**Общая характеристика систем телекоммуникации. Архитектура информационных сетей.**

Доклад подготовил

Перфилов Денис Андреевич,

студент 4 курса 421 группы

факультета КНиИТ

**ВВЕДЕНИЕ**

Телекоммуникационные системы и информационные сети сегодня — это основа нашего общества. Они обеспечивают связь между людьми, организациями и странами, позволяя мгновенно обмениваться информацией на любых расстояниях. Представьте: звонки, видеоконференции, интернет, телевидение — все это стало неотъемлемой частью нашей жизни. Без них невозможны удаленная работа, онлайн-образование, доступ к развлечениям или даже функционирование современных технологий, таких как Интернет вещей или искусственный интеллект. Их значимость продолжает расти, ведь с каждым днем мир становится все более цифровым и взаимосвязанным.

Цель доклада — дать вам общее представление о том, что такое телекоммуникационные системы и информационные сети, как они устроены и по каким принципам работают. Для этого я поставил следующие задачи:

* Определить, что такое телекоммуникационная система, и как их классифицируют.
* Рассказать об эталонной модели OSI и ее уровнях.
* Описать структуру коммуникационных сетей и их ключевые характеристики.
* Показать, почему стандарты важны для телекоммуникаций.
* Рассмотреть особенности Интернета как глобальной сети.

**ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ**

Телекоммуникационная система – это комплекс технических средств, предназначенных для передачи информации различного рода на расстояние. Ключевыми аспектами её функционирования являются назначение (какую информацию и для кого передавать) и условия функционирования (в какой среде, с какими требованиями к качеству и надежности).

Рассмотрим, как классифицируются системы связи.

* По типу передаваемой информации: один из наиболее очевидных способов классификации. Сюда относятся:
  + Системы телефонной связи: предназначенные для передачи речевых сообщений.
  + Системы телеграфной связи: исторически важные для передачи текстовых сообщений в виде кодированных сигналов.
  + Системы передачи данных: обеспечивающие обмен цифровой информацией между компьютерами и другими устройствами.
  + Системы телевизионного и радиовещания: для передачи аудиовизуальной и звуковой информации широкому кругу пользователей.
* По среде передачи: по физической среде, через которую распространяется сигнал. Основные типы:
  + Проводные системы связи: используют металлические кабели (например, медные пары).
  + Волоконно-оптические системы связи (ВОЛС): передают информацию в виде световых сигналов по оптическим волокнам, обеспечивая высокую скорость и помехозащищенность.
  + Радиосистемы: используют радиоволны для передачи информации. Сюда входят:
    - * Коротковолновые и ультракоротковолновые системы связи.
      * Радиорелейные системы связи: используют цепочку приемопередающих станций.
      * Спутниковые системы связи: используют спутники на орбите Земли в качестве ретрансляторов.

Помимо классификации, важно понимать основные принципы построения телекоммуникационных систем. Они включают в себя обеспечение необходимой пропускной способности, надежности, достоверности передачи информации, а также возможности управления и масштабирования. Структурные схемы типовых систем связи обычно включают в себя терминальное оборудование (оконечные устройства пользователя), узлы коммутации (для соединения абонентов или маршрутизации данных) и линии (каналы) связи.

Каждая телекоммуникационная система состоит из ключевых подсистем, таких как подсистема передачи, подсистема коммутации, подсистема управления и подсистема электропитания. И, конечно, эффективность любой системы оценивается через показатели качества, к которым относятся, например, скорость передачи данных, время задержки, вероятность ошибки, доступность сервиса и другие. Эти показатели напрямую влияют на удовлетворенность конечного пользователя.

**АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕЙ**

Основные понятия: что такое сеть связи и какова её структура?

Сеть связи – это, по сути, совокупность оконечных устройств (таких как компьютеры, телефоны) и соединяющих их каналов связи, а также коммутационного оборудования, которое обеспечивает маршрутизацию и соединение этих устройств. Структура сетей связи может быть различной – иерархической, радиальной, ячеистой – и выбор конкретной структуры зависит от множества факторов, включая географию, количество абонентов и требуемую надежность.

Для того чтобы устройства от разных производителей могли успешно взаимодействовать в сети, были разработаны стандартные модели сетевого взаимодействия. Наиболее известной из них является Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI), разработанная Международной организацией по стандартизации (ISO).

Назначение модели OSI – предоставить универсальный каркас, описывающий, как информация должна передаваться между двумя системами в сети. Она делит сложный процесс сетевого взаимодействия на семь более простых и управляемых уровней. Каждый уровень выполняет строго определенную функцию и предоставляет сервисы вышележащему уровню, опираясь на сервисы нижележащего.

* Физический уровень (Physical Layer): Отвечает за передачу неструктурированного потока битов по физической среде передачи (кабель, радиоэфир). Здесь определяются электрические, механические и функциональные характеристики интерфейсов. Проще говоря, это уровень "проводов и сигналов".
* Канальный уровень (Data Link Layer): Обеспечивает надежную передачу кадров данных между двумя непосредственно соединенными узлами. Он занимается обнаружением и, возможно, исправлением ошибок, возникающих на физическом уровне, а также управлением доступом к среде передачи. Пример – технология Ethernet.
* Сетевой уровень (Network Layer): Главная задача этого уровня – определение пути (маршрутизация) для пакетов данных через сеть от отправителя к получателю, которые могут находиться в разных сетях. Здесь работает IP-адресация.
* Транспортный уровень (Transport Layer): Обеспечивает надежную сквозную доставку данных между конечными процессами (приложениями) на разных хостах. Он может обеспечивать контроль потока, сегментацию данных и восстановление после ошибок. Примеры протоколов – TCP и UDP.
* Сеансовый уровень (Session Layer): Позволяет устанавливать, управлять и завершать сеансы связи (диалоги) между приложениями.
* Уровень представления (Presentation Layer): Отвечает за формат и представление данных. Он может выполнять шифрование, сжатие данных и преобразование форматов, чтобы обеспечить понятность данных для взаимодействующих приложений.
* Прикладной уровень (Application Layer): Это самый верхний уровень, который предоставляет сетевые службы непосредственно пользовательским приложениям. Примеры протоколов: HTTP (для веб-страниц), FTP (для передачи файлов), SMTP (для электронной почты).

Логическая структура коммуникационных сетей тесно связана с моделью OSI. Она включает в себя такие процессы, как маршрутизация и селекция информации, то есть выбор оптимального пути для данных и направление их к нужному адресату. Компонентами сети являются не только кабели и компьютеры, но и специализированные устройства, такие как маршрутизаторы, коммутаторы, модемы. Основные характеристики информационных сетей включают пропускную способность, задержку передачи, надежность и безопасность.

На практике мы сталкиваемся с различными типами сетей. Давайте рассмотрим основные:

Локальные сети (LAN – Local Area Networks): Это сети, объединяющие компьютеры и другие устройства на относительно небольшой территории, например, в пределах одного офиса, здания или кампуса. Они характеризуются высокими скоростями передачи данных и низкой стоимостью подключения.

Архитектурные особенности современных LAN: Часто строятся на базе технологий коммутации, таких как Ethernet. Технология Ethernet (стандарт IEEE 802.3) является доминирующей в локальных сетях, обеспечивая гибкость и масштабируемость. Она определяет как физические характеристики (типы кабелей, разъемы), так и протоколы канального уровня.

Глобальные сети (WAN – Wide Area Networks): Объединяют компьютеры и локальные сети, расположенные на значительных расстояниях друг от друга – в разных городах, странах и даже на разных континентах. Для построения WAN часто используются арендованные каналы связи или технологии пакетной коммутации. Самым известным примером глобальной сети является Интернет.

Важно также упомянуть протоколы физического и канального уровней, поскольку они закладывают основу для всей сетевой коммуникации. Как мы уже говорили, физический уровень определяет среду передачи, а канальный – правила обмена данными между соседними узлами, включая форматы кадров и методы доступа к среде.

И, наконец, системы адресации в сетях. Для того чтобы данные доставлялись по назначению, каждый узел и каждое устройство в сети должно иметь уникальный адрес. На канальном уровне используются MAC-адреса (Media Access Control), которые "зашиты" в сетевое оборудование производителем. На сетевом уровне ключевую роль играют IP-адреса (Internet Protocol), которые позволяют идентифицировать узлы в глобальных сетях, таких как Интернет. Мы подробнее коснемся IP-адресации, когда будем говорить об Интернете.

**СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ОБЛАСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**

Роль стандартов в области телекоммуникаций и сетей невозможно переоценить. Стандарты – это, по сути, набор правил, спецификаций и рекомендаций, которые определяют, как должны быть спроектированы, изготовлены и как должны функционировать различные компоненты телекоммуникационных систем.

Именно благодаря стандартам:

* Обеспечивается совместимость оборудования и программного обеспечения от разных производителей. Вы можете подключить к сети компьютер одной марки, используя сетевую карту другой, и все будет работать.
* Упрощается разработка и производство оборудования, так как производители ориентируются на единые требования.
* Стимулируется конкуренция и инновации, поскольку компании могут создавать продукты, совместимые с существующей инфраструктурой, но предлагающие новые возможности.
* Обеспечивается возможность глобального взаимодействия – например, международные телефонные звонки или доступ к веб-сайтам по всему миру возможны только благодаря общим стандартам.

Кто же занимается разработкой этих стандартов? Существует ряд авторитетных российских и международных организаций по стандартизации. Среди наиболее влиятельных можно выделить:

* Международный союз электросвязи (ITU – International Telecommunication Union), в частности его сектор стандартизации телекоммуникаций (ITU-T). Он разрабатывает стандарты для глобальных телекоммуникационных сетей, включая телефонные сети и технологии передачи данных.
* Международная организация по стандартизации (ISO – International Organization for Standardization). Именно ISO разработала знаменитую модель OSI, о которой мы говорили ранее. Она занимается стандартизацией в самых разных областях, включая информационные технологии.
* Институт инженеров электротехники и электроники (IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers). IEEE известен своими стандартами для локальных сетей, например, семейство стандартов IEEE 802, куда входит и Ethernet (IEEE 802.3).
* В России разработкой и утверждением национальных стандартов занимается Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), и мы используем систему стандартов ГОСТ.

Виды стандартов для телекоммуникационных систем и сетей также разнообразны. Они могут описывать:

* Физические интерфейсы: типы разъемов, характеристики кабелей, уровни сигналов.
* Протоколы обмена данными: форматы сообщений, последовательность действий при установлении соединения, процедуры обработки ошибок.
* Методы кодирования и модуляции сигналов.
* Архитектуры сетей и систем.
* Показатели качества обслуживания.

Стандарты могут быть де-юре (формально принятые организациями по стандартизации) и де-факто (широко распространенные технологии, ставшие стандартами благодаря своей популярности и рыночному успеху, например, протокол TCP/IP до его формальной стандартизации).

Понимание роли стандартов и знание основных организаций, их разрабатывающих, важно для любого специалиста в области телекоммуникаций и информационных технологий.

**ОСОБЕННОСТИ СЕТИ ИНТЕРНЕТ КАК ГЛОБАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ**

Интернет – это всемирная система объединенных компьютерных сетей, построенная на базе стека протоколов TCP/IP. Это децентрализованная сеть, то есть у нее нет единого центра управления.

Основные характеристики и особенности архитектуры Интернета:

* Глобальный охват: Интернет соединяет миллиарды устройств по всему миру, предоставляя доступ к огромному количеству информации и сервисов.
* Пакетная коммутация: Данные в Интернете передаются в виде небольших блоков – пакетов. Каждый пакет может следовать своим маршрутом до пункта назначения, где они снова собираются в исходное сообщение. Это обеспечивает эффективное использование каналов связи и устойчивость сети к отказам отдельных узлов.
* Использование стека протоколов TCP/IP: Это набор протоколов, который является технологической основой Интернета. Он определяет, как данные должны быть подготовлены, адресованы, переданы, маршрутизированы и получены в сети. Ключевыми протоколами этого стека являются TCP (Transmission Control Protocol) и IP (Internet Protocol).
* Децентрализация и масштабируемость: Отсутствие единого центра управления делает Интернет устойчивым и позволяет ему постоянно расти и развиваться.
* Открытость стандартов: Большинство протоколов и технологий, используемых в Интернете, являются открытыми стандартами, что способствует его развитию и широкому распространению.

Работа Интернета базируется на стеке протоколов TCP/IP, который функционально можно сопоставить с моделью OSI. Давайте рассмотрим некоторые ключевые протоколы на разных уровнях:

* Сетевой уровень:
  + IP (Internet Protocol): Это основной протокол сетевого уровня. Он отвечает за адресацию хостов (с помощью IP-адресов) и маршрутизацию пакетов данных через сети. IP не гарантирует доставку пакетов, он работает по принципу "наилучшей возможной доставки" (best effort).
* Транспортный уровень:
  + TCP (Transmission Control Protocol): Обеспечивает надежную, ориентированную на соединение доставку данных. TCP гарантирует, что все пакеты будут доставлены в правильном порядке и без потерь, устанавливая логическое соединение между отправителем и получателем. Используется для приложений, где важна надежность (например, веб-браузинг, электронная почта, передача файлов).
  + UDP (User Datagram Protocol): Предоставляет более простой, не ориентированный на соединение сервис передачи данных без гарантии доставки. UDP работает быстрее, чем TCP, так как не требует установления соединения и не выполняет контроль доставки. Используется для приложений, где важнее скорость, а не абсолютная надежность (например, потоковое видео, онлайн-игры, DNS).
* Прикладной уровень: Здесь работает множество протоколов, обеспечивающих работу конкретных пользовательских сервисов:
  + HTTP (HyperText Transfer Protocol) / HTTPS (HTTP Secure): Основа Всемирной паутины (WWW), используется для загрузки веб-страниц.
  + FTP (File Transfer Protocol): Для передачи файлов между компьютерами.
  + SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), POP3 (Post Office Protocol 3), IMAP (Internet Message Access Protocol): Для работы электронной почты.
  + DNS (Domain Name System): Система доменных имен, которая преобразует человекочитаемые имена сайтов (например, www.google.com) в IP-адреса, понятные компьютерам.

Работа с ресурсами сети Интернет стала неотъемлемой частью нашей жизни. Пользователи получают доступ к информации и услугам через различные приложения и сервисы, такие как веб-браузеры, почтовые клиенты, файлообменные программы, мессенджеры и многое другое.

Эффективность и удобство использования Интернета во многом зависят от правильной настройки сетевых параметров на пользовательских устройствах, работы провайдеров интернет-услуг (ISP), которые обеспечивают подключение к глобальной сети, и функционирования сложной инфраструктуры, включающей магистральные каналы связи, точки обмена трафиком и серверы по всему миру.

Сеть Интернет продолжает стремительно развиваться, появляются новые технологии, увеличиваются скорости доступа, расширяется спектр доступных сервисов. Понимание ее архитектуры и принципов функционирования сегодня важно не только для технических специалистов, но и для каждого образованного человека.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Как мы отметили в самом начале, телекоммуникационные системы и информационные сети сегодня – это действительно основа нашего общества. Они не просто технологии, а кровеносная система современного мира, обеспечивающая мгновенный обмен информацией и связь между людьми, организациями и целыми странами. От повседневных звонков и доступа в Интернет до функционирования сложнейших технологических систем – всё это было бы невозможно без них.

В ходе доклада мы постарались достичь поставленной цели: дать вам общее, но, надеюсь, достаточно ясное представление о том, что же такое телекоммуникационные системы и информационные сети, как они устроены и по каким фундаментальным принципам работают.

Мир телекоммуникаций и информационных сетей невероятно динамичен. Он постоянно развивается: появляются новые технологии, растут скорости передачи данных, расширяются возможности. То, что вчера казалось фантастикой, сегодня становится повседневностью. И понимание основ, которые мы сегодня затронули, поможет лучше ориентироваться в этом стремительно меняющемся цифровом ландшафте.