**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
«Финансовый университет при Правительстве РФ»**

**КОЛЛЕДЖ ИНФОРМАТИКИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

ОТЧЕТ О ВЫПОЛНЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ(1-4)

Комплект методический указаний по выполнению практических работ по междисциплинарному курсу МДК.02.01 Инфокоммуникационные системы и сети

Студент: Адещенко Кирилл

Группы: 3ПКС-316

Дата: 31.10.18\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Преподаватель: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/*Володин С.М./*

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва 2018

**Практическая работа № 1**

***Вопрос №1***

Разберёмся что такое рекомендации и стандартизация!

Рекомендации (лат. recommendatio — совет) — в международном праве означают резолюции международных организаций, совещаний или конференций, которые не имеют обязательной юридической силы. Рекомендации не являются источниками международного права, однако они активно способствуют формированию новых норм и принципов международного права. В исключительных случаях рекомендации могут быть признаны юридически обязательными (например, рекомендации Гене­ральной Ассамблеи ООН в адрес ЭКОСОС, согласно ст.66 Устава ООН, имеют характер обязательных указаний)[1]. Для того чтобы рекомендация была признана обязательной для государства, необходимо волеизъявление такого государства. В виде рекомендаций часто принимаются Резолюции Генеральной Ассамблеи ООН и международных организаций системы ООН. Важными, по своему содержанию, являются рекомендации Совета Безопасности ООН относительно разрешения спора между государствами мирными средствами[2]. Рекомендации также могут приниматься региональными международными организациями.

Стандартизация — это деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг.[1][2] также это деятельность по установлению норм, правил и характеристик в целях обеспечения безопасности продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества, технической и информационной совместимости, а также взаимозаменяемости продукции; качества продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем развития науки, техники и технологии; единства измерений; экономии всех видов ресурсов; безопасности хозяйственных объектов с учётом риска возникновения природных и техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций; обороноспособности и мобилизационной готовности страны. Стандартизация направлена на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного применения в отношении реально существующих или потенциальных задач. Эта деятельность проявляется в разработке, опубликовании и применении стандартов.

Главное отличие что рекомендация не обязательна для выполнения а стандарт обязателен

***Вопрос №2***

Способы организации различаются по уровням представления и уровням детальности. По уровням представления выделяют знания нулевого уровня (конкретные и абстрактные знания) и знания более высоких уровней (метазнания). Первый уровень составляют знания о том, как в системе представлены знания нулевого уровня. Число уровней представления может быть продолжено. Разделение знаний по уровням представления обеспечивает возможность гибкой настройки и адаптации системы. Организация знаний по уровням детальности позволяет рассматривать знания с различной степенью подробности. Число уровней детальности зависит от специфики решаемых задач, объема знаний и способа их представления. Обычно выделяется не менее трех уровней, отражающих общую организацию знаний, логическую и физическую организацию частных структур знаний. Введение нескольких уровней детальности обеспечивает дополнительную гибкость системы,так как изолирует изменения одного уровня от других.

***Вопрос №3***

Прикладной уровень (Application layer)

Верхний (7-й) уровень модели, обеспечивает взаимодействие сети и пользователя. Уровень разрешает приложениям пользователя доступ к сетевым службам, таким как обработчик запросов к базам данных, доступ к файлам, пересылке электронной почты. Также отвечает за передачу служебной информации, предоставляет приложениям информацию об ошибках и формирует запросы к уровню представления. Пример: HTTP, POP3, SMTP

Уровень представления (Presentation layer)

Этот уровень отвечает за преобразование протоколов и кодирование/декодирование данных. Запросы приложений, полученные с уровня приложений, он преобразует в формат для передачи по сети, а полученные из сети данные преобразует в формат, понятный приложениям. На этом уровне может осуществляться сжатие/распаковка или кодирование/декодирование данных, а также перенаправление запросов другому сетевому ресурсу, если они не могут быть обработаны локально.

Сеансовый уровень (Session layer)

5-й уровень модели отвечает за поддержание сеанса связи, позволяя приложениям взаимодействовать между собой длительное время. Уровень управляет созданием/завершением сеанса, обменом информацией, синхронизацией задач, определением права на передачу данных и поддержанием сеанса в периоды неактивности приложений. Синхронизация передачи обеспечивается помещением в поток данных контрольных точек, начиная с которых возобновляется процесс при нарушении взаимодействия.

Транспортный уровень (Transport layer)

4-й уровень модели, предназначен для доставки данных без ошибок, потерь и дублирования в той последовательности, как они были переданы. При этом неважно, какие данные передаются, откуда и куда, то есть он предоставляет сам механизм передачи. Блоки данных он разделяет на фрагменты, размер которых зависит от протокола, короткие объединяет в один, а длинные разбивает. Протоколы этого уровня предназначены для взаимодействия типа точка-точка. Пример: TCP, UDP. Существует множество классов протоколов транспортного уровня, начиная от протоколов, предоставляющих только основные транспортные функции (например, функции передачи данных без подтверждения приема), и заканчивая протоколами, которые гарантируют доставку в пункт назначения нескольких пакетов данных в надлежащей последовательности, мультиплексируют несколько потоков данных, обеспечивают механизм управления потоками данных и гарантируют достоверность принятых данных. Некоторые протоколы сетевого уровня, называемые протоколами без установки соединения, не гарантируют, что данные доставляются по назначению в том порядке, в котором они были посланы устройством-источником. Некоторые транспортные уровни справляются с этим, собирая данные в нужной последовательности до передачи их на сеансовый уровень. Мультиплексирование (multiplexing) данных означает, что транспортный уровень способен одновременно обрабатывать несколько потоков данных (потоки могут поступать и от различных приложений) между двумя системами. Механизм управления потоком данных — это механизм, позволяющий регулировать количество данных, передаваемых от одной системы к другой. Протоколы транспортного уровня часто имеют функцию контроля доставки данных, заставляя принимающую данные систему отправлять подтверждения передающей стороне о приеме данных.

Сетевой уровень (Network layer)

3-й уровень сетевой модели OSI, предназначен для определения пути передачи данных. Отвечает за трансляцию логических адресов и имён в физические, определение кратчайших маршрутов, коммутацию и маршрутизацию, отслеживание неполадок и заторов в сети. На этом уровне работает такое сетевое устройство, как маршрутизатор. Протоколы сетевого уровня маршрутизируют данные от источника к получателю и могут быть разделены на два класса: протоколы с установкой соединения и без него. Описать работу протоколов с установкой соединения можно на примере работы обычного телефона. Протоколы этого класса начинают передачу данных с вызова или установки маршрута следования пакетов от источника к получателю. После чего начинают последовательную передачу данных и затем по окончании передачи разрывают связь. Протоколы без установки соединения, которые посылают данные, содержащие полную адресную информацию в каждом пакете, работают аналогично почтовой системе. Каждое письмо или пакет содержит адрес отправителя и получателя. Далее каждый промежуточный почтамт или сетевое устройство считывает адресную информацию и принимает решение о маршрутизации данных. Письмо или пакет данных передается от одного промежуточного устройства к другому до тех пор, пока не будет доставлено получателю. Протоколы без установки соединения не гарантируют поступление информации получателю в том порядке, в котором она была отправлена. За установку данных в соответствующем порядке при использовании сетевых протоколов без установки соединения отвечают транспортные протоколы.

Канальный уровень (Data Link layer)

Этот уровень предназначен для обеспечения взаимодействия сетей на физическом уровне и контроля за ошибками, которые могут возникнуть. Полученные с физического уровня данные он упаковывает во фреймы, проверяет на целостность, если нужно исправляет ошибки (посылает повторный запрост поврежденного кадра) и отправляет на сетевой уровень. Канальный уровень может взаимодействовать с одним или несколькими физическими уровнями, контролируя и управляя этим взаимодействием. Спецификация IEEE 802 разделяет этот уровень на 2 подуровня — MAC (Media Access Control) регулирует доступ к разделяемой физической среде, LLC (Logical Link Control) обеспечивает обслуживание сетевого уровня. На этом уровне работают коммутаторы, мосты.

В программировании этот уровень представляет драйвер сетевой платы, в операционных системах имеется программный интерфейс взаимодействия канального и сетевого уровней между собой, это не новый уровень, а просто реализация модели для конкретной ОС. Примеры таких интерфейсов: ODI, NDIS

Физический уровень (Physical layer)

Самый нижний уровень модели, предназначен непосредственно для передачи потока данных. Осуществляет передачу электрических или оптических сигналов в кабель или в радиоэфир и соответственно их приём и преобразование в биты данных в соответствии с методами кодирования цифровых сигналов. Другими словами, осуществляет интерфейс между сетевым носителем и сетевым устройством. На этом уровне работают концентраторы (хабы), повторители (ретрансляторы) сигнала и медиаконверторы. Функции физического уровня реализуются на всех устройствах, подключенных к сети. Со стороны компьютера функции физического уровня выполняются сетевым адаптером или последовательным портом.К физическому уровню относятся физические, электрические и механические интерфейсы между двумя системами. Физический уровень определяет такие свойства среды сети передачи данных как оптоволокно, витая пара, коаксиальный кабель, спутниковый канал передач данных и т.п. Стандартными типами сетевых интерфейсов, относящимися к физическому уровню, являются: V.35, RS-232C, RJ-11, RJ-45, разъемы AUI и ВМС.

***Вопрос №4***

Протоколы соседних уровней, находящихся в одном узле, взаимодействуют друг с другом также в соответствии с четко определенными правилами и с помощью стандартизованных форматов сообщений. Эти правила принято называть интерфейсом.

участвующих сторон.

Формализованные правила, определяющие последовательность и формат сообщений, которыми обмениваются сетевые компоненты, лежащие на одном уровне, но в разных узлах, называются протоколом.

Модули, реализующие протоколы соседних уровней и находящиеся в одном узле, также взаимодействуют друг с другом в соответствии с четко определенными правилами с помощью стандартизированных форматов сообщений. Эти правила принято называть интерфейсом.

Интерфейс – определяет последовательность и формат сообщений, которыми обмениваются сетевые компоненты, лежащие на соседних уровнях в одном узле. Интерфейс определяет набор услуг, предоставляемый данным уровнем соседнему уровню.

***Вопрос №5***

Седьмой уровень – прикладной, он включает в себя средства управления прикладными процессами, то есть на этом уровне определяются и оформляются в блоки те данные, которые подлежат передачи после сети.

Шестой уровень – представительный, здесь реализуются функции представления данных (кодирования, форматирования, структурирования).

Пятый уровень – сеансовый, предназначен для организации и синхронизации диалога, ведущегося объектами сети. На этом уровне определяется тип связи (дуплекс, полудуплекс), начало и окончание заданий, последовательность и режим обмена запросами и ответами, взаимодействия партнеров.

Четвертый уровень – транспортный, предназначен для управления каналами в сети передачи данных. На этом уровне обеспечивается связь между оконечными пунктами. К функциям транспортного уровня относятся:

- мультиплексирование и демультиплексирование (сборка/разборка пакетов);

- обнаружение и устранение ошибок передачи данных;

- реализация заказанного уровня услуг (заказанной скорости и надежности передач).

Третий уровень – сетевой, на этом уровне происходит формирование пакетов по правилам тех промежуточных сетей, через которые проходит исходный пакет и маршрутизация пакетов, то есть, определение и реализация маршрутов, по которым передаются пакеты, то есть маршрутизация сводится к образованию логических каналов.

Логическим каналом называется виртуальное соединение двух и более объектов сетевого уровня, при котором возможен обмен данными между этими объектами.

Понятию логического канала необязательно соответствует некоторое физическое соединение линий передачи данных между связываемыми пунктами. Это понятие введено для абстрагирования от физической реализации соединения.

Еще одной важной функцией сетевого уровня после маршрутизации является контроль нагрузки на сеть с целью предотвращения перегрузок.

Второй уровень – канальный, предоставляет услуги по обмену данными между логическими объектами предыдущего, то есть сетевого уровня и выполняет функции, связанные с формированием и передачей кадров, обнаружением и исправлением ошибок, которые могут возникать на физическом уровне.

Кадром называется пакет канального уровня, поскольку пакет на предыдущих уровнях может состоять из одного или нескольких кадров.

Первый уровень – физический, предоставляет механические, электрические, функциональные и процедурные средства для установления, поддержания и разъединения логических соединений между логическими объектами канального уровня. Реализует функции передачи бита данных через физические среды. Именно на физическом уровне осуществляется представление информации в виде электрических или оптических сигналов, преобразование формы сигналов, выбор параметров физических сред передачи данных.

Сложность функций канального уровней делает целесообразным его разделение в локальных вычислительных сетях на два подуровня: управления доступом к каналу (MAC) и управление логическим каналом (LLC). Ко второму подуровню LLC относится та часть функций канального уровня, которые не связаны с особенностями передающей среды.

**Практическая работа № 2**

***Вопрос №1***

В зависимости от вида передаваемой информации, к сети и ее оборудованию предъявляются требования к полосе частот, задержкам, коэффициенту ошибок и прозрачности передачи.

Полоса частот. Службы полосы частот службы делятся на: требующую основную полосу частот, позволяющую передавать до 64 Кбит/с, первичную – до 2 Мбит/с, и широкую полосу – более 2 Мбит/с, для которой недостаточно первичного двухмегабитного тракта.

Основная задача телекоммуникационных сетей – транспортировка информации между определенными абонентами. Для транспортировки информация преобразуется в оконечных устройствах по стандартам, соответствующим конкретным службам. Как аудио, так и видеослужбы характеризуются аналоговой природой источника. Слово «аналоговый» в этом контексте относится к способности источника производить бесконечное число значений – высоты тона в звуке или цветовой шкалы в изображении. Цифровые источники, напротив, производят ограниченное число значений: например, у компьютера очень ограниченный «репертуар» – «единицы» и «нули». Поскольку звук и видео – это основное источники аналоговой нагрузки, обычным процессом является преобразование их в цифровой сигнал, и затем в приемнике или на пути к нему – преобразование сигнала обратно в первоначальную форму. Информация, подлежащая транспортировке, при этом будет представлена в виде последовательности двоичных знаков или битов, смысловые значения которых индивидуально согласуются между пользователями источников и приемников информации; а служба охватывает только транспортировку битов.

Наряду с видом представления услуг сигналы характеризуются объемом информации, подлежащей передаче в единицу времени. Этот объем определяется либо верхней граничной частотой, до которой должны передаваться компоненты сигнала, либо требуемой скоростью передачи. Требования различных служб к скорости передачи иллюстрируются на рис. 2.4.

МККТТ и МСЭ установил верхнюю граничную частоту для телефонии – 3400 Гц, для сигналов звукового вещания – 15 кГц, для телевидения – 5 МГц. Скорости передачи для определенных телефонных и телевизионных каналов составляют соответственно 64 Кбит/с и 140 Мбит/с. Скорости передачи для сигналов текста, данных и неподвижных изображений находятся в широком диапазоне от 50 бит/с до 64 Кбит/с и выше. Для высококачественной видеопередачи требуется большой диапазон частот, позволяю-щий передавать приблизительно от 8 Кбит/с до 8 Мбит/с – в зависимости от требуемого качества, технологии кодирования и имеющейся полосы.

Настоящие и будущие видеоприложения будут использовать ТфОП и сеть ПД общего пользования (ПДОП), а также станут дополнительными услугами в этих сетях. Это становится возможным только благодаря быстрому развитию технологии кодирования и изменению среды передачи. Если раньше в качестве направляющих систем использовались только симметричные и коаксиальные кабели, то теперь широко используется и радиосвязь, и передача с использованием спутниковых каналов, и оптическое волокно.

Задержки информации и битовые ошибки наиболее важны для синхронных служб. Понятие синхронная служба означает, что передающее и приемное оборудование должно работать синхронно и синфазно. Задержки могут допускаться до определенной степени (сравните с телефонными соединениями через спутниковые связи), но должны быть очень незначительными – не более нескольких миллисекунд. Это же относится и к безошибочной передаче – может допускаться небольшое число ошибочных битов при передаче без значительного снижения качества. С точки зрения изменения задержки информации, особые требования к сетям предъявляет видеопе-редача. В общем случае передача подвижных изображений – это синхронная служба, чувствительная к изменениям задержек при передаче. Если передача вызывает изменения, не воспринимающиеся зрительно, эти изменения должны компенсироваться приемником. Допустимые ограничения зависят от требуемого качества изображения. Высококачественная видеопередача с ярким изображением соответствует по качеству или лучше, чем сегодняшнее ТВ вещание, обычно допускающее изменение задержек на несколько миллисекунд.

Передача данных и неподвижных изображений не требует синхронизации между передатчиком и приемником, допустимы задержки различной величины, что позволяет использовать (или даже требует использования) системы с очередью. Передача данных очень чувствительна к битовым ошибкам (единица становится нулем или наоборот). Для того чтобы полученная информация совпадала с переданной, битовые ошибки должны быть обнаружены и исправлены сетью или терминалом. Характерной чертой передачи данных и неподвижных изображений является то, что поток информации посылается пакетами. Это означает, что большое количество информации пересылается за короткий промежуток времени, следуемый за перерывом. Уровень качества для ПД выражается отношением ошибочных битов к общему числу переданных. Обычное требование – число ошибочных битов не должно превышать 10-7, т.е. коэффициент ошибок (Bit Error ratio, BER) должен быть менее 10-7. Для передачи информации в ячейках ВЕR не должен превышать 10-9.

Прозрачность передачи. Основной задачей телеслужб является попытка активизировать и расширить, насколько это возможно, общение человека с человеком. В связи с этим, пользователи требуют от ТС прозрачность передачи. Если два человека в одной и той же комнате общаются друг с другом, то тогда прозрачность полная. Это происходит не только потому, что они видят и слышат друг друга, но и потому, что они используют мимику, жесты и другие визуальные средства, т.е. они могут свободно общаться.

Сейчас телекоммуникационная индустрия работает в нескольких ключевых направлениях улучшения доступности и прозрачности.

1. Мобильность терминала (радиодоступ).

2. Персональная и терминальная мобильность (как фиксированный, так и мобильный доступ).

3. Требования к полосе пропускания (улучшение прозрачности, увеличение гибкости).

4. Мультимедиа (улучшение прозрачности).

5. Усовершенствование пользовательских интерфейсов (улучшение дружественности к пользователю).

6. Увеличение количества служб повышенной стоимости (службы сообщений, информационные и вещательные службы).

7. Конфиденциальность информации.

**Практическая работа № 3**

***Вопрос №1***

При предоставлении различных услуг один и тот же оператор связи может придерживаться разных вариантов в отношении предоставления SLA: - не применять вовсе; - заключать соглашение индивидуально по требованию клиента. В этом случае SLA заключаются, как правило, только с наиболее крупными и выгодными клиентами, проявившими настойчивость. Условия таких соглашений обычно являются конфиденциальными; - заключать по требованию клиента типовое соглашение. Условия такого соглашения обычно являются общедоступными (все более распространенной становится практика, когда они представлены на Интернет-сайте компании); - заключать типовое соглашение со всеми клиентами. В этом случае SLA является неотъемлемой частью типового договора на оказание услуг. Недостаток этого подхода состоит в том, что все клиенты, даже те, которые не предъявляют высоких требований к QoS, вынуждены платить за услуги более высокую цену, включающую в себя затраты на обеспечение QoS и поддержку SLA; - предлагать варианты типовых соглашений, различающиеся уровнями QoS и 18 тарифами. Обычно предлагаются два (стандартный и улучшенный) или три (золотой, серебряный, бронзовый) уровня. Последний подход, дающий пользователям наибольшие возможности выбора, является для них самым предпочтительным. Он соответствует рекомендациям проекта Европейского института исследований и стратегического изучения телекоммуникаций (EURESCOM) Р906 QUASIMODO. Однако это не исключает возможности заключения в отдельных случаях индивидуальных SLA с крупными клиентами, которые требуют особых условий и готовы за них платить.

***Вопрос №2***

Близкое по смыслу, но несколько более четкое определение было дано в Проекте CADENUS (IST-1999-11017, Deliverable 1.1, 2001 г.), разрабатывавшимся в рамках программы Евросоюза 1ST («Технологии информационного общества»). В соответствии с ним SLA - это комбинация технических и нетехнических параметров, согласованных между заказчиком и поставщиком при купле-продаже услуги и относящихся к качеству обслуживания

***Вопрос №3***

Как показал опрос, SLA действительно могут реально способствовать решению важных бизнес-задач. SLA настолько важны, что большинство респондентов согласны подписаться на некоторые виды обслуживания только в том случае, если для них предусмотрены SLA. Они же заявили, что соглашения об уровне обслуживания помогают им более эффективно конкурировать на рынке. Если разворачивание новой сетевой службы стоит затрат, то стоит затрат и знание того, будет ли способствовать эта служба достижению тех целей, для которых она разворачивается. Собственно говоря, большинство участвовавших в опросе компаний заключили SLA на большой перечень служб, от низкоуровнего транспорта до высокоуровневых систем, таких, как видеоконференцсвязь. И несмотря на простоту или сложность предлагаемых служб, SLA помогут максимально удовлетворить требования клиентов (или конечных пользователей), а также окажут содействие повышению конкурентоспособности, предоставляя точную информацию, куда пошли деньги оператора и получает ли оператор то, за что заплатил эти деньги.

**Практическая работа № 4**

***Вопрос №1***

Информация — сведения, передаваемые людьми устным, письменным или другим способом (с помощью условных сигналов, технических средств и т. д.); с середины XX века термин «информация» превратился в общенаучное понятие, включающее обмен сведениями между людьми, человеком и автоматом, автоматом и автоматом

Сообщение — наименьший элемент языка, имеющий идею или смысл, пригодный для общения.

Также, форма предоставления информации, совокупность знаков или первичных сигналов, содержащих информацию. Обычно сообщение передаётся в виде предложения или условного знака.

Сигнал -изменение физической величины, несущее информацию, кодированную определённым способом, либо синхронизированное (заранее оговоренное с получателем) отсутствие изменения физической величины.

***Вопрос №2***

Изменение физической величины, несущее информацию, кодированную определённым способом, либо синхронизированное (заранее оговоренное с получателем) отсутствие изменения физической величины.

***Вопрос №3***

Спектр сигнала — в радиотехнике это результат разложения сигнала на более простые в базисе ортогональных функций. В качестве разложения обычно используются преобразование Фурье, разложение по функциям Уолша, вейвлет-преобразование и др.

***Вопрос №4***

Модуляция*-*это процесс преобразования одного или нескольких информационных параметров несущего сигнала в соответствии с мгновенными значениями информационного сигнала.

В результате модуляции сигналы переносятся в область более высоких частот.

Использование модуляции позволяет:

* согласовать параметры сигнала с параметрами линии;
* повысить помехоустойчивость сигналов;
* увеличить дальность передачи сигналов;
* организовать многоканальные системы передачи (МСП с ЧРК).

***Вопрос №5***

**Частотная модуляция** (ЧМ) — вид аналоговой **модуляции**, при котором информационный сигнал управляет частотой несущего колебания. По сравнению с амплитудной **модуляцией** здесь амплитуда остаётся постоянной.