

Рис.2.51 Компьютерная сеть

Чащина Е.А. pu-41@mail.ru, <http://ikt.moy.su/>

Тема 2.6 Сетевые коммуникационные устройства информационных сетей.

Сетевые коммуникационные устройства предназначены создавать сеть любой конфигурации [рис.2.51](#). Под конфигурации сети можно понимать, как комплекс аппаратных и программных средств определенного уровня сетевых коммуникации. В основном в конфигурирование сети отталкиваются от оборудования, так как оно является основой для общей структуры, в которую устанавливается сетевое программное обеспечение способное инициализировать активность в сети, хранить и извлекать любые типы данных. Конфигурирование можно начинать рассматривать на примере классов сети (масштабность): простая, офисная, домашняя, корпоративная сеть. После выбора масштаба сети нужно составлять ее конфигурацию, а именно подбирать топологию и сетевой стандарт. Для организации сети понадобится сетевая карта, которая последнее время интегрирована почти во все материнские платы. Сетевая карта – это устройство двунаправленного обмена данными между двумя узлами сети по средствам сетевого кабеля. По мимо интегрированной сетевой карты (адаптера) встречается внутренние с интерфейсом PCI и PCI-E [рис.2.52](#), а также внешние USB [рис.2.53](#). Сетевые карты встречаются, как для серверов, так и для стационарных ПК. В основном характеризуются: чипсетом, на котором построен сетевой адаптер; скоростью передачи данных (10, 100, 1000 Мбит/с и 10, 20 Гбит/с); объемом буфера (оперативной памятью адаптера) для гигабитных адаптеров; количеством портов; интерфейсом подключения к материнской плате (версия, частота, пропускная способность шины); поддержка стандартов (координация прерываний, поддержка Jumbo Frame, TCP Checksum Offload, TCP Segmentation, поддержка Wake-on-LAN); интегрированными дополнительными функциями (USB-разветвитель, автоматическое определение MDI/MDIX, аппаратное шифрование, поддержка ОС и низкопрофильность). Пример спецификации сетевого адаптера: D-Link DXE-820T, интерфейс PCI-E, скорость 10/100/1000/10000 Мбит/с, буфер 96 Кб, 2 разъема RJ-45. Для создания беспроводной сети среди стационарных компьютеров устанавливают Wi-Fi

адаптеры **рис.2.4**, с помощью них пользователи могут организовать сеть не используя провода. Примером спецификации Intel 8265.NGWMG (без антенн), Bluetooth+Wi-Fi адаптер, стандарт Wi-Fi: 802.11a/b/g/n/ac, макс. скорость: 867 Мбит/с, подключение через M.2; TP-Link Archer T2U Plus, стандарт Wi-Fi: 802.11a/b/g/n/ac, макс. скорость: 433 Мбит/с, подключение через USB 2.0 и D-Link DWA-582 OEM, стандарт Wi-Fi: 802.11a/b/g/n/ac, макс. скорость: 866 Мбит/с, подключение через PCI-E.



Рис.2.52 Внутренняя сетевая карта



Рис.2.53 Внешняя сетевая карта или сетевой с адаптер USB 3.0

Помимо сетевых адаптеров для организации компьютерной сети нужно использовать сетевой кабель: коаксиальный – почти не используют; оптоволоконный – скоростной и требует высокой квалификации монтажа и специального оборудования; витая пара – распространённый вид категории CAT5 **рис.2.54**, ориентирован на передачу данных в сто метров. Для каждого кабеля используется коннектор, например для витой пары коннектор RJ- 45 **рис.2.55**. Для более удобной и эффективной организации сети используют сетевые розетки, повторители и усилители сигнала. Повторители сигналов используют при обрыве кабеля или при ограничении кабеля, как витая пара до 100 метров.

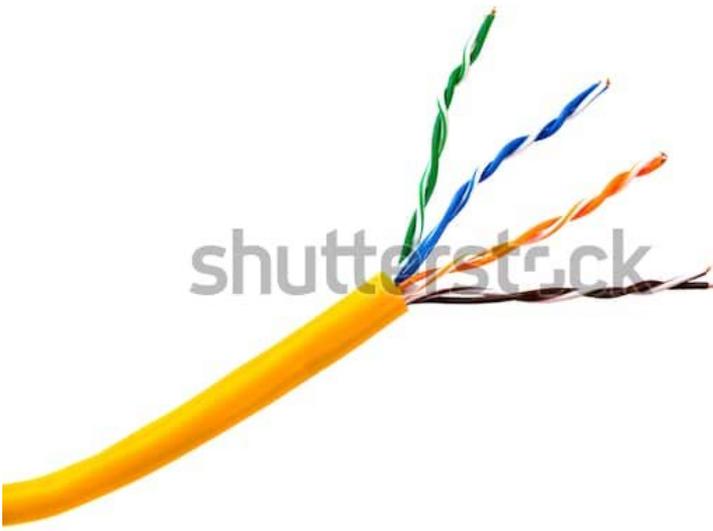


Рис.2.54 Кабель Ethernet или патч-корд с витой парой



Рис.2.55 Коннектор RJ-45



Рис.2.56 Коммутатор на 48 портов

Усилители сигнала предназначен увеличивать мощность сигнала, особенно важно такое оборудование, когда на пути сигнала есть помехи, например стены. Для организации локальной сети в помещении используют коммутаторы (switch) **рис.2.56**. Коммутаторы подразделяются на виды: настраиваемые, управляемые и неуправляемые. К настраиваемым относятся коммутаторы позволяющие выполнить некоторые настройки, например настройка портов. Управляемые коммутаторы способны поддерживать сетевое управление и координируются по средствам компьютерную сеть с использованием программного обеспечения. Их можно настраивать с помощью веб-интерфейса и можно все управляемые в сети объединить в один виртуальный коммутатор со своими правилами

передачи данных. Неуправляемые не способны поддерживать управление по протоколам сетевого управления (SNMP). Они могут подразделяться на настраиваемые и не настраиваемые коммутаторы. Конструктивно могут быть выполнены для монтирования в стойку, крепиться к стене и устанавливаться на стол. Характеризуются общим количеством портов до 52, которые могут обладать разной скоростью передачи данных, например несколько портов по 10 Гбит/сек, а остальные по 100 Мбит/сек. В некоторых коммутаторах есть порты с поддержкой технологии PoE (Power over Ethernet), т.е. вместе с передачей данных передается и электропитание на сетевые устройства по кабелю. Поддержка электропитания для PoE учетом длины кабеля - мощностью до 13 Вт с и для версии PoE+ до 26 Вт. Также в коммутаторах встречаются SFP-порты, которые поддерживают больше видов сетевого кабелей и обеспечивает передачу данных на более длинные расстояния. Сравнивая порты SFP и RJ-45 можно заметить, первый отличается тем, что может осуществить подключение через оптоволоконные кабели и медные витые пары, а второй работает только с витой парой предназначенный передавать данные на короткие расстояния. Коммутатор характеризуется скоростью обслуживания пакетов, где пакет – это логическая единица передаваемой информации, иногда вместо пакетов пишутся блоки или кадры. Также в характеристике указывается размер таблицы MAC – адресов, в которой соотносятся MAC – адрес компьютера с портом коммутатора. Из-за нехватки места в таблицы неиспользуемые MAC – адреса затираются. При большом количестве компьютеров сети, превышающее количество места в таблице, происходит снижение производительности или зависание в работе коммутатора. Пример спецификации Cisco SF250-24-K9-EU управляемый коммутатор (switch) 2 уровня, 24x 10/100 Мбит/с, 2x SFP, 2 комбо 1Гб/с RJ-45/SFP, RAM-512MB, Flash-память 256MB, Web-управление, SNMP сетевого управления), матрица коммутаций 12.8Гб/с, 8К MAC-адресов, монтируемый в стойку. Помимо коммутаторов существуют еще более усложненные устройства для работы в компьютерной сети, как маршрутизаторы / роутеры и Mesh системы.



Рис.2.57 Роутер

Маршрутизатор или роутер по определенному алгоритму выбирает маршрут для передачи пакетов между различными узлами сети **рис.2.57**. Они также применяются для объединения различных типов сети несовместимые по конфигурации (различная архитектура и протоколы). В устройствах может быть встроенная защита в виде: межсетевого экрана (Firewall), NAT (преобразовывает трансляцию внутренних IP – адресов во внешние с выходом в глобальную сеть), демилитаризованная зона (DMZ) (специальная настройка сетевого экрана для одного или нескольких портов, IP-адресов), фильтрация трафика (пропускать только разрешенные пакеты), SPI (проверка пакетов принадлежащие соединению). Подключение может осуществляться по протоколу IPv6 и беспроводное с использовать USB 3G/4G модем. Wi-Fi связь характеризуется: многопоточковая передача

данных (MIMO), тип и количество антенн (съёмные и несъёмные, внешние и внутренние), стандарты и диапазоны Wi-Fi, коэффициент усиления антенны, мощность передатчика (радиус действия), класс Wi-Fi (в обозначение входит буква-стандарт Wi-Fi, цифра – максимальная скорость в Мбит/с) и т.д. В каждый маршрутизатор встроен управляемый коммутатор, в котором может быть автоматический или ручной режим управления. Пример спецификации маршрутизатор (router) MikroTik CCR1009-7G-1C-1S+PC, 7x RJ-45 1 Гбит/с, 9-ядерный процессор с частотой 1ГГц, 2GB RAM, 128 Мбайт NAND flash, USB порт, порт SFP+, RS232, 272x190x47мм, microUSB, слот microSD, сенсорный ЖК-дисплей, 30Вт и Wi-Fi роутер ASUS ROG Rapture GT-AC5300 стандарт Wi-Fi: 802.11a/b/g/n/ac/ad, макс. скорость: 5334 Мбит/с, поддержка опционального 4G-модема, коммутатор 8xLAN, скорость портов 1000 Мбит/сек, принт-сервер: USB. В спецификации Wi-Fi роутера указан принт-сервер. Он предназначен для прямого подключения к нему принтера. Это технология позволяет принтер сделать сетевым и не зависеть от включенного/выключенного ПК. Обычно не имея такого устройства, как принт-сервер, принтер подключают к ПК и настраивается по общему доступу в локальной сети. Его ресурсами можно воспользоваться только при включенном ПК.

Очень часто в беспроводной сети и устройствах используют точку доступа Wi-Fi. Она осуществляет подключение устройств к готовой сети или расширяет ее. В ее функции входят получать интернет от роутера, или модема, и раздает его по Wi-Fi. В зависимости от поставленной задачи она может работать в качестве беспроводного клиента, моста, ретранслятора. Точкой доступа может быть и сам роутер.

Mesh системы – это комплекс специального оборудования, предназначенное образовать сплошное покрытие Wi-Fi сигнала. Она состоит из нескольких равноправных точек доступа с одинаковыми настройками. Такие системы позволяют дополнять точками доступа одного производителя (без падения скорости) и реализуют бесшовный роуминг, т.е. смартфон или либо-какое другое беспроводное устройство самостоятельно подключается к ближайшей точке доступа без разрыва соединений. Аналогом такой системы считается комплект Wi-Fi роутера и репитера, недостаток состоит в том, что скорость Wi-Fi при добавлении репитера будет падать. Wi-Fi –репитер имеет разные названия, как Wi-Fi-усилитель сигнала и беспроводной повторитель.

Подключение интернета могут помочь осуществить модемы. Модемы – это преобразователи сигналов аналоговый в цифровой и наоборот. Модемы аналогично другим устройствам могут быть внешними со своими блоками питания, так и внутренними подключенные в слот расширения материнской платы. Часто используемые модемы, подключаемые через интерфейс USB, как отдельное устройство и как флешка-брелок. Модемы могут работают через мобильную связь – беспроводные и проводные работающие по цифровым абонентским линиям xDSL (Digital Subscriber Line). К основным типам xDSL относятся ADSL, HDSL, IDSL, MSDSL, PDSL, RADSL, SDSL, SHDSL, UADSL, VDSL. Модем xDSL характеризуются: технологии xDSL, стандарты Annex (передачи высокоскоростных данных вместе с аналоговой телефонией), протоколы подключения, максимальная скорость передачи данных; встроенные функции маршрутизатора, встроенным коммутатором, дополнительные порты USB. Также производят роутеры ADSL с встроенным ADSL модемом с поддержкой Wi-Fi и без него. Пример спецификации Роутер ADSL2+ TP-LINK Archer VR300, 4x10/100 Мбит/сек, ADSL, ADSL2, ADSL2+, VDSL2, Annex A, Wi-Fi 802.11a,b,g,n,ac, 2.4 ГГц, 5 ГГц, 867 Мбит, IPv6.

Беспроводные модемы часто используют для подключение к ноутбуку или нетбуку. Они характеризуются в зависимости от используемой в них технологии беспроводной связи. В характеристиках указывается протокол передачи данных, например: DC-HSPA+, HSPA, LTE, HSPA+, GSM, GPRS, EDGE, 3G (UMTS). При помощи беспроводных модемов

можно организовать режим точки доступа для различных устройств способных реализовать беспроводную связь. Разработчики предлагают роутеры с поддержкой нескольких способов доступа к Интернету одновременно, допуская подключение устройств через 3G/4G-модем или через Ethernet-кабель. Пример спецификации Wi-Fi роутер NETIS MW5230, 4x100 Мбит/сек, 802.11 2.4 ГГц, Wi-Fi 300 Мбит, USB 2.0 x1, 3G, 4G/LTE.

На сегодняшний день почти на всех предприятиях и организациях в целях обеспечения безопасности требуется организация системы видеонаблюдения, способных работать в как в режиме реального времени, так и в режиме последующего просмотра. Система наблюдения состоит из видеорегистратора, видеокамер, устройства управления с различными датчики. Вся получаемая информация с камер видеонаблюдения записывается на жесткий диск, где указаны настройки режима записи, как должны и когда записываться или перезаписываться информация. Эти настройки нужно для того, чтобы не переполнять накопители. Современный видеорегистратор можно подключить к компьютерной сети через разъем Ethernet. Видеорегистраторы характеризуются: установленной ОС и возможностью совместной работы с другими ОС; форматом сжатия или названием видеocodeка; стандарт видеосигнала; разрешение, скорость и режим записи; встроенным накопителем или нет, а также количеством подключённых накопителей; резервное копирование – создание архивных записей; возможность просмотра видеоданных с мобильных устройств; дистанционное управление; поддержка сетевых протоколов и подключаемый интерфейс: видео входа/выхода, аудио входа/выхода, сетевой интерфейс и USB порты. Пример спецификации видеорегистратора Hikvision DS-7716NI-I4/16P(B) 16-канальный видеорегистратор, 4 места для SATA HDD, 1x eSATA, запись видео с разрешением 12Пм, синхр. воспроизведение 4 канала 4К, RJ-45 1Гбит/с с PoE, тревожные входы/выходы: 16/4, 2x USB 2.0, USB 3.0, вх/вых пропускная способность: 160/256 МБ/с.



Рис.2.58 Комплект для видеонаблюдения: видеорегистратор и 4 видеокамеры

К любому видеорегистратору можно подключать видеокамера (цифровые IP камеры) используя коммутатор. В системах видеонаблюдения есть в комплекте несколько камер **рис.2.58**. В основном используют четыре вида камер: поворотные (на шарнире), позволяющего изменять зону наблюдения; купольные (полусфера); миниатюрные (квадратный или цилиндрический корпус); модульные (бес корпусные на одной плате с объективом). Камеры есть которые предназначены для улицы или помещения. Они характеризуются: типом съемки (цветное или черно-белое видео); разрешением, матрицей, стандарт видеосигнала и т.д. Пример спецификации IP видеокамеры ACTi B910 Mini PTZ, 1/3" CMOS, 4 Мп, $f=4.9-49\text{мм}$, 2688x1520 15 кадр/с, 10x Zoom, форматы:

H.265/H.264/MJPEG, WDR, ИК-подсветка до 30м, детектор движения, защита IP67 и IK10, питание DC12V/PoE Class 3. Для просмотра видеoinформации к видеорегистратору подключают монитор. Все устройство должны находиться в одной сети. Для дополнительных настроек IP адресации видеокамер, то к этой сети подключают ПК и устанавливают специальное программное обеспечение.