Научная статья
Original article
УДК 004.424

АНАЛИЗ ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

LOCAL AREA NETWORK ANALYSIS

Аверкиев Александр Александрович, магистр, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону (344003 Россия г. Ростов-на-Дону, Гагарина 1), aaverkiev07@icloud.com

Камбулов Данил Александрович, магистр, Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону (344003 Россия г. Ростов-на-Дону, Гагарина 1), kambulov18@yandex.ru

Averkiev Alexander Alexandrovich, Master, Don State Technical University, Rostov-on-Don (344003 Russia, Rostov-on-Don, Gagarina 1), aaverkiev07@icloud.com

Kambulov Danil Alexandrovich, Master, Don State Technical University, Rostov-on-Don (344003 Russia, Rostov-on-Don, Gagarina 1), kambulov18@yandex.ru

Аннотация. Локальная сеть (ЛВС) — это компьютерная сеть, используемая для соединения компьютеров в пределах ограниченной географической области, такой как офисы, школы и здания. Взаимосвязанные локальные сети , рассредоточенные по более широкой области, называются глобальными сетями (WAN).

ЛВС состоит из кабелей, коммутаторов, маршрутизаторов и мостов, которые вместе позволяют устройствам подключаться и взаимодействовать друг с другом. Устройства, подключенные к локальной сети , имеют общий

доступ к соединительной среде. Когда среда состоит из физических проводов или кабелей, мы называем ее проводной локальной сетью . Если средой являются радиоволны, мы называем это беспроводной локальной сетью (WLAN) .

Annotation. A local area network (LAN) is a computer network used to connect computers within a limited geographic area, such as offices, schools, and buildings. Interconnected local area networks that are dispersed over a wider area are called wide area networks (WANs).

A LAN is made up of cables, switches, routers, and bridges that together allow devices to connect and communicate with each other. Devices connected to a LAN share a connection environment. When an environment consists of physical wires or cables, we refer to it as a wired LAN. If the medium is radio waves, we call it a wireless local area network (WLAN).

Ключевые слова: локальная сеть, беспроводная локальная сеть, глобальная сеть

Keywords: LAN, WLAN, WAN

Наиболее распространенной технологией, используемой для проводных локальных сетей , является Ethernet.Для беспроводных локальных сетей используются стандарты IEEE 802.11, а их коммерческая технология называется Wi-Fi.

LAN — это недорогой и эффективный тип сети, способный соединять несколько устройств в одной среде передачи, так что каждое устройство в сети может взаимодействовать друг с другом.

Покрытие локальной сети ограничено, от нескольких метров до нескольких километров. Качество передачи данных в ЛВС сравнительно выше, чем в других типах сетей из-за более короткой зоны покрытия. Коммутаторы или маршрутизаторы в большинстве случаев используются для создания сети LAN . Это обеспечивает более высокую скорость передачи данных и надежность.

Настройка сети LAN может быть выполнена с небольшими затратами. Если есть необходимость в расширении, это можно сделать быстро.

Обзор типов клиент-серверных и одноранговых локальных сетей . Источник: профессор Мессер, 2012 г.

В зависимости от режима связи локальные сети можно разделить на два типа:

Клиент-серверная локальная сеть : в этом режиме только один центральный сервер используется для подключения к нескольким клиентам через проводную или беспроводную среду. Если клиентскому устройству необходимо отправить пакет другому клиенту, связь происходит через центральный сервер.

Одноранговая локальная сеть : в этом режиме нет необходимости в центральном сервере. Клиенты могут общаться друг с другом напрямую. Отправка файла стала проще и быстрее, что обеспечивает более высокие скорости.

Беспроводная локальная сеть , как следует из названия, использует радиоволны для передачи данных, тогда как Ethernet использует провода для передачи данных. Передача данных или связь через локальную сеть Ethernet более стабильна и быстра, хотя и у того, и у другого есть свои преимущества.

Конкретный спектр радиочастот (RF), используемый в WLAN , определяет покрытие. На распространение сигнала и, следовательно, радиопокрытие влияют стены, металлические предметы и даже люди. Покрытие можно увеличить с помощью беспроводных повторителей, мостов и точек доступа.Скорость передачи данных для WLAN неуклонно растет с последним выпуском Wi-Fi 6 (февраль 2021 г.) который поддерживает максимальную пропускную способность 9,6 Гбит/с по нескольким каналам с задержкой на 75% ниже.

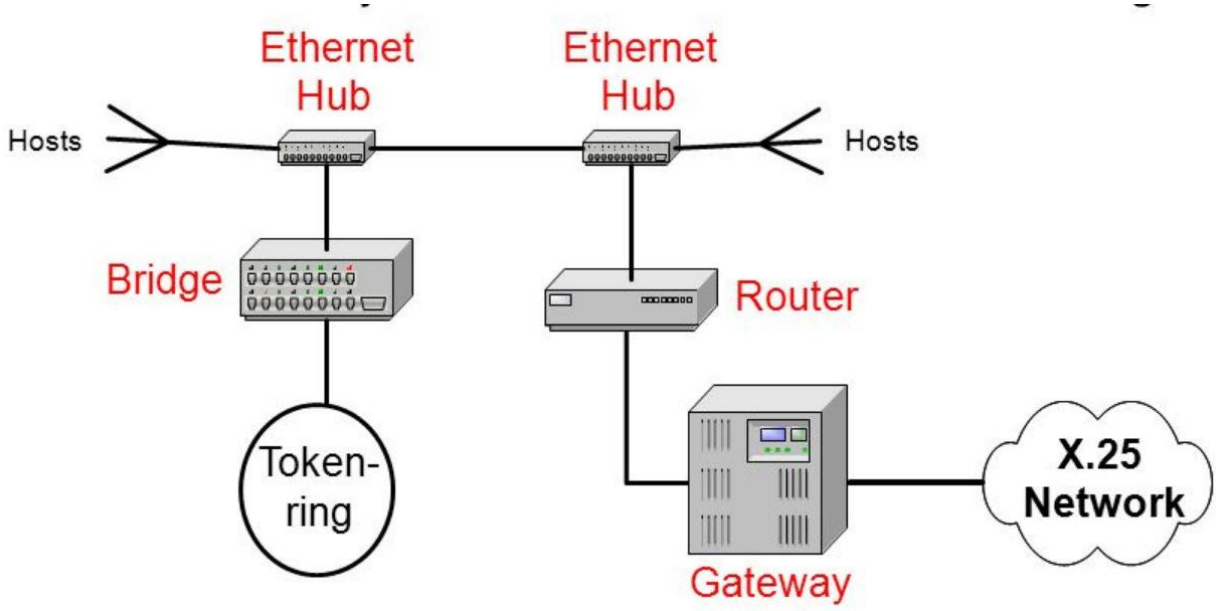
Ethernet LAN в основном использует электрические сигналы для передачи данных по кабелям. У него меньше помех, чем у WLAN . Кабели с неэкранированной витой парой (UTP) обычно используются для

установления соединений Ethernet. 10 Gigabit Ethernet (10GbE) — это новейший стандарт, обеспечивающий максимальную пропускную способность 10 Гбит/с.

Сети LAN подходят только для передачи на ограниченное расстояние. Стоимость установки возрастает по мере расширения зоны покрытия.

ЛВС требует безопасности, чтобы избежать угроз со стороны вредоносных программ и вирусов. Поскольку компьютеры взаимосвязаны, любое нарушение безопасности может повлиять на всю сеть.Помимо физической защиты устройств, безопасность локальной сети может быть скомпрометирована неправильными настройками, в том числе слабыми паролями и неправильным распределением устройств. Очевидно , что WLAN легче атаковать, потому что физический доступ к сетевым устройствам не требуется. Однако даже в проводных локальных сетях физический доступ к разъемам локальной сети в коридорах и зонах приема может представлять опасность. Становится важным держать всю сеть в соответствии с политикой, чтобы избежать возможных угроз.

Какие типы устройств обычно встречаются в локальной сети ?



Типы сетевых устройств LAN . Источник: Waters 2016, слайд 3.

ЛВС имеет много типов устройств :

Хост : Конечное устройство (клиент или сервер), которое может отправлять и получать данные.

Повторитель : работает на физическом уровне. Получает данные на один порт, усиливает сигнал и отправляет его на другой порт.

Концентратор : по существу многопортовый повторитель. Все устройства, подключенные к хабу, принадлежат к одному сегменту локальной сети . Пакет, поступающий на один порт, перенаправляется на все остальные порты. Большее количество устройств, подключенных к одному концентратору, приведет к коллизии пакетов и падению пропускной способности.

Мост : соединяет две или более локальные сети в сети. Изолирует свои порты для размещения большего количества устройств. Мосты пересылают кадры между различными сегментами локальной сети , просматривая MAC-адреса. Он работает на физическом уровне и уровне канала передачи данных.

Переключатель : похож на бридж, но более сложный. В то время как мост обычно реализует функциональность аппаратно, коммутатор делает это программно.

Маршрутизатор : устройство уровня 3 или сетевого уровня. Он маршрутизирует пакеты, просматривая IP -адреса. Необходим для подключения к Интернету.

Шлюз : подключается к сети другого типа, LAN или WAN , путем перевода между их протоколами.

Виртуальная локальная сеть (VLAN) расширяет возможности обычной локальной сети . Это логический способ разделения трафика между несколькими логическими или виртуальными сетями, которые физически существуют в одной сети. VLAN в основном используются организациями с большим количеством устройств.

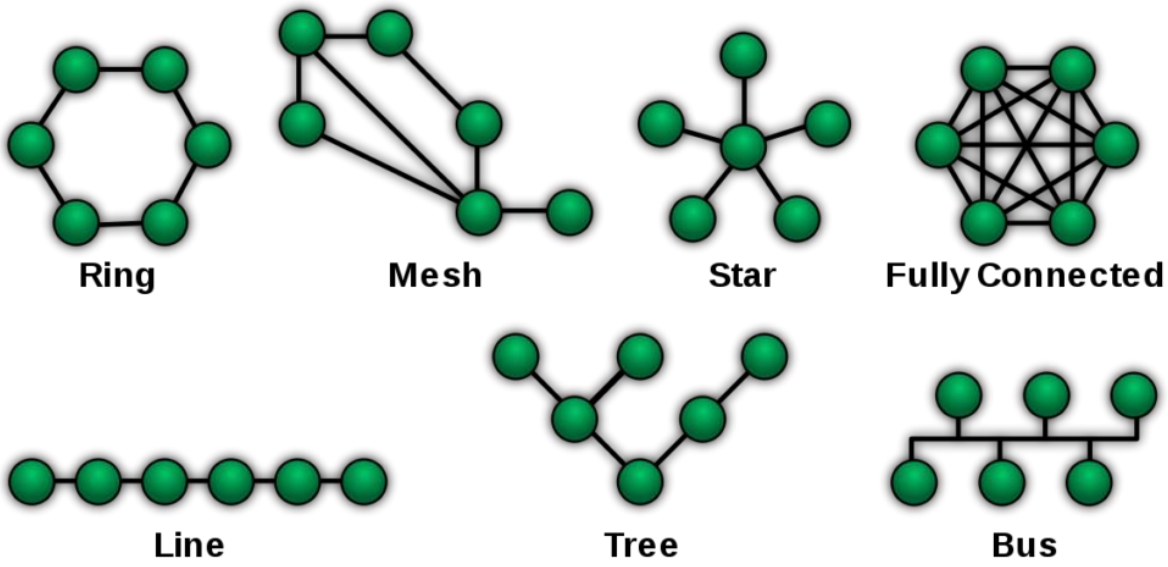
В обычной локальной сети широковещательное сообщение достигает всех узлов независимо от того, нужно оно им или нет. В VLAN только часть узлов, принадлежащих этой VLAN (широковещательный домен), получит

широковещательный пакет. Таким образом, виртуальные локальные сети уменьшают лавинную рассылку пакетов и перегрузку сети.

Сети VLAN минимизируют риски безопасности за счет уменьшения количества хостов, получающих пакет. Более того, хосты, содержащие конфиденциальную информацию, могут находиться в отдельной VLAN . Сети VLAN обеспечивают гибкую конфигурацию сети, например, группировку хостов по отделам, а не по физическому местоположению. VLAN можно легко перенастроить, просто изменив конфигурацию портов.

Внедрение VLAN будет рентабельным, поскольку оно построено с использованием коммутаторов. Маршрутизаторы нужны только для отправки данных за пределы LAN .

- Не могли бы вы описать различные типы топологий локальных сетей ?



Различные топологии ЛВС . Источник: Unet Communication 2018.

Топология в сети относится к способу соединения устройств.Некоторые основные топологии LAN :

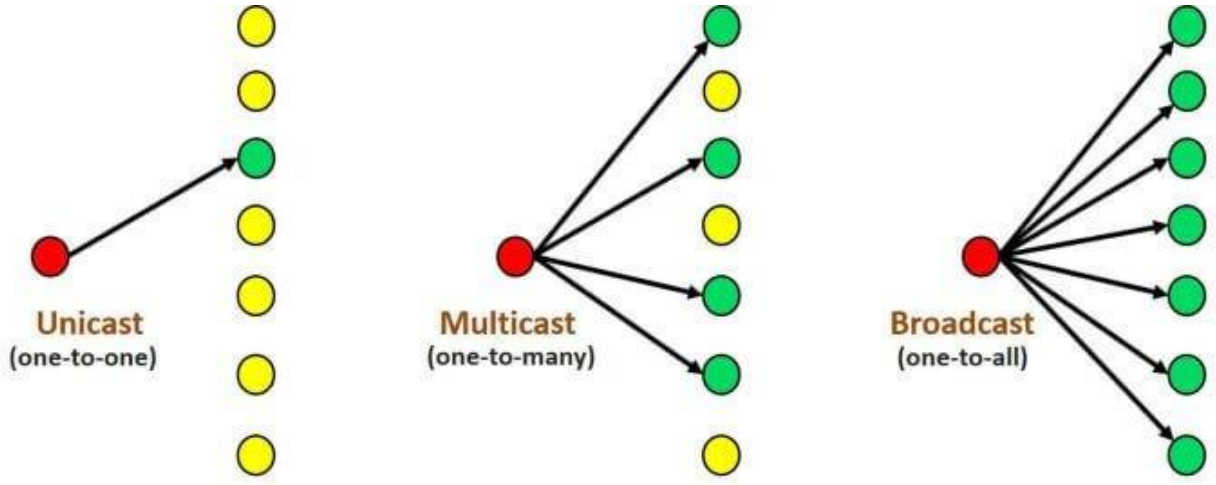
Топология шины : также известна как магистральная сеть. Простейшая и широко используемая конструкция сети, для подключения которой требуется только один кабель. Устройство, известное как терминатор,

размещается на обоих концах, чтобы избежать отражения сигналов друг к другу.

Топология «звезда» : центральное устройство действует как концентратор и подключается ко всем другим устройствам. Данные в сети проходят через промежуточные устройства, прежде чем достигнут пункта назначения.

Кольцевая топология : узлы расположены в кольцевой топологии. Данные проходят через каждый узел, прежде чем достигнут пункта назначения. Трафик может быть двунаправленным, и вероятность коллизий пакетов меньше. Разорванные сетевые каналы влияют на двустороннюю связь.

Сетчатая топология : узлы соединены друг с другом в конфигурации «точка-точка». Каждый узел имеет несколько путей для достижения другого узла. Если один путь выходит из строя, используется альтернативный путь, что делает эту топологию более отказоустойчивой.



Типы методов передачи в сетях. Источник: ЭхоВ

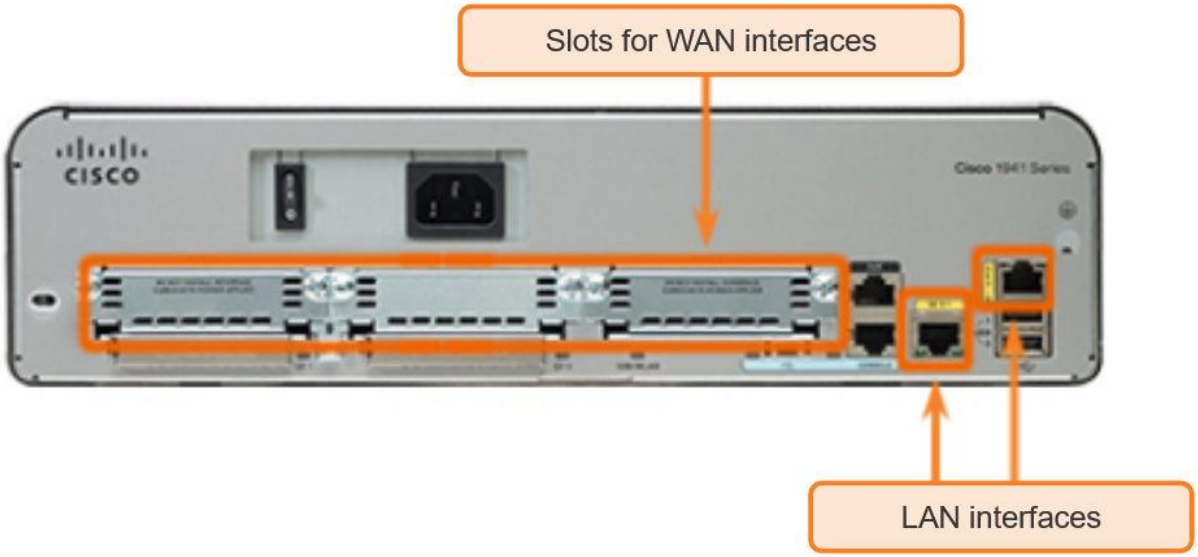
В коммуникациях данные могут передаваться несколькими способами:

Одноадресная передача: это метод передачи данных один к одному, который обычно использует протокол, ориентированный на соединение, такой как TCP (протокол управления передачей). Веб-сервер, который передает или передает данные одному пользователю через уникальное соединение, является примером одноадресной рассылки.

Многоадресная рассылка : это метод передачи данных «один ко многим», в котором используется протокол без установления соединения, такой как UDP (протокол пользовательских дейтаграмм). Простой пример — электронное письмо, адресованное определенной группе получателей.

Широковещательная рассылка : это метод передачи данных «один ко всем». Данные исходят из одной точки и отправляются всем пользователям одновременно. Кабельное телевидение является примером широковещательной сети.

В локальной сети преобладает одноадресная передача, и ее используют многие приложения (FTP, HTTP, Telnet). Многоадресная рассылка подразумевается в том, как работает концентратор. VLAN также является многоадресной рассылкой в некотором смысле. Явная многоадресная рассылка возможна по протоколу IGMP.Широковещательная передача обычно используется, когда узел хочет что-то обнаружить, например, в протоколах ARP и DHCP.



Маршрутизаторы подключают устройства локальной сети к глобальной сети , а затем к более широкому Интернету. Большинство беспроводных маршрутизаторов поставляются с двумя типами физических портов, помеченными как LAN и WAN . Порт WAN в основном подключен к модему, который позволяет маршрутизатору получать доступ к Интернету. Порт LAN

можно использовать для подключения к устройствам, не поддерживающим Wi-Fi.Для безопасной связи порты LAN и WAN разделены внутри брандмауэром. Устройства, подключенные через порты WAN , не могут получить доступ к устройствам LAN , если не настроена переадресация портов.

Одна из важнейших операций, выполняемых маршрутизатором, называется трансляцией сетевых адресов (NAT). NAT предназначен для сохранения IP - адресов. Вместо того, чтобы давать каждому устройству в мире уникальный IP - адрес, устройства локальной сети имеют незарегистрированные IP - адреса, действительные только в пределах этой локальной сети. Маршрутизатор выступает в роли посредника и предоставляет Интернету один общедоступный IP - адрес. Маршрутизатор выполняет перевод между внутренними частными адресами и публичным адресом.

С момента своего создания в 1970-х годах локальные сети претерпели значительное развитие и росли в геометрической прогрессии с изменением требований и потребностей пользователей. Доступность облачных сервисов WLAN следующего поколения , 5G, IoT , умных зданий и кабельных систем трансформирует отрасль.

Однопарный Ethernet (SPE) стал тенденцией к тому, чтобы быть более быстрым и экономичным. Он обеспечивает скорость передачи до 1 Гбит/с с помощью одной пары витых медных проводов, а не классических четырехпарных кабелей или разъемов RJ45.

All over IP — это подход к автоматизации зданий с использованием только IP . Это интегрированный подход, объединяющий кабели Ethernet/ IP , Power over Ethernet (PoE) и WLAN . Поскольку все устройства понимают IP , нет необходимости в промежуточной трансляции протокола. Такая стандартизация повышает надежность и доступность.

Внедрение кабеля пассивной оптической локальной сети (POLAN) изменило фундаментальную архитектуру локальной сети , заменив медные

кабели одномодовыми оптоволоконными кабелями, обеспечив более высокую пропускную способность и множество других преимуществ.

Литература

1. Jesse, Russell Локальная вычислительная сеть / Jesse Russell. - М.: VSD, 2020. - 376 с.
2. Башарин, Г.П. Анализ очередей в вычислительных сетях / Г.П. Башарин, П.П. Бочаров, Я.А. Коган. - М.: Наука, 2019. - 336 с.
3. Бройдо, В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / В.Л. Бройдо. - М.: СПб: Питер, 2017. - 704 с.
4. Ги, К. Введение в локальные вычислительные сети / К. Ги. - М.: Радио и связь, 2016. - 176 с.
5. Гук Аппаратные средства локальных сетей / Гук, Михаил. - М.: СПб: Питер, 2016. - 574 с.
6. Компьютерные коммуникации. Простейшие вычислительные сети / Г.Б. Прончев и др. - М.: КДУ, 2021. - 165 с.
7. Ларионов, А.М. Вычислительные комплексы, системы и сети / А.М. Ларионов, С.А. Майоров, Г.И. Новиков. - М.: Энергоатомиздат, 2020. - 288 с.
8. Мартин, Дж. Вычислительные сети и распределенная обработка данных: программное обеспечение, методы и архитектура / Дж. Мартин. - М.: Финансы и статистика, 2019. - 525 с.

References

1. Jesse, Russell Local area network / Jesse Russell. - M.: VSD, 2020. - 376 p.
2. Basharin, G.P. Analysis of queues in computer networks / G.P. Basharin, P.P. Bocharov, Ya.A. Kogan. - M.: Nauka, 2019. - 336 p.
3. Broido, V.L. Computing systems, networks and telecommunications / V.L. Broido. - M.: St. Petersburg: Piter, 2017. - 704 p.
4. Gee, K. Introduction to local area networks / K. Gee. - M.: Radio and communication, 2016. - 176 p.

5. Guk Local area network hardware / Guk, Mikhail. - M.: St. Petersburg: Piter, 2016. - 574 p.
6. Computer communications. The simplest computing networks / G.B. Pronchev and others - M.: KDU, 2021. - 165 p.
7. Larionov, A.M. Computing complexes, systems and networks / A.M. Larionov, S.A. Mayorov, G.I. Novikov. - M.: Energoatomizdat, 2020. - 288 p.
8. Martin, J. Computer networks and distributed data processing: software, methods and architecture / J. Martin. - M.: Finance and statistics, 2019. - 525 p.

© Аверкиев А.А., Камбулов Д. А., 20221 Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №1/2022.

Для цитирования: Аверкиев А.А., Камбулов Д. А. АНАЛИЗ ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №1/2022.