

TCP/IP – A hálózat-hozzáférési réteg

A hálózat-hozzáférési réteg

- Az „első” réteg, a legalsó réteg
- Azt a problémát dolgozza fel, hogy a fizikai közegen hogyan történjen az adatok átvitele
- Közvetlenül a hálózati hardverhez való hozzáférést, illetve az ezen a szinten zajló folyamatok szabályozását teszi lehetővé
- Mi a hálózati hardver? A hálózati kártya, a kábel portja, a kábel, illetve az antenna és a vezeték nélküli jelek – és maga az adat, amelynek ezeken meg kell jelennie
- Ezt a kérdéskört járja körbe és oldja meg ez a réteg

Az anyag tartalma:

- Mik a hálózat-hozzáférési réteg feladatai?
- Hogyan viszonyul a TCP/IP hálózat-hozzáférési rétege az OSI-modell megfelelő részéhez? (Ez csak érdekesség)
- Mik a feladatai egy hálózati architektúrának?
- Milyen részekből áll egy Ethernet-keret?

Protokollok és a hardver

- Előkészíti és kezeli az adatokat úgy, hogy azok alkalmasak legyenek a fizikai közegen való átvitelre
- Interfészt biztosít a számítógép hálózati hardveréhez (szorgalmi kérdés: mi az „interfész”?)
- Koordinálja az adatok átvitelét
- Olyan alakra hozza az adatokat, amelyeket át lehet küldeni a közegen (digitális vagy analóg jelekként)
- Hibaellenőrzést végez, és erről szóló információt fűz hozzá az adatokhoz a túloldali ellenőrzés végett

Rejtett folyamatok

- Mindezeket a folyamatokat már a tényleges hardver szintjén kell végezni
- Ezek az egyszeri felhasználó számára rejtve maradnak (ki tudja egyáltalán, mi a hálózati kártyája MAC-címe?)
- Igazából az operációs rendszernek kell kezelnie az átmenetet a programok szintjén kezelt adatok (weboldal, e-mail, chatüzenet) és ezek „kábelre küldése” között
- Még az IP-címek sem látszanak ténylegesen ezen a szinten, azt is csak a felhasználók tudják (illetve ők már azt sem)

A probléma két része

- Közeg hozzáférésének vezérlése (Media Access Control = MAC) – biztosítani kell az interfészt a hálózati adapter felé
- Logikai kapcsolat vezérlése (Logical Link Control = LLC) – el kell végezni a továbbított adatok hibaellenőrzését, és kapcsolatot kell tartani az egymással kommunikáló számítógépek között

A hálózati architektúra

- A hálózat topológiáját már ismerjük – ezt rakjuk össze Packet Tracerben – egy helyi hálózat topológiája legtöbbször csillag, vagy kiterjesztett csillag
- A hálózat architektúrája ezzel szemben olyan eljárásokat jelent, amelyek az előbbieken felsorolt problémákat oldják meg
- Amikor hálózati architektúrát választunk, tulajdonképpen arról döntünk, milyen hálózat-hozzáférési réteget használunk a hálózatunkban
- A fizikai hálózat egyfajta terve

A hálózati architektúra

- Hozzáférési módszer – a gépek miként osztoznak a közegen (a kábelén vagy a WiFi-n)
- Az adatkeretek formátuma – az adatok darabokban jutnak el a címzetthez, ezt a programok szintjén csomagnak, ezen a szinten keretnek nevezzük
- A kábelezés típusa – ez a rajtuk átmenő elektromos jeleket (azaz az adatok fizikai formáját) is meghatározzák
- A kábelezéssel kapcsolatos szabványok

A hálózati architektúra

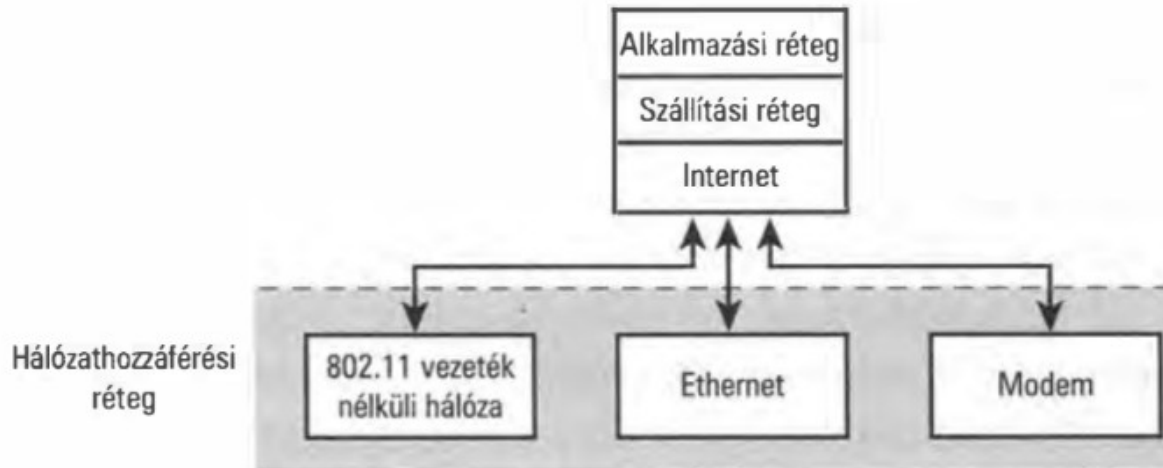
- Ez tehát teljes egészében a hálózati hardver, a fizikai eszközök problémáiról szól
- A „réteges” megoldásnak köszönhető, hogy a számítógépeken futó programoknak erről semmit nem kell tudniuk
- Egy böngésző nem tud arról, hogy kábelen vagy wifin kapja-e meg a lekért weboldalt!
- Ezek szabványok, azaz protokollok!

Néhány protokoll ezen a szinten:

- IEEE 802.3 – az Ethernet szabványának azonosítószáma – a kábelezett hálózat, amelyet a legtöbb irodában, iskolában használnak
- IEEE 802.11 – drótnélküli hálózatok – a közönséges vezeték nélküli hálózatok (nézzetek utána, milyen betűjelű szabványai vannak 11-es szám után, ha a WiFi-re rákerestek!)
- IEEE 802.16 – WiMAX – nagy távolságú mobil vezeték nélküli kapcsolatok
- PPP – Point to Point Protocol – telefonvonalon, modem segítségével megvalósított kapcsolattípus

A barbatrűkk:

- A gépeken futó programoknak nem kell tudniuk róla, hogy milyen fizikai közegen szállítódnak az adatok



3.2. ábra

Mivel a hálózathozzáférési réteg elrejtí a külvilág elől a hálózati hardver működésének részleteit, a verem felsőbb rétegei gyakorlatilag hardverfüggetlen módon működhetnek.



3.3. ábra

A legtöbb hálózati operációs rendszer lehetővé teszi, hogy több különböző architektúrát rendeljünk a TCP/IP veremhez.

IP-címek és MAC-címek

- A mezei felhasználó semmit nem tud az IP-címekről, azonban a számítógépen futó hálózati programok és az operációs rendszerek IP-címek szerint azonosítják egymást
- A fizikai közegen azonban az IP-címek egyáltalán nem látszanak, helyettük a hálózati kártyák címei, a MAC-címek alapján irányítják a címzethez az üzeneteket
- A programok szintjén létező IP-címeket meg kell feleltetni a MAC-címeknek, ezt egy protokoll, egy eljárás oldja meg: az ARP (Address Resolution Protocol) – de erről most ennyit

Az Ethernet

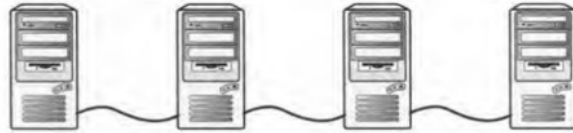
- Hogyan kommunikál két gép a fizikai közegen? Ez jelentéktelen kérdés, mert minden közegen több gép osztozik! Mi van, ha egyszerre akarnak küldeni üzenetet ugyanarra a kábelre?
- Erre kitaláltak egy protokollt, amely olyan, amit egy teremnyi udvarias ember követ, ha beszélgetni akarnak:
- Aki szólni akar, előbb fülel, hogy jelenleg beszél-e valaki más – ez a vivőérzékelés, Carrier Sense (CS)
- Ha ketten egyszerre szólalnak meg, mindketten elhallgatnak, majd később újra szólnak – ez az ütközés-érzékelés, Collision Detection (CD)

CSMA/CD

- Ez az Ethernet kommunikációs protokollja
- Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection
- Vivőérzékelésen alapuló többszörös hozzáférés ütközés-érzékeléssel
- Lényege tehát, hogy a számítógépek folyamatosan figyelik a közeg foglaltságát, és várnak, amíg az szabaddá nem válik
- Ha két gép mégis egyszerre kezdene sugározni, ütközés (collision) keletkezik – ekkor megállnak, várakoznak egy ideig, majd újra próbálkoznak

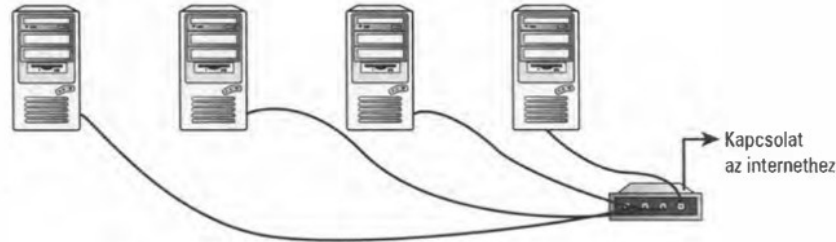
Hub és switch

- A csillag-topológiák központja a hub és a switch – nekik köszönhető, hogy a gépek nem sorba vannak kötve, ezáltal közvetlenebbül kommunikálhatnak



3.4. ábra

Az Ethernet korai változatainál valamennyi számítógép egyetlen közös koaxiális kábelre csatlakozott.



3.5. ábra

A modern Ethernet hálózatokban a számítógépek általában egy központi hálózati eszközhöz, például egy kapcsolóhoz (switch) csatlakoznak.

Egy kis darab adat

- Itt látható egy egyszerre átküldhető adatdarab (Ethernet keret, Ethernet frame) felépítése – weboldal, e-mail, chatüzenet, fájl ilyen darabokban jut át egyik gépről a másikra

