

Тема 3. Мрежови устройства за свързване

Пасивни устройства

Свързващи букси

Розетки

Свързващи панели

Пасивни хъбове

Активни устройства

Конвертори на преносната среда

Повторители

Активни хъбове

Устройства за разделяне на сегменти и подмрежи

Мостове

Комутатори

Маршрутизатори

Broadband рутер

Въпроси

До момента се запознахме с основните мрежови компоненти – кабели, конектори и мрежови интерфейсни карти. Освен тях при изграждането на компютърните мрежи се налага да използваме и допълнителни устройства за свързване – хъбове, концентратори, маршрутизатори, модеми и т.н. В настоящата тема ще разгледаме три типа устройства за свързване:

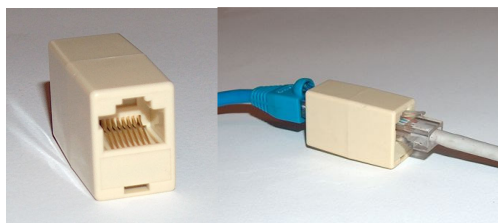
- Пасивни устройства;
- Активни устройства;
- Устройства за разделяне на сегменти и подмрежи.

Пасивни устройства

Тези устройства само осигуряват точката на свързване без да модифицират или усилват сигнала. Към тази група се отнасят:

- Свързващи букси (*jack couplers*);
- Розетки (*wall plates*);
- Свързващи панели (*patch panels*);
- Пасивни хъбове (*passive hub*).

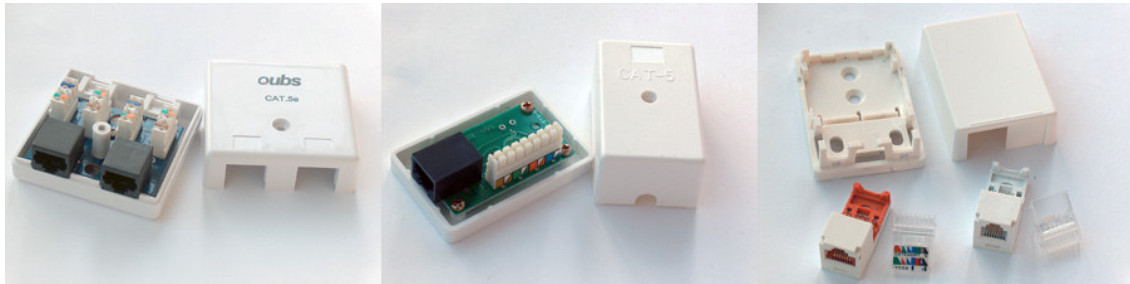
Свързващи букси



Фиг. 3-1. Свързваща букса

Тези пасивни устройства се използват ограничено за удължаване на мрежов кабел. Възможно е при това кабела да се кръстоса, за да бъде подходящ за връзка компютър-компютър.

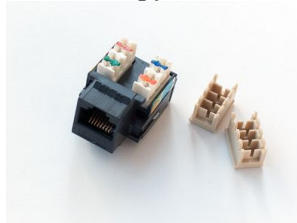
Розетки



Фиг. 3-2. Розетки

Розетката е свързващ панел за едно работно място. Състои се от един или два порта. Има вариант за вътрешен и външен монтаж. Изработени са от пластмаса. В портовете могат да се поставят инсърти – както RJ-45, така и RJ-11. Така може една розетка да предоставя до едно работно място връзка към локалната мрежа и към телефонната централа.

Инсъртът (*insert*) е модул с женски RJ жак, позволяващ качествено изграждане на връзката без използване на допълнителни инструменти.



Фиг. 3-3. Инсърт

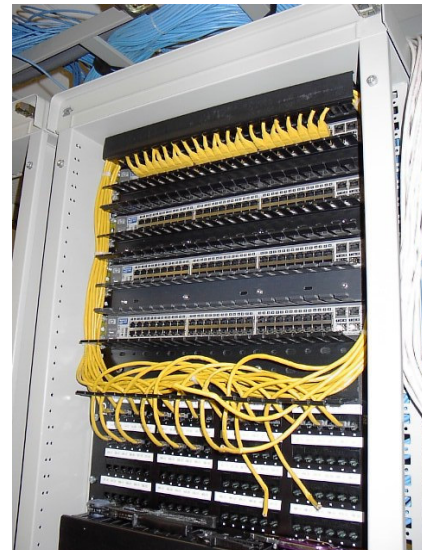
Свързващи панели

Представяват свързваща и разпределяща точка, използвана за организиране на кабелите, които идват заедно на едно централно място.



При мрежите с топология тип „звезда” кабелите от компютрите достигат до задната част на свързващия панел. Отпред се намират RJ-45 жаковете, в които се включват кабелите, свързани с хъба или суича. Свързващият панел обикновено се поставя в специален шкаф (rack shelves). При структурно окабеляване на сграда на всички работни места се поставят RJ-45 розетки, които се опроводяват до свързващия панел. Връзката свързващ панел – суич се осъществява чрез къси patch кабели.

Свързващите панели се състоят от рамка и инсърти. Рамките са за 16, 32 или 64 порта, като не всички се използват – т.е. не на всички се поставят инсърти.



Пасивни хъбове



Фиг. 3-4. Пасивен хъб

Хъб (Hub), или още наречен концентратор, е централно свързващо устройство, чрез което се осъществява връзка между множество компютри в една мрежа. Пасивният хъб не съдържа електроника и не изисква захранване. Пристигналият сигнал на някой от портовете му се препраща към всички останали портове на хъба. В момента не се произвеждат и използват пасивни хъбове.

Активни устройства

Устройствата от тази група могат да усилят сигнала преди да го предадат нататък по мрежата и дори да го преобразуват от един тип преносна среда към друг. Тук включваме следните устройства:

- Конвертори на преносната среда;
- Повторители;
- Активни хъбове.

Конвертори на преносната среда

Конверторите на преносната среда се наричат още адаптери (media adapters) или транслатори (media translators, media converters) на преносната среда. Представяват устройства, които преобразуват мрежовия трафик между два сегмента от локалната мрежа с различна преносна среда. Например оптическия медия-конвертор осъществява връзка между мрежа изградена на базата на UTP кабел и мрежа с оптически кабел.

Повторители

Повторителят е устройство, което поема входния сигнал, усилява го и го предава към преносната среда. Повторителите могат да се използват за увеличаване на максималните дължини на кабелите в локалната мрежа или за съединяване на различни типове кабели. Тези устройства могат да свържат две идентични мрежи, но не могат да се използват за свързване на мрежи с различна архитектура или метод за достъп.

В Ethernet мрежа стандарт IEEE 802.3 се дефинира правило „5-4-3“. Мрежата се разделя на два вида сегменти – populated/user и unpopulated/link сегменти. User сегментите могат да имат включени потребители, Link сегментите служат само като връзка между повторителите и не могат да имат свързани към тях компютри. Между два хоста в мрежата може да има до пет кабелни сегмента, свързани чрез четири повторителя или концентратора, но само три от тези сегменти могат да бъдат от вида „User“.

Активни хъбове



Фиг. 3-5. Активен хъб

Активният хъб представлява многопортов повторител, защото разполага с множество портове подобно на пасивния хъб и в същото време усилва всеки постъпил сигнал на някой от портовете му, преди да го предаде към всички останали портове. Хъбовете работят във физическия слой на мрежовия модел OSI.

Устройства за разделяне на сегменти и подмрежи

Те са най-сложните от всички мрежови устройства за свързване. Това са:

- Мостове;
- Комутатори;
- Маршрутизатори.

Мостове

Традиционният мост (bridge) е устройство, което свързва два сегмента от една локална мрежа. Неговата основна задача е да филтрира трафика между двата сегмента, с цел да се намали претоварването при една по-голяма локална мрежа.

Мостовете могат да бъдат самостоятелни устройства или да се реализират като хардуер и софтуер в един компютър. След разделяне на голямата мрежа на две по-малки, трафиците на сегментите ще бъдат изолирани и няма да си влияят взаимно.

Мостовете работят с **физически MAC адреси**. В моста се изгражда таблица с адреси на компютрите от двата сегмента като се изпълняват следните стъпки:

1. Когато в моста постъпи пакет с информация, се извършва проверка за адреса източник и адреса местоназначение. В таблицата е записано в кой сегмент е разположен всеки адрес.
2. Ако адресът местоназначение липсва в таблицата, пакетът се изпраща и до двата сегмента. Ако липсва адреса източник, мостът го добавя в таблицата.
3. Ако адресът местоназначение е записан в таблицата, тогава мостът препраща пакета към съответния сегмент.
4. В случай, че двата адреса – на източника и на местоназначението са в един сегмент, мостът не препраща пакета към другия сегмент.
5. Мостовете са „невидими” за компютрите включени в мрежата. Две локални мрежи, свързани чрез мост са физически отделни, но логически образуват една мрежа.

Мостовете работят в каналния слой на мрежовия модел OSI – на ниво пакети от данни. Те не променят структурата и размера на пакетите. Прочитат MAC адреса на получателя и

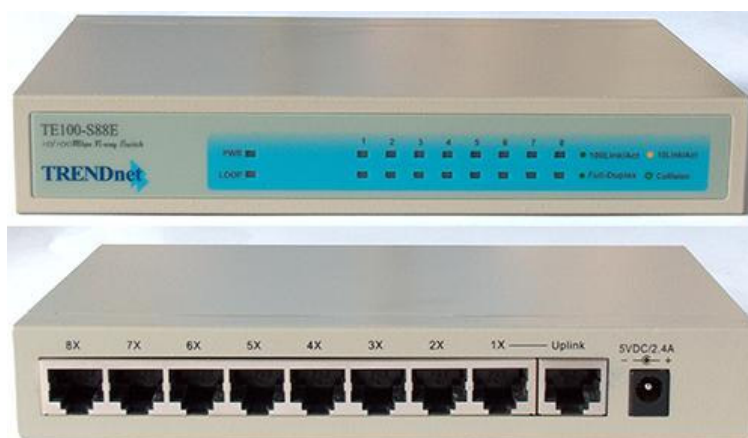
определят към кой порт да пренасочат пакета. Времетраенето за препредаване е много малко – съответно производителността – много голяма.

Мостовите се използват:

1. При мрежи изградени с хъбове за ограничаване на паразитно пренасяната информация или за свързване на две отдалечени локални мрежи в една;
2. При свързване на различни Ethernet мрежи;
3. При свързване на отдалечени локални мрежи.

Комутатори

Комутаторът (на английски switch, суич), е най-масово използваното устройство за свързване на компютри в мрежа с топология „звезда“. Комутаторът увеличава скоростта на мрежата и е сравнително евтино устройство. Много прилича на активния хъб, но е по-интелигентно устройство от него. Докато при хъба получените сигнали се препращат до всички портове, то при комутатора информацията се филтрира и изпраща само до устройството за което е предназначена. Комутаторът е многопортов мост.



Фиг. 3-6. Комутатор

Комутаторът работи по следния начин:

При получаване на един пакет на даден порт от комутатора, той прави проверка за това дали пакетът е коректно получен, след което проверява в собствената си таблица дали има направен запис за MAC-адреса на получателя. Възможните варианти са два:

1. **Няма запис на MAC адреса.** В този случай комутаторът изпраща пакета към всичките си портове, след което получава отговор от устройството за което е предназначен пакета. Тогава той записва в таблицата си на кой изходен порт отговаря този MAC- адрес. Всички следващи пакети с този адрес се препращат директно на съответния порт.
2. **Съществува запис на MAC адреса.** Комутаторът препраща пакета директно към съответния порт.

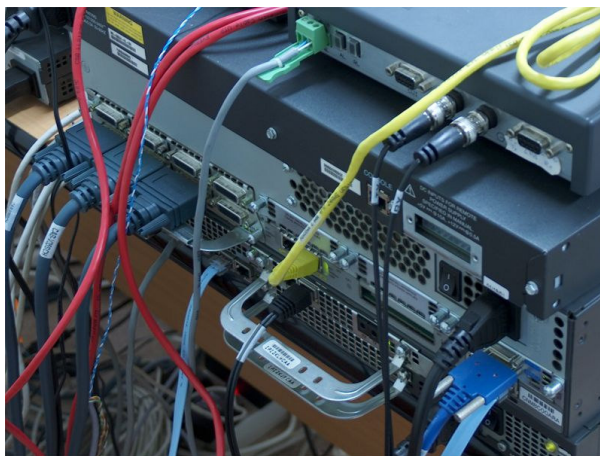
Съществуват три вида адреси на получателя – broadcast, multicast, unicast. При broadcast адрес пакетът се изпраща на всички портове. При multicast адрес пакетът се изпраща на предварително определени портове – multicast се използва за Video on demand, Conference call, Video conference. При unicast адрес, пакетът се изпраща само към едно устройство (един порт). В резултат на това се формира виртуална връзка между подател и получател, никой друг възел (с изключение на свързващите устройства по пътя на пакета) не вижда информацията, обменяна между получател и подател. Този механизъм на работа повишава сигурността на мрежата и капацитета ѝ.

Комутаторите са няколко типа. Те се категоризират на базата на слоя в OSI модела, на който работят. Стандартните комутатори работят в слой 2 от OSI модела. Съществуват обаче и подобрени комутатори, които работят в слой 3 или 4. Това са маршрутизатори, но от специален

тип, които изпълняват ролята и на комутатори. При тях обикновено е възможно да се лимитира връзка до един MAC адрес, да се ограничи скоростта на трансфер за връзка и др.

Маршрутизатори

Маршрутизаторът (на английски: *router*, **рутер**) е самостоятелно устройство, което служи за управление на разпределянето на трафика (пакетите) информация между различни мрежи или различни сегменти от дадена мрежа. Маршрутизаторът работи на слой 3 (мрежови) от седемслойния OSI модел. Тоест, маршрутизаторът работи с логически IP адреси, а не с MAC адреси, по което се различава от хъба или моста. Ако до някое устройство в мрежата връзката е през маршрутизатор, а не през суич или хъб, то ние не научаваме неговия MAC адрес.



Фиг. 3-7. Рутери на фирмата Cisco

Маршрутизаторите са по-интелигентни устройства – те могат да избират най-добрия маршрут до даден адрес измежду множество възможни пътища. За определяне на пътя за предаване на данните и насочване на пакетите маршрутизаторът използва **таблица за маршрутизация**, в която се съхраняват IP адресите на други маршрутизатори. Тази таблица маршрутизаторът си създава сам, като си набавя информация, а при някаква промяна сам я актуализира, „разпитвайки“ другите маршрутизатори кой докъде е свързан.

Работата на маршрутизатора може да се разбере от следния пример:



Фиг. 3-8. Използване на маршрутизатори

Мрежата А съдържа мрежови устройства 1, 2 и 3. Мрежата В съдържа мрежови устройства 4, 5 и 6. Двете мрежи са свързани чрез маршрутизатори – данните, които трябва да се изпратят от мрежата А до мрежата В, трябва да минат през маршрутизаторите. Когато мрежово устройство 1 иска да общува с мрежово устройство 2, маршрутизаторът не изпраща пакети към мрежа В, като по този начин предпазва проникването на трафик към В. Когато обаче, мрежовото устройство 1 поиска да общува с устройство 4, маршрутизаторът предава данните към мрежа В, където те ще се получат от устройство 4.

Забележка

Маршрутизаторите обикновено са реализирани като самостоятелни устройства, със собствен процесор и собствена операционна система. В частност един компютър също може да бъде конфигуриран да работи и като маршрутизатор.

Кога се налага да използваме маршрутизатор?

- при свързване на една локална мрежа към Интернет (с реални IP адреси);
- при свързване на две или повече локални мрежи;
- за разделяне на една локална мрежа на две или повече подмрежи.

Използването на маршрутизатор като устройство за свързване ще доведе до намаляване на трафика между отделните мрежи и подобряване на сигурността в локалната мрежа.

Broadband рутер

Тези устройства се използват за споделяне на една интернет връзка от компютрите в малка локална мрежа. Обикновено имат 4-LAN и един WAN порт (RJ-45) за свързване към Интернет. Все по-често се използват рутери с вграден хардуер за безжична мрежа. Има устройства, при които WAN порта е ADSL.



Фиг. 3-9. Рутер за споделяне на интернет връзка

Въпроси

1. Направете съпоставка между активните и пасивните устройства за свързване
2. Кога се налага да използваме повторител?
3. Каква е разликата между хъб и комутатор (суич)?
4. С какви адреси работят мостовете и маршрутизаторите?
5. Как работи комутатора?
6. Кога се налага да използваме маршрутизатор?