охарактеризуйте биполярное кодирование АМІ
11. Охарактеризуйте манчестерский код
12. Охарактеризуйте избыточный код 4В/5В
13. Что такое скремблер и дескремблер?
14. Какие методы компрессии существуют?
15. Что называется контрольной последовательностью кадра?
16. Что представляет собой вертикальный и горизонтальный контроль по паритету?
17. Что называется расстоянием Хемминга?
18. Где используются решетчатые коды?
19. Охарактеризуйте коммутацию каналов на основе метода TDM.
20. Что называется тайм-слотом?

Вариант 2

1. Что называется амплитудной модуляцией?
2. Почему амплитудная модуляция не применяется в широкополосных каналах?
3. Зачем необходима дискретная модуляция аналоговых сигналов?
4. За счет чего происходит дискретизация по времени?
5. Опишите устройство ЦАП.
6. Что называется элементарным каналом цифровых телефонных сетей?
7. Какие цели нужно стремиться достичь при выборе способа кодирования?
8. Что можно отнести к достоинствам и недостаткам кода NRZ?
9. Охарактеризуйте потенциальный код NRZI
10. Охарактеризуйте биполярный импульсный код
11. Охарактеризуйте потенциальный код 2В1Q
12. Какие методы существуют для улучшения методов кодирования?
13. Что такое компрессия данных?
14. Охарактеризуйте алгоритм Хаффмана.
15. Что представляет собой контроль по паритету?
16. Что представляет собой циклический избыточный контроль?
17. Что называется прямой коррекцией ошибок?

18. Какие коды называются решетчатыми?
19. Охарактеризуйте технику частотного мультиплексирования (FDM).
20. Что называется уплотненным волновым мультиплексированием (Dense Wave Division Multiplexing, DWDM)?

Инструкция: на выполнение контрольной работы отводится два аудиторных часа занятий (одна пара), задание выполняется на листе бумаги формата А4.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4

Принципы построения систем передачи информации

количество вариантов 2

Условия выполнения задания

- контрольная работа №4 выполняется в аудитории во время лекционного занятия;

- для выполнения контрольной работы №4 необходимо следующее оборудование карточки с заданиями, бланки ответов.

Текст задания:

Вариант 1

1. Какая информация передается по каналу, связывающему внешние интерфейсы компьютера и периферийного устройства?
2. Какие задачи решает ОС при обмене с периферийным устройством?
3. Что такое кодирование?
4. Что влияет на способ передачи информации?
5. Какой обязательный элемент, который подтверждает правильность приема данных и посылается от получателя отправителю, включается в последовательность передаваемых данных?
6. Перечислите характеристики физических каналов.
7. Охарактеризуйте емкость канала связи.
8. На какие типы делятся физические каналы связи в зависимости от направления передачи информации?
9. К какому типу топологии можно отнести структуру, образованную тремя связанными друг другом узлами (в виде треугольника)?
10. Какая из известных топологий обладает повышенной надежностью?
11. Какие требования предъявляются к системе адресации?
12. К какому типу можно отнести следующие адреса:
 - a. www.oiiifer.net
 - b. 20-34-a2-00-c2-27
 - c. 128.145.23.170
13. Дайте характеристику файл-серверной модели.
14. В чем отличие клиент-серверных моделей с «толстым» и «тонким» клиентом?
15. Для выхода из локальной сети в глобальную используются:
 - a. концентраторы

- b. коммутаторы
 - c. маршрутизаторы
16. Какое оборудование необходимо для подключения компьютера к сети?
- a. сетевой адаптер
 - b. концентратор
 - c. маршрутизатор
17. Как называется сетевое оборудование, которое просто передает электрический сигнал?
- a. активное
 - b. пассивное
18. "Прародителем" современных маршрутизаторов был:
- a. коммутатор сети
 - b. коммутатор
 - c. каналов
 - d. коммутатор пакетов
19. Числа в IP-адресе отделяются друг от друга:
- a. точками
 - b. запятыми
 - c. тире
20. Одноуровневая система адресации используется в сетях, построенных на:
- a. маршрутизаторах
 - b. коммутаторах
 - c. шлюзах

Вариант 2

1. Какие компоненты включает интерфейс устройства?
2. Какие функции возлагаются на драйвер периферийного устройства?
3. Какие способы кодирования существуют?
4. Что такое модуляция?
5. Какой стандартный прием используется для повышения надежности передачи данных между компьютерами?
6. Перечислите характеристики физических каналов.
7. Охарактеризуйте такую характеристику, как полоса пропускания.
8. Дайте определение понятия «топология».
9. К какому типу топологии можно отнести структуру, образованную четырьмя связанными друг с другом узлами (в виде квадрата)?
10. Частным случаем какой топологии является общая шина:
 - a. полносвязная;
 - b. кольцо;
 - c. звезда.
11. Какой тип топологии наиболее распространен сегодня в локальных сетях?
12. Какие требования предъявляются к системе адресации?
13. К какому типу можно отнести следующие адреса:
 - a. 128.145.23.170
 - b. www.oifer.net
 - c. 20-34-a2-00-c2-27
14. Перечислите возможные модели доступа к данным.
15. Опишите трехуровневую модель «сервер приложений».
16. Маршрутизатор - это устройство, которое соединяет
 - a. предприятия

- b. сети
 - c. компьютеры
17. Как называется сетевое оборудование, которое принимает решение о дальнейшем пути передачи блока информации?
- a. активное
 - b. пассивное
18. Интернет построен на основе:
- a. коммутации пакетов
 - b. коммутации каналов
 - c. без коммутации
19. Числа в IP-адресе отделяются друг от друга:
- a. точками
 - b. запятыми
 - c. тире
20. Перед подачей в сеть операционная система разбивает данные на:
- a. пакеты
 - b. файлы
 - c. протоколы
 - d. не разбивает

Инструкция: на выполнение контрольной работы отводится два аудиторных часа занятий (одна пара), задание выполняется на листе бумаги формата А4.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №5

Особенности протоколов канального уровня

количество вариантов 2

Условия выполнения задания

- контрольная работа №5 выполняется в аудитории во время лекционного занятия;

- для выполнения контрольной работы №5 необходимо следующее оборудование: карточки с заданиями, бланки ответов.

Текст задания:

Вариант 1

1. Что стандартизирует модель OSI?
2. Охарактеризуйте канальный уровень модели OSI.
3. Охарактеризуйте уровень представления модели OSI.
4. Ниже перечислены оригинальные (англоязычные) названия уровней модели OSI. Отметьте, какие из названий уровней не соответствуют стандарту?
 - a). physical layer
 - b). data link layer
 - c). network layer
 - d). transport layer
 - e). seances layer
 - f). presentation layer

- g). application layer
5. На каком уровне модели OSI работает прикладная программа?
 6. Как вы считаете, протоколы транспортного уровня устанавливаются только на конечных узлах, только на промежуточном коммуникационном оборудовании (маршрутизаторах) или и там, и там?
 7. Ниже перечислены некоторые сетевые устройства:
 - a). маршрутизатор;
 - b). коммутатор;
 - c). мост;
 - d). повторитель;
 - e). сетевой адаптер;
 - f). концентратор.

В каком из этих устройств реализуются функции физического уровня модели OSI? Канального уровня?

8. Какое название традиционно используется для единицы передаваемых данных на каждом из уровней? Заполните таблицу.

	Пакет	Сообщение	Кадр	Поток	Сегмент
Физический уровень					
Канальный уровень					
Сетевой уровень					
Транспортный уровень					

9. Какие из перечисленных концепций характерны для сетевой технологии Ethernet?
 - a. коммутация пакетов
 - b. произвольная топология
 - c. иерархическая числовая адресация
 - d. разделяемая передающая среда
10. Опишите технологию Ethernet.
11. Какие модификации имеет технология Ethernet?
12. Опишите спецификацию 10Base-T.
13. Опишите технологию GigabitEthernet.
14. Опишите технологию Token Ring.
15. Если один вариант технологии Ethernet имеет более высокую скорость передачи данных, чем другой (например, Fast Ethernet и Ethernet), то какая из них поддерживает большую максимальную длину сети?
16. Если бы вам пришлось выбирать, какую из технологий - Ethernet или Token Ring - использовать в сети вашего предприятия, какое решение вы бы приняли? Какие соображения привели бы в качестве обоснования этого решения?
17. Когда была стандартизована технология FDDI?
 - a). в 1975 г.
 - b). в 1980 г.
 - c). в 1985 г.
 - d). в 1989 г.
18. Какая из перечисленных ниже технологий основана на коммутации пакетов?
 - a). Ethernet

- b). Token Ring
 - c). SDH
 - d). телефонные сети
19. Какие элементы сети FDDI обеспечивают отказоустойчивость?
- a. Мосты и концентраторы
 - b. Сетевые адаптеры и мосты
 - c. Сетевые адаптеры и концентраторы, подключенные по схемам DAS и DAC соответственно
20. К каким последствиям может привести двукратный обрыв кабеля в кольце FDDI?
- a. Ничего не произойдет
 - b. Кольцо распадется на два связанных сегмента
 - c. Кольцо распадется на два несвязанных сегмента

Вариант 2

1. Перечислите уровни модели OSI.
2. Охарактеризуйте физический уровень модели OSI.
3. Охарактеризуйте прикладной уровень модели OSI.
4. На каком уровне модели OSI работают сетевые службы?
5. Ниже перечислены некоторые сетевые устройства:
 - a). маршрутизатор;
 - b). коммутатор;
 - c). мост;
 - d). повторитель;
 - e). сетевой адаптер;
 - f). концентратор.

В каком из этих устройств реализуются функции физического уровня модели OSI? Сетевого уровня?

6. Какие из приведенных утверждений вы считаете ошибочными:
 - a). протокол — это программный модуль, решающий задачу взаимодействия систем;
 - b). протокол — это формализованное описание правил взаимодействия, включающих последовательность обмена сообщениями и их форматы;
 - c). термины «интерфейс» и «протокол», в сущности, являются синонимами.
7. Какое название традиционно используется для единицы передаваемых данных на каждом из уровней? Заполните таблицу.

	Пакет	Сообщение	Кадр	Поток	Сегмент
Транспортный уровень					
Сеансовый уровень					
Уровень представления					
Прикладной уровень					

8. Какие из перечисленных технологий были стандартизированы к 1985 году?
 - a. Ethernet 10 Мбит/с

- b. Gigabit Ethernet 1000 Мбит/с
 - c. Token Ring
 - d. FDDI
9. Какую топологию имеет односегментная сеть Ethernet, построенная на основе концентратора: общая шина или звезда?
10. Из каких соображений выбрана максимальная длина физического сегмента в стандартах Ethernet?
11. Опишите технологию FastEthernet.
12. Какие кабельные системы используются в технологии FastEthernet?
13. Опишите спецификацию 100Base-T4.
14. Охарактеризуйте технологию GigabitEthernet/
15. Когда была стандартизована технология Token Ring?
- a. в 1975 г.
 - b. в 1980 г.
 - c. в 1985 г.
 - d. в 1989 г.
16. Опишите алгоритм доступа к среде технологии Token Ring.
17. Если бы вам пришлось выбирать, какую из технологий - Ethernet или Token Ring - использовать в сети вашего предприятия, какое решение вы бы приняли? Какие соображения привели бы в качестве обоснования этого решения?
18. Опишите технологию FDDI.
19. В чем состоит сходство и различие технологий FDDI и Token Ring?
20. Технология FDDI является отказоустойчивой. Означает ли это, что при любом однократном обрыве кабеля сеть FDDI будет продолжать нормально работать?
- a. Нет, продолжение работы при однократном обрыве кабеля возможно не всегда, а только при двойном подключении всех узлов к кольцу.
 - b. Да, продолжение работы при однократном обрыве кабеля возможно всегда

Инструкция: на выполнение контрольной работы отводится два аудиторных часа занятий (одна пара), задание выполняется на листе бумаги формата А4.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №6

Беспроводные каналы связи, системы мобильной связи

количество вариантов 2

Условия выполнения задания

- контрольная работа №6 выполняется в аудитории во время лекционного занятия;
- для выполнения контрольной работы №6 необходимо следующее оборудование: карточки с заданиями, бланки ответов.

Текст задания:

Вариант 1

1. Беспроводное подключение обеспечивает...

- a. максимальную мобильность и оперативность связи;
 - b. быстрый способ организации связи, т.е. особенный эффект достигается, если прокладка кабеля связана со значительными затратами, или невозможна (например, в помещениях, имеющих железобетонные полы и стены, и т.д.) или нецелесообразна (например, в помещении, снятом на короткий срок);
 - c. полосу пропускания с ограниченным частотным ресурсом;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
2. Виды беспроводного доступа:
- a. кабельное телевидение;
 - b. многоканальная электросвязь;
 - c. местные телефонные сети;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
3. История беспроводной связи начинается...
- a. изучением электромагнитных волн Поповым А.С. в России;
 - b. созданием Максвеллом теории электромагнитного поля;
 - c. опытом электромагнитных волн Маркони;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
4. Развитие радиоприемной техники включало следующие этапы:
- a. первые транзисторные радиоприемники;
 - b. первые ламповые радиоприемники;
 - c. первые ИМС радиоприемники;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
5. Первые радиоприемники были:
- a. ламповые;
 - b. транзисторные;
 - c. на СБИС
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
6. Когда разработаны первые радиоприемники?
- a. 1913 г.
 - b. в конце XX века;
 - c. 1895 г.
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
7. В настоящее время радиоприемная техника беспроводных систем в основном.....
- a. комбинированные;
 - b. прямого усиления;
 - c. все вышестоящие ответы верны;
 - d. нет правильного ответа.
8. В структурированной сети стандарта 802.11b возможно:
- a. Перемещение абонента из зоны в зону
 - b. Выход во внешние сети через точку доступа
 - c. Отсутствие администрирования
 - d. все ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
9. Системы передачи информации, в которой сигналы электросвязи передаются посредством радиоволн в открытом пространстве, называется...
- a. системой связи;

- b. системой оптической связи;
 - c. системой проводной связи;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
10. Все существующие радиосистемы делятся:
- a. проводные;
 - b. оптические;
 - c. комбинированные;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
11. Радиолинии и радиосети - это разновидности...
- a. односторонних радиосистем;
 - b. 2-х сторонних радиосистем;
 - c. беспроводной связи;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
12. Проектирование – один из наиболее сложных и ответственных этапов развертывания систем сотовой связи (ССС), поскольку он должен обеспечить, возможно, более близкое к оптимальному построение сети по критерию эффективность-стоимость. При проектировании необходимо
- a. определить места установки БС
 - b. распределить имеющиеся частотные каналы между ячейками
 - c. составить территориально-частотный план в соответствии с принципом повторного использования частот
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
13. Односторонние радиосистемы делятся на:
- a. симплексную;
 - b. дуплексную;
 - c. сложную симплексную;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
14. В радиосистемах, как и проводных системах связи возможен следующий принцип организации каналов....
- a. частотное разделение;
 - b. множественный доступ с кодовым разделением;
 - c. зависит от стандарта;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
15. Какие устройства входят в состав любой радиолинии?
- a. АТС;
 - b. коммутационная станция;
 - c. управляющее устройство;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
16. На практике очень часто применяются антенны, обладающие _____ действием.
- a. всенаправленным;
 - b. направленным;
 - c. узко направленным;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.

17. При организации, какой технологии требуется от каналов связи высокая пропускная способность?
- FDMA;
 - CDMA;
 - TDMA;
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
18. Как называется вид беспроводной связи, где применяется односторонняя организация связи, обеспечивающие передачу коротких сообщений из центра системы на миниатюрные абонентские терминалы?
- персональная мобильная сотовая связь;
 - персональная мобильная транкинговая связь;
 - персональная система радиовызова;
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
19. Аналоговые системы радиосвязи связи используют метод множественного доступа...
- С кодовым разделением
 - С частотным разделением
 - С передачей маркера
 - По приоритету.
 - С временным разделением
20. Сегодня радиорелейные системы стали важной составной частью цифровых сетей электросвязи – ведомственных, корпоративных, региональных, национальных и даже международных, поскольку имеют ряд важных достоинств, в том числе:
- возможность быстрой установки оборудования при небольших капитальных затратах (малые габариты и масса радиорелейных систем (РРС) позволяют размещать их, используя уже имеющиеся помещения, опоры и всю инфраструктуру сооружений);
 - экономически выгодная, а иногда и единственная, возможность организации многоканальной связи на участках местности со сложным рельефом (лес, горы, болота и пр.);
 - возможность применения для аварийного восстановления связи в случае бедствий, при спасательных операциях и др.;
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
21. Для того чтобы получить оптимальную, с точки зрения радиочастотного покрытия систему, необходимо провести сотовое планирование. К основным аспектам сотового планирования относятся:
- стоимость системы, пропускная способность системы;
 - покрытие (зона обслуживания), вероятности блокировки вызовов;
 - анализ доступных частот, качество связи;
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
22. Виды беспроводного доступа:
- подвижная сотовая связь
 - многоканальная электросвязь;
 - местные телефонные сети;
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
23. На этапе выбора аппаратуры радиорелейных систем обычно известны только топология проектируемой сети (количество, протяженность интервалов и конфигурация сети), объем и виды передаваемой информации, схема связи (схема распределения каналов

или потоков на промежуточных станциях), а также требуемое качество связи, поэтому на данном этапе, как правило, руководствуются следующими критериями:

- a. соответствие аппаратуры условиям эксплуатации по температурному диапазону, устойчивость к воздействию гидрометеоров (дождь, снег, иней, роса), по ветровым нагрузкам, габаритно-весовым характеристикам, возможному удалению антенн от аппаратного помещения;
 - b. надежность, обеспечение гарантийного и послегарантийного ремонта, ремонтнопригодности в условиях эксплуатации;
 - c. соответствие аппаратуры требованиям к системе телеобслуживания;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
24. С какого года функционирует сотовая связь в России?
- a. 1999 г.
 - b. 1991 г.
 - c. 1996 г.
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
25. При выборе объектов размещения базовых станций учитывается следующее:
- a. привязка к сетке на плане;
 - b. тип объекта;
 - c. место размещения антенн;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
26. Сеть GSM делится на системы. Каждая из этих систем включает в себя ряд функциональных устройств, которые в свою очередь, являются компонентами сети мобильной радиосвязи. Каждая из этих систем контролируется компьютерным центром управления. Данными системами являются:
- a. коммутационная система - Switching System (SS);
 - b. Контроллер базовых станций (BSC).
 - c. Базовую станцию (BTS).
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
27. В последнее время темпы развитие пейджинговых систем снизились из-за огромной популярности ...
- a. спутниковых систем
 - b. компьютерных технологии
 - c. классической телефонии
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
28. Центр коммутации мобильной связи (MSC), опорный регистр местоположения (HLR), визитный регистр (VLR), Центр аутентификации (AUC), регистр идентификация оборудования (EIR) компоненты...
- a. коммутационной системы - Switching System (SS);
 - b. Контроллера базовых станций (BSC).
 - c. Базовой станции (BTS).
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
29. Система BSS отвечает за все функции, относящиеся к радиointерфейсу, и включает в себя следующие функциональные блоки:
- a. коммутационную систему - Switching System (SS);
 - b. Контроллера базовых станций (BSC).
 - c. визитный регистр (VLR);

- d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
30. Развитие радиоприемной техники включало следующие этапы:
- a. первые транзисторные радиоприемники;
 - b. супергетеродинные радиоприемники;
 - c. первые ИМС радиоприемники;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
31. Современные радиоприемники:
- a. ламповые;
 - b. транзисторные;
 - c. на СБИС
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
32. Все существующие беспроводные системы делятся:
- a. проводные;
 - b. оптические;
 - c. комбинированные;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
33. В современном мире телекоммуникации беспроводные системы связи применяются в..
- a. локальных сетях
 - b. корпоративных сетях;
 - c. глобальных сетях;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
34. Назовите используемый стандарт сотовой связи...
- a. GSM
 - b. DECT
 - c. Smart-II
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
35. Антенной называется радиотехническое устройство, предназначенное для излучения или приема электромагнитных волн. Антенна является одним из важнейших элементов любой радиотехнической системы, связанной с излучением или приемом радиоволн. К таким системам относят:
- a. радиоастрономии
 - b. радионавигации
 - c. телевидения
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
36. Антенны можно классифицировать по различным признакам, т. е. по:
- a. характеру излучающих элементов
 - b. виду радиотехнической системы
 - c. диапазонному принципу
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
37. При разделении территории на ячейки, вся обслуживаемая территория разделяется на одинаковые по форме зоны, и с помощью закона статистической радиофизики определяются их допустимые размеры и расстояния до других зон, в пределах которых вы-

полняются условия допустимого взаимного влияния. Для оптимального, т. е. без перекрытия или пропусков участков, деления территории на соты использован шестиугольник, так как...

- a. если антенну с круговой диаграммой направленности устанавливать в его центре, то скорость связи повышается
- b. если антенну с круговой диаграммой направленности устанавливать в его центре, то защищенность информации обеспечивается
- c. если антенну с круговой диаграммой направленности устанавливать в его центре, то будет обеспечен доступ почти ко всем участкам соты
- d. все вышестоящие ответы верны
- e. нет правильного ответа

38. Каждая из ячеек обслуживается своим передатчиком с невысокой выходной мощностью и ограниченным числом каналов связи. Это позволяет без помех использовать повторно частоты каналов этого передатчика в другой, удаленной на значительное расстояние, ячейке. Теоретически такие передатчики можно использовать и в соседних ячейках. Но на практике зоны обслуживания сот могут перекрываться под действием различных факторов, например...

- a. вследствие взаимных влияний в кабелях, поэтому используются различные частоты.
- b. вследствие изменения условий распространения радиоволн, поэтому в соседних ячейках используются различные частоты
- c. вследствие изменения интерференции, поэтому в соседних ячейках используются различные частоты
- d. все вышестоящие ответы верны
- e. нет правильного ответа

39. Свойства направленности антенны описывают характеристикой (диаграммой) направленности. Количественно эти свойства оценивают с помощью таких параметров, как....

- a. материала антенн
- b. высоты антенн
- c. высоты антенн терминала
- d. все вышестоящие ответы верны
- e. нет правильного ответа

40. Качество услуг, предоставляемых системами сотовой связи (ССС), во многом определяется характеристиками ее базовых станций (БС). В процессе планирования сети БС решаются следующие задачи:

- a. обеспечения радиопокрытия территории, на которой должны предоставляться услуги связи;
- b. построение сети, емкости которой будет достаточно для обслуживания создаваемого абонентами трафика с допустимым уровнем перегрузок;
- c. оптимизация решения указанных выше задач (с использованием минимального числа сетевых подсистем и элементов) на протяжении всего цикла сети.
- d. все вышестоящие ответы верны
- e. нет правильного ответа

41. Радиус соты определяется:

- a. Затуханием радиосигнала в фидере.
- b. Мощностью MS
- c. Мощностью сигнала абонентской станции.
- d. все вышестоящие ответы верны
- e. нет правильного ответа

42. Как называется вид беспроводной связи, который имеет сложную и гибкую техническую структуру, допускающее большое разнообразие по вариантам конфигурации и набору выполняемых функций, а также может обеспечивать передачу речи и других

видов информации. Для передачи речи, в свою очередь, может быть реализована обычная двухсторонняя и многосторонняя телефонная связь (конференцсвязь - с участием в разговоре более двух абонентов одновременно), голосовая почта.

- a. персональная спутниковая связь;
- b. радиовещание;
- c. телевидение;
- d. все вышестоящие ответы верны;
- e. нет правильного ответа.

43. Как называется вид беспроводной связи, который имеет значительно меньшую емкость, чем сотовые, и принципиально ориентированы на ведомственную (корпоративную) мобильную связь?

- a. персональная мобильная сотовая связь;
- b. персональная система радиовызова;
- c. все вышестоящие ответы верны;
- d. нет правильного ответа.

44. Условия радиоприема определяются формой сигнала, его энергией и уровнем радиопомех, поэтому при изучении вопросов распространения радиоволн возникают следующие основные задачи:

- a. Определение напряженности поля радиоволны в пункте приема при заданной частоте или определение оптимальной частоты при заданных условиях распространения.
- b. Изучение возможных искажений передаваемого сигнала и выяснение путей их уменьшения.
- c. Определение источников и уровня внешних радиопомех естественного происхождения, характеризующих условия, в которых осуществляется работа радиолиний.
- d. все вышестоящие ответы верны
- e. нет правильного ответа

45. Как называется вид беспроводной связи, обеспечивающий мобильность абонентов в пределах достаточно большой зоны обслуживания, а также проще и дешевле по принципам построения и предоставляют абонентам меньший набор услуг?

- a. персональная спутниковая связь;
- b. радиовещание;
- c. телевидение;
- d. все вышестоящие ответы верны;
- e. нет правильного ответа.

46. Все базовые станции соединены с центром коммутации подвижной сотовой связи (коммутатором) по...

- a. выделенным проводным или радиорелейным каналам связи;
- b. выделенным оптическим или радиорелейным каналам связи;
- c. выделенным спутниковым или радиорелейным каналам связи;
- d. все вышестоящие ответы верны;
- e. нет правильного ответа.

47. В сетях Wi-Fi:

- a. функция роуминга отсутствует, т.е. пользователи не могут перемещаться по территории покрытия сети без разрыва соединения
- b. функция роуминга существует, но ограничена только в пределах одного здания(офиса, квартиры и т.п.)
- c. существует функция роуминга, благодаря чему пользователи могут перемещаться по территории покрытия сети без разрыва соединения
- d. все вышестоящие ответы верны;
- e. нет правильного ответа.

48. Базовый режим точки доступа используется для:
- подключения к ней клиентов
 - подключения к ней базовых станций
 - обнаружения беспроводных сетей неизвестных стандартов
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
49. WLAN-сети обладают рядом преимуществ перед обычными кабельными сетями:
- WLAN-сеть нельзя быстро развернуть, что положительно сказывается на безопасности работы
 - Низкая скорость работы, зато высокая устойчивость соединения и хорошее шифрование
 - WLAN-сеть можно очень быстро развернуть, что очень удобно при проведении презентаций или в условиях работы вне офиса
 - WLAN-сеть может оказаться единственным выходом, если невозможна прокладка кабеля для обычной сети
 - WLAN-сеть никак не может заменить кабельную сеть полностью, все-равно какой-то участок сети должен быть кабельным
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
50. Wi-Fi сеть может использоваться:
- для объединения пространственно разнесенных подсетей в одну общую сеть там, где кабельное соединение подсетей невозможно или нежелательно
 - для передачи телевизионных сигналов на большие расстояния
 - для обнаружения помех в проводных сетях и как аналог таких сетей
 - для беспроводного подключения пользователей к сети
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.

Вариант 2

- Виды беспроводного доступа:
 - местные телефонные сети;
 - подвижная сотовая связь
 - многоканальная электросвязь;
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
- Развитие радиоприемной техники включало следующие этапы:
 - первые транзисторные радиоприемники;
 - супергетеродинные радиоприемники;
 - первые ИМС радиоприемники;
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
- Современные радиоприемники:
 - на СБИС
 - ламповые;
 - транзисторные;
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
- В современном мире телекоммуникации беспроводные системы связи применяются в..
 - глобальных сетях;
 - локальных сетях

- c. корпоративных сетях;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
5. Все существующие беспроводные системы делятся:
- a. комбинированные;
 - b. проводные;
 - c. оптические;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
6. WLAN-сети обладают рядом преимуществ перед обычными кабельными сетями:
- a. Низкая скорость работы, зато высокая устойчивость соединения и хорошее шифрование
 - b. WLAN-сеть нельзя быстро развернуть, что положительно сказывается на безопасности работы
 - c. WLAN-сеть может оказаться единственным выходом, если невозможна прокладка кабеля для обычной сети
 - d. WLAN-сеть можно очень быстро развернуть, что очень удобно при проведении презентаций или в условиях работы вне офиса
 - e. WLAN-сеть никак не может заменить кабельную сеть полностью, все-равно какой-то участок сети должен быть кабельным
 - f. все вышестоящие ответы верны;
 - g. нет правильного ответа.
7. Назовите используемый стандарт сотовой связи...
- a. Smart-II
 - b. GSM
 - c. DECT
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
8. Антенной называется радиотехническое устройство, предназначенное для излучения или приема электромагнитных волн. Антенна является одним из важнейших элементов любой радиотехнической системы, связанной с излучением или приемом радиоволн. К таким системам относят:
- a. телевидения
 - b. радионавигации
 - c. радиоастрономии
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
9. В последнее время темпы развитие пейджинговых систем снизились из-за огромной популярности ...
- a. спутниковых систем
 - b. классической телефонии
 - c. компьютерных технологии
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
10. Свойства направленности антенны описывают характеристикой (диаграммой) направленности. Количественно эти свойства оценивают с помощью таких параметров, как....
- a. высоты антенн терминала
 - b. высоты антенн
 - c. материала антенн
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
11. Антенны можно классифицировать по различным признакам, т. е. по:

- a. виду радиотехнической системы
 - b. диапазонному принципу
 - c. характеру излучающих элементов
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
12. При разделении территории на ячейки, вся обслуживаемая территория разделяется на одинаковые по форме зоны, и с помощью закона статистической радиофизики определяются их допустимые размеры и расстояния до других зон, в пределах которых выполняются условия допустимого взаимного влияния. Для оптимального, т. е. без перекрытия или пропусков участков, деления территории на соты использован шестиугольник, так как...
- a. если антенну с круговой диаграммой направленности устанавливать в его центре, то защищенность информации обеспечивается
 - b. если антенну с круговой диаграммой направленности устанавливать в его центре, то будет обеспечен доступ почти ко всем участкам соты
 - c. если антенну с круговой диаграммой направленности устанавливать в его центре, то скорость связи повышается
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
13. Каждая из ячеек обслуживается своим передатчиком с невысокой выходной мощностью и ограниченным числом каналов связи. Это позволяет без помех использовать повторно частоты каналов этого передатчика в другой, удаленной на значительное расстояние, ячейке. Теоретически такие передатчики можно использовать и в соседних ячейках. Но на практике зоны обслуживания сот могут перекрываться под действием различных факторов, например...
- a. вследствие изменения условий распространения радиоволн, поэтому в соседних ячейках используются различные частоты
 - b. вследствие изменения интерференции, поэтому в соседних ячейках используются различные частоты
 - c. вследствие взаимных влияния в кабелях, поэтому используются различные частоты.
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
14. При выборе объектов размещения базовых станций учитывается следующее:
- a. место размещения антенн;
 - b. привязка к сетке номинального плана;
 - c. тип объекта;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
15. Проектирование – один из наиболее сложных и ответственных этапов развертывания систем сотовой связи (ССС), поскольку он должен обеспечить, возможно, более близкое к оптимальному построение сети по критерию эффективность-стоимость. При проектировании необходимо
- a. составить территориально-частотный план в соответствии с принципом повторного использования частот
 - b. определить места установки БС
 - c. распределить имеющиеся частотные каналы между ячейками
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
16. Качество услуг, предоставляемых системами сотовой связи (ССС), во многом определяется характеристиками ее базовых станций (БС). В процессе планирования сети БС решаются следующие задачи:

- a. построение сети, емкости которой будет достаточно для обслуживания создаваемого абонентами трафика с допустимым уровнем перегрузок;
 - b. обеспечения радиопокрытия территории, на которой должны предоставляться услуги связи;
 - c. оптимизация решения указанных выше задач (с использованием минимального числа сетевых подсистем и элементов) на протяжении всего цикла сети.
 - d. все вышестоящие ответы верны
 - e. нет правильного ответа
17. Базовый режим точки доступа используется для:
- a. обнаружения беспроводных сетей неизвестных стандартов
 - b. подключения к ней базовых станций
 - c. подключения к ней клиентов
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
18. Радиус соты определяется:
- a. Мощностью сигнала абонентской станции.
 - b. Затуханием радиосигнала в фидере.
 - c. все вышестоящие ответы верны
 - d. нет правильного ответа
19. В сетях Wi-Fi:
- a. существует функция роуминга, благодаря чему пользователи могут перемещаться по территории покрытия сети без разрыва соединения
 - b. функция роуминга существует, но ограничена только в пределах одного здания(офиса, квартиры и т.п.)
 - c. функция роуминга отсутствует, т.е. пользователи не могут перемещаться по территории покрытия сети без разрыва соединения
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
20. Беспроводное подключение обеспечивает...
- a. полосу пропускания с ограниченным частотным ресурсом;
 - b. максимальную мобильность и оперативность связи;
 - c. быстрый способ организации связи, т.е. особенный эффект достигается, если прокладка кабеля связана со значительными затратами, или невозможна (например, в помещениях, имеющих железобетонные полы и стены, и т.д.) или нецелесообразна (например, в помещении, снятом на короткий срок);
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
21. Виды беспроводного доступа:
- a. местные телефонные сети;
 - b. многоканальная электросвязь;
 - c. кабельное телевидение;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
22. Развитие радиоприемной техники включало следующие этапы:
- a. первые ИМС радиоприемники;
 - b. первые транзисторные радиоприемники;
 - c. первые ламповые радиоприемники;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
23. Первые радиоприемники были:
- a. на СБИС
 - b. ламповые;

- c. транзисторные;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
24. Когда разработаны первые радиоприемники?
- a. 1895 г.
 - b. 1913 г.
 - c. в конце XX века;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
25. В настоящее время радиоприемная техника беспроводных систем в основном.....
- a. прямого усиления;
 - b. комбинированные;
 - c. все вышестоящие ответы верны;
 - d. нет правильного ответа.
26. В структурированной сети стандарта 802.11b возможно:
- a. Выход во внешние сети через точку доступа
 - b. Отсутствие администрирования
 - c. Перемещение абонента из зоны в зону
 - d. все ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
27. Системы передачи информации, в которой сигналы электросвязи передаются посредством радиоволн в открытом пространстве, называется...
- a. системой оптической связи;
 - b. системой проводной связи;
 - c. системой связи;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
28. Все существующие радиосистемы делятся:
- a. комбинированные;
 - b. проводные;
 - c. оптические;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
29. Все базовые станции соединены с центром коммутации подвижной сотовой связи (коммутатором) по...
- a. выделенным спутниковым или радиорелейным каналам связи;
 - b. выделенным оптическим или радиорелейным каналам связи;
 - c. выделенным проводным или радиорелейным каналам связи;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
30. Радиолинии и радиосети - это разновидности...
- a. беспроводной связи;
 - b. односторонних радиосистем;
 - c. 2-х сторонних радиосистем;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
31. Односторонние радиосистемы делятся на:
- a. сложную симплексную;
 - b. симплексную;
 - c. дуплексную;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.

32. В радиосистемах, как и проводных системах связи возможен следующий принцип организации каналов....
- a. зависит от стандарта;
 - b. частотное разделение;
 - c. множественный доступ с кодовым разделением;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
33. Система BSS отвечает за все функции, относящиеся к радиointерфейсу, и включает в себя следующие функциональные блоки:
- a. визитный регистр (VLR);
 - b. Контроллера базовых станций (BSC).
 - c. коммутационную систему - Switching System (SS);
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
34. Какие устройства входят в состав любой радиолинии?
- a. управляющее устройство;
 - b. АТС;
 - c. коммутационная станция;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
35. На практике очень часто применяются антенны, обладающие _____ действием.
- a. узко направленным;
 - b. всенаправленным;
 - c. направленным;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
36. Сегодня радиорелейные системы стали важной составной частью цифровых сетей электросвязи – ведомственных, корпоративных, региональных, национальных и даже международных, поскольку имеют ряд важных достоинств, в том числе:
- a. возможность применения для аварийного восстановления связи в случае бедствий, при спасательных операциях и др.;
 - b. возможность быстрой установки оборудования при небольших капитальных затратах (малые габариты и масса радиорелейных систем (РРС) позволяют размещать их, используя уже имеющиеся помещения, опоры и всю инфраструктуру сооружений);
 - c. экономически выгодная, а иногда и единственная, возможность организации многоканальной связи на участках местности со сложным рельефом (лес, горы, болота и пр.);
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
37. При организации, какой технологии требуется от каналов связи высокая пропускная способность?
- a. TDMA;
 - b. FDMA;
 - c. CDMA;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
38. Для того чтобы получить оптимальную, с точки зрения радиочастотного покрытия систему, необходимо провести сотовое планирование. К основным аспектам сотового планирования относятся:
- a. анализ доступных частот, качество связи;
 - b. стоимость системы, пропускная способность системы;

- c. покрытие (зона обслуживания), вероятности блокировки вызовов;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
39. На этапе выбора аппаратуры радиорелейных систем обычно известны только топология проектируемой сети (количество, протяженность интервалов и конфигурация сети), объем и виды передаваемой информации, схема связи (схема распределения каналов или потоков на промежуточных станциях), а также требуемое качество связи, поэтому на данном этапе, как правило, руководствуются следующими критериями:
- a. надежность, обеспечение гарантийного и послегарантийного ремонта, ремонтпригодности в условиях эксплуатации;
 - b. соответствие аппаратуры условиям эксплуатации по температурному диапазону, устойчивость к воздействию гидрометеоров (дождь, снег, иней, роса), по ветровым нагрузкам, габаритно-весовым характеристикам, возможному удалению антенн от аппаратного помещения;
 - c. соответствие аппаратуры требованиям к системе телеобслуживания;
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
40. Wi-Fi сеть может использоваться:
- a. для передачи телевизионных сигналов на большие расстояния
 - b. для объединения пространственно разнесенных подсетей в одну общую сеть там, где кабельное соединение подсетей невозможно или нежелательно
 - c. для обнаружения помех в проводных сетях и как аналог таких сетей
 - d. для беспроводного подключения пользователей к сети
 - e. все вышестоящие ответы верны;
 - f. нет правильного ответа.
41. Сеть GSM делится на системы. Каждая из этих систем включает в себя ряд функциональных устройств, которые в свою очередь, являются компонентами сети мобильной радиосвязи. Каждая из этих систем контролируется компьютерным центром управления. Данными системами являются:
- a. Базовую станцию (BTS).
 - b. коммутационная система - Switching System (SS);
 - c. Контроллер базовых станций (BSC).
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
42. С какого года функционирует сотовая связь в России?
- a. 1999 г.
 - b. 1996 г.
 - c. 1991 г.
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
43. Центр коммутации мобильной связи (MSC), опорный регистр местоположения (HLR), визитный регистр (VLR), Центр аутентификации (AUC), регистр идентификация оборудования (EIR) компоненты...
- a. Базовой станции (BTS).
 - b. коммутационной системы - Switching System (SS);
 - c. Контроллера базовых станций (BSC).
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
44. Как называется вид беспроводной связи, который имеет сложную и гибкую техническую структуру, допускающее большое разнообразие по вариантам конфигурации и набору выполняемых функций, а также может обеспечивать передачу речи и других

видов информации. Для передачи речи, в свою очередь, может быть реализована обычная двухсторонняя и многосторонняя телефонная связь (конференцсвязь - с участием в разговоре более двух абонентов одновременно), голосовая почта.

- a. телевидение;
- b. персональная спутниковая связь;
- c. радиовещание;
- d. все вышестоящие ответы верны;
- e. нет правильного ответа.

45. Аналоговые системы радиосвязи используют метод множественного доступа...

- a. С частотным разделением
- b. С кодовым разделением
- c. С передачей маркера
- d. По приоритету.
- e. С временным разделением

46. Условия радиоприема определяются формой сигнала, его энергией и уровнем радиопомех, поэтому при изучении вопросов распространения радиоволн возникают следующие основные задачи:

- a. Определение источников и уровня внешних радиопомех естественного происхождения, характеризующих условия, в которых осуществляется работа радиолиний.
- b. Изучение возможных искажений передаваемого сигнала и выяснение путей их уменьшения.
- c. Определение напряженности поля радиоволны в пункте приема при заданной частоте или определение оптимальной частоты при заданных условиях распространения.
- d. все вышестоящие ответы верны
- e. нет правильного ответа

47. История беспроводной связи начинается...

- a. созданием Максвеллом теории электромагнитного поля;
- b. изучением электромагнитных волн Поповым А.С. в России;
- c. опытом электромагнитных волн Маркони;
- d. все вышестоящие ответы верны;
- e. нет правильного ответа.

48. Как называется вид беспроводной связи, где применяется односторонняя организация связи, обеспечивающие передачу коротких сообщений из центра системы на миниатюрные абонентские терминалы?

- a. персональная мобильная транкинговая связь;
- b. персональная мобильная сотовая связь;
- c. персональная система радиовызова;
- d. все вышестоящие ответы верны;
- e. нет правильного ответа.

49. Как называется вид беспроводной связи, который имеет значительно меньшую емкость, чем сотовые, и принципиально ориентированы на ведомственную (корпоративную) мобильную связь?

- a. персональная система радиовызова;
- b. персональная мобильная сотовая связь;
- c. все вышестоящие ответы верны;
- d. нет правильного ответа.

50. Как называется вид беспроводной связи, обеспечивающий мобильность абонентов в пределах достаточно большой зоны обслуживания, а также проще и дешевле по принципам построения и предоставляют абонентам меньший набор услуг?

- a. телевидение;

- b. персональная спутниковая связь;
- c. радиовещание;
- d. все вышестоящие ответы верны;
- e. нет правильного ответа.

Инструкция: на выполнение контрольной работы отводится два аудиторных часа занятий (одна пара), задание выполняется на листе бумаги формата А4.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Характеристики линий связи передачи данных

Условия выполнения задания

- расчетно-графическая работа выполняется во внеурочное время во время изучения темы «Характеристики линий связи передачи данных»;

- для выполнения расчетно-графической работы необходимо следующее оборудование: тетрадь 12 листов в клеточку, карточка с заданиями РГР.

Текст задания:

1. Каким будет теоретический предел скорости передачи данных в битах в секунду по каналу с шириной полосы пропускания в 20 кГц, если мощность передатчика составляет 0,01 мВт, а мощность шума в канале равна 0,0001 мВт?
2. Каким будет теоретический предел скорости передачи данных в бит/с по каналу с шириной полосы пропускания в 10 кГц, если мощность передатчика составляет 0,8 мВт, мощность шума 0,001 мкВт?
3. Каким будет теоретический предел скорости передачи данных в битах в секунду по каналу с шириной полосы пропускания в 150 кГц, если мощность передатчика составляет 0,2 мВт, а мощность шума в канале равна 0,1 мкВт?
4. Определите пропускную способность канала связи для каждого из направлений дуплексного режима, если известно, что его полоса пропускания равна 600 кГц, а в методе кодирования используется 10 состояний сигнала.
5. Определите пропускную способность линии связи для каждого из направлений, если известно, что ее полоса пропускания равна 100 кГц, а в методе кодирования используется 16 состояний сигнала.
6. Скорость передачи данных через ADSL@соединение равна 1024000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 5 секунд. Определите размер файла в килобайтах.

7. У провайдера есть высокоскоростной канал, обеспечивающий скорость получения им информации 2^{22} бит в секунду. Информация от провайдера к клиентам передается по низкоскоростному каналу со средней скоростью 2^{15} бит в секунду. Провайдер скачивает данные объемом 8 Мбайт и ретранслирует их клиенту по низкоскоростному каналу. Сервер провайдера может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 1024 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания провайдером данных до полного их получения клиентом?
8. У Кати есть доступ к Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения им информации 2^{20} бит в секунду. У Сергея нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Кати по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 2^{13} бит в секунду. Сергей договорился с Катей, что она скачает для него данные объемом 9 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслирует их Сергею по низкоскоростному каналу. Компьютер Кати может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 1024 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах), с момента начала скачивания Катей данных, до полного их получения Сергеем?
9. Спектр сигнала - от 3 до 4 МГц; отношение сигнал/шум составляет 24 дБ. Сколько потребуется уровней сигнала, чтобы достичь заданного теоретического предела?
10. Рассчитайте задержку распространения сигнала и задержку передачи данных для случая передачи пакета в 128 байт:
 - по кабелю витой пары длиной в 100 м при скорости передачи 100 Мбит/с;
 - коаксиальному кабелю длиной в 2 км при скорости передачи в 10 Мбит/с;
 - спутниковому геостационарному каналу протяженностью в 72 000 км при скорости передачи 128 Кбит/с.

Считайте скорость распространения сигнала равной скорости света в вакууме 300 000 км/с.

11. Какой кадр передаст на линию передатчик, если он работает с использованием техники бит-стаффинга с флагом 7E, а на вход передатчика поступила последовательность 24 A5 7E 56 8C (все значения - шестнадцатеричные)?
12. Предложите коды неравной длины для каждого из символов A, B, C, D, F и O, если нужно передать сообщение BDDACAAFOOOAOOOO. Будет ли достигнута компрессия данных по сравнению с использованием:
 - традиционных кодов ASCII?
 - кодов равной длины, учитывающих наличие только данных символов?
13. Объясните разницу между тремя понятиями:
 - логические соединения, на которых основаны некоторые протоколы;
 - виртуальные каналы в сетях с коммутацией пакетов;
 - составные каналы в сетях с коммутацией каналов.
14. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 2 621 440 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 10 Мбайт. Определите время передачи файла в секундах.
15. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256 000 бит/с. Определите наибольший размер файла в килобайтах, который может быть передан через данное соединение за 10 минут.
16. Сколько секунд потребуется модему, передающему информацию со скоростью 102 400 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 1024×800 пикселей, при условии, что в палитре 65 536 цветов (216). Результат представьте целым числом.

17. Скорость передачи данных скоростного ADSL соединения равна 1024000 бит/с, а скорость передачи данных через 3G-модем равна 512000 бит/с. Определите на сколько секунд дольше будет скачиваться файл размером 9000 Кбайт через 3G-модем, чем через ADSL-соединение.
18. У Оли есть доступ к сети Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации 2^{20} бит в секунду. У Маши нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Оли по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 2^{12} бит в секунду. Маша договорилась с Олей, что та будет скачивать для нее данные объемом 8 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Маше по низкоскоростному каналу. Компьютер Оли может начать ретрансляцию данных не раньше, чем ей будет получен 1 Мбайт этих данных. Сколько Кбайт успеет скачать Маша к моменту окончания скачивания информации Олей?
19. Через ADSL соединение файл размером 1000 Кбайт передавался 32 с. Сколько секунд потребуется для передачи файла размером 625 Кбайт.
20. У Толи есть доступ к сети Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации 2^{19} бит в секунду. У Миши нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Толи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 2^{15} бит в секунду. Миша договорился с Толей, что тот будет скачивать для него данные объемом 5 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Мише по низкоскоростному каналу. Компьютер Толи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Толей данных до полного их получения Мишей?

Инструкция: на выполнение расчетно-графической работы отводится три часа, задание выполняется в тетради в клеточку самостоятельно.

Темы рефератов

Физические среды передачи данных, типы линий связи	
1.	Соединение по последовательным и параллельным портам
2.	Соединение по последовательным шинам USB и FireWire
3.	Соединение по технологии HomePlug PowerLine
4.	Соединение по технологии HomePNA
5.	Соединение через сетевые платы
6.	Соединение через модемы
7.	Соединение через инфракрасный порт
8.	Соединение через Bluetooth

9.	Соединение через UWB
10.	Соединение через Wireless USB
11.	Соединение через Wireless FireWire
12.	Соединение через Wi-Fi
13.	Затухание и волновое сопротивление
14.	Помехоустойчивость и достоверность
15.	Полоса пропускания и пропускная способность
16.	Простейшая сеть из двух компьютеров
17.	Сетевые службы и сервисы
18.	Сетевая операционная система
19.	Сетевые приложения
20.	Корпоративные сети
21.	Характеристики физических каналов
22.	Классификация компьютерных сетей в техническом аспекте
23.	Характеристики сети поставщика услуг
24.	Типы сетевых характеристик
25.	Производительность компьютерной сети
26.	Надежность компьютерной сети
27.	Обобщенная структура телекоммуникационной сети
28.	Интернет
Современные методы передачи дискретной информации в сетях	
1.	Потенциальный код NRZ
2.	Биполярное кодирование AMI
3.	Потенциальный код NRZI
4.	Биполярный импульсный код
5.	Манчестерский код
6.	Потенциальный код 2B1Q
7.	Избыточный код 4B/5B

8.	Потенциальный код NRZ
9.	Обобщенная задача коммутации
10.	Кодирование данных в сетях
11.	Компрессия данных
12.	Методы передачи дискретных данных на физическом уровне
13.	Сигналы и помехи в сети передачи дискретной информации
14.	Амплитудная модуляция
15.	Современные проблемы сетей передачи дискретной информации
16.	Передача дискретных сообщений
17.	Модуляция и несущий сигнал
18.	Избыточные коды
19.	Компрессия и декомпрессия данных
20.	Методы обнаружения ошибок
21.	Дуплексный режим работы канала
22.	Коммутация каналов TDM
23.	Коммутация каналов FDM ,WDM
24.	Методы мультиплексирования каналов
25.	Методы коррекции ошибок
26.	Сети с коммутацией пакетов
27.	Методы обеспечения качества обслуживания
28.	Архитектура и стандартизация сетей
Принципы построения систем передачи информации	
1.	Витая пара
2.	Коаксиальный кабель
3.	Оптоволоконный кабель
4.	Топология физических связей
5.	Адресация узлов сети
6.	Логическая топология
7.	Принципы построения сотовых систем передачи информации

8.	Система DNS
9.	Методы шифрования
10.	Типы и примеры атак
11.	Шифрование
12.	Структурированная кабельная система зданий
13.	Транспортные услуги и технологии глобальных сетей
14.	Технология ATM
15.	Технология MPLS
16.	Технология Frame Relay
17.	Технология EoMPLS
18.	Ethernet поверх Ethernet
19.	Удаленный доступ
20.	Коммутируемый аналоговый доступ
21.	Коммутируемый доступ через сеть ISDN
22.	Технология ADSL
23.	Сервисы безопасности
24.	Прокси-серверы
25.	Антивирусная защита
26.	Базовые технологии локальных сетей
27.	Глобальные сети с коммутацией каналов и пакетов
28.	Стандартные коммуникационные протоколы. Стеки протоколов
Особенности протоколов канального уровня	
1.	Модель OSI
2.	Ethernet
3.	Fast Ethernet, Gigabit Ethernet
4.	TokenRing
5.	FDDI
6.	Сети OTN
7.	Сети PDH
8.	Сети SONET/SDH
9.	Сети DWDM
10.	Ethernet со скоростью 10 Мбит/с на разделяемой среде
11.	Скоростные версии Ethernet
12.	Коммутаторы
13.	Архитектура коммутаторов
14.	Виртуальные локальные сети

15.	Ethernet операторского класса
16.	Сети CATV
17.	Классификация линий связи
18.	Характеристики линий связи
19.	Электрическая и магнитная связь, наведенные сигналы
20.	Аппаратура передачи данных
21.	Протокол X.25
22.	Стек протоколов TCP/IP
23.	Протокол DHCP
24.	Протокол межсетевого взаимодействия
25.	Базовые протоколы TCP/IP
26.	Протоколы передачи данных
27.	Общая характеристика протоколов локальных сетей
28.	Сравнение сетей с коммутацией пакетов и каналов
Беспроводные каналы связи, системы мобильной связи	
1.	Цифровое телевидение
2.	Wi-Fi
3.	Сотовая связь
4.	Поколения сотовых сетей
5.	Проблемы и области применения беспроводных локальных сетей
6.	Топологии локальных сетей стандарта 802.11
7.	Стек протоколов IEEE 802.11
8.	Распределенный режим доступа DCF
9.	Централизованный режим доступа PCF
10.	Безопасность беспроводных сетей
11.	Физические уровни стандарта 802.11
12.	Эволюция сотовой связи

13.	Система мобильной сотовой связи GSM
14.	Развитие сетей GSM
15.	Персональные сети
16.	Технология Bluetooth
17.	Беспроводная передача данных
18.	Двухточечная связь
19.	Связь одного источника и нескольких приемников в беспроводной сети
20.	Связь нескольких источников и нескольких приемников в беспроводной сети
21.	Типы спутниковых систем
22.	Геостационарный спутник
23.	Средне- и низкоорбитальные спутники
24.	Беспроводные системы
25.	Технология широкополосного сигнала
26.	Новейшие технологии беспроводной передачи данных
27.	Технология 3G
28.	Технология LTE

4. Вопросы к зачету.

II курс 4 семестр

- 1) В каком году была создана первая отечественная компьютерная сеть?
- 2) В каком поколении появились удаленные соединения типа «терминал – компьютер»?
- 3) В чем заключаются функции устройств DCE? Приведите примеры устройств.
- 4) В чем заключаются функции устройств DTE? Приведите примеры устройств.
- 5) Виды беспроводного доступа.
- 6) Дайте определение волновому сопротивлению.
- 7) Дайте определение такому понятию, как «достоверность передачи данных».
- 8) Дайте характеристику клиент-серверной модели.
- 9) Дайте характеристику файл-серверной модели.
- 10) Для чего может использоваться сеть Wi-Fi?
- 11) Для чего прибегают к комбинированным методам модуляции?
- 12) Зачем необходима дискретная модуляция аналоговых сигналов?
- 13) К какому типу топологии можно отнести структуру, образованную тремя связанными друг другом узлами (в виде треугольника)?

- 14) Как называется вид беспроводной связи, который имеет сложную и гибкую техническую структуру, допускающее большое разнообразие по вариантам конфигурации и набору выполняемых функций, а также может обеспечивать передачу речи и других видов информации. Для передачи речи, в свою очередь, может быть реализована обычная двухсторонняя и многосторонняя телефонная связь (конференцсвязь - с участием в разговоре более двух абонентов одновременно), голосовая почта.
- 15) Как называется сетевое оборудование, которое принимает решение о дальнейшем пути передачи блока информации?
- 16) Как называлась первая компьютерная сеть?
- 17) Как называлась первая компьютерная сеть?
- 18) Какая маркировка вилки и гнезда для подключения витой пары к компьютеру?
- 19) Какие задачи решает ОС при обмене с периферийным устройством?
- 20) Какие меры можно предпринять для увеличения информационной скорости звена:
- 21) Какие параметры медного кабеля являются результатом помех?
- 22) Какие типы компьютерных адресов существуют? Приведите примеры.
- 23) Какие устройства входят в состав любой радиолинии?
- 24) Какие функции возлагаются на драйвер периферийного устройства?
- 25) Какие элементы сети FDDI обеспечивают отказоустойчивость?
- 26) Какие элементы содержит пакет?
- 27) Какими преимуществами обладают WLAN-сети перед обычными кабельными сетями?
- 28) Какое из окон прозрачности оптического волокна имеет наименьшее затухание?
- 29) Какой тип информации передается с помощью амплитудной модуляции?
- 30) Когда была стандартизована технология FDDI?
- 31) Когда была стандартизована технология Token Ring?
- 32) Конфигурация (топология) локальной компьютерной сети, в которой все рабочие станции соединены с сервером, называется...
- 33) Конфигурация (топология) локальной компьютерной сети, в которой все рабочие станции соединены с сервером, называется:
- 34) Кто автор идеи связать несколько компьютеров в одну сеть?
- 35) Кто руководил разработкой протокола TCP/IP, который до сих пор используется для передачи данных по сети?
- 36) На каком этапе появления сетей использовались перфокарты, содержащие данные и команды программ?
- 37) На основе чего построен Интернет?
- 38) Назовите преимущества разделения аппаратных ресурсов при использовании компьютерных сетей.
- 39) Назовите совокупность правил, при помощи которых сообщение обрабатывается структурными элементами и передается по сети
- 40) Одноуровневая система адресации используется в сетях, построенных на _____ (устройство).
- 41) Опишите различные типы сетевого кабеля
- 42) Опишите сети стандарта 802.11b.
- 43) Опишите спецификацию 100Base-T4.
- 44) Опишите спецификацию 10Base-T.
- 45) Опишите технологию Ethernet.
- 46) Опишите технологию GigabitEthernet.
- 47) Опишите технологию Token Ring.
- 48) Опишите устройство АЦП.
- 49) Опишите устройство ЦАП.
- 50) Охарактеризуйте биполярное кодирование AMI
- 51) Охарактеризуйте канальный уровень модели OSI.
- 52) Охарактеризуйте модуляцию при передаче дискретной информации.

- 53) Охарактеризуйте одно из беспроводных соединений.
- 54) Охарактеризуйте одно из кабельных соединений.
- 55) Охарактеризуйте потенциальный код NRZI
- 56) Охарактеризуйте пропускную способность линии.
- 57) Охарактеризуйте сетевой уровень модели OSI.
- 58) Охарактеризуйте сеть Wi-Fi.
- 59) Охарактеризуйте сеть Wi-Fi.
- 60) Перечислите основных ученых, занимающихся разработкой компьютерной сети, и кратко опишите их основные идеи по созданию компьютерной сети.
- 61) Перечислите основных ученых, занимающихся разработкой компьютерной сети, и кратко опишите их основные идеи по созданию компьютерной сети.
- 62) Перечислите уровни модели OSI.
- 63) Перечислите этапы эволюции вычислительных систем.
- 64) Почему амплитудная модуляция не применяется в широкополосных каналах?
- 65) Почему связь называется сотовой?
- 66) С какого года функционирует сотовая связь в России?
- 67) Укажите характеристики компьютерной сети
- 68) Установите соответствие между типом кабеля «витая пара» и его описанием:
- 69) Характеристикой процесса обмена информацией не является...
- 70) Чем определяется радиус соты?
- 71) Чем отличается опорная мощность от относительной мощности?
- 72) Чем отличается опорная мощность от относительной мощности?
- 73) Что влияет на способ передачи информации? Почему?
- 74) Что называется модуляцией?
- 75) Что называется физическим кодированием?
- 76) Что называется элементарным каналом цифровых телефонных сетей?
- 77) Что стандартизирует модель OSI?
- 78) Что такое дискретизация по значениям?
- 79) Что такое компрессия данных?
- 80) Что такое погонное затухание?

Зачет

Вариант 1

Часть А

Выберите один правильный вариант ответа

- 1) Кто руководил разработкой протокола TCP/IP, который до сих пор используется для передачи данных по сети?
 - a) Винтон Серф
 - b) Рей Томлинсон
 - c) Пол Бэрэн
- 2) Как называлась первая компьютерная сеть?
 - a) RELCOM
 - b) ARPANET
 - c) ИАСНЕТ
- 3) Характеристикой процесса обмена информацией не является...
 - a) режим передачи
 - b) тип синхронизации
 - c) средство передачи

- 4) Укажите все характеристики компьютерной сети
 - a) Компьютерная сеть - несколько компьютеров, используемых для схожих операций
 - b) Компьютерная сеть - группа компьютеров, соединенных с помощью специальной аппаратуры
 - c) Обязательное наличие сервера
 - d) В сети возможен обмен данными между любыми компьютерами
 - e) Компьютеры должны соединяться непосредственно друг с другом
- 5) Установите соответствие между типом сетевого кабеля и его описанием:
 - a) Коаксиальный кабель
 - b) Витая пара
 - c) Оптоволоконный кабель
 - A) Состоит из тонкой стеклянной жилы, покрытой слоем стекла с иным, чем у жилы, коэффициентом преломления
 - B) Состоит из медной жилы, окружающей ее изоляции, экрана в виде металлической оплетки и внешней оболочки
 - C) Состоит из нескольких перевитых друг вокруг друга изолированных медных проводов
- 6) Конфигурация (топология) локальной компьютерной сети, в которой все рабочие станции соединены с сервером, называется:
 - a) кольцевой;
 - b) звезда;
 - c) шинной;
 - d) радиально-кольцевой.
- 7) В каком году была создана первая отечественная компьютерная сеть?
 - a) 1966
 - b) 1986
 - c) 1996
- 8) Установите правильную последовательность эволюции вычислительных систем:
 - a) Систем пакетной обработки
 - b) Первых локальных сетей
 - c) Глобальных сетей
 - d) Стандартных технологий локальных сетей
 - e) Многотерминальных систем
- 9) Преимущества разделения аппаратных ресурсов при использовании компьютерных сетей заключается в том, что:
 - a) Пользователи могут совместно работать с принтером и другими периферийными устройствами, подключенными к одному из компьютеров
 - b) Компьютерные сети упрощают обмен информацией между пользователями
- 10) Удаленные соединения типа «терминал – компьютер» появились с созданием:
 - a) Систем пакетной обработки
 - b) Первых локальных сетей
 - c) Глобальных сетей
 - d) Стандартных технологий локальных сетей
 - e) Многотерминальных систем
- 11) Какие меры можно предпринять для увеличения информационной скорости звена:
 - a) Уменьшить длину кабеля
 - b) Выбрать кабель с меньшим сопротивлением
 - c) Выбрать кабель с более широкой полосой пропускания
 - d) Применить метод кодирования с более узким спектром.
- 12) К какому типу можно отнести следующие адреса:
 - a) www.oiiifer.net
 - b) 20-34-a2-00-c2-27
 - c) 128.145.23.170

- 13) Когда была стандартизована технология FDDI?
- в 1975 г.
 - в 1980 г.
 - в 1985 г.
 - в 1989 г.
- 14) Чем отличается опорная мощность от относительной мощности?
- единицей измерения;
 - фиксированной величиной мощности, к которой вычисляется отношение;
 - длиной кабеля, на котором измеряется входная и выходная мощность.
- 15) WLAN-сети обладают рядом преимуществ перед обычными кабельными сетями:
- Низкая скорость работы, зато высокая устойчивость соединения и хорошее шифрование
 - WLAN-сеть нельзя быстро развернуть, что положительно сказывается на безопасности работы
 - WLAN-сеть может оказаться единственным выходом, если невозможна прокладка кабеля для обычной сети
 - WLAN-сеть можно очень быстро развернуть, что очень удобно при проведении презентаций или в условиях работы вне офиса
 - WLAN-сеть никак не может заменить кабельную сеть полностью, все-равно какой-то участок сети должен быть кабельным
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
- 16) Радиус соты определяется:
- Мощностью сигнала абонентской станции.
 - Затуханием радиосигнала в фидере.
 - все вышестоящие ответы верны
 - нет правильного ответа
- 17) В сетях Wi-Fi:
- существует функция роуминга, благодаря чему пользователи могут перемещать по территории покрытия сети без разрыва соединения
 - функция роуминга существует, но ограничена только в пределах одного здания(офиса, квартиры и т.п.)
 - функция роуминга отсутствует, т.е. пользователи не могут перемещаться по территории покрытия сети без разрыва соединения
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
- 18) В структурированной сети стандарта 802.11b возможно:
- Выход во внешние сети через точку доступа
 - Отсутствие администрирования
 - Перемещение абонента из зоны в зону
 - все ответы верны;
 - нет правильного ответа.
- 19) Какие устройства входят в состав любой радиолинии?
- управляющее устройство;
 - АТС;
 - коммутационная станция;
 - все вышестоящие ответы верны;
 - нет правильного ответа.
- 20) Как называется вид беспроводной связи, который имеет сложную и гибкую техническую структуру, допускающее большое разнообразие по вариантам конфигурации и набору выполняемых функций, а также может обеспечивать передачу речи и других видов информации.

Для передачи речи, в свою очередь, может быть реализована обычная двухсторонняя и многосторонняя телефонная связь (конференцсвязь - с участием в разговоре более двух абонентов одновременно), голосовая почта.

- a) телевидение;
- b) персональная спутниковая связь;
- c) радиовещание;
- d) все вышестоящие ответы верны;
- e) нет правильного ответа.

Часть В

Письменно ответьте на вопросы

- 1) Охарактеризуйте одно из кабельных соединений.
- 2) Перечислите основных ученых, занимающихся разработкой компьютерной сети, и кратко опишите их основные идеи по созданию компьютерной сети.
- 3) К какому типу топологии можно отнести структуру, образованную тремя связанными друг другом узлами (в виде треугольника)?
- 4) В чем заключаются функции устройств DCE? Приведите примеры устройств.
- 5) Какие параметры медного кабеля являются результатом помех?
- 6) Что называется элементарным каналом цифровых телефонных сетей?
- 7) Дайте определение такому понятию, как «достоверность передачи данных».
- 8) Дайте характеристику файл-серверной модели.
- 9) Опишите устройство АЦП.
- 10) Что такое погонное затухание?

Часть С

Дайте развернутый ответ на вопросы

- 11) Какие задачи решает ОС при обмене с периферийным устройством?
- 12) Охарактеризуйте потенциальный код NRZI
- 13) Какой тип информации передается с помощью амплитудной модуляции?
- 14) Охарактеризуйте модуляцию при передаче дискретной информации.
- 15) Для чего прибегают к комбинированным методам модуляции?
- 16) Что такое дискретизация по значениям?
- 17) Что стандартизирует модель OSI?
- 18) Охарактеризуйте канальный уровень модели OSI.
- 19) Опишите технологию Ethernet.
- 20) Опишите спецификацию 100Base-T4.

Решите задачи

- 1) Каким будет теоретический предел скорости передачи данных в битах в секунду по линии связи с шириной полосы пропускания 60 кГц, если мощность передатчика составляет 0,02 мВт, а мощность шума в линии связи равна 0,0001 мВт?
- 2) Определите пропускную способность дуплексной линии связи для каждого из направлений, если известно, что ее полоса пропускания равна 1200 кГц, а в методе кодирования используется 20 состояний сигнала.
- 3) Подсчитайте скорость линии связи, если известно, что тактовая частота передатчика равно 250 МГц, а сигнал имеет 8 состояний.

Вариант 2

Часть А

Выберите один правильный вариант ответа

- 27) Кто автор идеи связать несколько компьютеров в одну сеть?
- А) Пол Бэрэн
 - В) Роберт Тейлор
 - С) Рей Томлинсон
- 28) Как называлась первая компьютерная сеть?
- a. RELCOM
 - b. ARPANET
 - c. ИАСНЕТ
- 29) Пакет содержит:
- a. Адрес только компьютера, которому он послан
 - b. Адрес только компьютера, которому он послан, и адрес компьютера – отправителя
 - c. Информацию без адресов
- 30) Перфокарты, содержащие данные и команды программ, использовались на этапе появления:
- a. Систем пакетной обработки
 - b. Первых локальных сетей
 - c. Глобальных сетей
 - d. Стандартных технологий локальных сетей
 - e. Многотерминальных систем
- 31) Для подключения витой пары к компьютеру используется вилка и гнездо:
- a. RG-44
 - b. RG-45
 - c. RG-54
 - d. RG-55
- 32) Конфигурация (топология) локальной компьютерной сети, в которой все рабочие станции соединены с сервером, называется:
- А) кольцевой;
 - В) звезда;
 - С) шинной;
 - Д) радиально-кольцевой.
- 33) Назовите совокупность правил, при помощи которых сообщение обрабатывается структурными элементами и передается по сети
- А) Интерфейс
 - В) Протокол
 - С) Пакет
- 34) Установите соответствие между типом кабеля «витая пара» и его описанием:
- А) Состоит из нескольких перевитых друг вокруг друга изолированных медных проводов
 - В) Состоит из нескольких перевитых друг вокруг друга изолированных медных проводов, где каждая пара проводов обмотана фольгой
 - с) Экранированная витая пара
 - d) Неэкранированная витая пара
- 35) Какое из окон прозрачности оптического волокна имеет наименьшее затухание?
- a. 850 нм;
 - b. 1300 нм;
 - c. 1550 нм.
- 36) Чем отличается опорная мощность от относительной мощности?

- А) единицей измерения;
 - В) фиксированной величиной мощности, к которой вычисляется отношение;
 - С) длиной кабеля, на котором измеряется входная и выходная мощность.
- 37) Интернет построен на основе:
- А) коммутации пакетов
 - В) коммутации каналов
 - С) без коммутации
- 38) Одноуровневая система адресации используется в сетях, построенных на:
- a. маршрутизаторах
 - b. коммутаторах
 - c. шлюзах
- 39) Как называется сетевое оборудование, которое принимает решение о дальнейшем пути передачи блока информации?
- А) активное
 - В) пассивное
- 40) Когда была стандартизована технология Token Ring?
- a. в 1975 г.
 - b. в 1980 г.
 - c. в 1985 г.
 - d. в 1989 г.
- 41) Какие элементы сети FDDI обеспечивают отказоустойчивость?
- a. Мосты и концентраторы
 - b. Сетевые адаптеры и мосты
 - c. Сетевые адаптеры и концентраторы, подключенные по схемам DAS и DAC соответственно
- 42) Wi-Fi сеть может использоваться:
- a. для передачи телевизионных сигналов на большие расстояния
 - b. для объединения пространственно разнесенных подсетей в одну общую сеть там, где кабельное соединение подсетей невозможно или нежелательно
 - c. для обнаружения помех в проводных сетях и как аналог таких сетей
 - d. для беспроводного подключения пользователей к сети
 - e. все вышестоящие ответы верны;
 - f. нет правильного ответа.
- 43) С какого года функционирует сотовая связь в России?
- a. 1999 г.
 - b. 1996 г.
 - c. 1991 г.
 - d. все вышестоящие ответы верны;
 - e. нет правильного ответа.
- 44) Виды беспроводного доступа:
- А) местные телефонные сети;
 - В) подвижная сотовая связь
 - С) многоканальная электросвязь;
 - Д) все вышестоящие ответы верны;
 - Е) нет правильного ответа.
- 45) При разделении территории на ячейки (соты), вся обслуживаемая территория разделяется на одинаковые по форме зоны, и с помощью закона статистической радиофизики определяются их допустимые размеры и расстояния до других зон, в пределах которых выполняются условия допустимого взаимного влияния. Для оптимального, т. е. без перекрытия или пропусков участков, деления территории на соты использован шестиугольник, так как...

- a. если антенну с круговой диаграммой направленности устанавливать в его центре, то защищенность информации обеспечивается
- b. если антенну с круговой диаграммой направленности устанавливать в его центре, то будет обеспечен доступ почти ко всем участкам соты
- c. если антенну с круговой диаграммой направленности устанавливать в его центре, то скорость связи повышается
- d. все вышестоящие ответы верны

46) В сетях Wi-Fi:

- A) существует функция роуминга, благодаря чему пользователи могут перемещаться по территории покрытия сети без разрыва соединения
- B) функция роуминга существует, но ограничена только в пределах одного здания (офиса, квартиры и т.п.)
- C) функция роуминга отсутствует, т.е. пользователи не могут перемещаться по территории покрытия сети без разрыва соединения
- D) все вышестоящие ответы верны;
- E) нет правильного ответа.

Часть В

Письменно ответьте на вопросы

- 21) Охарактеризуйте одно из беспроводных соединений.
- 22) Перечислите основных ученых, занимающихся разработкой компьютерной сети, и кратко опишите их основные идеи по созданию компьютерной сети.
- 23) Что называется физическим кодированием?
- 24) Что называется модуляцией?
- 25) Что такое компрессия данных?
- 26) В чем заключаются функции устройств DTE? Приведите примеры устройств.
- 27) Перечислите уровни модели OSI.
- 28) Дайте характеристику клиент-серверной модели.
- 29) Опишите устройство ЦАП.
- 30) Дайте определение волновому сопротивлению.

Часть С

Дайте развернутый ответ на вопросы

- 1) Почему амплитудная модуляция не применяется в широкополосных каналах?
- 2) Зачем необходима дискретная модуляция аналоговых сигналов?
- 3) Какие функции возлагаются на драйвер периферийного устройства?
- 4) Охарактеризуйте пропускную способность линии.
- 5) Охарактеризуйте биполярное кодирование АМІ
- 6) Опишите спецификацию 10Base-T.
- 7) Опишите технологию GigabitEthernet.
- 8) Опишите технологию Token Ring.
- 9) Охарактеризуйте сетевой уровень модели OSI.
- 10) Что влияет на способ передачи информации? Почему?

Решите задачи

- 1) Каким будет теоретический предел скорости передачи данных в битах в секунду по линии связи с шириной полосы пропускания 40 кГц, если мощность передатчика составляет 0,01 мВт, а мощность шума в линии связи равна 0,0002 мВт?
- 2) Определите пропускную способность дуплексной линии связи для каждого из направлений, если известно, что ее полоса пропускания равна 800 кГц, а в методе кодирования используется 10 состояний сигнала.

- 3) Подсчитайте скорость линии связи, если известно, что тактовая частота передатчика равно 320 МГц, а сигнал имеет 9 состояний.

Критерии оценки

Выполнение задания:

- рациональное распределение времени на выполнение задания;
- демонстрирует понимание сущности и значимости своей профессии;
- демонстрирует готовность к выполнению задания;
- самостоятельно выполняет задание;
- адекватно оценивает результаты своей работы;

Итогом зачета является качественная оценка в баллах от 2-х до 5-ти.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	Балл (оценка)	Вербальный аналог
90-100	5	отлично
70-90	4	хорошо
50-70	3	удовлетворительно
Менее 50	2	неудовлетворительно