

Kapcsolási alapfogalmak

Hálózati kártya MAC címének lekérdezése Windows környezetben

```
ipconfig /all
```

vagy

```
ipconfig -all
```

Példa:

```
C:\Users\Admin>ipconfig /all
```

```
Ethernet adapter Ethernet:
```

```
Connection-specific DNS Suffix . : inf.unideb.hu  
Description . . . . . : Realtek PCIe GbE Family Controller  
Physical Address. . . . . : 8C-04-BA-AC-09-21
```

Kapcsolók kerettovábbítási elve

A kapcsolók MAC-címeket használnak a hálózati kommunikációban, hogy a cél irányába tartó forgalmat a megfelelő portra továbbítsák. A kapcsoló integrált áramkörökből és olyan szoftverekből épül fel, amelyek az adat áramlási útvonalát határozzák meg. Ahhoz, hogy a kapcsoló tudja melyik portját használhatja egy keret továbbítására, először meg kell tanulnia, hogy mely eszközök kapcsolódnak az egyes portjaihoz. Amint megtanulta az eszköz-port összefüggést, felépíti a MAC-címtábláját.

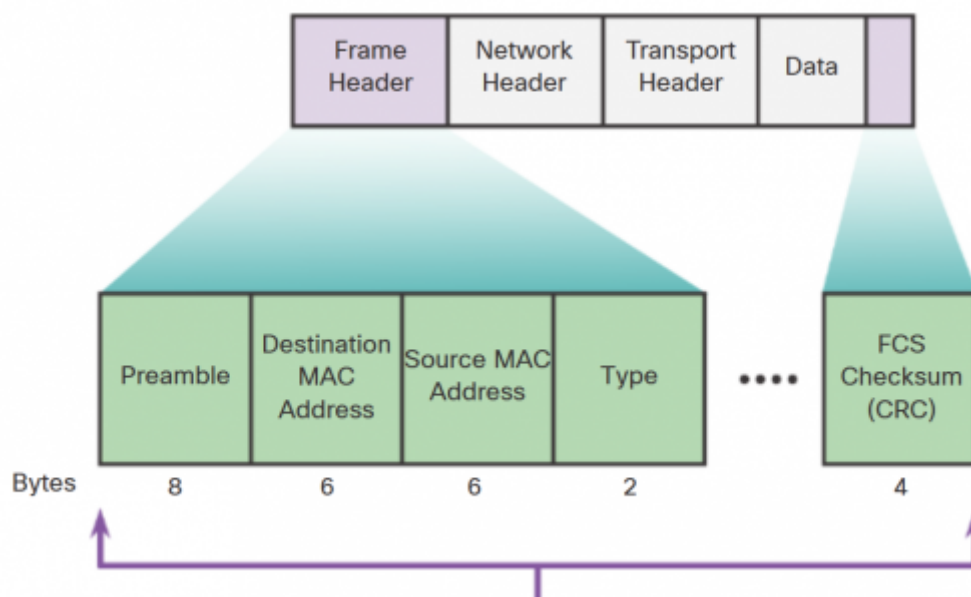
A kapcsolók folyamatosan karbantartják a MAC-címtáblájukat, hogy képesek legyenek a bejövő adatok kezelésére. A címtábla felépítésekor feljegyzik az egyes portokhoz kapcsolódó eszközök MAC-címét. A táblában tárolt információkat a következőképpen használják: egy adott eszköznek címzett keretet azon a porton küldik ki, amelyhez a címtáblában az adott eszköz hozzá van rendelve.

A kapcsoló a MAC-címtáblát a forrás MAC-címek alapján építi fel. Ha olyan keret érkezik, amelynek cél MAC-címe nem szerepel a táblában, akkor a kapcsoló minden portjára kiküldi a keretet, kivéve azt a portot, amelyen a keret beérkezett (elárasztás). Amikor a céleszköz válaszol, a kapcsoló hozzáadja a MAC-címtáblához a válaszeret forrás MAC-címét és a bejövő portot. Egymással összekötött kapcsolókat tartalmazó hálózatokban a MAC-címtáblában több MAC-cím is tartozhat ahhoz a porthoz, amellyel a másik kapcsolóhoz csatlakozik.

Ahogy a hálózatok növekedtek, a vállalatok egyre lassabb hálózati működést kezdtek tapasztalni, ezért Ethernet hidakat (bridge, a kapcsoló elődje) illesztettek a hálózatokba, hogy csökkentsék az ütközési tartományok (collision domain) méretét. Az 1990-es években az integrált áramköri technológiák fejlődése immár lehetővé tette az Ethernet hidak kiváltását LAN-kapcsolókkal. Ezekben a LAN-kapcsolókban a 2. rétegbeli továbbítási döntéseket szoftver helyett alkalmazás-specifikus integrált áramkörök (application-specific-integrated circuits, ASIC) végzik. Az áramkörök lecsökkentik az eszközben a csomagkezelésre fordított időt, és a teljesítmény gyengítése nélkül is egyszerre több port alkalmazását teszik lehetővé. Az ezekben a kapcsolókban használt 2. rétegbeli továbbítási módok egyike az úgynevezett tárol-és-továbbít kapcsolás (store-and-forward switching), a másik pedig a közvetlen kapcsolás.

Kapcsolási mechanizmusok

A tárol-és-továbbít kapcsolás



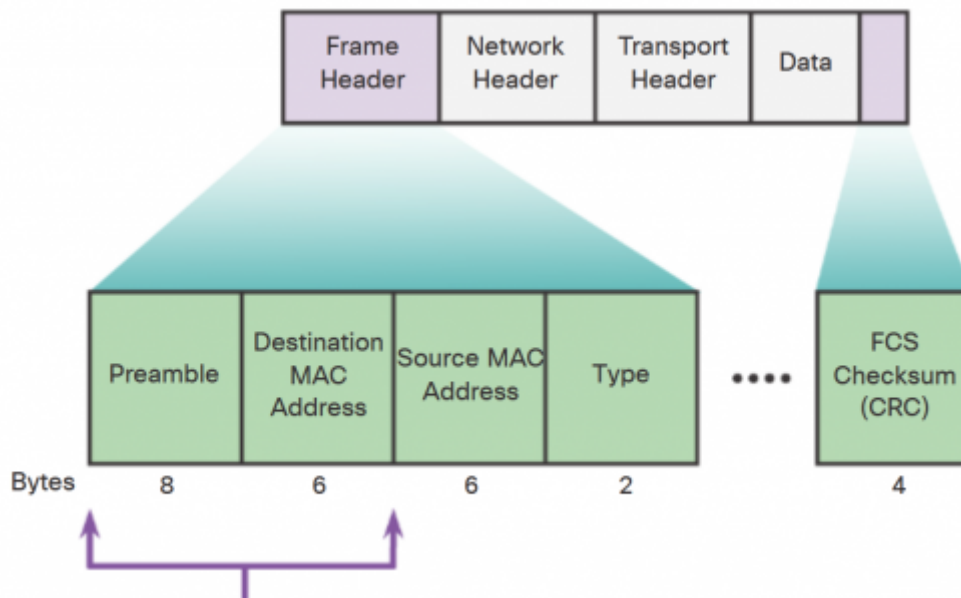
A tárol-és-továbbít kapcsolást két alapvető jellemzője különbözteti meg a közvetlen kapcsolástól: a hibaellenőrzés és az automatikus puffereelés.

- **Hibaellenőrzés** - A tárol-és-továbbít módszert alkalmazó kapcsoló minden bejövő kereten hibaellenőrzést hajt végre. A teljes keret beérkezése után a kapcsoló összehasonlítja az adategység utolsó mezőjében található ellenőrző összeget (frame-check-sequence, FCS) a saját maga által kiszámított FCS értékkel (lásd ábra). A művelet segítségével biztosítja, hogy a keret mentes a fizikai és adatkapcsolati hibáktól. Ha a keret hibamentes, a kapcsoló továbbítja, egyébként pedig eldobja azt.
- **Automatikus puffereelés** - A bejövő porton alkalmazott puffereelési eljárás teszi lehetővé a tárol-és-továbbít kapcsolók számára, hogy többféle Ethernet sebességet vegyesen is alkalmazni tudjanak. Például, egy 100 Mbit/s sebességű porton érkező keret esetén, melyet egy 1 Gbit/s interfészen kell továbbítani, a tárol-és-továbbít módszer használatára van szükség. Amennyiben a bejövő és kimenő portok között bármilyen sebességeltérés van, a kapcsoló az egész keretet

az átmeneti tárbba helyezi, elvégzi rajta a hibaellenőrzést, majd továbbítja a kimenő port pufferébe és kiküldi azt.

Mivel a tárol-és-továbbít kapcsolat eldobja az FCS-hibás adategységeket, így sérült keretek sohasem kerülnek továbbításra. Ezzel ellentétben, közvetlen kapcsoláskor a nem megfelelő keretek is továbbítódnak, mivel itt nincs FCS hibaellenőrzés.

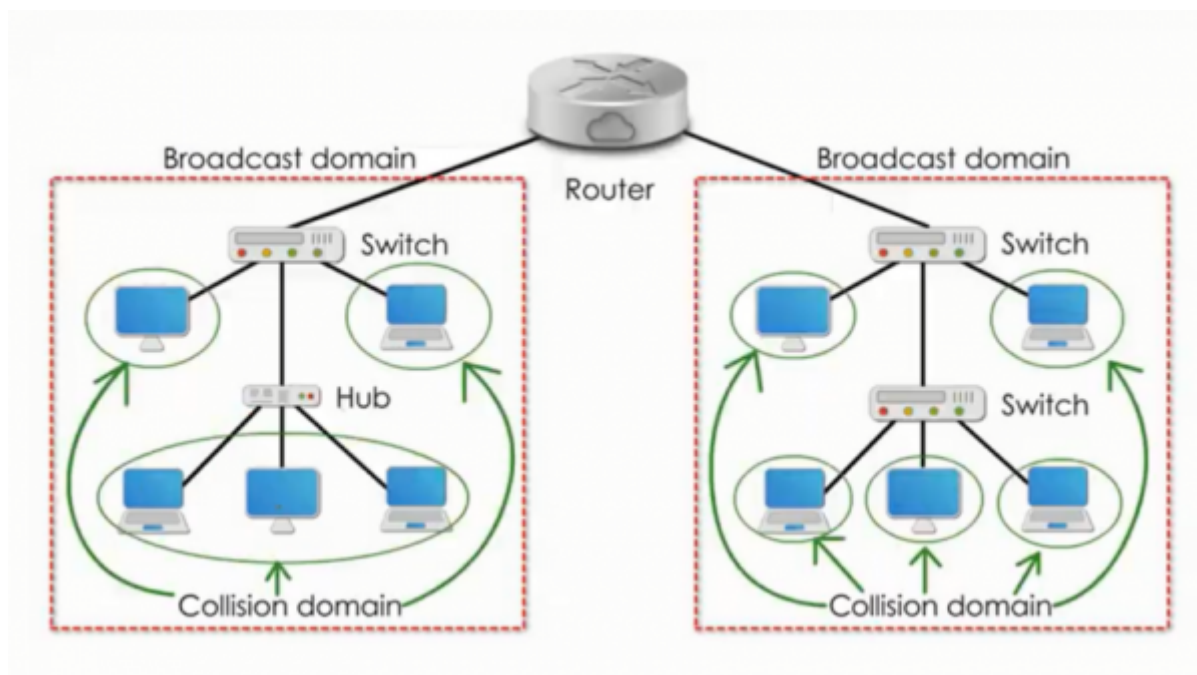
Közvetlen kapcsolat



A közvetlen kapcsolat egyik előnye, hogy a kerettovábbítás hamarabb megkezdődik, mint a tárol-és-továbbít módszer esetén. A közvetlen kapcsolat két fő formája: a gyorstovábbítás és a töredékmentes továbbítás.

- **Gyorstovábbítás (rapid frame forwarding)** - Közvetlen kapcsolat esetén a továbbítási döntés a cél MAC-cím beérkezése után azonnal meghozható, a kapcsolónak nem kell megvárni a keret további részeinek megérkezését. A mai modern MAC-vezérlők és ASIC-áramkörök a közvetlen továbbítást használó kapcsolók számára is lehetővé teszik a keret fejrészének további gyors vizsgálatát, amennyiben erre szükség van egyéb szűrési megfontolásból. Például, a kapcsoló elemezheti az első 14 bájtot (cél MAC-cím, forrás MAC-cím és típus mezők), és vizsgálhat további 40 bájtot, hogy még az IPv4 3. és 4. rétegbeli funkcióknál is kifinomultabb szabályokat valósítson meg. A közvetlen kapcsolat nem dobja el a hibás kereteket, ezek is továbbításra kerülnek a többi hálózati szegmens felé. Ha túl magas a hibaarány a hálózatban (sok a rossz keret), a közvetlen kapcsolat negatív hatással lehet a sávszélességére, bedugítva azt sérült és hibás keretekkel.
- **Töredékmentes továbbítás (Fragment Free forwarding)** - A töredékmentes továbbítás a közvetlen kapcsolat módosított változata, amikor a kapcsoló megvárja az ütközési ablak (64 bájt) beérkezését a keret továbbításának megkezdése előtt. Ez azt jelenti, hogy minden keret első része (az adattartalomig bezárólag) ellenőrzésre kerül töredezettség szempontjából. A töredékmentes továbbítási módszer jobb hibaellenőrzést biztosít, mint a gyorstovábbítás, és gyakorlatilag nem növeli a késleltetést. A közvetlen kapcsolat kis késleltetési ideje előnyt jelent a szélsőséges igényeket támaztó, nagy számítás teljesítményű alkalmazások számára, amelyek 10 ms-nál kisebb késleltetést követelnek meg.

Kapcsolási tartományok



A hub-okat tartalmazó Ethernet szegmensekben a hálózati eszközök versengenek a fizikai közeg eléréséért, mivel az átvitelt csak egymás után, felváltva tudják végrehajtani. Az ilyen szegmenseket, ahol az eszközök megosztva használják a sávszélességet, **ütközési tartomány**nak nevezik, mivel az egy időpillanatban kommunikálni próbáló két vagy több eszköz ütközéseket okozhat.

A TCP/IP hálózatelérési rétegében működő eszközök (például kapcsolók és forgalomirányítók) használata lehetővé teszi a hálózat szegmensekre bontását, csökkentve ezzel a sávszélességért versengő eszközök számát. Minden új szegmens egy új ütközési tartományt jelent. Ennek eredményeképpen nagyobb sávszélesség jut a szegmensen belüli eszközöknek, és az egyik ütközési tartományban létrejött ütközések nincsenek hatással egy másik tartományra. Mindezt röviden mikroszegmentálásnak nevezik.

A kapcsolók a kereteket MAC-címük alapján szűrik, de ez nem vonatkozik az üzenetszórásos keretekre. Annak érdekében, hogy a LAN többi kapcsolója is megkapja az üzenetszórásos kereteket, a kapcsolók minden portjukra ki kell hogy küldjék ezeket a kereteket (elárasztás). Az így egymáshoz csatlakoztatott kapcsolók egy **szórási tartományt (broadcast domain)** alkotnak. A szórási tartományokat csak egy hálózati rétegbeli eszköz tudja elválasztani egymástól, mint például egy forgalomirányító, amely egyúttal az ütközési tartományokat is szegmentálja. Ha egy eszköz 2. rétegbeli üzenetszórásos keret küld, a keret cél MAC-címe csupa bináris 1-et tartalmaz. Ezeket a kereteket a szórási tartomány minden eszköze megkapja, de más állomásokhoz nem jutnak el. A 2. rétegbeli szórási tartományt MAC szórási tartománynak is nevezik. A szórási tartomány tehát azon LAN-eszközök összessége, amelyekhez eljut egy adott állomás üzenetszórásos kerete. Ha a kapcsolóba üzenetszórásos keret érkezik, akkor ezeket a kereteket minden portján továbbítja, kivéve azt a bejövő portot, amelyen az üzenetszórásos keret érkezett. A kapcsolóhoz csatlakozó minden eszköz megkapja az üzenetszórásos keret egy másolatát és feldolgozza azt. Az üzenetszórásos keret néha nélkülözhetetlen az eszközök és hálózati szolgáltatások kezdeti azonosítására, de csökkenti a hálózat hatékonyságát, mivel sávszélességet foglal el. Erős hálózati forgalom esetén a túl sok üzenetszórásos keret torlódást okozhat,

amely lelassítja a hálózat teljesítőképességét.

A kapcsolók speciális tulajdonságai lehetővé teszik a hálózati túlterhelés hatékony csökkentését. Egyrészt, lehetővé teszik a LAN szegmentálását különálló ütközési tartományokra, ahol minden kapcsolóport egy önálló ütközési tartományt jelent és teljes sávszélességet biztosít a hozzá csatlakozó eszközök számára. Másrészt, a kapcsolók és a csatlakoztatott berendezések között teljes duplex (full-duplex) kommunikáció folyik, vagyis az összeköttetésen egyszerre haladhatnak az adó és a vevő oldali jelek. Teljes duplex kapcsolat szükséges a 1 Gb/s vagy annál nagyobb sebességekhez, amelyek jelentősen megnövelik a LAN hálózati teljesítményét.

A kapcsolók összekötik a LAN-szegmenseket (ütközési tartományok), MAC-címtáblát használnak annak meghatározására, hogy a kereteket melyik szegmensbe kell továbbítani, valamint csökkentik vagy teljesen kiküszöbölik az ütközéseket. A kapcsolók alábbi tulajdonságai segítik elő a hálózati torlódások elkerülését:

- **Nagy portsűrűség** - A kapcsolók nagy portsűrűséggel rendelkeznek: 24 és 48 portos változataik is csak 1U (rack unit, 1,75 inch, kb. 4,5 cm) magasak és 100 Mb/s, 1 Gb/s és 10 Gb/s sebességeken működnek. Egyes nagyvállalati kapcsolókban több száz port is lehet.
- **Nagyméretű pufferek** - A nagy mennyiségben érkező keretek átmeneti tárolása nagyon hasznos képesség, különösen a szerverekhez vagy a más hálózatrészekhez kapcsolódó portok esetén, amelyeknél előfordulhat torlódás.
- **Portsebesség** - A kapcsoló, árától függően, többféle portsebességet is támogat. A leggyakoribb értékek a 100 Mb/s, a 1 Gb/s vagy a 10 Gb/s (100 Gb/s is van már).
- **Gyors belső kapcsolás** - A gyors belső továbbítási képességek hozzájárulnak a nagy teljesítményhez. Az alkalmazott módszer lehet gyors belső adatsín (bus) vagy megosztott memória, mindkettő pozitív hatással van az összteljesítményre.
- **Alacsony portonkénti költség** - A kapcsolók olcsón biztosítanak nagy portsűrűséget. Ezért alkalmasak olyan hálózatterv megvalósítására, amelyben szegmensenként kevesebb felhasználó van, így növekszik a végpontonként elérhető átlagos sávszélesség.

From:

<https://irh.inf.unideb.hu/~cisco/cisco/> - Hálózati eszközök programozása

Permanent link:

https://irh.inf.unideb.hu/~cisco/cisco/doku.php?id=srwe:02._fejezet_-_kapcsolasi_alapfogalmak

Last update: 2021/11/10 10:45

