

Тема 8. Компютърни мрежи – особености, топологии, преносни среди, мрежови и междумрежови устройства. LAN, WAN.

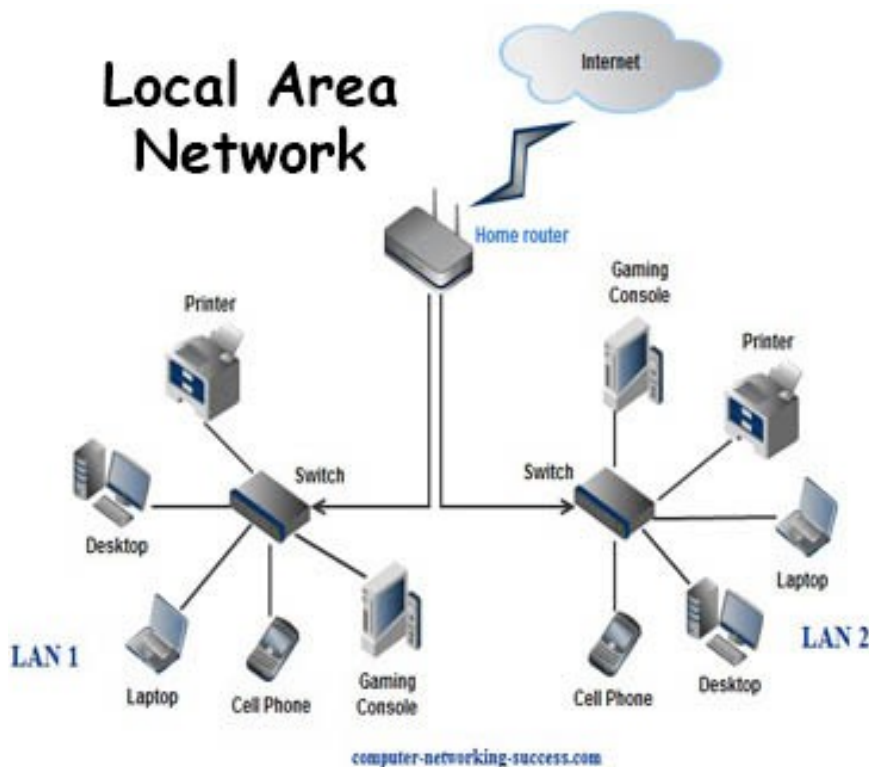
Компютърните мрежи се появяват почти 100 години след телефонните мрежи, за да обслужват абсолютно различни абонати – компютри – и по тях да се предава съвсем различен тип информация, не-притежаваща никакъв информационен излишък – данни. По компютърните мрежи се предават говор, музика и видео, а бъдещата интегрирана комуникационна мрежа се изгражда на принципите на компютърните мрежи – комутация на пакети, IP протоколи, суичове (комутатори), рутери (маршрутизатори), гейтове, шлюзове и т.н. Съществуващата в момента Интернет мрежа е илюстрация на работоспособността и универсалността на тези принципи.

Класификация на компютърните мрежи в зависимост от обхвата на мрежата

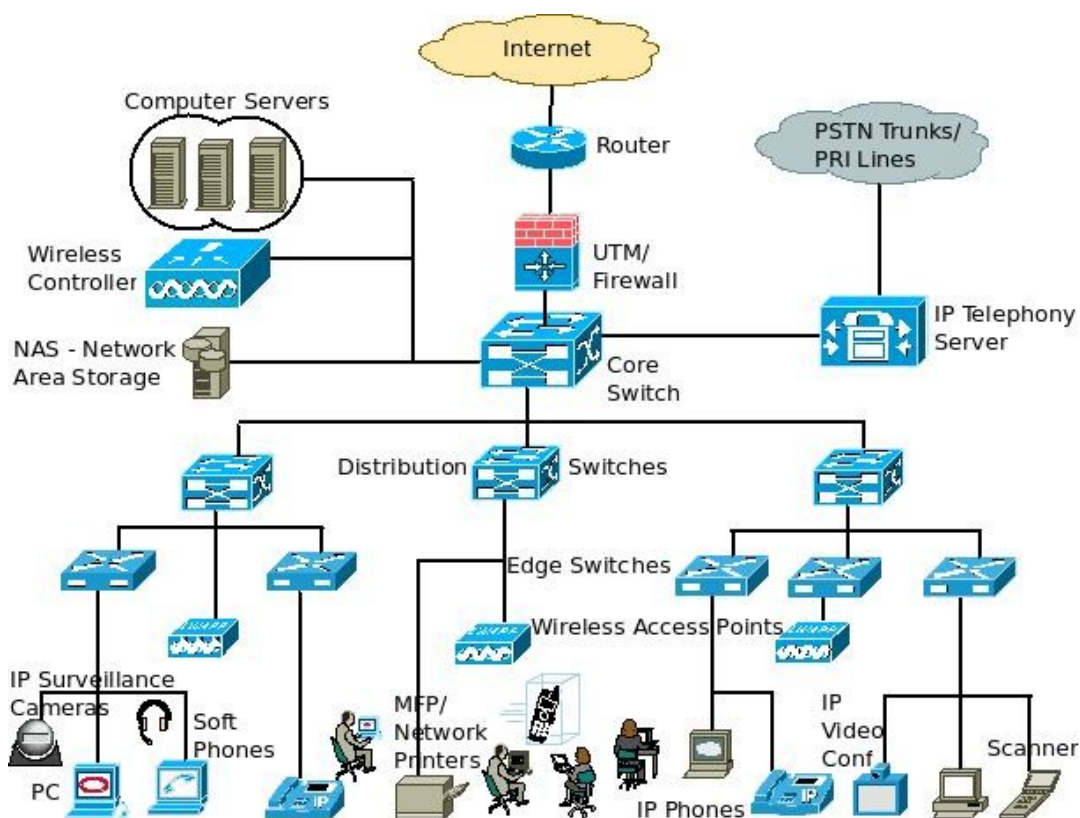
- Локална мрежа (LAN).
- Градска мрежа (MAN).
- Глобална мрежа (WAN).

Локални компютърни мрежи (Local Area Network - LAN)

Предназначение на LAN – частни мрежи – LAN е собственост на фирмата, чиито са и станциите. Скорост на предаване: 100÷ 10000 Mb/s



Примерна архитектура на домашна LAN мрежа

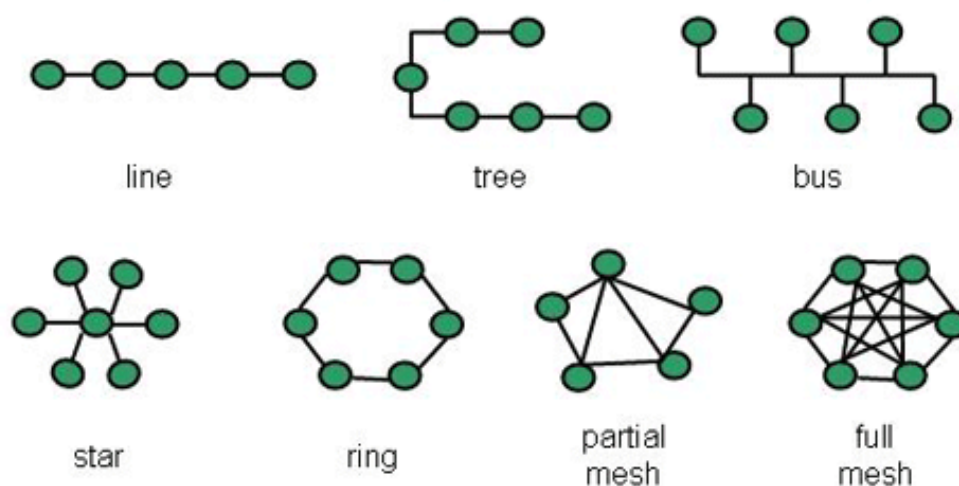


Примерна архитектура на корпоративна LAN мрежа

Характеристики

- крайни възли – **станции** (миникомпютри, РС, терминали, принтери, скенери, контролери и др.) и **сървъри**
- обща преносна среда (кабел, по който сигналът стига с достатъчно ниво до краищата на LAN)
- съгласуването на мрежата с компютъра става чрез мрежов софтуер и мрежово интерфейсно оборудване - независими от станциите
- формът на данните и скоростта на предаване в LAN не зависят от станциите и техните характеристики
- мрежовата платка с микропроцесор и памет и софтуерът съхраняват и обработват данните, докато се прочетат от мрежата, респ. от компютъра. Те са специфични и зависят от станцията
- **сървър** управлява достъпа и разпределянето на общите за мрежата ресурси (запомнящи устройства, принтери, скенери)
- липса на йерархия в мрежата (еднорангови станции)
- всеки възел в мрежата е с висок импеданс и включването и изключването му не влияе на работата на другите възли и мрежата като цяло
- всяка станция изпраща достатъчно силен сигнал по общата шина, за да достигне до краищата на LAN-мрежата
- дължина на мрежата (технология «пасивна шина»- без повторител) – от няколко десетки метра до 2 km

Топологии



Използвани в LAN топологии

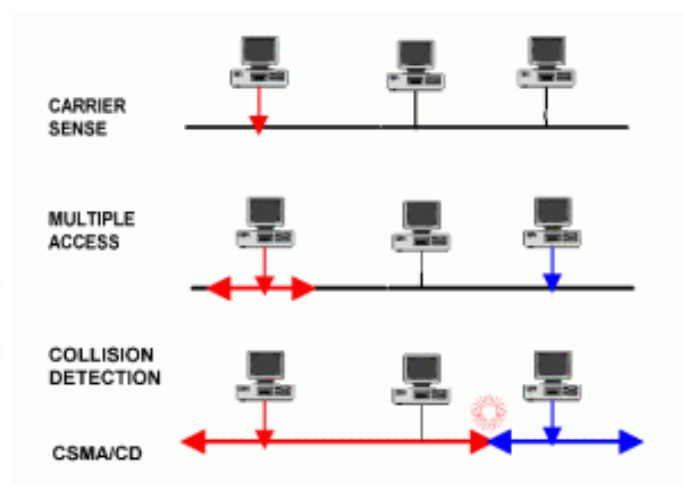
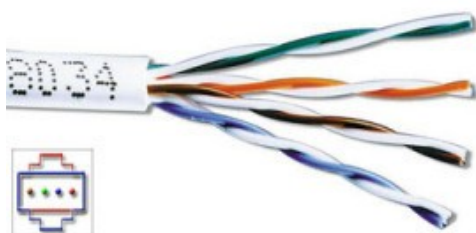
LAN стандарти

Ethernet (IEEE 802.3): Най-известният стандарт за LAN. Използва шинна или звездообразна топология с UTP, STP, коаксиални или оптични кабели.

Shielded twisted pair (STP)



Unshielded twisted pair (UTP)



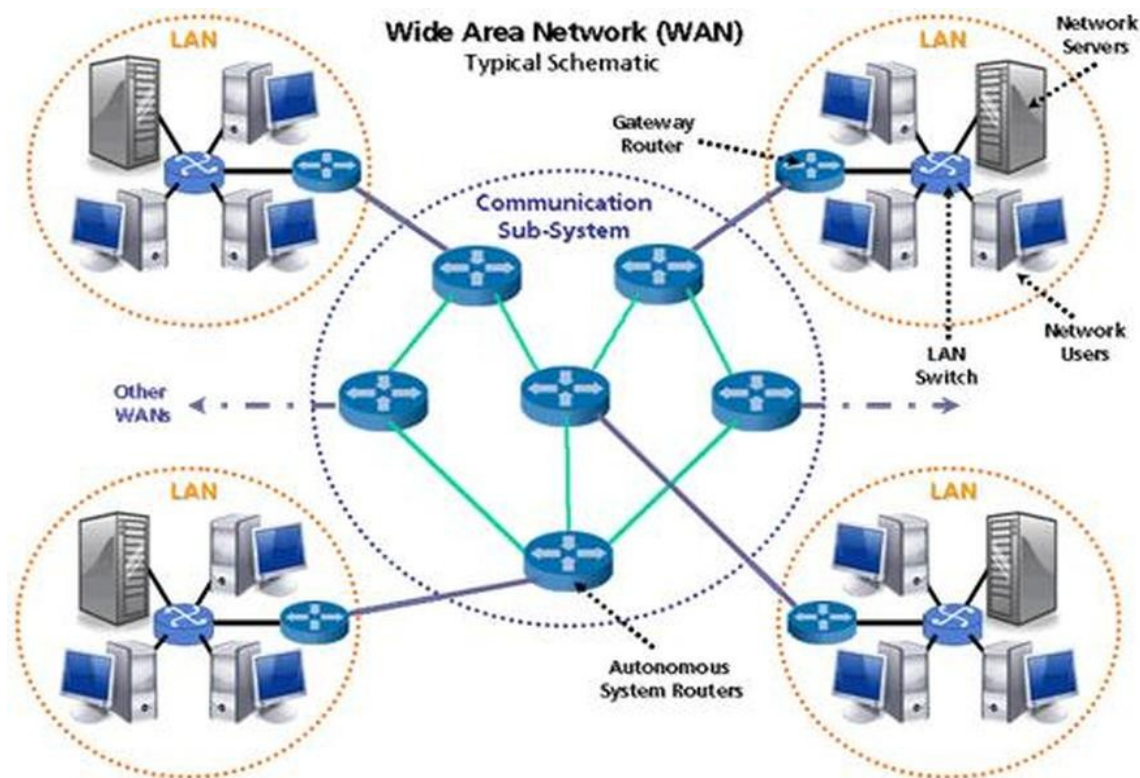
Предаване с постояннотокови импулси със скорости от 10Mbit/s до 10 Gbit/s
Контролът на достъпа е CSMA/CD (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection*) или CSMA/CA. До момента са разработени десетки стандарти за Ethernet – от 802.3 от 1972 г. за коаксиален кабел и скорост от само 2.94 Mbit/s до IEEE 802.3z от 1998 г. за Gigabit Ethernet по оптичен кабел със скорост 1Gbit/s. След това следват десетина стандарта с по две букви, като 802.3aq от 2006 г. за скорости от 10 Gbit/s по многомодов оптичен кабел.

Token Ring LAN (IEEE 802.5): Използва кръгова или звездообразна топология с UTP, STP или коаксиални кабели, предаване с постояннотокови импул-

си със скорости от 4Mbit/s до 1Gbit/s и контролът на достъпа с управляващ маркер.

FDDI (IEEE 802.6): Използва кръгова топология с оптични кабели, скорости до 100 Mbit/s и контрол на достъпа с управляващ маркер.

Глобални мрежи (Wide Area Network - WAN)



Характеристики

- Свързва независими един от друг компютри на огромни разстояния, затова е териториално разпределена мрежа
- За пренасяне на сигналите на големи разстояния се използват модеми и собствени или наети (арендовани) линии
- За унификация на различните преносни среди използва на края на всяка отделна линия за връзка компютър, който съгласува съобщенията с параметрите на другия сегмент от мрежата
- Множество независими WAN – различни по дизайн, скорост, географски размери, кодиране, операционни системи, приложни програми, комуникационни протоколи, надеждност и цена
- Електрическа несъвместимост с LAN

Глобални мрежи (Metropolitan Area Network - MAN)

Буквално преведено, това е градска (в голям град) мрежа, за нея са съществували и стандарти, като IEEE 802.6, но те вече не се ползват, а вместо MAN се говори за LAN или WAN.

Междумрежови комуникации

Основен проблем: съгласуване на нееднородни (нехомогенни) мрежи (мрежи с различни операционни системи, приложни програми и комуникационни протоколи).

- Съгласуване на мрежи на равнището на долните слоеве на OSI модела (internetworking)
- Съгласуване на мрежи на равнището на горните слоеве на OSI модела (interoperability)

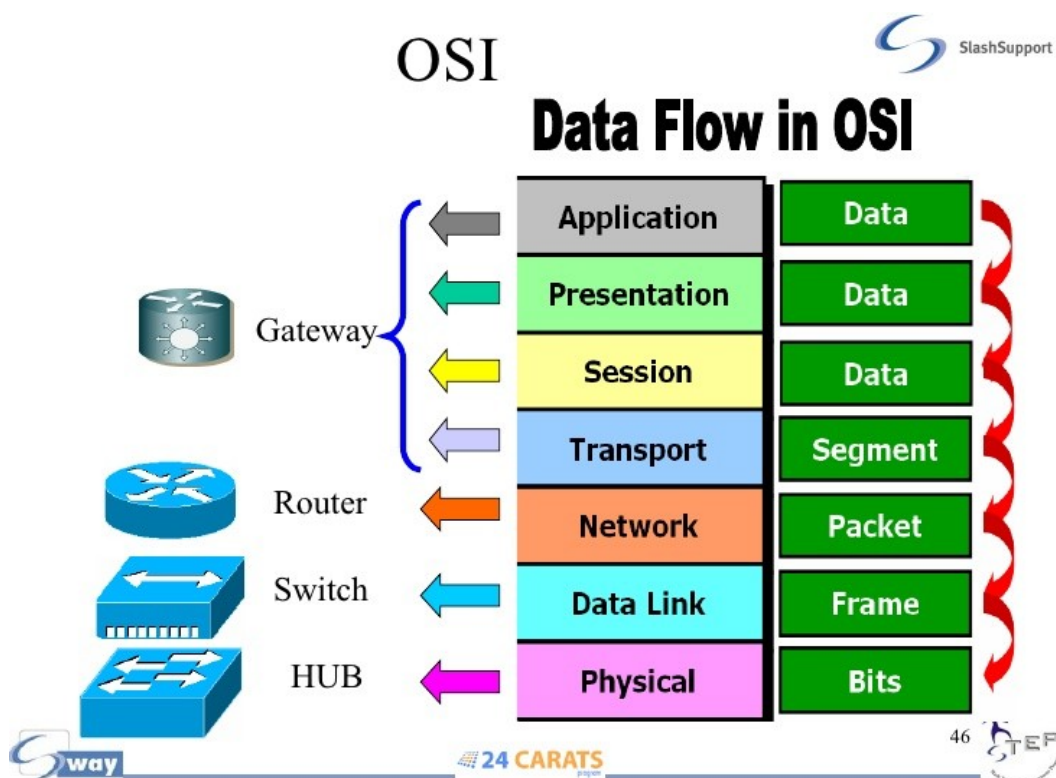
Когато мрежите се различават само в **долните слоеве** те се съгласуват чрез:

- На физическия слой - концентратори и повторители
- На каналния слой – **мостове (бриджове)** или **комутатори (суитчове)**
- На мрежовия слой – маршрутизатори (рутери)

Съгласуване на мрежите, различаващи се в **горните слоеве** става чрез:

- **Шлюз (gateway)** – възел между двете мрежи със специален софтуер
- Протоколни стекове в крайните възли

Когато се говори за устройства, които свързват две мрежи в обща мрежа, става дума за специализиран компютър (маршрутизатор, мост, шлюз), който работи непрекъснато. Задачата на тези компютри е да реализират връзката между мрежите и пренасяне на информация (пакети) от едната в другата и обратно с голяма скорост.



Място на различните устройства в OSI модела

Когато компютъра свързва три и повече мрежи по служебната информация, която пакета съдържа и актуалното състояние на мрежата, той избира маршрут за пакета. Процесът на избиране се нарича маршрутизация, а компютъра – **маршрутизатор**

hub - свързва няколко мрежови сегмента, като изпълнява ролята на разклонител/повторител. Когато постъпи сигнал на даден порт, той го препредава на всичките си изходни портове до всички компютри без промяна. Това предполага и по-лесна подслушваемост.

bridge (мост) – Устройство с 2 порта. Работи с MAC адреси, като основната му функционалност е свързването на различни LAN стандарти в обща мрежа, т.е. преобразува информацията от единия вид технология към другия и обратното. Също така на база адреса може да управлява трафика между тези мрежи.

switch (комутатор) - избира път, по който да изпрати данните от източника до тяхното местоназначение в дадена локална мрежа. Работи с MAC адреси (уникален адрес на мрежовата карта на компютъра). Има вградена памет, където се съхраняват MAC адресите на компютрите, които са включени към свича. Управляват трафика между системите, така че да предотвратят конфликти, при достъп до общата преносна среда..

router (маршрутизатор) - Анализират условията на трафика, като по този начин управляват мрежата. Избират оптимален път съобразно моментната ситуация и IP адреса на получателя, като за тази цел поддържа маршрутизиращи таблици. Поддържат модемните връзки. Маршрутизаторите обединяват LAN и WAN в обща мрежа.