

Lokális hálózatok

Számítógép hálózat: több számítógép összekapcsolása

- üzenetküldés
- adatátvitel
- együttműködés

céljából.

Egyszerű példa: két számítógépet kapcsolunk össze, Ethernet kapcsolat úgynevezett Crosslink LAN kábellel

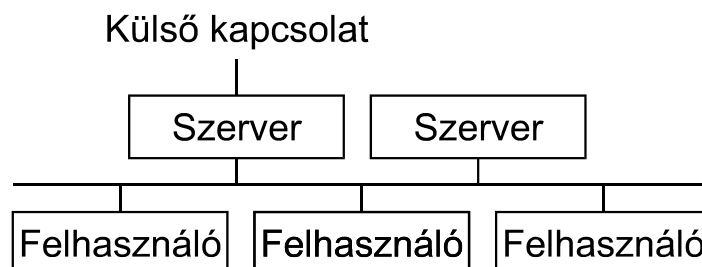
A Windows program a két gépen hálózati kapcsolatot tud létrehozni, az egyik gépről láthatóvá tehető a másik gépen lévő erőforrások:

- file-ok – egyik gépen lehet a másik gépben lévő file-t szerkeszteni
- perifériák – egyik gépről lehet a másikhoz csatlakoztatott hálózati nyomtatón nyomtatni
- két kezelős rendszer – egy adott programot, például valamilyen nyilvántartást mind a két gépről lehet kezelni.

Lokális hálózat: zárt számítógép hálózat, a hálózatban lévő számítógépek távolsága párszáz méter, legfeljebb néhány kilométer. *Csak azok a gépek képesek a hálózatra kapcsolódni, melyeknek erre jogosultsága van.*

A lokális hálózat felépítése

A lokális hálózat tipikus **logikai felépítése**:



Logikai felépítés

Logikailag közös (de fizikailag nem biztos, hogy közös) buszra csatlakozik az összes felhasználó, melyen mindenki mindenkinek küldhet üzenetet. A felhasználók elsősorban a **szerverekkel (szolgáltatásokat nyújtó számítógépek: pl. nyomtató)** kommunikálnak, de egymás közötti kapcsolat is teremthető.

Szerverenként adminisztrálják, hogy mely felhasználónak van joga használni a szervert.

A szerverek és szokásos szolgáltatásaik:

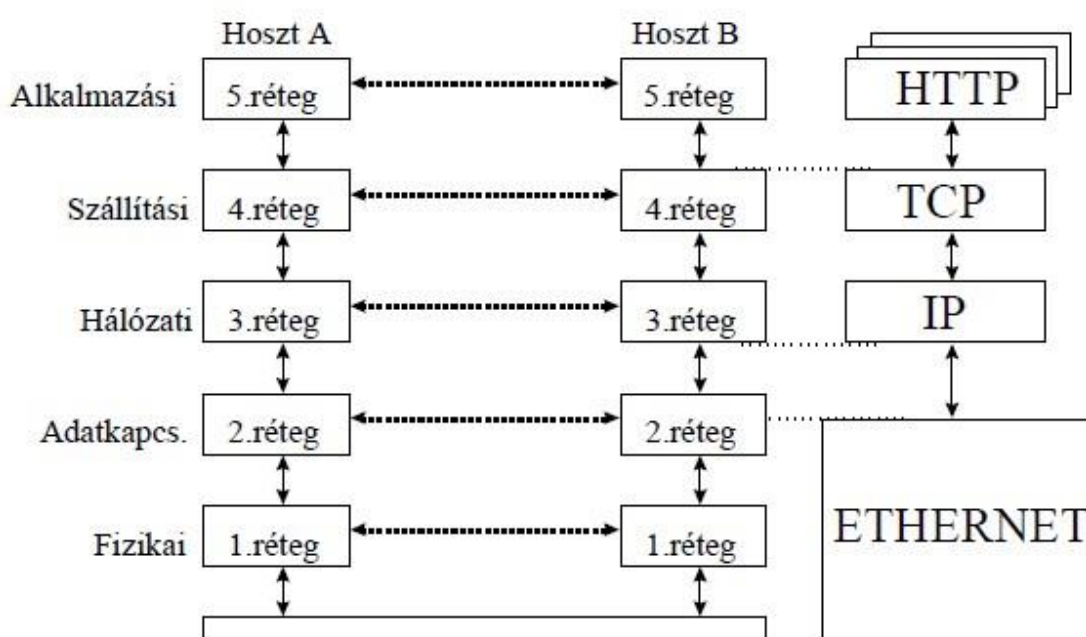
- nagy közös háttértár szolgáltatása – **diszk szerver**
- közös perifériák szolgáltatása – pl. **printer szerver**
- egymás közötti és külső levelezés – **mail szerver**
- külső kapcsolat szolgáltatása – **internet szerver**
- különböző **integrált adatbázis kezelő rendszerek működtetése** – például NEPTUN.

A **többféle szerver funkció** megvalósulhat **egyetlen számítógépen**, de nagyobb hálózatokban akár több 10 gépből álló szerver park szolgálja ki a rendszert.

OSI modell

A számítógép-hálózatok működésére a 80-as évek elején az ISO (Nemzetközi Szabványügyi Hivatal) kidolgozott és elfogadott egy OSI nevű referenciamodellt. A valóságban létező hálózatok nem teljesen illeszkednek ehhez a modellhez, de az általános alapelvekben nagyjából megegyeznek.

Az OSI modellben a hálózatokat 7 rétegre osztják fel, de a gyakorlatban csak 5 réteget használnak. Minden egyes réteg egy jól definiált szolgáltatáshalmazt biztosít a felette levő rétegnek, és jól definiált szabályok (ún. kommunikációs protokollok) felhasználásával használja a közvetlenül alatta levő réteg szolgáltatásait. Ily módon a hálózat egyes rétegeit megvalósító hardver és szoftver elemek egymástól függetlenül megépíthetők, ill. beszerezhetők.



Az üzenet átvitele különböző réteg szinteken:

OSI réteg

Szállítási	Üzenet						
Hálózati	Csomag		Csomag		Csomag		Csomag
Adatkapcsolati	Keret	Keret	Keret	Keret	Keret	Keret	Keret
Fizikai	Bitfolyam (0-k és 1-ek sorozata)						

Eszköz Protokol

Program	TCP
Router	IP protocol
Switch	CSMA/CD
UTP kábel	Ethernet

1. Fizikai réteg

A legalsó réteg a *fizikai réteg*. **A fizikai réteg feladata bináris információ (nullák és egyesek) továbbítása valamilyen kommunikációs közegen keresztül.** Ilyen kommunikációs közeg például a telefonvonal, a koaxiális, ill. csavart érpáros kábel, az optikai kábel, ill. a rádióhullámok és műholdas távközlési rendszerek. **A fizikai réteg jellemző tervezési részei: fizikai kódolás (a kommunikációs közegen milyen információk jelentik a 0-t és 1-et), kábelezés, csatlakozók kialakítása, átviteli sáv szélesség** (pl. rézkábeles rendszerekben 10-100-1000 Mbit/s, optikai kábelnél >1000 Mbit/s, rádiós kapcsolatban 150-300-450...1900 MBit/s...).

2. Adatkapcsolati réteg

A következő réteg **az adatkapcsolati réteg**, amely két, fizikai réteggel közvetlenül összekötött végpont (számítógép) közötti adatkommunikációt biztosít.

Az adatkapcsolati réteg feladatai:

- **keretezés** (a 0-kból és 1-ekből álló bitfolyam értelmes adatsomagokká szervezése **a csomagok elejének és végének megjelölésével**; erre a célra jellemzően az adatfolyamba beillesztett speciális bitmintát, ill. karaktert, ill. a fizikai kódolás szabályait megsértő speciális jelzést alkalmaznak)
- **forgalom-szabályozás** (olyan mechanizmus, amely lehetőséget ad egy lassabb számítógépnek arra, hogy **visszajelezzon** a neki gyorsan nagy mennyiségű adatot küldeni képes partnernek, **amikor kész az adatok vételére**), és a közeghozzáférés szabályozása (olyan kommunikációs közegek esetén, amelyre **egyszerre kettőnél több számítógép csatlakozik**, annak szabályozása, hogy **ki mikor adhasson**).

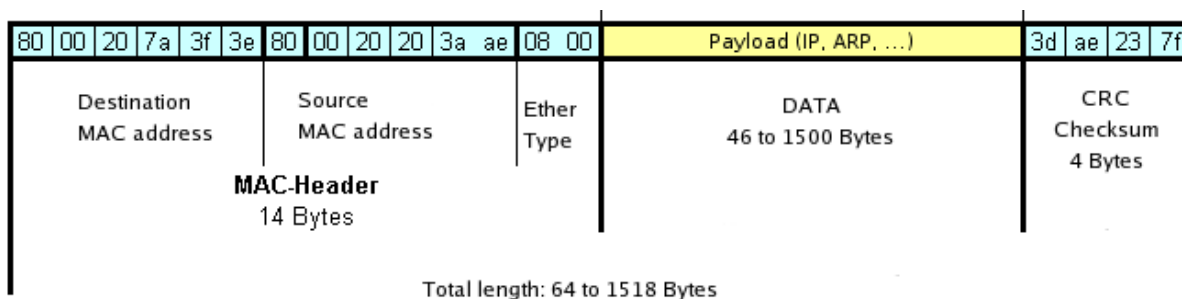
CSMA/CD

A helyi hálózatok túlnyomó többségében az **Ethernet** technológiát alkalmazzák (**egy kábelre többen csatlakozhatnak, de egyszerre csak egy küldhet adatot**), amely az ún. **CSMA/CD** (**Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection: vivő figyelés többszörös hozzáférés ütközés érzékeléssel**) algoritmust használja a közeghozzáférés szabályozására.

A CSMA/CD lényege, hogy **ha egy állomás adni (információt küldeni) akar, akkor előtte megnézi, hogy a (közös) kábel éppen nem foglalt-e**, azaz nincs-e folyamatban lévő adás. Ha szabad a kábel, akkor **elkezd az adást, és közben is figyel**, hogy a kábelben az a jelalak jelenik-e meg, amit ő akart adni, hiszen előfordulhat, hogy két v. több állomás egyszerre akart adni, és mindegyikük szabadnak látta éppen a kábelt. **Ha jeltorzulást észlelnek** (ez annak a jele, hogy egynél több állomás küld jeleket a kábelre; **ezt ütközésnek** nevezzük), **minden ezt észlelő állomás azonnal abbahagyja az adását és véletlenszerű ideig várakozik, mielőtt ismét adással próbálkozna**. Az egymás utáni adási kísérleteknél a véletlenszerű várakozás max. időtartama exponenciálisan növekszik: az első ütközésnél minden érintett állomás 0-1 időegységet vár a következő kísérlet előtt, a másodikonál 0-3 időegységet, a harmadikonál 0-7 időegységet, stb.; így az ismételt ütközések esélye sokkal kisebb. (Meghatározott számú egymást követő ütközés észlelésekor pedig teljesen feladja a próbálkozást, mert ekkor vagy akkora a kábelben a forgalom, hogy úgysem lenne esélye, vagy pedig a kábel megsérült.)

Keret (Frame)

Az adatkapcsolati rétegben az információ „egysége” a keret (frame). Az **Ethernet** hálózat egy keretében 46..1500 byte adatot lehet átvinni:



Az Ethernet Type II keret formátum

(MAC address = Media Access Control address, 6 byte-os. A világon gyártott összes Ethernet kártyának egyedi azonosítója van – ez a MAC cím. Pl. egy Notebook-ban levő hálózati kábelt fogadó ethernet kártyának és a WiFi egységnek is külön Ethernet címe van.) **Az Ethernet a hálózat fizikai és adatkapcsolati rétegét valósítja meg**, ezeket a rétegeket hardverrel implementálják.

3. Hálózati réteg

A **hálózati réteg** feladata **két** (egymással fizikailag nem feltétlenül közvetlen összekötött), de **ugyanahhoz a hálózathoz kapcsolódó számítógép közötti kommunikáció megszervezése**.

Az ehhez **megvalósítandó legfőbb funkciók**:

- **címzés** (minden egyes, a hálózatba bekötött **számítógéphez** egy, az egész hálózatban **egyedi azonosító (cím)** hozzárendelése, pl. egy hálózatra kapcsolódó notebook-nak egy IP címe van)
- **útvonal választás**, azaz annak eldöntése, hogy **két, kommunikálni kívánó számítógép a közöttük a hálózatban lehetséges útvonalak közül melyiket használja** az adatok továbbítására.

IP (Internet Protocol)

A lokális hálózatokban **a hálózati rétegben az Interneten is használatos IP protokollt használják**, amely az egyes gépek címzésére (az **IPv4 szabvány szerint**) egy **32 bites azonosítót (IP cím)** használ. Az IP címek kiosztása az egyes, az Internethez csatlakozó szervezetek között **hierarchikus rendszerben történik**: országonként kijelölnek egy legfőbb koordinátor intézményt, amely az IP címek egy halmazát – ún. tartományát – "kapja meg", és azt az illető országon belül továbbosztja az egyes szervezetek között, amelyek saját belső hálózatukon belül további felosztást végezhetnek.

Kezdetben az IP címek kiosztása csak 3 hierarchiaszinten történt:

- az A osztályú IP cím tartományok 7 bitet használhattak az egyes hálózatok és 24 bitet a hálózatokon belül az egyes gépek címzésére (ezt kevés számú, de nagyon nagy, világméretű cég, ill. szervezet belső hálózatai számára szánták)
- a B osztályú tartományok 14 bites hálózat- és 16 bites gépcímeket használhattak (közepes nagyságú szervezetek hálózatai)
- a C osztályú tartományok pedig 21 bites hálózat- és 8 bites gépcímeket (kis, max. 256 gépből álló helyi hálózatok).

Ez a séma elvileg több mint 2 milliárd számítógép számára biztosítana IP címet, de a hierarchikus kiosztás miatt a valóságban jóval kevesebbnek (pl. a B osztályú címtartományok több mint 98 %-a már kiosztásra került, de a B osztályú címtartománnyal rendelkező hálózatok kb. 60 %-a 50 vagy kevesebb gépből áll, holott mindegyikük max. 65 ezer számítógépet tartalmazhatna), ezért ma már a B és C osztályok mérete közé eső tartományokat is kiosztanak, ill. **bevezetésre került az IPv6** protokoll újabb verziója, az **IPv6**, amely **128 bites címekeket használ**.

A hálózati rétegben is megjelenik a **forgalomszabályozás** problémája, de más formában: az egész hálózatnak is van egy maximális átbocsátóképessége, és ha ennél nagyobb mennyiségű adatot próbálunk meg átküldeni rajta keresztül, akkor egyes hálózati csomópontok túlterhelődése visszahathat a többi csomópontra is, ezáltal az egész hálózat átviteli teljesítményét drasztikusan csökkentve. Ezen, torlódásnak nevezett jelenség elkerülésére a hálózati rétegben külön **torlódásvezérlő mechanizmusok** beépítésére van szükség.

Csomag (Packet)

A hálózati rétegben az információ egysége a csomag.

Az IP csomag két részből áll: fejléc – adat mező.

A Csomagokat keretekbe csomagolva visszük át:

3. réteg: Csomag	Packet header	Packet data	
2. réteg: Keret	MAC header	Frame Data	CRC

A csomag hossza nagyobb lehet, mint ami a keretben elfér, ekkor a csomagot több keretbe szétosztva visszük át:

3. Réteg: csomag	Packet Header	Packet Data1		Packet Data2		
2. Réteg: keret	MAC Header	Frame Data	CRC	MAC Header	Frame Data	CRC
	Frame#1			Frame#2		

4. Szállítási réteg

TCP (Transmission Control Protocol)

A következő réteg a szállítási réteg, melynek feladata két, hálózati összeköttetésben álló számítógépeken futó program közötti megbízható adatátviteli kapcsolat kialakítása.

Hibák javítása

A megbízható adatátvitel érdekében a szállítási rétegnek gondoskodnia kell az alsóbb rétegekben bekövetkezett hibák kijavításáról. Az egyes átviendő adatcsomagokat ellenőrző összeggel látják el a csomagok sérülésének észlelésére. A hálózati réteg protokolljai általában sem a csomagok tényleges megérkezését, sem pedig a csomagok sorrendjének megmaradását nem garantálják, tehát ennek helyreállítása is a szállítási réteg feladata. A TCP protokoll egy, a forgalomszabályozással kombinált, ún. forgóablakos mechanizmust alkalmaz, amely biztosítja, hogy az adó oldal csak korlátozott számú csomagot küldhessen egyszerre, a vevőnek pedig tudomása legyen arról, hogy mely csomagok vannak éppen úton, és nyugtázhassa a sikeresen vett csomagokat. Ha bizonyos idő elteltével egy elküldött csomagra nem érkezik nyugta, akkor azt az adó fél újra elküldi. Annak érdekében, hogy lehetőség szerint ne kelljen külön nyugtázó csomagokat küldeni, a nyugtázás a másik irányba menő adatcsomagokba építhető be (piggybacking).

Portok

Mivel itt már programokat kell megcímezni (nem számítógépeket), a címzési módszerek is mások. Az Internetben használatos TCP protokollban az egyes programok ún. portokat használhatnak a kommunikációra. A portok címzésére 16 bites számok szolgálnak. Annak meghatározására, hogy egy adott gépen pillanatnyilag melyik program melyik porthoz kapcsolódik éppen, két megoldás létezik: bizonyos, széles körben elterjedt programok többé-kevésbé állandó jelleggel mindig egy "jól ismert" portcímet használnak, azaz vannak olyan portcímek, amelyeken nagy valószínűséggel minden gépen ugyanazon programokat lehet elérni. A jól ismert címmel nem rendelkező programok számára pedig egy ún. portmapper szolgáltatás áll rendelkezésre, amely tulajdonképpen egy jól ismert saját portcímmel bíró speciális program, amely a hálózaton keresztül beérkező kérésekre válaszolva meg tudja mondani, hogy az adott gépen mely portcímek vannak éppen használatban és milyen programok kapcsolódnak hozzájuk.

(A TCP/IP és az UDP hálózatokban egy logikai csatlakozáshoz egy port (végpont) tartozik. A portok számai a 0 és 65536 között vannak. Néhány port számot eleve kijelöltek meghatározott célokra, ezeket „jól ismert” (kijelölt) portoknak nevezik.

– **0-1023:** Ide tartoznak a gyakrabban használt portok (*Well Known Ports*).

– **1024-49151:** Az úgynevezett regisztrált portok tartoznak ebbe a tartományba.

– **49152–65535:** Dinamikus, illetve privát portszámok. Az egyes alkalmazások által véletlenszerűen választott portszámok listája. Ezek a portok nem tartoznak állan-dóan egy adott alkalmazáshoz.

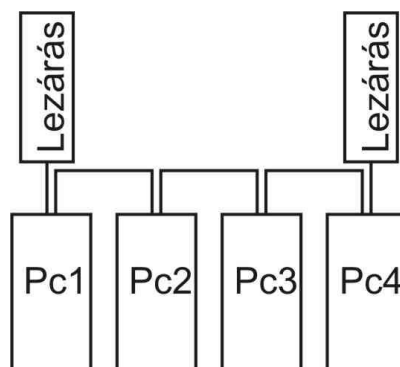
Tehát ha egy számítógép felajánl egy szolgáltatást, amely például weboldalt közöl, az alkalmazás megnyitja a hozzátartozó portot. Az ilyen számítógépeket hívjuk az adott szolgáltatás szerverének. Az a számítógép, mely kapcsolatot akar teremteni a szolgáltatóval (kliens) megnyitja egyik portját és csomagokat küld a szerver IP címére, a szolgáltató portjának. Például, alapbeállításként a 80-as TCP port a http szolgáltatás-hoz van hozzárendelve.)

5. Alkalmazási réteg

A legfelső réteg az *alkalmazási réteg*. **Ebbe a rétegbe a közvetlenül emberi felhasználók által használt, hálózattal kapcsolatos funkciókat ellátó programok tartoznak.** (Pl. internet börserek, levelező programok stb.)

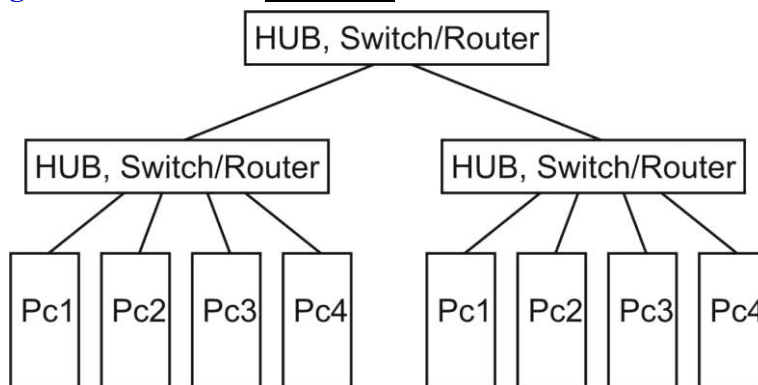
Számítógépes hálózatok fizikai felépítése

1. Buszrendszer



A korai számítógép hálózatokban a számítógépek **fizikailag egy buszvonallra csatlakoztak**. Ez vagy csavart érpár, vagy koaxiális kábel volt. Koaxiális kábelt alkalmazott az Ethernet hálózat első verziója. Az üzemeltetési tapasztalatok rosszak voltak, mert a koaxiális kábel sok csatlakozón ment keresztül, és egyetlen hibás kapcsolat megbénította a rendszert.

2. Többszintű sugaras elrendezés – nem busz

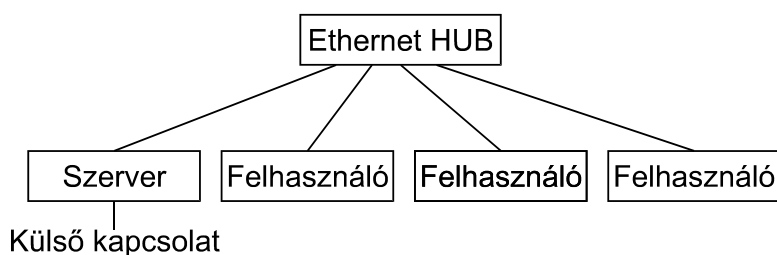


A korszerű számítógép hálózatokban **a gépek pont-pont kapcsolatokon keresztül kapcsolódnak HUB-ra, switch/router-re**, általában UTP (Unshielded Twisted Pair = árnyékolatlan sodrott érpár) vagy speciális esetben STP (Shielded Twisted Pair = árnyékolt sodrott érpár) kábelon keresztül. **A hub, switch/router egy célszámítógép (beágyazott rendszer), mely az információkat továbbadja.**

Kábeltípusok és adatátviteli sebességek (vizsgára nem kell)

- CAT1 – telefonkábel (hangátvitel, 2 érpár)
- CAT2 – maximum 4 Mb/s adatátviteli sebesség érhető el vele.
- CAT3 – 10 Mb/s az adatátviteli sebessége. Csillag topológiánál alkalmazzák, ethernet hálózatokban (Legacy Ethernet[10MB/s-os] közege).
- CAT4 – max. 20 Mb/s adatátviteli sebességű.
- CAT5 – 100 Mb/s adatátviteli sebességű, csillag topológiánál alkalmazzák, ethernet hálózatokban.
- CAT5e, CAT6 – 1000 Mb/s átviteli sebesség.
- Optikai kábel – általában nem lokális hálózaton belül, hanem lokális hálózatok összekötésére. Sebesség: 10-40 GBit/s/szál. Egy kábelben több, akár 1000 optikai szál lehet, az átviteli sebesség Terabit/s nagyságrendű lehet.

A legegyszerűbb csavart érpáros Ethernet számítógép hálózat:



HUB (kerékagy)

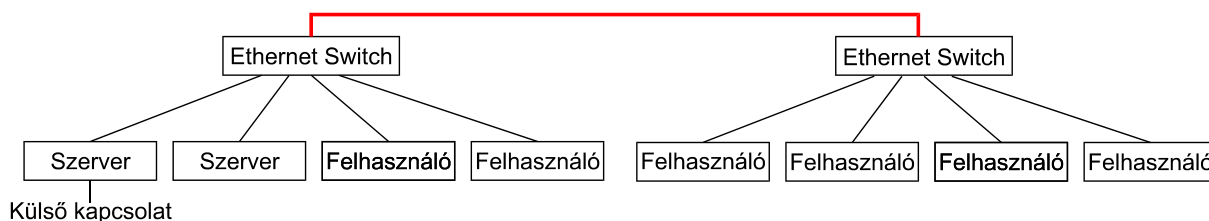
A HUB bármelyik számítógépről jövő üzenetet továbbküldi az összes többi számítógép felé, tehát a rendszer úgy működik, mintha a gépek egy buszon lennének. Egyszerre csak egy számítógép küldhet üzenetet, melyet az összes többi gép érzékel, ezt vagy az veszi, akinek az üzenet szól (címezett üzenet), vagy az összes gép (broadcast).

A hálózatban egymással közvetlenül kapcsolódó számítógépek egy szegmensben vannak.

A szegmensen belül a gépek közötti átvitel az OSI 2. rétegen keresztül (adatkapcsolati réteg) történik (ld. később).

Switch

Nagyobb hálózatokat hierarchikus struktúrában alakítanak ki. Például:



A Switchek közötti átvitel az **OSI 2. rétegen keresztül (adatkapcsolati réteg)** történik, **a Switch kereteket továbbít.**

Egy LAN switch **elkülönült hálózati szegmenseket kapcsol össze és a lokális forgalmat nem engedi ki**. A switch képes a portjai között egymástól függetlenül is kereteket továbbítani. Tehát egy Ethernet switch 3. és 4. portja képes a teljes 100 Mbit/s-os sebességgel kommunikálni, mialatt az 1. és 2. port között szintén a maximális sebességgel futhatnak az adatok. **A switch tehát igény szerint kapcsol össze két a switchekre kapcsolódó eszközt,** (ami által tovább csökken az ütközések száma (lásd később) és nő a rendelkezésre álló sávszélesség).

Alapvetően kétféle elven működhet egy LAN switch.

Store & forward működés esetén a kapott keretet tárolja, ellenőrzi, hogy ép, majd a célállomás címéből meghatározza, hogy melyik portra kell továbbítani és arra leadja.

Cut through állapotban a switch rögtön a célállomás címének beérkezése után elkezd a keret továbbítását. Így csökken a késleltetés, hiszen ez a cím mező a keret elején található. Ha a kimeneti port foglalt, akkor természetesen a keret puffereljük és a port felszabadulása esetén adjuk le.

Cut through működés esetén a switch egy keret forgalmazásának megkezdése előtt nem képes ellenőrizni, hogy a keret ép-e. Tehát, ha egy szegmensben ütközés történik, ami a switch számára csak a célállomás címének beérkezése után hallható (és esetleg csak a keret végén levő CRC ellenőrzésekor derül ki), akkor a switch hibás keretet ad a kimeneti portra, főlegesen foglalva ezzel az ottani osztott közeget.

Éppen ezért a switch **adaptív** működési módjában a hibás keretek számától függően hol store & forward, hol cut through üzemmódban működik. Ha a hibák száma egy szint fölé emelkedik, az előbbire, aztán ha tartósan egy szint alá csökken, az utóbbira vált.

A switch-eknek a rendes LAN csatlakozókon kívül gyakran van egy, vagy több nagysebességű csatlakozója is, melyen keresztül a switch-eket célszerű összekapcsolni egymással. Így a switch-ek közötti forgalom nem egy „lassú” LAN vonalon, hanem egy számottevően gyorsabb összeköttetésen haladhat.

Router

A router útválasztó, útvonalválasztó. Intelligens hálózati eszköz, amelynek feladata a beérkező adatcsomagok továbbítása a célállomás felé a lehető legoptimálisabb úton (lásd később, internetes kommunikáció).

A Routerok közötti átvitel az OSI 3. rétegen keresztül (**hálózati réteg**) történik.

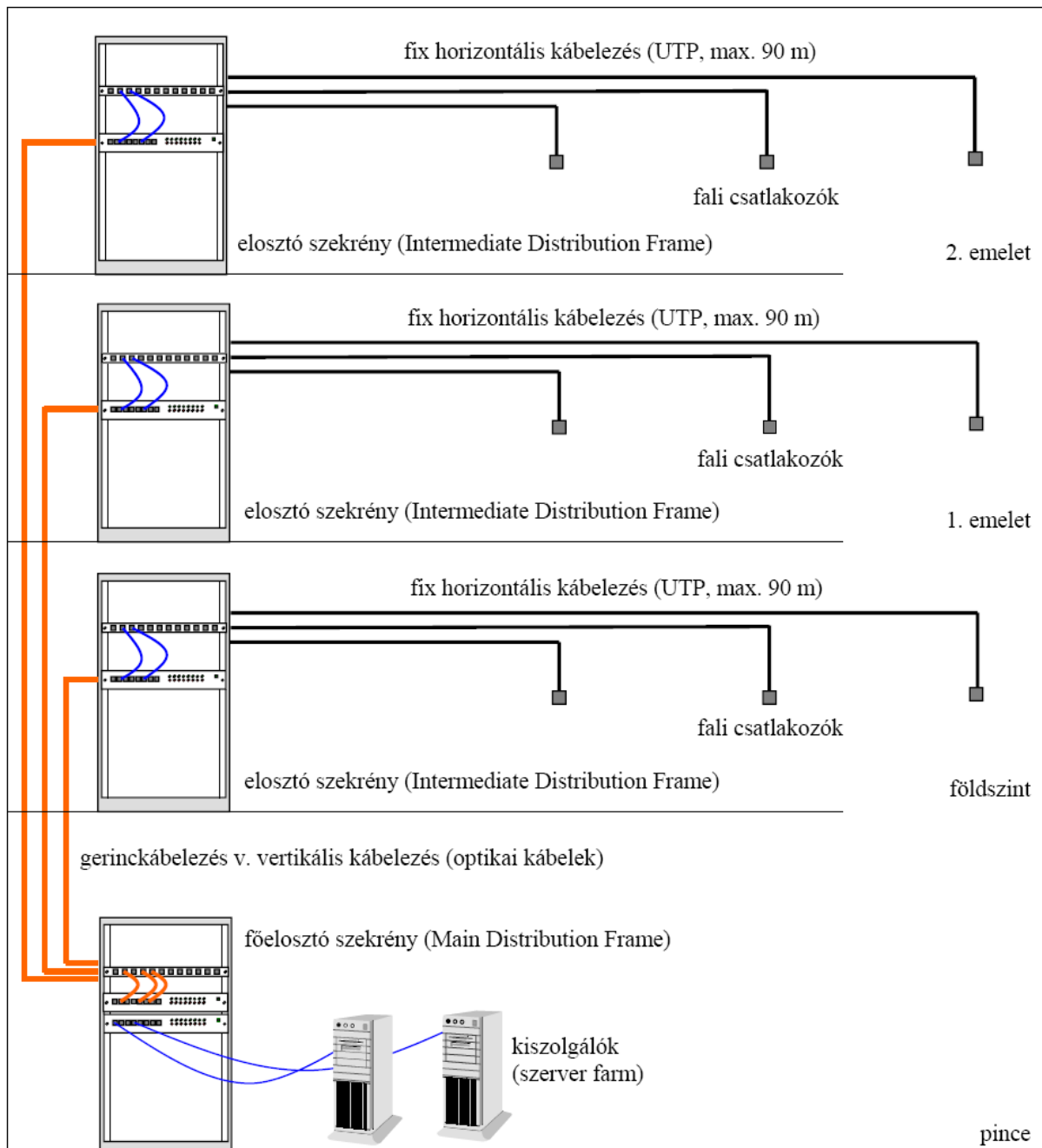
Az útválasztók ennek a feladatnak az ellátásához útválasztási táblázatot vezetnek, amely alapján **képesek annak eldöntésére, hogy melyik általuk közvetlenül elérhető csomópontnak kell továbbítaniuk** az éppen feldolgozás alatt álló csomagot ahhoz, hogy az a legrövidebb úton a célállomásra juthasson.

Megjegyezzük, hogy a HUB – Switch – Router vonal a technológiai fejlődés miatt összemosódik, HUB-ot általában nem alkalmaznak.

Korszerű hálózatok és elemeik (olvasmány)

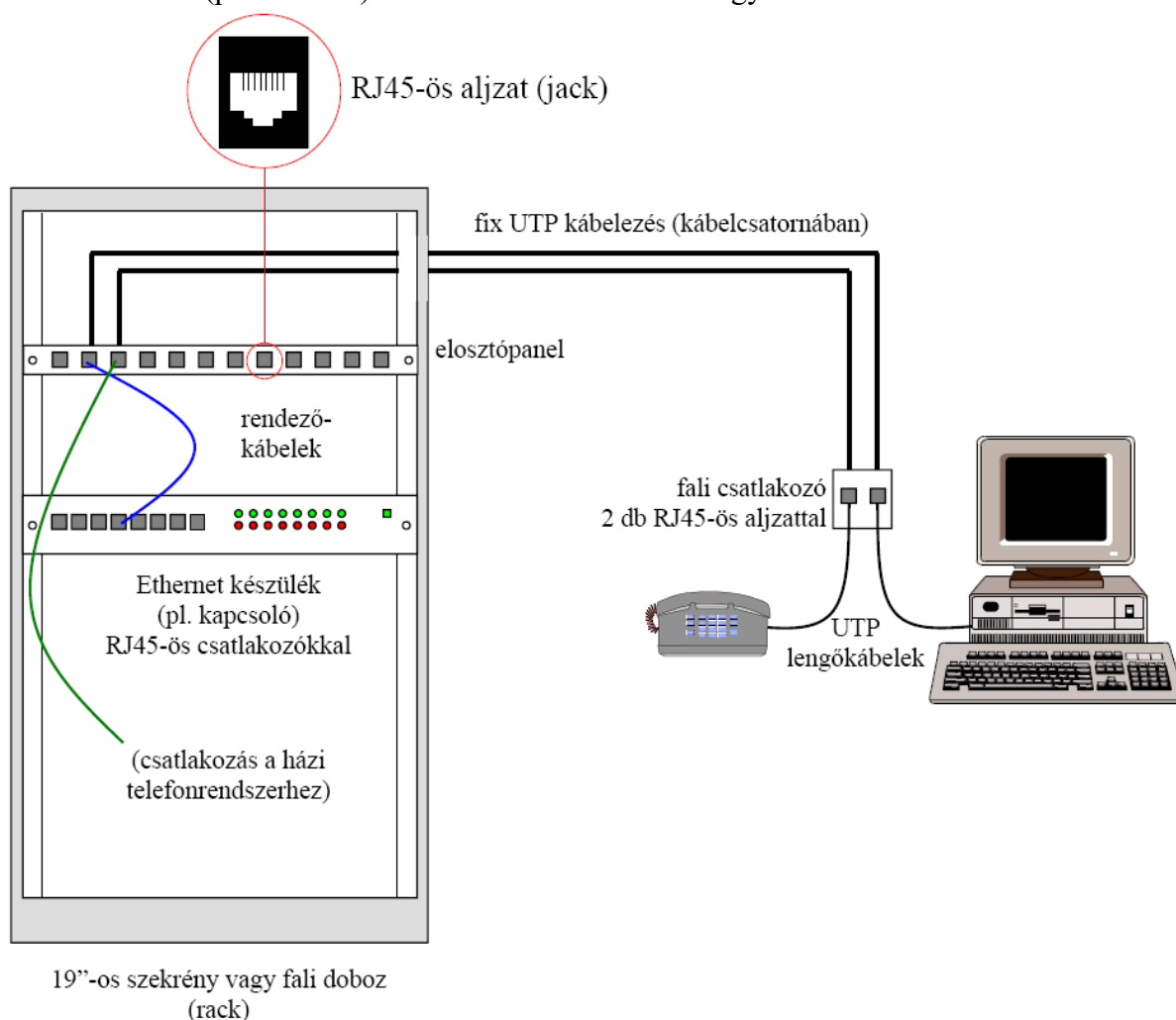
Strukturált hálózat

Az irodaépület kialakításakor minden potenciális munkahelyen egy LAN csatlakozót és egy telefoncsatlakozót alakítanak ki, melyeket egy emeleti elosztó szekrénybe vezetnek. **A LAN csatlakozókat az emeleti szekrényben lévő switchekhez vagy routerekhez kötik, melyek között nagyobb sebességű kapcsolat van.**



Strukturált kábelezés: példa vertikális és horizontális kábelezésre

A szekrényben a kábeleket egy elosztópanelre kötik be. Az ezen lévő csatlakozókat rendezőkábel (patch kábel) köti össze a switch-csel vagy routerrel.



Strukturált kábelezés: az elosztótól a végberendezésig

Rendezőszekrény hátulról és előlről



WLAN – Wireless LAN

(Wireless Local Area Network) Vezeték nélküli helyi számítógépes hálózat.

A router és a számítógép között mikrohullámú (2,4GHz-es) rádiókapcsolat van. Ehhez egy WLAN routert kell alkalmazni, és a számítógépbe WLAN interfészt tenni – a notebookokba ez be van építve.



Érdekességgéppen egy router specifikációja:

Asus WL-500G Deluxe WLAN Router (54Mbps)

- WAN port*: RJ-45-ös csatlakozás, 10/100 Mbps Ethernet kapcsolat auto cross-over funkcióval (MDI-X)
 - LAN port: 4 portos switch, 10/100Mbps auto cross-over funkcióval (MDI-X)
 - WiFi szolgáltatások
- 802.11g: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54Mbps
802.11b: 1, 2, 5.5, 11Mbps
Frekvencia tartomány: 2.4 - 2.5 GHz
Működési csatornák: 11 for N. America, 14 Japan, 13 Europe (ETSI)
Moduláció: OFDM, CCK, DQPSK, DBPSK
Hatótáv: Beltér max.40m, kültér max.100m
USB Interface Támogatás: 2 x USB 2.0 host
*WAN: Wide Area Network – lokális hálózatokat nagyobb kiterjedésű hálózatba kapcsolunk össze.

WiFi

Az IEEE által kifejlesztett **vezeték nélküli mikrohullámú kommunikációt megvalósító szabvány**, melyet leggyakrabban alkalmaznak WLAN alkalmazásokban.

Gyakran beszélnek WiFi hálózatról = WiFi szabvánnyal működő WLAN.

WLAN hálózat kialakítása

A **WLAN router** célszerűen a szerverhez csatlakozik, rajta keresztül (is) kommunikálhat a szerver a felhasználókkal.

Általában vegyes hálózatokat alakítanak ki: a fixen elhelyezett gépeket LAN-ra kötik, a mozgást igénylő felhasználók gépeit WLAN-nal csatlakoztatják.

Előnyök - hátrányok

A legfontosabb előny:

- A számítógép a WLAN router elérési területén belül bárhol lehet, **nem kell kábelrel csatlakoztatni**, mozgatható. Ez az egyetlen megoldás, ha nincs lehetőség kábelezésre.

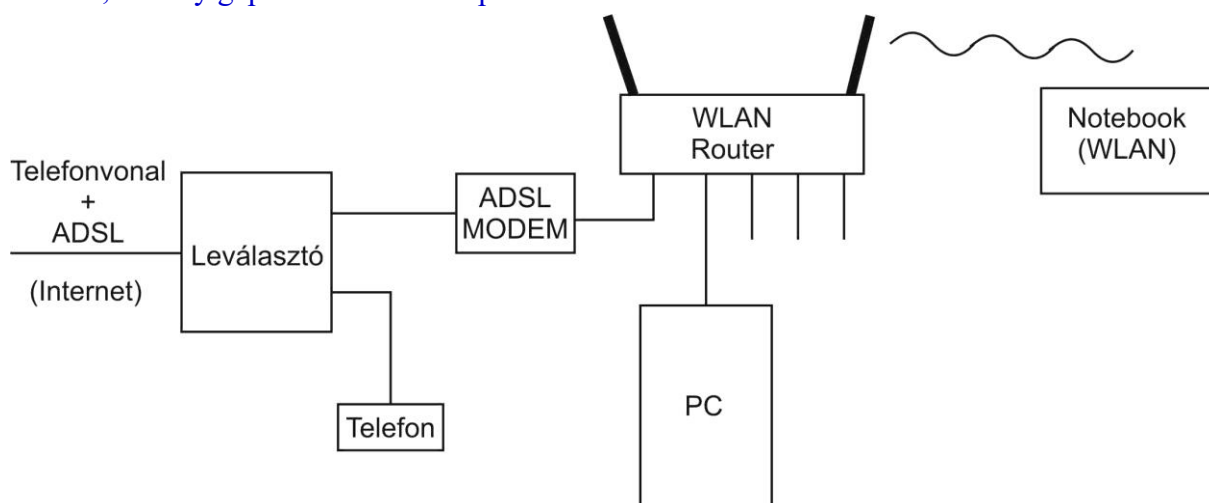
A legfontosabb problémák:

- korlátozott **adatátviteli sebesség** (ma már nem gond): az alkalmazott WLAN-tól függően (11MBit/s-ot) vagy 54MBit/s, 600Mbit/s, 1300Mbit/s-ot kell megosztani az egyszerre kommunikáló eszközök között. LAN hálózatban a szokásos sebesség kapcsolatonként 100MBit/s vagy nagyobb (pl. 1Gbit/s).
- **Nem biztonságos (ha nem titkosítják)**: a hálózat lehallgatható, ezért a kommunikációt valamilyen módon titkosítani kell.
- **Az adatátvitel minősége függ az épület felépítésétől**, a falak csillapítják a rádiójeleket.

Általában vegyes hálózatokat alakítanak ki: a fixen elhelyezett gépeket LAN-ra kötik, a mozgást igénylő felhasználók gépeit WLAN-nal csatlakoztatják.

WLAN alkalmazások

- **otthoni, néhány gépes rendszer. Felépítése:**



- Hivatali rendszer – LAN kiegészítése.
- Nagy nyilvános terekben – például repülőtéri váróterem, közösségi felhasználásra.

Diszk megosztás

Az egyes PC-k könyvtárainak egy részét a hálózatról láthatóvá teszik. Ezt nevezik diszk megosztásnak. Minden olyan alkalmazásban, amikor két gép között file-t visznek át, szerepet kap a diszk megosztás.

Diszk megosztásra a Unix világban általában az NFS-t (Network File System), míg Microsoft rendszereknél - bár önálló formában nem látható, de ez rejlik a "Network Neighborhood" (avagy "Hálózatok") ikon mögött) az SMB (System Message Block) protokollt használják elterjedten.