

ИВАН ТРЕЩЕВ

Сети и телекоммуникации

ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Иван Трещев

**Сети и телекоммуникации.
Для студентов**

«Издательские решения»

Трещев И.

Сети и телекоммуникации. Для студентов / И. Трещев —
«Издательские решения»,

ISBN 978-5-44-939742-3

В данной книге сделана попытка обобщить материал по дисциплинам «Сети и телекоммуникации», «Безопасность сетей ЭВМ», «Информационная безопасность распределенных информационных систем», проводимых на базе кафедры в течении 5 лет. Наши выпускники положительно отзываются о наличии в учебном плане группы дисциплин, связанных с сетями и телекоммуникациями и в качестве предложений высказывают пожелание увеличить их долю в учебном плане.

ISBN 978-5-44-939742-3

© Трещев И.
© Издательские решения

Содержание

Введение	6
1 ВВЕДЕНИЕ В СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	7
1.1 Основные определения	7
1.2 Виды сетей	9
1.3 Надежность сетей	10
1.4 Коммуникация и протоколы	11
1.5 Введение в эталонную модель сети	13
Конец ознакомительного фрагмента.	14

Сети и телекоммуникации Для студентов

Иван Трещев

*Специалист по сетям и телекоммуникациям Семен Васильевич Евсеев
Разработка сетевых инфраструктур, сбор материалов Андрей Игоревич Рыжков*

© Иван Трещев, 2018

ISBN 978-5-4493-9742-3

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

Введение

Ни одно современное предприятие не обходится без использования технологий сетевого обмена включая телефонию, передачу данных, видеоконференцсвязь и других. Каждое предприятие сегодня обязательно подключено к сети интернет- аптеки для передачи данных о кассовых чеках, учебные заведения для передачи данных об обучающихся, магазины для связи с налоговой, министерства и ведомства подключены к системе межведомственного электронного взаимодействия и так далее.

Практически у каждого читателя дома установлено и настроено оборудование для беспроводного доступа к сети общего информационного обмена, либо к локальной вычислительной сети.

Знания в области обеспечения сетевого взаимодействия необходимы для любого специалиста по информационным технологиям и являются обязательным условием выполнения должностных обязанностей практически по любой профессии связанной с ЭВМ сегодня.

Отдельно оговоримся, что программирование для сетевых технологий (для сетей глобального и локального информационного обмена, а так же для пассивного и активного сетевого оборудования, описание имеющегося на рынке оборудования) выходит за рамки данной книги и может быть рассмотрено отдельно.

Мы заострим внимание именно на сетевом взаимодействии и обеспечении функционирования сетей. Основные теоретические сведения об оборудовании и терминологии используемых в работе приведены вначале.

1 ВВЕДЕНИЕ В СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1.1 Основные определения

Сеть передачи данных – совокупность трёх и более оконечных устройств связи, объединённых каналами передачи данных и коммутирующими устройствами (узлами сети), обеспечивающими обмен сообщениями между всеми оконечными устройствами.

Передача данных – физический перенос данных в виде сигналов от точки к точке или от точки к нескольким точкам средствами связи по каналу передачи данных. Примерами подобных каналов могут служить медные провода, волокно-оптические линии связи, беспроводные каналы передачи.

Сетевая инфраструктура включает в себя три категории компонентов сети:

1. Устройства;
2. Среда передачи;
3. Сервисы.

Устройства и среды передачи – это физические элементы или аппаратное обеспечение сети. Аппаратное обеспечение зачастую является видимой частью сетевой платформы: ноутбук, ПК, коммутатор, маршрутизатор, беспроводная точка доступа или кабели, используемые для соединения устройств.

Оконечное устройство является либо отправителем (источником), либо получателем (адресатом) сообщения. Каждому оконечному устройству в сети назначается адрес, чтобы устройства можно было отличить от других. Если оконечное устройство инициирует обмен данными, то в качестве получателя сообщения оно использует адрес оконечного устройства назначения.

Примерами оконечных устройств могут служить:

1. Настольные персональные компьютеры;
2. Ноутбук;
3. Принтер;
4. IP-телефон;
5. Беспроводной планшетный компьютер;
6. Смартфон.

Промежуточные устройства соединяют отдельные оконечные устройства с сетью и могут соединять несколько отдельных сетей для создания глобальных сетей. Такие устройства обеспечивают подключение и прохождение потоков данных по сети. Для определения пути передачи сообщения промежуточные устройства используют адрес оконечного устройства назначения в сочетании с информацией о связях в сети.

Примерами промежуточных устройств могут служить:

1. Коммутатор;
2. Маршрутизатор;
3. Межсетевой экран;
4. Репитер.

Среда передачи данных – физический канал, по которому сообщение передается от источника к адресату.

Типы физических сред передачи данных:

1. Медный кабель;
2. Оптоволоконный кабель;
3. Беспроводная связь.

Сетевая топология – граф, вершинами которого являются оконечные и промежуточные устройства, а ребрами – физические и информационные связи между вершинами. Схема обеспечивает наглядный способ понимания, каким образом устройства в большой сети связаны между собой. Подразделяется на несколько типов:

1. **Физическая топология** – отображает физическое расположение промежуточных устройств и кабельных линий;
 2. **Логическая топология** – отображает устройства, порты и схемы адресации.
- Изображения топологий приведены на рисунках 1 и 2.

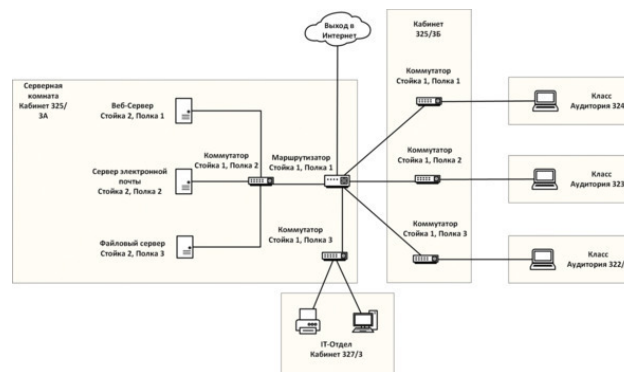


Рисунок 1 – Пример физической топологии

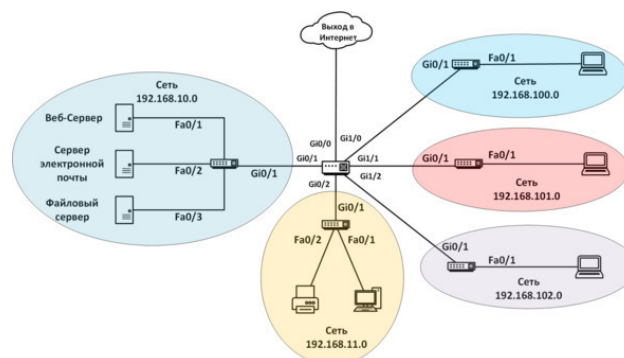


Рисунок 2 – Пример логической топологии

Сетевая карта – устройство, позволяющее взаимодействовать с другими устройствами в сети.

Физический порт – разъем на сетевом устройстве, через который кабели подключены к компьютеру или другому сетевому устройству.

Интерфейс – специализированные порты в сетевом устройстве, которые подключаются к отдельным сетям. Поскольку маршрутизаторы соединяют между собой сети, порты маршрутизатора называются сетевыми интерфейсами.

Часто на практике слова «Порт» и «Интерфейс» являются взаимозаменяемыми.

1.2 Виды сетей

Сети сильно отличаются по площади покрытия, количеству пользователей, типа и объема предоставляемых услуг пользователям. Наиболее распространенными типами сетевых инфраструктур являются локальные сети LAN и глобальные сети WAN.

Локальная сеть (LAN) – сетевая инфраструктура, предоставляющая высокоскоростной доступ пользователям и оконечным устройствам на небольшой территории. Обычно является домашней сетью, сетью малого или крупного предприятия. Управляется одним квалифицированным лицом или отдельным IT-отделом на предприятии.

Глобальная сеть (WAN) – сетевая инфраструктура, предоставляющая доступ к другим сетям на большой территории. Принадлежит провайдеру телекоммуникационных услуг и находится под их управлением.

Интернет – всемирное объединение взаимосвязанных сетей для хранения и передачи информации.

Экстранет – защищённая от несанкционированного доступа корпоративная сеть, использующая Интернет-технологии для внутрикорпоративных целей, а также для предоставления части корпоративной информации и корпоративных приложений деловым партнерам компании.

Интранет – частные сети LAN и WAN, которые принадлежат организации и доступны только ее членам, сотрудникам и прочим авторизованным лицам.

Для сети Экстранет особенно важны аутентификация пользователя (который может и не являться сотрудником компании) и, особенно, защита от несанкционированного доступа, тогда как для приложений Интранет они играют гораздо менее существенную роль, поскольку доступ к этой сети ограничен физическими рамками компании.

Для доступа к Интернет существует множество способов подключения. Домашние пользователи, удаленные сотрудники компаний и малые офисы, как правило, для доступа в Интернет нуждаются в подключении к поставщикам услуг Интернета. Варианты подключения существенно меняются в зависимости от провайдера, географического местоположения и развития инфраструктуры. Популярные варианты включают в себя широкополосную кабельную сеть, широкополосную цифровую абонентскую линию (DSL), беспроводные глобальные сети и мобильные сервисы.

1.3 Надежность сетей

Для поддержания работоспособности и надежности сети требуется, чтобы она соответствовала четырем основным требованиям:

1. Отказоустойчивости;
2. Масштабируемость;
3. Качество обслуживания;
4. Безопасность.

Отказоустойчивость – свойство сети сохранять свою работоспособность после отказа одного или нескольких составных компонентов. Для этого сети используют несколько путей передачи данных от источника к месту назначения. Если один путь недоступен, сообщения можно немедленно отправить по другой линии связи. Наличие нескольких путей к месту назначения называется резервированием.

Масштабируемость – свойство сети, позволяющая быстро расширить, обеспечив поддержку новых пользователей и приложений без снижения эффективности обслуживания существующих.

Качество обслуживания (QoS – Quality of Service) – технология предоставления различным классам трафика различных приоритетов в обслуживании во избежание перегрузки сети.

Обеспечение **безопасности** инфраструктуры сети включает в себя физическую защиту всех устройств, которые необходимы для сетевых подключений, и предотвращение несанкционированного доступа к установленному на них ПО управления.

Безопасность информации означает защиту пакетов данных, передаваемых по сети, а также информации, хранящейся на подключенных к сети устройствах.

Критерии безопасности:

1. Конфиденциальность – только указанные и авторизованные получатели могут иметь доступ к данным;
2. Целостность – гарантия того, что информация не была изменена в процессе передачи от исходного пункта к месту назначения;
3. Доступность – своевременный и надежный доступ к данным для авторизованных пользователей.

1.4 Коммуникация и протоколы

Коммуникация – тип взаимодействия между объектами, который подразумевает обмен информацией между этими объектами. Все способы коммуникаций имеют три общих элемента. Первый – это источник сообщения, или отправитель. Второй элемент – это адресат, или получатель сообщения. Адресат получает и интерпретирует сообщение. Третий элемент, называемый каналом, представляет собой среду передачи данных, по которой сообщение передается от источника к получателю.

В сетях существует несколько способов передачи данных:

1. Индивидуальная (Unicast);
2. Групповая (Multicast);
3. Широковещательная (Broadcast).

Unicast подразумевает собой передачу данных одному единственному адресату в сети. При передаче данных способом **Multicast** данные получают одновременно несколько адресатов в сети. **Broadcast** означает, что данные получают все узлы в сети за исключением того, кто информацию и передает.

Сетевые протоколы определяют общий формат и набор правил для обмена сообщениями между устройствами.

Набор протоколов представляет собой множество протоколов, которые используются вместе для предоставления комплексных сетевых сервисов. Набор протоколов может быть определен организацией по стандартизации или разработан производителем сетевого оборудования.

К примеру, набор протоколов TCP/IP является открытым стандартом. Данные протоколы находятся в свободном доступе, и любой разработчик может использовать эти протоколы в аппаратном или программном обеспечении. Каждый стандартный протокол принят отраслевыми компаниями и утвержден организацией по стандартизации. Использование стандартов в разработке и реализации протоколов гарантирует, что продукты от разных производителей будут успешно взаимодействовать между собой.

Открытые стандарты способствуют совместимости, конкуренции и инновациям. Кроме того, они гарантируют, что продукт отдельной компании не сможет монополизировать рынок или получить несправедливое преимущество по сравнению с конкурентами. Пример – покупка беспроводного маршрутизатора для дома. Существует множество вариантов маршрутизаторов различных производителей, каждый из которых включает стандартные протоколы, такие как IPv4, DHCP, 802.3 (Ethernet) и 802.11 (беспроводная сеть LAN). Открытые стандарты также позволяют клиенту с операционной системой OS X от компании Apple загрузить веб-страницу с веб-сервера под управлением GNU/Linux. Это связано с тем, что обе операционные системы используют протоколы открытых стандартов, например из набора протоколов TCP/IP.

Организации по стандартизации обычно являются независимыми от поставщиков некоммерческими организациями, созданными для разработки и продвижения концепции открытых стандартов.

Некоторые протоколы являются **проприетарными**. Это означает, что описание протокола и принципы его работы определяются одной конкретной компанией или поставщиком. Примерами частных протоколов являются устаревшие наборы протоколов AppleTalk и Novell Netware. Нередко поставщик (или группа поставщиков) разрабатывает частный протокол для удовлетворения потребностей своих заказчиков, а затем способствует принятию этого частного протокола в качестве открытого стандарта.

Примеры различных протоколов различных компаний продемонстрированы на рисунке 3.

Название уровня	TCP/IP	ISO
Уровень приложений	HTTP DNS DHCP FTP	ACSE ROSE TRSE SESE
Транспортный уровень	TCP UDP	TP0 TP1 TP2 TP3 TP4
Межсетевой уровень	IPv4 IPv6 ICMPv4 ICMPv6	CONP/CMNS CLNP/CLNS
Уровень доступа к сети	Ethernet PPP Frame Relay ATM WLAN	

Рисунок 3 – Примеры сетевых протоколов и их расположение на различных уровнях стека TCP/IP

1.5 Введение в эталонную модель сети

Чтобы представить взаимодействие между различными протоколами, принято использовать многоуровневые модели. Многоуровневая модель изображает работу протоколов, происходящую внутри каждого уровня, а также взаимодействие с уровнями выше и ниже.

Есть ряд преимуществ в использовании многоуровневой модели для описания сетевых протоколов и операций. Преимущества в использовании многоуровневой модели:

1. Упрощение разработки протоколов, поскольку протоколы, работающие на определенном уровне, определяют формат обрабатываемых данных и интерфейс верхних и нижних уровней;
2. Стимулирование конкуренции, так как продукты разных поставщиков могут взаимодействовать друг с другом;
3. Предотвращение влияния изменений технологий или функций одного уровня на другие уровни (верхние и нижние);
4. Общий язык для описания функций сетевого взаимодействия.

Эталонная модель OSI определяет широкий список функций и сервисов, реализуемых на каждом уровне. Кроме того, она описывает взаимодействие каждого уровня с вышестоящими и нижестоящими уровнями. Всего модель насчитывает семь уровней. На рисунке 4 представлен стек модели OSI с указанием единицы данных, с которым работает каждый из уровней.

Уровень сети модели OSI	Единица данных
7. Прикладной	Данные
6. Представления	
5. Сеансовый	
4. Транспортный	Сегменты
3. Сетевой	Пакеты
2. Канальный	Кадры
1. Физический	Биты

Рисунок 4 – Эталонная модель стека OSI

Описание каждого уровня:

7. *Прикладной уровень* содержит протоколы для обмена данными между приложениями;
6. *Уровень представления* обеспечивает общее представление данных, передаваемых между службами прикладного уровня;
5. *Сеансовый уровень* передает сервисы на уровень представления для организации его диалога и управления обмена данными;
4. *Транспортный уровень* определяет сервисы для сегментации, передачи и сборки данных для отдельных коммуникаций между оконечными устройствами;
3. *Сетевой уровень* представляет функции для обмена отдельными частями данных по сети между указанными оконечными устройствами;
2. *Протоколы канального уровня*

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.