**Hálózat aktív elemei, forgalomirányítás**

Alapvetően a hálózati kapcsolatok kiépítésére a számítógépek hálókártyája alkalmas. De ezzel még csak a legegyszerűbb, egyetlen gépes otthoni kapcsolat valósítható meg. Otthonra a legegyszerűbb, pár gépes hálózatot is már igen olcsón meg lehet oldani. Kis- illetve közepes méretű hálózatokban viszont már külön eszközöket kell elhelyeznünk, telepítenünk.

A hálózat aktív elemei, eszközei:

**1.Repeater**

Ez a legegyszerűbb hálózati eszköz, ami mindössze a jelek ismétlését és erősítését végzi. Semmilyen szűrést, illetve irányítást nem végez, csupán a jeleket erősíti fel. Az OSI modellnél ez a fizikai rétegen valósul meg.

**2.Hub**

A hub a számítógépes hálózatok egy hardvereleme, amely fizikailag összefogja a hálózati kapcsolatokat. A hub a hálózati szegmensek egy csoportját egy hálózati szegmensbe vonja össze, egyetlen ütközési tartományként láttatja a hálózat számára. Az egyik csatlakozóján érkező adatokat továbbítja az összes többi csatlakozója felé. Ez passzívan megy végbe, anélkül, hogy ténylegesen változtatna a rajta áthaladó adatforgalmon.

Két főbb fajtája van: passzív és aktív.

A passzív hub csupán a jelet továbbítja, így nem kell hozzá külön tápegység.

Az aktív hub már erősíti is a jelet, így működéséhez elengedhetetlen a tápfeszültség.

A hubok a repeaterekhez hasonlóan az OSI modell legalacsonyabb, fizikai rétegén működnek. Egyre elterjedtebbek a router-tulajdonságokkal felszerelt hubok, melyek képesek az adatok bizonyos mértékű feldolgozására.

**3.Híd (Network Bridge)**

A hidak az OSI modell adatkapcsolati rétegének eszközei. A forgalmazott adatkeretek címe alapján képesek a keretet irányítani, így nagyméretű, sok eszközt összekapcsoló hálózatokban helyes konfigurálásukkal csökkenthető a hálózat leterheltsége. Egy nagy hátránya van, hogy a hidak általában nem tudnak különbséget tenni az alhálózatok között, viszont a routerek már igen.

**4.Switch**

Szintén az OSI modell adatkapcsolati rétegének eszköze, gyakorlatilag egy több portos híd (intelligens hídnak is nevezik). A kapcsoló portjai egy-egy hálózati szegmenst reprezentálnak, s a hídhoz hasonló, az egyes portok felől érkező keretcímek alapján felépített táblázatot hoznak létre az adatkeretek továbbításához. Ez segít a célállomás meghatározásában.

Fizikailag a switch belsejében egy kizárólag gyors kapcsolásra és átvitelre tervezett chip található, így a hardveres támogatás miatt a switch komoly sebességeken és sok port esetén is jó teljesítményt képes nyújtani.

A switch foglalkozik a MAC-címek szűrésével és a megfelelő adatcsomagok továbbításával.

**5.Router**

Az OSI modell harmadik szintjén, a hálózati rétegben működő eszköz. Feladata a csomagok forrástól célig való eljuttatásának irányítása. Helyi címfeloldó szolgáltatást biztosít és az alhálózati eljárások használatával szegmentálja a hálózatot. Ehhez nemcsak a helyi, hanem a felsőbb hálózathoz is csatlakoznia kell.

A routerben lévő táblázatban tárolódnak a LAN-ban lévő gépek IP-címei, így a router a maszkolási eljárás segítségével képes a megfelelő címzettnek továbbítani a megfelelő csomagokat.

A routerek kapcsolják össze a különféle LAN és WAN hálózati szegmenseket, így gyakorlatilag az internetet is hozzákapcsolják a LAN-hoz. A routerek egyaránt ellenőrzik az ütköző tartományokat, illetve a megfelelő domaineket.

Ha a csomag címe a saját hálózatban található, akkor az út egyértelmű és a csomag nem kerül ki. Ha viszont a csomag célállomása egy másik domainben található, akkor a router átadja egy másik routernek, amelyik a csomag átviteli útvonalán megtalálható. Így a router úgy továbbítja az adatokat, hogy nem foglalkozik az interneten áramló adatokkal.

**6.Gateway**

A gateway feladata sokkal komplexebb, mint egy router vagy switch tevékenysége. Nagy hálózatok csatlakozását valósítja meg.

A gatewayek sokkal bonyolultabbak, mint a hagyományos routerek. Képes a TCP/IP hálózatok közötti kommunikációra is. A gatewayek az OSI modell hálózati rétegen, illetve felette működnek, de a legtöbb forgalmat az alkalmazási rétegen bonyolítják le.

A **forgalomirányítás (routing)** feladata a csomagok hatékony és gyors eljuttatása az egyik csomópontból a másikba, illetve a csomagok útjának a kijelölése a forrástól a célállomásig.

A forgalomirányítás összetettségét alapvetően meghatározza a hálózat topológiája. Egy csillaghálózatban, mivel a csillag központjában lévő csomóponton keresztül történik az adatátvitel, kizárólag ennek kell rendelkeznie a forgalomirányításhoz szükséges információkkal.

Forgalomirányítási lehetőségek:

* Elárasztásos módszer
* Távolság alapú forgalomirányítás
* Kapcsolatállapot alapú forgalomirányítás
* Hierarchikus forgalomirányítás
* Adatszóró forgalomirányítás

**Elárasztásos módszer**

Az elárasztásos forgalomirányító eljárás esetén a csomópontok, mikor egy csomagot továbbítanak, a bejövő csomagot minden vonalra kiküldik, kivéve ahonnan érkezett. A lépések száma itt is korlátozva van.

A csomag legalább egy példányban mindenképp a legrövidebb úton ér célba. Ez azonban jelentősen terheli a rendszert, mivel nagyszámú másolat (redundancia) van, és sok felesleges továbbítás történik. Az algoritmus rendkívül megbízható, és még megsérült rendszer esetén is működőképes.

**Távolság alapú forgalomirányítás**

Távolság alapú forgalomirányítás dinamikus, azaz a forgalom igazodni képes az aktuális forgalmi viszonyokhoz. Alapja, hogy minden kapcsolóelem egy táblázatot tart fenn, amelyben minden célponthoz eltárolják a hozzá vezető legrövidebb útvonalat, valamint azt, hogy melyik annak a vonalnak az azonosítója, amelyen keresztül elérhető a célpont.

A megoldás nem működik, ha a szomszédos csomópontok nem tudnak egymás táblázatairól semmit, éppen ezért egymás között megadott időközönként frissíteniük kell a táblázatokat.

**Kapcsolatállapot alapú forgalomirányítás**

A kapcsolatállapot alapú forgalomirányítás nagyon sokáig használatban volt egyszerű alkalmazhatósága miatt, viszont az egyik legfőbb problémája, hogy nem veszi figyelembe a vonalak sávszélességét.

A nagyobb sávszélességet megengedő vonalak miatt ez a rendszer már nem volt képes lekezelni a forgalomirányítást.

**Hierarchikus forgalomirányítás**

Az egyre növekvő hálózatok esetében a forgalomirányító táblázatok mérete is drasztikusan növekszik. Ilyen esetekben sokkal hatékonyabb hierarchikus rendszereket használni.

Lényege, hogy forgalomirányító csomópontokat tartományokra osztja fel. Minden forgalomirányító tudja, hogy milyen módon irányítsa a saját tartományában közlekedő csomagokat, de a többi tartomány szerkezeti felépítéséről nem tud (ilyen módon működik a telefonhálózat is).

**Adatszóró forgalomirányítás**

Az adatszóró forgalomirányítás abban az esetben használható, ha minden hosztnak el kell küldeni az üzeneteket. A módszer hasonlít az elárasztásos módszerhez, viszont itt nincsenek csomagkettőzések. Az üzenetszórás során minden irányban egyszerre történik meg a csomagok továbbítása.

A módszer nem túl hasznos pont-pont kapcsolat esetében, mivel erősen közelít az elárasztáshoz. Érdemesebb üzenetszórásos topológiánál használni, amely teljes mértékben igazodik a forgalomirányítás változatához.

Az adatszóró forgalomirányítás egyik változata a többcélú forgalomirányítás. Ennek használatakor minden csomagban megtalálható egy lista, amely a célállomások térképét tartalmazza. Amikor egy forgalomirányító csomóponthoz egy ilyen csomag érkezik, megvizsgálja, hogy melyek azok a csomópontok, amelyek irányába el kell ezt küldeni.