

Statikus forgalomirányítás

Bordé Sándor

Tartalomjegyzék

Bevezetés	3
Elméleti háttér	4
Forgalomirányítási szabály részei	4
Célhálózat címe	4
Útvonal költsége	4
Útvonal következő pontja	4
Statikus forgalomirányítás	5
Dinamikus forgalomirányítás	5
Gyakorlati rész	6
Statikus forgalomirányítás Packet Tracerben	6
Modulbővítés	6
Statikus forgalomirányítás	7

Bevezetés

Ahhoz, hogy az egymástól távolabb lévő hálózatok is kommunikálhassanak egymással, szükségünk lesz forgalomirányítási szabályokra. Ezek a szabályok mondják meg, hogy egy hálózattól egy másik hálózatiig milyen úton jutunk el. Ebben a jegyzetben áttekintjük ezeknek a szabályoknak két nagy csoportját (statikus és dinamikus szabályok), majd nézünk mindkettőre egy-egy példát.

A forgalomirányítás a hálózati, vagy más néven IP rétegnek a feladata. Az IP protokollról egy későbbi gyakorlaton beszélünk részletesebben.

Elméleti háttér

Ha az előző hálózatunkat kiegészítenénk még egy routerrel, és a két LAN két különböző routerre csatlakozna, akkor azt figyelhetnénk meg, hogy a korábban tanult ismeretek nem elegendőek ahhoz, hogy a két hálózat kapcsolatba léphessen egymással. Ha a Packet Tracer szimulációs módjában végig követjük a csomag útját, akkor azt látjuk, hogy mindkét hálózatból a routerig eljut, viszont onnan nem megy tovább.

Ennek az az oka, a routerünk nem tudja, mit kell tenni ezzel a csomaggal: annyit lát csak, hogy a célhálózat címe nem egyezik meg egyik interfészén látható hálózattal sem, így eldobja a kapott csomagot. A csomag eldobását úgy tudjuk elkerülni, hogy forgalomirányítási szabályt adunk a routernek, ami meghatározza, hogy ilyen esetekben mit kell tenni.

Forgalomirányítási szabály részei

A forgalomirányítási szabályok három fő részből állnak: célhálózat címe, odavezető útvonal következő pontja és az odavezető útvonal költsége.

Célhálózat címe

Minden szabályban benne van, hogy melyik hálózat felé tartó csomagokra érvényes, ezt a célhálózat címével adhatjuk meg. Az előző, IP címekről szóló anyagból tudjuk, hogy egy hálózatot a hálózat címével és a hozzá tartozó alhálózati maszkkal adhatunk meg egyértelműen. A szabály felvétele után, ha érkezik a routerhez egy olyan csomag, ami nem közvetlenül csatlakozó hálózat felé tart, akkor a router a csomagban található IP címből az alhálózati maszk segítségével (bitenkénti logikai ÉS művelettel) megállapítja a célhálózat címét, majd pedig kikeresi, hogy melyik szabály vonatkozik rá. (Ha nem találja, és nem adtunk meg neki alapértelmezett viselkedést, akkor eldobja.)

Útvonal költsége

Egy routertől egy hálózatba több út is vezethet egyidőben. Ezek közül a router úgy választ, hogy megnézi, melyik a legkisebb költségű útvonal. Ezt a költséget nem nekünk kell majd megadni, hanem forgalomirányító protokollok (algoritmusok) fogják kiszámolni, ezekről a későbbi fejezetben részletesebben beszélünk.

Útvonal következő pontja

Az internetet a feltalálásakor úgy tervezték, hogy minél kevésbé legyen sebezhető. Ennek az egyik módja az volt, hogy az egyes hálózatok között nem csak egy közvetlen kapcsolat legyen, hanem több elérhető útvonal is. Így, ha az egyik tönkremegy vagy megsemmisül, akkor a kommunikáció még folytatódhat. A hálózatokat elképzelhetjük egy gráfként: a gráf csomópontjai a routerek, a gráf élei pedig a routerek közötti közvetlen összeköttetések.

Emiatt a tagoltság miatt egy forgalomirányítási szabály az nem azt adja meg, hogy egy hálózattól egy másikig milyen úton jutok el, hanem mindig csak egy lépéssel közelebb irányít a célhoz. (Lehet, hogy amíg egyik routertől átjut a másikig, megszűnne az az útvonal, amit eredetileg használni akart.)

Statikus forgalomirányítás

Statikus forgalomirányítás esetén mi határozzuk meg, hogy melyik célhálózatba tartó csomag melyik másik csomópontra (next hop) legyen továbbküldve az aktuális routerről, és ez a szabály egészen addig életben is marad, amíg azt a rendszergazda nem változtatja meg vagy nem törli. (Ezért hívják statikusnak.) Az útvonal hosszának csak akkor van szerepe, ha egy hálózatba több útvonal is megy. Viszont a statikus módnak éppen az a lényege, hogy konkrétan meg vannak határozva az irányok, így ebben az esetben útvonal költségre nem lesz szükség.

A statikus forgalomirányításnak van néhány kézenfekvő előnye. Egyrészt, a routernek nem kell „gondolkodnia”: ha van szabály, tartsuk be, ha nincs, dobjuk el a csomagot. Ez erőforrást takarít meg a routernek. Másrészt közben tarthatjuk vele az egész hálózatot, mivel mi határozzuk meg a csomag irányát.

Ha kicsit belegondolunk, ezek a fenti előnyök csak akkor elérhetőek, ha a teljes hálózatban van hozzáférésünk, valamint viszonylag kicsi a hálózat. Ez a két pont nagy kiterjedésű hálózatokra (pl. az Internet) nem teljesül, így ott nem praktikus a statikus forgalomirányítás a következők miatt:

- Nagy rendszereknél sok router és sok lehetséges hálózat van, emiatt nem egyszerű kitalálni a szabályokat, és sok idő a beállítása.
- Ha változik a hálózat topológiája, akkor nagy munkával jár átállítani a forgalomirányítást (ugyanis mindet „kézzel” kell módosítani).
- Esetenként akár nagyon nehezen követhető a hálózat működése.
- Nem eredményez optimális forgalomelosztást, a szabályok nem veszik figyelembe a pillanatnyi állapotot.

Ezekből egyértelműen látszik, hogy bizonyos méret és bonyolultság felett nem éri meg statikus forgalomirányítást használni, így inkább automatikus módszereket részesítenek előnyben a hálózat tervezői.

Dinamikus forgalomirányítás

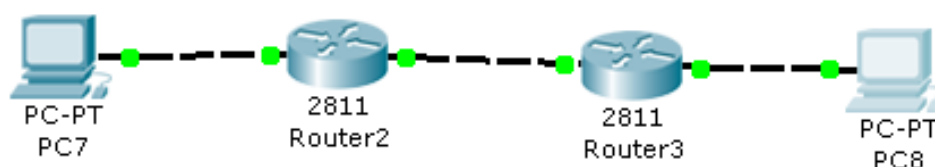
A fenti gondolatmenet következményeként felmerül az igény, hogy használjunk valamilyen algoritmust, ami majd megkeresi és beállítja helyettünk a routereket. Egy ideális forgalomirányító algoritmusnak az alábbiakat kell teljesítenie:

- **Könnyen beállítható:** a hálózatot gyorsan működésbe tudjuk hozni
- **Könnyen karbantartható:** nagy hálózatban gyakoriak a hibák, így minél kevesebb munkával járjon a javítás, konfiguráció
- **Hibatűrő:** ha a hálózat egy bizonyos része hibás, a forgalom a többi részen ne álljon le
- **Skálázható:** lehessen könnyen új eszközöket beépíteni úgy, miközben a beállításokhoz ne, vagy ne nagyon kelljen hozzányúlni
- **Hatékony:** ossza szét a terhelést a hálózaton, ugyanakkor próbáljon minél rövidebb útvonalakat találni.

Gyakorlati rész

Statikus forgalomirányítás Packet Tracerben

Ha több hálózatunk van, illetve csatlakozunk más, nagyobb hálózatokra, akkor több routerre lesz szükségünk a hálózat kiépítéséhez. A hálózat felépítését és a routerek alap konfigurálását már könnyen el lehet végezni a korábbi ismereteink alapján. Hozzuk létre az alábbi hálózatot!



1. ábra Két hálózat összekötése

A két router egymással szintén egy alhálózatot alkot, tehát az IP címek kiosztása az alábbi legyen:

Eszköz	Interfész	IP cím
Router 2	fastEthernet 0/0	192.168.1.10
Router 2	fastEthernet 0/1	192.168.3.10
Router 3	fastEthernet 0/0	192.168.2.10
Router 3	fastEthernet 0/1	192.168.3.20

Ekkor a hálózat létrejött. Azonban, ha *ping* csomaggal teszteljük a hálózatot, akkor a két PC között nem jut át a csomag (annak ellenére, hogy a PC-től a routerig, és a két router között is sikeres a csomag küldése).

Ez a probléma abból adódik, hogy a különböző alhálózatoknak más a címezése. Így mikor a bal oldali routerhez megérkezik egy csomag, ami a *192.168.2.1* gépet keresi, a router megnézi a portjait, hogy milyen hálózatokhoz kapcsolódnak. Azt látja, hogy a *192.168.1.0* és a *192.168.3.0* hálózatokat éri el, de nem ide kell mennie a csomagnak, így eldobja. Egyébként viszont szemmel látható, hogy ha továbbítaná a másik routernek a csomagot, akkor rögtön jó helyen lenne.

Egy statikus útvonalszabály megadásához be kell lépniünk *config* módba és ott kiadni az alábbi parancsot:

```
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 192.168.3.20
```

Ahol az első a cél IP cím (itt most az első három szám a hálózat címe, így az utolsó szám lényegében mindegy), a második szám az alhálózati maszk (kiszámítási módját lásd a múlt órai anyagban), a harmadik cím pedig a következő hálózati csomópont. Ugyanezt meg kell csinálni a másik routerrel is, csak más címekkel.

Modulbővítés

Minden router rendelkezik alapértelmezetten néhány modullal, illetve néhány üres modulhellyel (mérettől függ). A következő példában használt 1841 routereknek alapvetően csak 2 FastEthernet portja van, ami nekünk kevés lesz (mindegyik routernek háromra van szüksége). Ezt úgy tudjuk elérni, hogy az üres modulhelyekre beszerelünk egy új modult, ami két újabb portot bocsájt rendelkezésünkre. (A 1841-es router csak hagyományos Ethernet portokkal bővíthető. Ez a mi szempontunkból csak a nevében tér el, a valóságban is csak a sávszélessége kevesebb.)

A modulcserét a következő lépéssorozattal tudjuk végrehajtani:

1. Rákattintunk a kívánt routerre. Ekkor a Physical „fülön” találjuk magunkat, itt módosítható a router hardveres összetétele.
2. Kapcsoljuk ki az eszközt! Ezt a jobb oldalon látható kikapcsoló gombra kattintva tehetjük meg. (Figyelem: ha eddig konfiguráltunk bármit is, és nem mentettük el a running configot, akkor azok most elvesznek.)
3. Kattintsunk a bal oldali listában a szükséges modulra (nálunk ez most legyen a WIC-1ENET nevű), majd miközben nyomva tartjuk az egérgombot, húzzuk rá az egyik üres helyre és itt engedjük el a gombot.
4. Kapcsoljuk vissza az eszközt (szintén a bekapcsoló gombra kattintva), és várjunk egy kicsit, míg betölt az IOS.Videós segédletek

Statikus forgalomirányítás

https://youtu.be/Pn_5y7qSTus

<https://youtu.be/OtweUi5BdjA>