

IV. Компютърни мрежи

1. Видове топологии на локални мрежи.

Мрежови устройства и свързващи елементи

Компютърни мрежи

В уроците по *Информационни технологии* в предишни години се запознахме подробно с понятието компютърна мрежа. Нека припомним най-важните неща, които трябва да знаем за компютърните мрежи.

Компютърната мрежа е съвкупност от свързани помежду си компютри. В зависимост от начина на организация и разстоянието между отделните компютри, компютърните мрежи са **локални** и **глобални**.

Можем да разглеждаме една **локална компютърна мрежа** (LAN, от англ. Local Area Network), като **комуникационна система**, която позволява свързването на няколко компютъра или други специализирани устройства посредством обща връзка. Тя е организирана така, че да предоставя възможност на всички потребители да общуват и поделят, **при строго определени правила**, своите ресурси, като твърди дискове, принтери и др. Всеки потребител на локалната мрежа „вижда“ поделените от останалите потребители ресурси и може да ги използва по същия начин, по който използва своите собствени.

Организацията на работата в локалната мрежа се създава и поддържа чрез програми, които се предоставят от всички съвременни операционни системи.

Глобални компютърни мрежи се получават от свързването на няколко локални, обикновено намиращи се на голямо разстояние една от друга, или разположени на голяма територия. В наши дни обособени глобални мрежи поддържат някои големи организации, и особено такива, за които достъпът на случайни потребители до ресурсите на глобалната им мрежа не е желан (правителства, армия, полиция, банки с развита мрежа от клонове и т.н.) Всички останали локални мрежи са свързани в една световна глобална мрежа – Интернет.

В следващите раздели на този урок ще се спрем по-подробно на изграждането на локалните компютърни мрежи – с какви хардуерни елементи се създават, какво е предназначението на всеки от тези елементи и какви са основните начини (топологии) за свързването на компютрите в локална мрежа.

Мрежови хардуер

В изграждането на локалната компютърна мрежа се включват три групи **хардуерни компоненти**: компютри и устройства, предоставящи ресурси; устройства за управление връзката между устройствата от първата група; свързващи елементи.

В **първата група** хардуерни компоненти включваме **компютрите**, свързани в локалната мрежа и техните **входно-изходни устройства**, които са конфигурира-

ни като поделени в локалните мрежи, т.е. собственикът на съответния компютър е разрешил те да бъдат използвани от останалите компютри. Освен компютърните конфигурации на потребителите, в локалната мрежа могат да бъдат включени и различни входно-изходни устройства, т.н. **мрежови устройства** – принтери, скенери, дискове с голям обем и др.

Устройствата от **втората група** са предназначени преди всичко за регулиране и управление на връзките между компютрите в мрежата:

- **Мрежовият адаптер** (или **мрежовата карта**) е устройство, позволяващо осъществяването на общата физическа връзка на компютъра с мрежата (Фиг. 1). Както повечето други контролери, мрежовият адаптер се монтира върху дъното и в наши



Фиг. 1. Мрежов адаптер

дни е неразделна част от компютърната конфигурация. Освен обичайните мрежови адаптери, вече са много популярни (най-вече в преносимите компютри) и **безжичните мрежови адаптери**. Докато обичайните мрежови адаптери се свързват към мрежата с помощта на кабели, при безжичните мрежови адаптери предаването на данните става чрез радиосигнал. Посредством адаптера, компютърът

се свързва в мрежата, чрез кабел или антена (в зависимост от това дали е жичен или безжичен) с някое от **разпределителните устройства**, които са описани по-долу – концентратор/превключвател (за жичните адаптери) или точка за достъп (за безжичните). Всеки мрежов адаптер има свой собствен и уникален **идентификатор** (или **адрес**) наречен MAC-адрес (от англ. Media Access Control). С негова помощ се идентифицира еднозначно адаптерът, към който се изпращат или от който се получават данни при осъществяване на комуникациите в мрежата.

- **Концентраторът** (на англ. hub) е устройство, което служи за разпределение на данните между компютри или други специализирани устройства в мрежата (Фиг. 2). При получаване на данни от някое устройство, концентраторът ги



Фиг. 2. Разпределител

изпраща до всички останали устройства (с изключение на устройството, от което е получил данните).

- **Превключвателят** (на англ. switch) е устройство, което е със сходни функции с тези на концентратора. За разлика от него, превключвателят е способен да преглежда постъпилите данни и да ги изпраща само до получателя, за когото са адресирани. По този начин не се претоварва общата връзка, което от своя страна позволява едновременното предаване и получаване на данни между повече от два компютъра или специализирани устройства в мрежата.

- **Точка за достъп (access point)** е устройство, което осигурява комуникацията между компютри или други специализирани устройства в безжична мрежа (Фиг. 3). Свързването на точката за достъп с безжичните мрежови адаптери става посредством електромагнитни вълни (най-често радио-вълни). Точката за достъп използва специална антена, с помощта на която комуникира с останалите безжични мрежови устройства.

В третата група класифицираме елементите, предназначени да осъществяват физическите връзки между устройствата от другите две групи. Свързването на компютрите в жични мрежи става с помощта на различни видове **кабели, конектори** и др.:

- **Усуканата двойка** е кабел, който се състои от два медни проводника, усукани един с друг, с цел да се намали взаимното им влияние. Този вид кабел е предназначен за пренос на данни на разстояние от няколко километра. Има два типа усукани двойки – **неекранирани (UTP)** и **екранирани (STP)** (Фиг. 4). Основната разлика между тях е в това, че екранираните усукани двойки са обвити в алуминиево фолио, за да бъдат предпазени от външно влияние. Скоростта на пренос на данни при този вид кабели е до 100 Mbit/s (**мегабита за секунда**).

- **Коаксиалният кабел** се състои от един меден проводник, който е много добре изолиран от външни влияния с помощта на медно фолио (Фиг. 5). Той е по-



Фиг. 3. Точка за достъп



Фиг. 4. Неекранирани и екранирани усукани двойки



Фиг. 5. Коаксиален кабел



Фиг. 6. Конектори

надежден от усуканата двойка и осигурява пренос на данни с по-висока скорост и на по-големи разстояния.

- При *оптическата система* предаването на данни става чрез светлинен импулс, по *светопровод* – тънко влакно, изработено от стъкло. Оптичните системи са най-бързото, засега, средство за пренос на данни на много големи разстояния, при това с много висока скорост – до 10 Gbit/s (*гигабита за секунда*).

- *Конекторите* служат за физическа връзка между кабелите и специализираните устройства (жични мрежови адаптери, концентратори, превключватели и др.). Поставят се в краищата на всеки свързващ кабел (Фиг. 6).

- *Антените* служат за приемане и предаване на радио-вълни със скорост до 54 Mbit/s. Това обаче зависи силно от редица външни фактори, които обикновено влияят на комуникацията и могат да затруднят преноса на данни (метални решетки, електромагнитни уреди и др.).

Разпространението и приемането на вълните от този вид устройства в локална мрежа може да става на сравнително къси разстояния от порядъка на стотина метра.

Топологии на локални мрежи

Организацията, взаимното разположение и начинът на свързването на различните елементи от комуникационната система в мрежа обикновено наричаме топология на мрежата. В урок по *Информационни технологии* за седми клас се запознахме с някои видове топологии. Сега ще разгледаме други видове топологии на локалните компютърни мрежи.

- *От точка до точка* (от англ. point to point). Това е най-простата топология на компютърна мрежа. Тя осигурява директна комуникационна връзка само между два компютъра. Предаването и приемането на данни между тях е двупосочно.

- *Хиперкуб*. Тази топология се изгражда на базата на комуникаращи връзки от вида „от точка до точка“. В зависимост от броя им се определят два типа хиперкуб топологии: *напълно-свързан хиперкуб* (всяко от комуникаращите устройства в мрежата е свързано директно с всяко друго) и *частично-свързан хиперкуб* (само някои двойки комуникационни устройства в мрежата са свързани директно едно с друго).

При тази топология, **предимството** е, че ако се премахне едно мрежово устройство, това няма да наруши функционирането на мрежата. Освен това има възможност за директно предаване на данни между много от комуникационните устройства. Сериозен **недостатък** е оскъпяването на инсталацията на мрежата, поради необходимостта от поддържане на голям брой връзки.

- **Звезда.** Тази топология ни е позната, но поради важността ѝ ще я разгледаме отново. При нея всички компютри са свързани към едно от споменатите по-горе **разпределителни устройства** (концентратор, превключвател или точка за достъп), което насочва данните към компютрите в мрежата. Скоростта на предаване на данни в този вид мрежи е 10 пъти по-висока, отколкото при споменатите други видове. Мрежите със звездовидна топология са и най-надеждни, тъй като дори да се наруши връзката на един от компютрите в мрежата с разпределителя, тя се запазва при всички останали компютри.

Други **предимства** на звездовидната топология са, че позволява лесно да се откриват повредите във връзките, и че, както при някои от другите топологии, премахването на устройство, различно от разпределителя, не нарушава цялостта на мрежата. **Недостатъци** са ниската пропускателна способност при натовареност на мрежата (тази пропускателна способност много зависи от качествата на разпределителя) и възможността за предаване на данни на сравнително къси разстояния. Освен това, при повреда на разпределителното устройство се разпада цялата мрежа.

- **Дърво.** Дървовидната топология е една от най-използваните в наши дни топологии на локалните мрежи. Организирана е така, че няколко „звезди“ са свързани в една обща локална мрежа с помощта на няколко разпределителни устройства (концентратори, превключватели или точки за достъп). Този вид топология премахва основните недостатъци на звездовидната, като увеличава надеждността и пропускателната способност на мрежата.

Речник

MAC	МАК	уникален адрес на мрежови адаптер
hub	хъб	концентратор
switch	суич	превключвател
access point	ъксес поинт	точка за достъп
UTP	ю ти пи	неекраниран кабел тип усукана двойка
STP	ес ти пи	екраниран кабел тип усукана двойка
Mbit/s	мегабит пер сѐкънд	мегабит в секунда
Gbit/s	гигабит пер сѐкънд	гигабит в секунда
point to point	пòйнт то пòйнт	от точка до точка
storage	стòридж	запомнящо устройство