

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
ИМЕНИ ПАТРИСА ЛУМУМБЫ

Факультет физико-математических и естественных наук
Кафедра теории вероятностей и кибербезопасности

ДОКЛАД

на тему «Городские сети MAN»

дисциплина «Сетевые технологии»

Студент: Щербак Маргарита Романовна

Ст. билет: 1032216537

Группа: НПИбд-02-21

МОСКВА

2023 г.

Содержание

Введение	3
Глава 1. Основные характеристики городских сетей MAN.....	4
1.1. Технологии и протоколы.....	4
Глава 2. Компоненты городских сетей MAN	6
Глава 3. Настройка городской сети MAN.....	7
3.1. Технология GPON	8
3.2. Metro Ethernet.....	8
3.3. Внутренняя и внешняя маршрутизация в городских сетях MAN	9
Глава 4. Перспективы развития городских сетей MAN.....	10
Заключение.....	11
Список литературы	12

Введение

Доклад нацелен на раскрытие основных аспектов городских сетей MAN, выделение их преимуществ. Главная задача — подчеркнуть важность внедрения этих сетей в городской среде, а также рассмотреть их влияние на обеспечение связности и передачу данных в городской инфраструктуре.

Городские сети MAN (Metropolitan Area Networks) представляют собой важное звено в мире современных коммуникаций, объединяя обширные территории, такие как города или их крупные районы. Эти сети создаются для обеспечения эффективной передачи данных на средние расстояния, охватывая географические области, превышающие размеры обычных локальных сетей (LAN), но не достигающие масштабов глобальных сетей (WAN).

Используя разнообразные технологии, включая оптоволокно, беспроводные системы и другие передовые методы передачи данных, городские сети MAN обеспечивают высокоскоростной доступ к интернету, мгновенный обмен информацией и поддерживают широкий спектр сервисов, таких как телекоммуникации, интернет-телевидение, видеонаблюдение и многие другие. Они являются неотъемлемой частью современной инфраструктуры, способствуя развитию цифрового общества и обеспечивая бесперебойное функционирование городской жизни. Значение городских сетей не ограничивается лишь обеспечением связности, они также стимулируют инновации, способствуют экономическому развитию и улучшают качество жизни городского населения.

Глава 1. Основные характеристики городских сетей MAN

Городские сети MAN, охватывая области, выходящие за пределы локальных сетей (LAN) и не достигая глобальных сетей (WAN), имеют среднюю протяженность. Типичная длина диапазона MAN может варьироваться от нескольких километров до 100 километров и более, и они идеально подходят для объединения районов в городах и пригородах.

MAN обеспечивает высокую скорость передачи данных, способствуя эффективному обмену информацией между организациями в городе. Используя различные технологии, такие как Ethernet, оптические волокна и беспроводные технологии, MAN обеспечивает разнообразные службы, включая голосовую связь, видео, интернет и другие [1].

Городские сети MAN, разрабатываемые с высокой степенью надежности, минимизируют возможные отказы и обеспечивают постоянный доступ к сети. MAN должна быть масштабируемой, чтобы удовлетворять потребности растущего числа участников и устройств в городской области. Эти сети поддерживают различные типы услуг, способствуя развитию цифрового общества и обеспечивая бесперебойное функционирование городской жизни [2].

1.1. Технологии и протоколы

В городской сети MAN (Metropolitan Area Network) часто используют различные технологии и протоколы на канальном уровне для обеспечения эффективной передачи данных. RS-232, X-25, Frame Relay и ATM являются распространенными протоколами для связи в MAN, обеспечивая различные методы передачи данных. Эти протоколы позволяют эффективно обмениваться информацией в городской среде. Некоторые из наиболее распространенных протоколов в этом контексте включают в себя:

- Ethernet: Один из самых популярных протоколов на канальном уровне. Ethernet часто используется для создания локальных сетей (LAN) и может быть расширен на уровень городской сети.
- SONET/SDH (Synchronous Optical Networking/Synchronous Digital Hierarchy): эти протоколы используются для передачи данных по оптоволоконным линиям. Они обеспечивают высокую пропускную способность и надежность передачи данных в городских сетях.
- Wireless Technologies (беспроводные технологии): протоколы, такие как WiMAX или LTE, могут использоваться для беспроводной передачи данных в городской среде.
- MPLS (Multiprotocol Label Switching): MPLS является технологией коммутации на уровне 2.5, предоставляющей высокую гибкость в маршрутизации данных в городских сетях.
- Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM): эта технология позволяет передавать несколько сигналов на различных длинах волн по одному оптоволоконному кабелю.

Выбор конкретных протоколов зависит от требований сети, ее размера, структуры и целей использования.

Глава 2. Компоненты городских сетей MAN

Городские сети MAN включают в себя несколько ключевых компонентов, обеспечивающих их функциональность и эффективность [2]:

- Узлы: узлы представляют собой точки подключения к городской сети MAN. Они могут включать в себя компьютеры, серверы, маршрутизаторы и другие устройства, обеспечивающие коммуникацию внутри сети.
- Транспортные средства: это оборудование, такое как оптоволоконные линии связи, беспроводные передатчики и маршрутизаторы, которые обеспечивают передачу данных по сети.
- Протоколы и технологии: городские сети MAN могут использовать различные протоколы и технологии, такие как Ethernet, оптоволокно, беспроводные стандарты и другие передовые методы передачи данных.
- Сетевое оборудование: включает в себя маршрутизаторы, коммутаторы и другие устройства, управляющие трафиком и обеспечивающие соединение между различными узлами сети.
- Службы и приложения: городские сети обеспечивают разнообразные услуги, такие как голосовая связь, видеонаблюдение, интернет-подключение и другие приложения, способствуя обеспечению потребностей городского населения и предприятий [2].
- Безопасность: компоненты безопасности, такие как брандмауэры и системы шифрования, играют важную роль в защите данных и обеспечении безопасности в городских сетях MAN.
- Управление и мониторинг: системы управления и мониторинга следят за производительностью сети, обнаруживают возможные проблемы и позволяют эффективно управлять ресурсами.

Глава 3. Настройка городской сети MAN

Настройка городской сети для провайдера включает несколько этапов [3]:

1. Планирование и проектирование:

- Анализ требований клиентов, объема трафика и особенностей инфраструктуры города.
- Проектирование сети, определение расположения узлов и транспортной инфраструктуры.

2. Выбор технологий и оборудования:

- Решение о технологиях передачи данных (оптика, беспроводные стандарты).
- Определение сетевого оборудования, соответствующего требованиям.

3. Развертывание и конфигурация:

- Установка оборудования согласно проектной схеме.
- Настройка маршрутизаторов, коммутаторов и устройств.

4. Безопасность:

- Настройка брандмауэров и систем шифрования.
- Внедрение систем мониторинга угроз безопасности.

5. Управление и мониторинг:

- Внедрение систем управления для мониторинга и управления ресурсами.
- Организация мониторинга производительности сети.

6. Поддержка и обслуживание:

- Техническая поддержка для клиентов и оперативное реагирование на проблемы.
- Регулярные обновления и развитие сети.

3.1. Технология GPON

GPON (Gigabit Passive Optical Network) — это технология оптического доступа, предоставляющая высокоскоростной интернет и другие услуги связи через оптоволоконную инфраструктуру [4].

Плюсы технологии PON (в том числе GPON):

- Высокая пропускная способность: технология PON, в том числе GPON, обеспечивает высокоскоростной доступ к интернету с пропускной способностью, измеряемой в гигабитах в секунду.
- Эффективное использование ресурсов: разделение линий в технологии PON позволяет эффективно использовать оптоволоконную инфраструктуру для обслуживания множества абонентов.
- Пассивная инфраструктура: пассивные оптические сети (PON) не требуют активного оборудования (усилителей) в определенных сегментах сети, что уменьшает затраты на энергию и обслуживание.
- PON обеспечивает низкую задержку передачи данных, что важно для интерактивных приложений, таких как видеозвонки и онлайн-игры.
- Многофункциональность (Triple Play Services): PON может поддерживать различные услуги, такие как доступ в Интернет, IP-телефония и цифровое телевидение.
- Легкость масштабирования: технология PON легко масштабируется для обслуживания растущего числа абонентов и устройств.

3.2. Metro Ethernet

Metro-Ethernet — технология передачи данных внутри города по протоколу Ethernet [4]. Обладает высокой пропускной способностью, легко настраивается и широко применяется в компьютерных сетях и телекоммуникационных услугах. Основные аспекты включают:

- Эффективность и пропускную способность для передачи больших объемов данных.
- Географический охват — соединение устройств в пределах города на значительные расстояния.
- Стандартизация на базе Ethernet для интеграции с существующей инфраструктурой.
- Варианты подключения: оптоволокно или медные кабели в зависимости от требований.
- Применение для связи офисов компаний, предоставления высокоскоростного интернета и передачи данных в организациях.
- Поддержка механизмов управления качеством обслуживания для приоритетной передачи данных. Metro Ethernet играет ключевую роль в создании высокоскоростных и надежных городских сетей, способствуя развитию бизнеса, образования и других сфер.

3.3. Внутренняя и внешняя маршрутизация в городских сетях MAN

В городских сетях MAN внутренняя и внешняя маршрутизация играют ключевую роль в эффективной передаче данных внутри города и связи с внешними сетями.

Внутренняя маршрутизация: Оптимизация передачи данных внутри городской сети MAN осуществляется с использованием протоколов, таких как OSPF или EIGRP. Цель — обеспечить эффективное движение данных между узлами внутри сети.

Внешняя маршрутизация: Маршрутизация данных между городской сетью MAN и внешними сетями, такими как глобальный Интернет, выполняется с применением протокола BGP. Обеспечение связности с внешними сетями, обмен информацией о маршрутах между автономными системами и предоставление доступа к глобальным ресурсам.

Глава 4. Перспективы развития городских сетей MAN

С ростом объема передаваемых данных в городских сетях MAN возрастают и security-риски. Защита данных и обеспечение безопасности сети становятся приоритетом. Угрозы кибербезопасности, включая атаки на конфиденциальность данных, требуют разработки и внедрения эффективных мер защиты. Криптографические протоколы, системы обнаружения вторжений и другие средства защиты становятся необходимыми компонентами для обеспечения безопасности городских сетей [3].

С развитием технологий важным вызовом является поддержание стандартов и совместимости между различными поставщиками оборудования и технологий. Стандартизация помогает обеспечить совместимость систем и улучшить взаимодействие между различными городскими сетями MAN. Это также способствует более эффективному использованию ресурсов и снижению затрат на обслуживание и развитие инфраструктуры.

Перспективы развития городских сетей MAN связаны с внедрением передовых технологий, таких как 5G и распределенные системы. Внедрение 5G обеспечит более высокую пропускную способность, низкую задержку и поддержку большого числа подключенных устройств. Дополнительные тенденции включают умные города, где городские сети будут интегрированы с различными аспектами городской инфраструктуры, такими как транспорт, энергетика и управление ресурсами. Это открывает новые возможности для оптимизации городской жизни и повышения уровня сервиса для граждан [4].

Заключение

Городские сети MAN представляют собой важную составляющую современной инфраструктуры связи. Охватывая средние географические расстояния, они обеспечивают эффективный обмен данными между различными учреждениями, предприятиями и частными лицами в пределах городских регионов. С использованием передовых технологий, таких как волоконно-оптические линии связи и беспроводные сети, городские сети MAN становятся основой для развития цифрового общества, обеспечивая высокоскоростной доступ к интернету, инновационные сервисы и бесперебойный обмен информацией.

Городские сети MAN играют ключевую роль в формировании будущего цифрового общества. С их помощью города становятся более умными, поддерживая различные аспекты городской жизни, такие как транспорт, здравоохранение, образование и городское планирование. Таким образом, значение городских сетей MAN простирается далеко за пределы обеспечения связности, они являются двигателем цифровой трансформации и стремятся создать более устойчивое, интеллектуальное и соединенное будущее для всех.

Список литературы

1. Семенюта Н.Ф. История цифровой телекоммуникации от телеграфа до интернета. — Минск: Колорград, 2017. — 162 с.
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Основы сетей передачи данных. Курс лекций «Основы сетей передачи данных». — М.: Интернет-университет информационных технологий, 2003.
3. Краков М.С., Погирницкая С.Г. Аппаратное и системное программное обеспечение компьютера. Учебно-методическое пособие. — Минск: Белорусский национальный технический университет, 2019. — 56 с.
4. Олифер В.Г. Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Юбилейное издание. — СПб.: Питер, 2020. — 1008 с.