

13.A. Ön egy kisvállalat rendszergazdjaként a hálózati eszközök konfigurálását és folyamatos ellenőrzését kapta feladatként.

Ismeresse az irányító protokollok működését és konfigurálását!

13.1 Ismeresse a forgalomirányító protokollokat! - Irányított és irányító protokollok.

13.2 Mutassa be a szervezeten belüli forgalomirányítást!

13.3 Ismeresse a forgalomirányító protokollok konfigurálásának és ellenőrzésének parancsait az Ön által használt forgalomirányítón!

13.4 Mutassa be az Interneten keresztüli forgalomirányítást!

-Irányított protokollok: - IP, IPX.

irányító protokollok: - RIP, EIGRP, OSPF, BGP

- Autonóm rendszerek, - RIP konfigurálási parancsai.

13.1 Ismeresse a forgalomirányító protokollokat!

Protokoll olyan szabályok és egyezmények összessége, amelyek meghatározzák az adatok formátumát és továbbítási módját.

A számítógépes hálózatokban az adatátvitel, vagy irányítva egy forrás számítógépről egy vagy több úti cél számítógépek. Ezt össze lehet hasonlítani a posta az útvonal egy levelet egy forrás címet a célállomás címét. Minden posta lehet tekinteni a router, a követett eljárásokat, hogy biztosítsák a postai kézbesítés helyes lehet venni a protokollokat. Hasonlóképpen, a számítógép- hálózati útválasztó az a berendezés, amely lehetővé teszi a átadása vezetékrendszerek protokoll információkat, míg a routing protokoll a számítógépek az utasításokat, hogy végezze el a transzfer. Kívágyott vs Routing irányított protokollok meghatározza a címeket azonosítani az egyes hálózatok és számítógépek minden egyes hálózaton. Routing protokollok építeni routing táblákat a hálózati címek azonosítása a pályák a hálózatok között.

Autonóm Rendszer autonóm egy kifejezés leírására egy olyan rendszer, amely magában foglalja az összes számítógép és a helyi hálózatokat, hogy tartoznak az adminisztratív területen található egy nagy kiterjedésű hálózat. Ha a cég X öt épület egy helyi számítógépes hálózat az egyes épületek, és használja a router, hogy létrehoz egy nagy kiterjedésű hálózati kapcsolat az épületek között, a teljes hálózat lenne tekinthető autonóm rendszer.

Forgalomirányítók főbb részei

Forgalom irányító: egy célszámítógép (proceszorral, BUSZ rendszerrel stb...), Operációs rendszere az IOS (Internet Working Operation System), flash memóriában tárolódik, bármikor frissíthető.

RAM: Tárolja az irányítótáblákat, illetve a futó konfigurációs fájlokat. (Running config)

NVRAM: Nem törlődik a tartalma a kikapcsolás után Indító konfigurációs fájlokat tartalmazza. (Starting config)

Futó konfiguráció lementése az induló konfigurációba: *copy running config startup config*.

Ment mindent: *wr*

Flash memória: Tárolja az IOS-t.

Felhasználói EXEC mód

Kívülről jelentkezek be a forgalomirányítóra. Csak akkor, ha jelszóval van védve különben nem lehet bejelentkezni (Telnet).

2 féle jelszó állítása lehetséges, globális config módban

- line console 0 password <jelszó> login	- line vty 0 4 password <jelszó> login
--	--

Privilegizált EXEC mód enable

védelmé: *enable password <jelszó>* titkosítás nélkül tárolja a jelszót

erősebb: *enable secret <jelszó>* kódolva tárolja

Globális konfigurációs mód configure terminal Speciális konfigurációs üzemmódok:

- **vonali konfigurációs üzemmód** :line console 0
- **interface konfigurációs mód** interface <interface neve> (show interface)
- **DHCP konfigurációs mód** IP DHCP POOL <pool név>

Interfész konfigurálása:

interface s0/1

IP address 195.199.200.1 255.255.255.0

no shutdown

+órarend clock rate 56000

Statikus forgalomirányítás:

show IP route --> router tábla kijelzése

Globális konfigurációs módban:

IP route <hálózat cím> <netmaszk> <interface/nexthop>

Pl.: IP route 192.168.10.0 255.255.255.0 195.199.200.2

Alapértelmezett útvonalbejegyzés statikus routeolásnál: De amin megyünk először be kell állítani minden, hogy ismerje az útvonalakat.

IP route 0.0.0.0 0.0.0.0 nexthop

Pl.: IP route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.20.1

DHCP Globális konfigurációs módban:

IP DHCP POOL <név>

Pl.: IP DHCP POOL p1

• Network Pl.: 192.168.10.0 255.255.255.0

• Default-router 192.168.10.1

IP cím tartományok kizárása: Globális konfigurációs módban!!!

IP DHCP excluded-address <tól IP> <ig IP>

Pl.: IP DHCP excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.49 ezt nem oszthatja ki

Dinamikus route-olás

RIP routeolás: Irányító protokollok segítségével terjesztjük el a hálózati információkat a hálózatban.

RIP: Routing Information Protocol **Konfigurációja:** router <protocoll>
network <hálózat cím>--> saját amit hirdet

Irányító Protokollok

Irányító: Egyes hálózatok elérési útvonalát határozza meg. Forgalmirányító táblákat épít, és karbantartja azokat. Az irányított protokollok információi alapján dolgozik.

Irányított:--> IP, IPX Azok a protokollok amik a tényleges információ áramlás biztosítják a hálózaton. Szigorú értelemben véve az "IP" protokollt nevezzük irányított protokollnak.

2félé: --> Belső--> Autonóm rendszeren belül használt protokoll.

-->Küldő--> Autonóm rendszerek közötti irányító protokollok.

Autonóm rendszer: azonos felügyelet alatt álló, azonos irányítási stratégiát használó hálózatok összessége.

2 osztályba sorolhatók:

I. Távolság vektor alapú irányító protokollok

- csak kizárólag a szomszédos forgalmirányítótól kapunk információkat. Emiatt nincs információnk a távoli hálózatok speciális tulajdonságairól.
- a szomszédok teljes irányító táblájukat átadják egymásnak.
- A forgalmirányítók minden hálózathoz egy "távolság értéket" rendelnek. A közvetlenül csatlakoztatott hálózatok távolság értéke 0. Amikor egy hálózatról kapott információt tovább ad a router, akkor a "távolság értéket" növeli. "Távolság érték" az több jellemzőt is figyelembe vehet pl.: ugrás szám-ez az alap- sáv szélesség adatok, pillanatnyi leterheltségi adatok, stb... Az irányító protokollok mindig olyan irányba terelik a csomagokat amelyik irányba a távolság érték csökkenni tud.

II. Kapcsolat állapot alapú forgalmirányítás:

- Teljes topológia információja van a hálózatról minden forgalmirányítónak.
- A forgalmirányítók úgynevezett LSA információkat küldenek egymásnak.
- LSA: Link state Advertisement Rendszer induláskor ez nagyon leterheli a hálózatot. Ezek szerint minden forgalmirányító egy úgynevezett topológiai adatbázist épít.
- Ez alapján egy úgynevezett SPF(legrövidebb útkereső) algoritmus segítségével egy fát építenek, melynek gyökere saját maga a router. A fában minden hálózat, minden elérhetősége szerepel. Az utakat a mérték alapján sorba rendezi.
- A legjobb utakat az irányítótáblájukban rögzítik.

Távolság vektor alapú forgalmirányítás: Forgalmirányítók között az útvonal frissítése 2 módon történhet meg:

- idővezérelten
- eseményvezérelten

Irányító protokollok:

A hálózatban tényleges adatokat nem szállítanak, Az irányított protokollok irányítása

A forrás és a cél közötti optimális útvonal kiválasztása, Irányítási információk megosztása és továbbítása

- RIP (Routing Information Protocol)
- IGRP (Interior Gateway Routing Protocol): CISCO saját fejlesztése. Távolság vektor alapú belső irányító protokoll.
- EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol): Tovább fejlesztett IGRP. Távolság vektor alapú belső protokoll.
- OSPF (Open Shortest Path First): Kapcsolat állapot alapú belső irányító protokoll.
- BGP (Border Gateway Protocol): Távolság vektor alapú küldő irányító protokoll.

Irányítási hurkok kialakulása: Akkor alakulhatnak ki, ha egy forgalmirányító különböző irányokból egymásnak ellentmondó információkat kapnak 1-1 hálózatról.

Az útvonalak gyorsan változhatnak. A kábelek és más hardverelemek meghibásodásai elérhetetlenné tehetik a célhálózatokat az addig használt interfészen keresztül. A forgalmirányítónak képesnek kell lenni az útvonalak gyors frissítésére a rendszergazda beavatkozása nélkül.

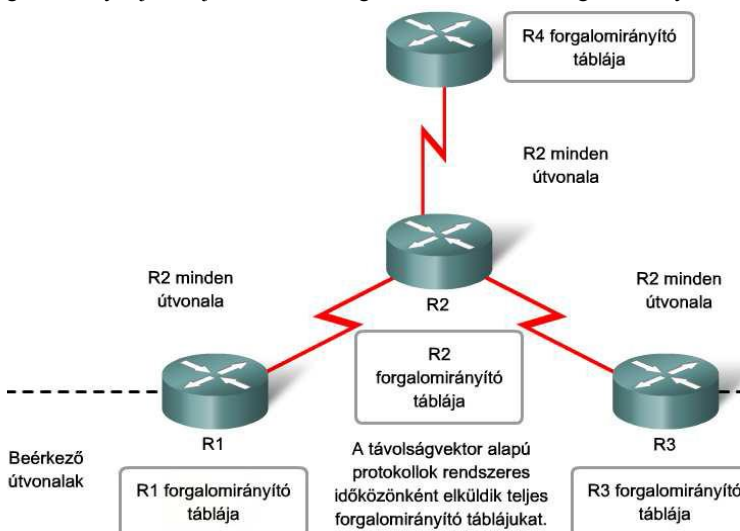
A forgalmirányítók forgalmirányító protokollok segítségével dinamikusan kezelik a saját interfészüktől, illetve más forgalmirányítótól kapott információkat. A forgalmirányító protokollok konfigurálhatók úgy, hogy kezeljék a manuálisan beállított útvonalakat is. Dinamikus irányítás használatával megtakarítható a statikus útvonalak kezeléséhez szükséges idő. Dinamikus irányítással a forgalmirányítók a rendszergazda beavatkozása nélkül képesek a hálózatban bekövetkező változások követésére, valamint forgalmirányító tábláik kezelésére. A dinamikus irányító protokollok megtanulják az elérhető útvonalakat, a legjobbakat rögzítik a forgalmirányító táblában, az érvényteleneket pedig eltávolítják onnan. A forgalmirányító protokoll által a legjobb útvonal meghatározásához alkalmazott eljárást nevezzük forgalmirányító algoritmusnak, melynek két fő osztálya létezik: távolságvektor alapú és kapcsolatállapot alapú. A két megoldás különböző módon határozza meg a célhálózathoz vezető legjobb utat. Konfiguráció vagy hiba következtében bekövetkező hálózati topológiaváltozás esetén az új hálózati topológia pontos képe érdekében minden forgalmirányító forgalmirányító táblája is meg kell, hogy változzon. Amikor a hálózat minden forgalmirányítója az új útvonalnak megfelelően frissítette forgalmirányító tábláját, akkor a hálózat konvergált. Az alkalmazott

forgalmirányítási algoritmus nagyon fontos szerepet játszik a dinamikus irányításban. Két forgalmirányító akkor tud forgalmirányítási információt cserélni, ha ugyanazt a forgalmirányítási protokollt és így ugyanazt a forgalmirányítási algoritmust használják. Távolságvektor alapú forgalmirányító algoritmust használó forgalmirányítók rendszeres időközönként másolatot küldenek egymásnak forgalmirányító táblájukról, így informálva egymást a hálózati topológiában bekövetkező változásokról. A távolságvektor alapú forgalmirányító algoritmus a más forgalmirányítótól kapott útvonalinformációt két alapvető szempont alapján értékeli:

- Távolság - Milyen távolságra van a hálózat a forgalmirányítótól?
- Vektor - Milyen irányba kell a csomagot továbbítani a hálózat felé?

Az útvonal távolság összetevőjét az út költségének vagy mértékének nevezzük, és a következőktől függhet:

- Ugrások száma,
- Adminisztratív költség,
- Sáv szélesség,
- Átviteli sebesség,
- Késleltetések valószínűsége,



Az útvonal vektor vagy irány összetevője az adott útvonalban a következő ugrás IP-címe. A távolságvektorok olyanok, mint a kereszteződésekben lévő jelzőtáblák. A tábla a cél irányába mutat, és jelzi a célhoz vezető út hosszát. Az út mentén további táblák mutatnak a cél felé, de a hátralévő távolság már egyre kevesebb. Amíg a távolság csökken, addig a forgalom a legjobb útvonalon halad. Minden távolságvektor alapú forgalomirányítást használó forgalomirányító az irányítási információit elküldi szomszédainak. Szomszédos forgalomirányítóknak azokat nevezzük amelyeknek legalább egy közös, közvetlenül kapcsolódó hálózata van. A közvetlenül csatlakozó hálózatokhoz vezető interfészek távolsága 0. Minden forgalomirányító forgalomirányító táblát kap a szomszédaitól. Például az R2 az R1-től kap ilyen információt. R2 megnöveli a kapott táblában szereplő költségértékeket, jelen esetben az ugrásszámot, és ezzel jelzi, hogy az érintett célhálózatok innen már egy ugrásnyival hosszabb úton érhetők el. Ezt követően R2 is elküldi forgalomirányító tábláját szomszédainak, köztük R3-nak is. Lépésről lépésre ugyanez a folyamat zajlik le minden irányban a szomszédos forgalomirányítók között. Végül minden forgalomirányító a távoli hálózatokat a szomszédos forgalomirányítók információi alapján tanulja meg. A forgalomirányító tábla minden bejegyzéséhez így egy összegzett távolságvektor tartozik, ami megadja a hálózat távolságát az adott irányban. A távolságvektor felderítő folyamat alapján a forgalomirányító a szomszédoktól kapott információk segítségével megkeresi a célhálózat felé vezető legjobb útvonalat, ami a legkisebb távolságú vagyis bármikor, ha egy új hálózat jelenik meg, vagy egy útvonal elérhetetlenné válik pl. egy forgalomirányító meghibásodása miatt. A forgalomirányító táblák másolatainak forgalomirányítóról forgalomirányítóra történő küldése eredményeként a topológia frissítése a hálózatfelderítési folyamathoz hasonlóan lépésről lépésre történik.

A forgalomirányítási információs protokoll (RIP - Routing Information Protocol) a világ több ezer hálózatában alkalmazott, az RFC 1058 dokumentumban definiált távolságvektor alapú protokoll.

A RIP jellemzői:

- Távolságvektor alapú forgalomirányító protokoll.
- Az útvonal kiválasztáskor az ugrásszámot használja mértéknek.
- A 15 ugrásnál hosszabb útvonalakat elérhetetlennek tekinti.
- 30 másodpercenként elküldi teljes irányítótábláját a szomszédainak.

Útvonalfrissítés fogadásakor a forgalomirányító a változásoknak megfelelően módosítja forgalomirányító tábláját. Amennyiben új útvonalról szerez tudomást a frissítésből, a kapott ugrásszámot eggyel megnövelve tárolja az útvonalat a forgalomirányító táblájában. Következő ugrásként a frissítést küldő, közvetlenül csatlakozó forgalomirányító helyi hálózati címét használja. Saját forgalomirányító táblájának frissítését követően a forgalomirányító azonnal útvonalfrissítésekkel tájékoztatja a hálózat forgalomirányítóit a változásokról. Ezeknek az úgynevezett eseményvezérelt frissítéseknek (triggered update) a küldése a RIP által küldött rendszeres frissítésektől független.

RIP (Routing Information Protocol - forgalomirányítási információs protokoll) A RIP egyszerűségének és könnyű telepíthetőségének köszönhetően széles körben használt és népszerű forgalomirányító protokoll.

A RIP hátrányai: A maximum 15 ugrásnak köszönhetően csak olyan hálózatokban alkalmazható, ahol 16 forgalomirányítónál több nem kapcsolódik sorban egymáshoz.

Mivel rendszeres időközönként teljes forgalomirányító táblákat küld a közvetlenül csatlakozott szomszédoknak, így nagyobb hálózat esetén minden frissítés jelentős hálózati forgalmat jelent. Nagy hálózatok változása esetén lassan konvergál. Jelenleg a RIP két verziója elérhető: RIPv1 és RIPv2. A RIPv2 számos előnnyel rendelkezik és rendszerint csak abban az esetben nem alkalmazzák, ha valamelyik eszköz nem támogatja. A legjelentősebb különbség a két verzió között, hogy a RIPv2 támogatja az osztály nélküli irányítást, mivel frissítései tartalmazzák az alhálózati maszkot. A RIPv1 nem küld hálózati maszk információt, és így - jobb híján - az egyes osztályok alapértelmezett maszkjait használja.

13.3 Ismertesse a forgalomirányító protokollok konfigurálásának és ellenőrzésének parancsait az Ön által használt forgalomirányítón!

A RIP konfigurálása és ellenőrzése

A RIP a legtöbb forgalomirányító által támogatott, népszerű távolságvektor alapú protokoll, amely megfelelő választás több forgalomirányítót tartalmazó kisebb hálózatok esetében. Konfigurálása előtt érdemes számba venni a forgalomirányító által kezelt hálózatokat, valamint a forgalomirányítónak az adott hálózatokhoz csatlakozó interfészeit. Az ábrán három forgalomirányító látható, melyek mindegyike egy külön privát helyi hálózatot, azaz LAN-t kezel. A forgalomirányítók is külön hálózaton keresztül csatlakoznak egymáshoz, így a topológia összesen hat hálózatot tartalmaz. Ebben a hálózati topológiában az R1 forgalomirányító alapesetben nem ismeri a 10.0.0.0/8 és 192.168.4.0/24 hálózatokhoz vezető útvonalat. Az R1 forgalomirányító csak a RIP megfelelő konfigurálását követően lesz képes elérni ezeket a hálózatokat, amikor az R2 és R3 elküldi neki a 10.0.0.0/8 és a 192.168.4.0/24 hálózatok elérhetőségét tartalmazó frissítéseket. A RIP konfigurálása előtt az irányításban résztvevő minden fizikai interfészt engedélyeznünk kell, illetve IP-címet kell hozzájuk rendelnünk!

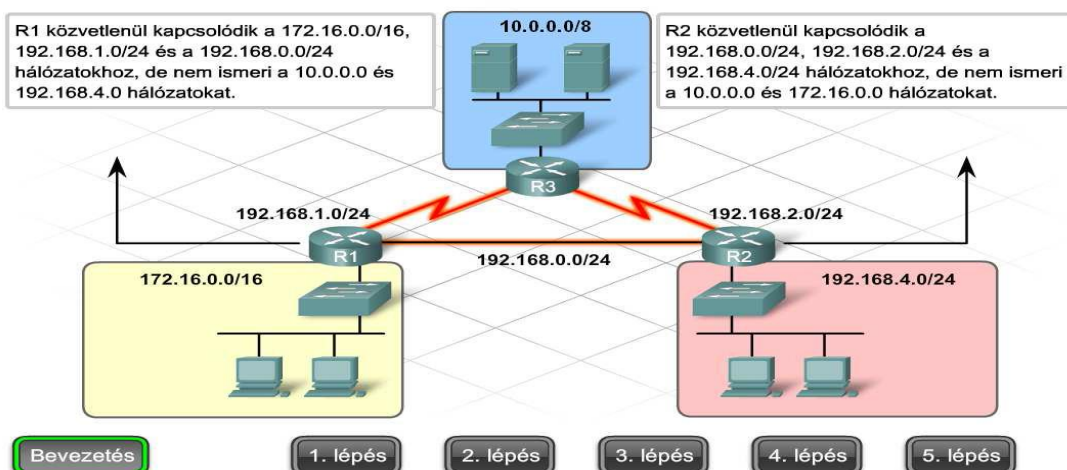
A RIPv2 konfiguráció három megjegyzendő utasítása:

```
Router(config)#router rip
```

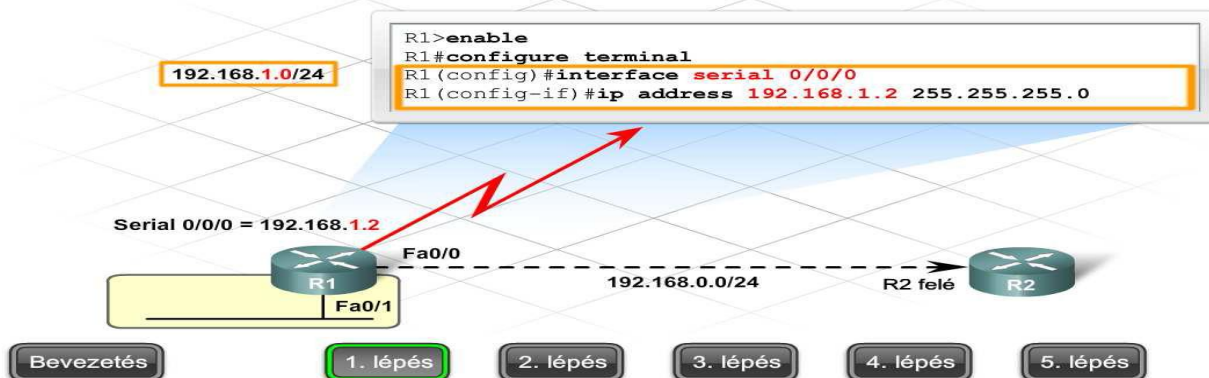
```
Router(config-router)#version 2
```

```
Router(config-router)#network [hálózatazonosító]
```

A forgalomirányítón a globális konfigurációs módban kiadott *router rip* parancssal engedélyezhető a RIP forgalomirányítás. Az irányításban résztvevő hálózatok megadásához használjuk forgalomirányító konfigurációs módban a *network* parancsot! A forgalomirányítási folyamat a megadott hálózatazonosítók alapján azonosítja az interfészeket, és megkezdí rajtuk keresztül a RIP frissítések küldését és fogadását.



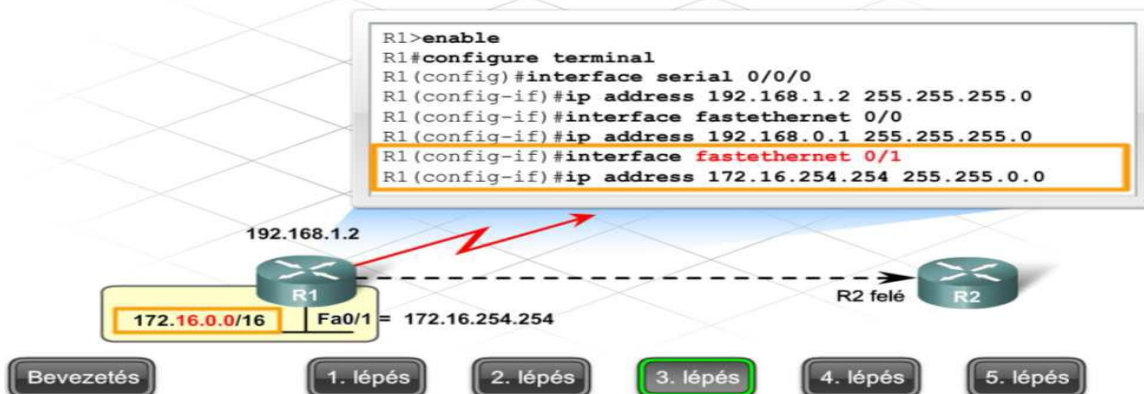
Az R1 forgalomirányítónak három interfészét kell konfigurálni. A Serial 0/0/0 az R3 forgalomirányítóhoz, a FastEthernet 0/0 az R2 forgalomirányítóhoz, és a FastEthernet 0/1 a 172.16.0.0/16 hálózathoz vezet. Először a Serial 0/0/0-t konfigurálja!



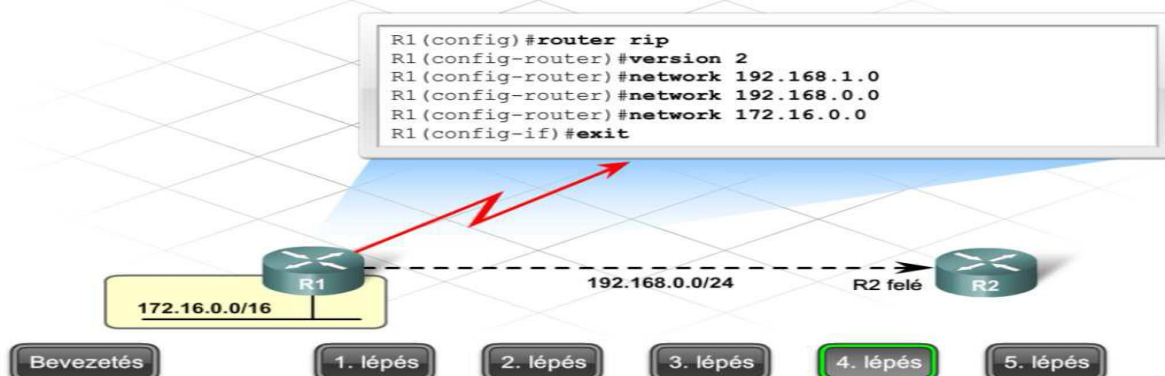
Mindhárom interfészhez rendeljen egy korábban nem használt IP-címet, az interfészhez csatlakozó hálózathoz! A FastEthernet0/0 az R2 felé vezet és a 192.168.0.0/24-es hálózathoz tartozik. Rendelje ehhez az interfészhez, a hálózat első használható IP-címét!

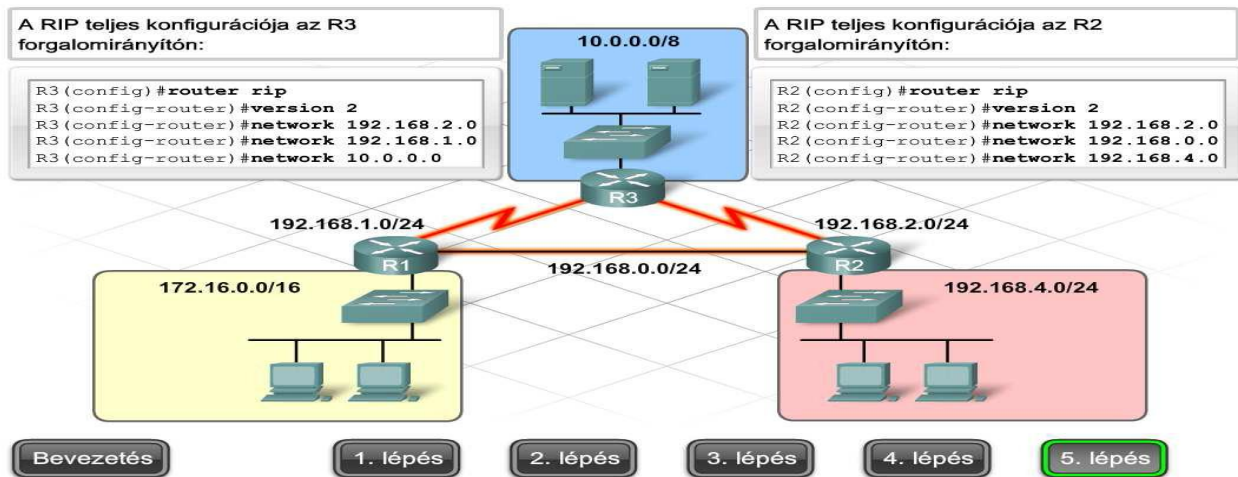


Konfigurálja az utolsó interfészt is az R1 forgalomirányítón!



Konfiguráljon RIPv2-t, és adja meg a hirdetendő hálózatokat! Használja a network parancsot, minden közvetlenül csatlakozott hálózat megadásához! R1 három hálózathoz csatlakozik, így az ábrán ezek a hálózatok vannak megadva.





A konfigurációt követően érdemes a hálózatazonosítókat és az interfészek IP-címeit ellenőrizni az aktív konfigurációs fájl és a pontos topológia-diagram összehasonlításával. Ezt azért érdemes megszokni, mert könnyen követhetünk el adatbeviteli hibát. Számos lehetőség van a RIP helyes működésének ellenőrzésére egy hálózatban. Az irányítás megfelelő működésének egyik ellenőrzési módja a távoli hálózat eszközeinek megpingelése. Sikeres ping esetén feltehetően a forgalomirányítás működik. Másik módszer az IP forgalomirányítást ellenőrző **show ip protocols** és **show ip route** parancsok használata. A **show ip protocols** parancsral ellenőrizhető, hogy a RIP konfigurálva van, a megfelelő interfészek küldenek és fogadnak frissítéseket, és a forgalomirányító a megfelelő hálózatokat hirdeti. A **show ip route** parancs megjeleníti az irányítótáblát, és így ellenőrizhető, hogy a RIP szomszédoktól kapott útvonalak bekerültek a forgalomirányító táblába. A **debug ip rip** utasítás használható a küldött és fogadott frissítésekben hirdetett hálózatok megfigyelésére. A debug parancsok mindig valós időben jelenítik meg a forgalomirányító működését. Mivel a debug működése processzor erőforrásokat igényel a forgalomirányítón, így használata működő hálózatokban körültekintést igényel.

EIGRP - Enhanced Interior Gateway Routing Protocol

Az EIGRP a Cisco saját fejlesztésű, továbbfejlesztett távolságvektor alapú forgalomirányító protokollja, melyet a többi távolságvektor alapú protokoll, mint például a RIP, hiányosságainak megoldására hoztak létre. Ilyen hiányosság például az ugrásszám mértékként való használata, valamint a maximum 15 ugrás méretű hálózatok kezelése. Az EIGRP összetett mértéket használ, többek között a konfigurált sávszélességet és a csomag adott útvonalra vonatkozó késleltetését.

Az EIGRP jellemzői:

- Egy útvonal költségének kiszámításához többféle mértéket használ.
- A távolságvektor alapú protokollok következő ugrás szerinti mérték tulajdonságait ötvözi további adatbázisokkal és frissítési jellemzőkkel.
- Maximum 224 ugrást engedélyez.

A RIP-pel szemben az EIGRP nem csak a forgalomirányító táblájában tárolja a működéséhez szükséges információkat, hanem két további adatbázis táblát is létrehoz: a szomszéd- és a topológiatáblát. A szomszéd táblában található a közvetlenül csatlakozó helyi hálózatokon lévő forgalomirányítók adatai, mint például interfész IP-címe, típusa és sávszélessége. Az EIGRP topológiatábla a szomszédos forgalomirányítók hirdetményei alapján épül fel, és tartalmaz minden szomszéd által hirdetett útvonalat. Az EIGRP a DUAL (Diffused Update Algorithm) algoritmust használja egy hálózaton belül a célhoz vezető legrövidebb útvonal meghatározására és bejegyzésére a forgalomirányító táblába. A topológiatábla segítségével a hálózat megváltozásakor a forgalomirányító gyorsan képes a legjobb alternatív útvonal meghatározására. Amennyiben a topológiatábla nem tartalmaz alternatív útvonalat, akkor a forgalomirányító a szomszédait lekérdezve keres új útvonalat a célhoz. Míg a RIP hálózatok egyszerűek és maximum 15 ugrás méretűek lehetnek, addig az EIGRP ideális összetettebb, maximum 224 ugrás méretű és gyors konvergenciát igénylő nagyobb hálózatok kezelésére. forgalomirányító táblát.

Az OSPF (Open Shortest Path First) egy nyílt szabványú, kapcsolatállapot alapú forgalomirányító protokoll, melyet az RFC 2328 dokumentum definiál. Az OSPF jellemzői:

- A célhoz vezető legkisebb költségű útvonal kiszámításához az SPF algoritmust használja.
- Forgalomirányító frissítéseket csak a hálózati topológia megváltozásakor küld; vagyis nem küldi el rendszeres időközönként a teljes irányítótáblát.
- Gyors konvergenciát tesz lehetővé.
- Támogatja a változó hosszúságú alhálózati maszkok (VLSM – Variable Length Subnet Mask) és a nem folytonos hálózatok használatát.
- Útvonal hitelesítést biztosít.

OSPF hálózatokban a forgalomirányítók abban az esetben küldenek egymásnak kapcsolatállapot hirdetményeket, ha a hálózatban valamilyen változás történik, például egy új szomszédos forgalomirányító kerül a hálózatba, egy összeköttetés kiesik vagy éppen helyreáll. A hálózati topológia megváltozásakor az érintett forgalomirányítók LSA frissítéseket küldenek a hálózat többi forgalomirányítójának. Minden forgalomirányító frissíti a topológia-adatbázisát, és újraépíti az SPF- fáját, hogy meghatározza az egyes hálózatokhoz vezető legrövidebb útvonalat, majd végül a megváltozott útvonalakkal frissíti a forgalomirányító tábláját. Az OSPF több erőforrást, például RAM-ot és CPU teljesítményt igényel a forgalomirányítóban, és - mint minden fejlett hálózati protokoll - gyakorlott üzemeltető személyzetet igényel.

13.2 Mutassa be a szervezeten belüli forgalomirányítást!

Minden forgalomirányító protokoll más és más mértéket használ, így két különböző forgalomirányító protokoll által használt mérték általában nem összehasonlítható. Adott esetben két forgalomirányító protokoll ugyanahhoz a célhoz eltérő útvonalat adhat meg, köszönhetően a különböző mértékeknek. Míg a RIP például a legkevesebb ugrást tartalmazó útvonalat használja, addig az EIGRP a legnagyobb sávszélességű és legkisebb késleltetésűt. **IP forgalomirányító protokollok által használt mértékek:**

- Ugrásszám - egy csomag által érintett forgalomirányítók száma.
- Sávszélesség - egy adott összeköttetés sávszélessége.
- Terhelés - egy adott összeköttetés forgalmi kihasználtsága.
- Késleltetés - egy csomag célba jutásához szükséges idő.
- Megbízhatóság - egy összeköttetés meghibásodásának valószínűsége az interfészhez tartozó hibaszámláló vagy a korábbi hibák alapján.

· Költség - melyet vagy a Cisco IOS alkalmazás vagy a rendszergazda határoz meg az adott útvonal preferáltságát tükrözve. A költség lehet egyszerű vagy összetett mérték, szabályozhatja helyi irányelv.

Egy forgalomirányítón egyszerre több irányító protokoll is engedélyezhető, valamint a rendszergazda is konfigurálhat bizonyos hálózatokhoz statikus útvonalakat. Amennyiben egy forgalomirányító két különböző forgalomirányító protokoll alapján eltérő útvonallal rendelkezik egy célhálózat felé, hogyan dönti el, melyik útvonalat használja? Ilyenkor a forgalomirányító az úgynevezett adminisztratív távolság (AD - administrative distance) alapján dönt. Az adminisztratív távolság egy útvonal "hihetőségének" mértéke. Minél kisebb az adminisztratív távolság, annál megbízhatóbb forrásból származik az útvonal. Például egy statikus útvonal adminisztratív távolsága 1, míg egy RIP által feltárt útvonalé 120. Ugyanahhoz a célhálózathoz vezető két különböző útvonal esetén a forgalomirányító a kisebb adminisztratív távolságút használja. Így a statikus útvonal elsőbbséget élvez a RIP által meghatározott útvonallal szemben, csakúgy, mint a 0 adminisztratív távolsággal rendelkező, közvetlenül csatlakozó útvonal, a statikus útvonallal szemben. Bizonyos esetekben, mint például két meglévő hálózat egyesítésekor, szükségessé válhat egyszerre több forgalomirányító protokoll használata. Ugyanakkor egy új hálózat megtervezésekor érdemes egyetlen forgalomirányító protokoll használatára szorítkozni, mivel az megkönnyíti a hálózat karbantartását és hibaelhárítását. A megfelelő protokoll kiválasztása még a gyakorlati hálózattervező szakemberek számára sem egyszerű feladat. Az internethez egyetlen átjáróval csatlakozó, kisebb hálózatok esetén várhatóan használhatók a statikus útvonalak. Dinamikus irányítást ezek a hálózatok ritkán igényelnek. A szervezet növekedtével, ahogy néhány újabb forgalomirányító csatlakozik a topológiához, a RIPv2 lehet a megfelelő választás. A RIPv2 könnyen konfigurálható és megfelelően működik kisebb hálózatokban mindaddig, míg a hálózat nem éri el a 15 ugrásnyi méretet. Nagyobb hálózatok esetében a leggyakrabban alkalmazott protokollok az EIGRP és az OSPF, de semmilyen egyszerű szabállyal nem lehet eldönteni, hogy melyiket válasszuk. Minden hálózat esetében a választás külön megfontolást igényel. Három alapvető kritériumot érdemes átgondolni:

13.B. Ön alig egy hónapja váltott munkahelyet, korábban a helyi polgármesteri hivatal rendszergazdája volt.

- Ismertesse, azokat a munkahelyi kommunikációs formákat, melyek egy közigazgatási szervre és egy gazdasági társaságra egyaránt jellemzők!

Kulcsszavak, fogalmak:

- értekezlet, + - hivatalos kommunikációs módok, + - nem hivatalos beszélgetések
- hirdetmények, + - körlevelek, utasítások, + - érdekképviselési egyeztetések, + - tárgyalás

Az értekezlet összehívása előtt célszerű alaposan átgondolni a meeting témáit, főbb irányvonalát, időpontját. Tanácsos mindezt e-mailben is továbbítani a résztvevőknek, hogy az időpontot, a szükséges anyagokat legalább fél-egy nappal a meeting előtt kézhez kapják, áttanulmányozhassák. Ennek kiváltképp akkor van jelentősége, ha a témák nem illeszkednek a napi munkavégzés rutinjába. A parttalan, végtelenségig elnyújtott találkozók elkerülése végett azt is érdemes tisztázni, honnan-hová szeretnénk eljutni. A legtöbb irodában alapfelszereltség a meetingek tartásához szükséges infrastruktúra (multimédia, folyamatábrák, flipchart, írásvetítő, prezentációs eszközök). Ha nem, akkor az értekezlet előtt gondoskodni kell a megfelelő eszközök beszerzéséről is.

Reggel frissebbek a munkatársak

Az időztítés sem mindegy. A reggeli órákban tartott értekezleten még frissebbek, pihentebbek a dolgozók, ám az irreálisan korai időpontok - például reggel 7 és fél 8 között - kerülendő. A tervezésnél a jelenlévők türelmésségét is figyelembe kell venni. Halaszthatatlan, kiemelt prioritású témák esetén sem tanácsos 90 percnél tovább értekezni, mivel a tapasztalatok szerint a munkavállalók ennyit bírnak egyvégtében figyelni. Ha ennél több szükséges, másfél óra után tartsunk negyedórás szünetet és csak utána folytatódjon a meeting! Ám optimális esetben 1 órás értekezlet is bőven elegendő.

Az értekezletek szervezésénél előforduló hiba, ha nem csak az érintetteket hívjuk meg. Ne vegyen részt olyan munkatárs, akinek nem kell jelen lennie. Jobb esetben ugyanis unatkozni fog. Rosszabb esetben szakmailag megalapozatlan közbeszólásokkal hátráltathatja a megbeszélés menetét.

Kordában tartani a bőbeszédűeket

A gördülékenység érdekében tanácsos előre megszabott időkerettel kordában tartani a mondanivalójukat túl bő lére eresztő munkatársakat. Ebben nagy segítséget jelenthet egy, a munkatársak közül felkért moderátor, aki jelzi a felszólalási idő leteltét. Az időkeretnek főként a nagyobb, 10-12 embert érintő értekezleteken lehet jelentősége Törekedjünk rá, hogy a munkatársak maximum 5 percben fejtsék ki mondandójukat. A jó moderátor emellett a halk szavú, kevésbé beszédes kollégák véleményét is igyekszik kikérni a témák kapcsán.

Készüljön jegyzőkönyv vagy emlékeztető

A ["szó elszáll, az írás marad"] elve alapján készüljön jegyzőkönyv is az értekezletekről! Ám mindezt ne a meeting levezénylője foglalja írásba. Különböző követhetlenné válnak az elhangzottak.

Más a helyzet, ha kevesen vannak

Más a helyzet a mindössze néhány (4-5) fő bevonásával tartott meetingekkel. Ezek rendszerint olyan kollégák részvétele mellett zajlanak, akik jól ismerik egymást. Ilyenkor épp a szükségtelen formalitások erőltetésével hibázza a legnagyobbat a meeting vezetője. A túltechnológizált, két fő előtt is monumentális prezentációt tartó vezető könnyen komikussá válhat. Néhány fős értekezleteken inkább a kötetlenebb, interaktív kommunikáció ajánlatos. Ilyenkor a meeting levezénylője moderátorként bármikor lehetőséget biztosíthat a kollégák reakciói, hozzászólásai számára. Ám a kisebb létszámú értekezletek előtt, közben is célszerű vázlatot, feljegyzéseket készíteni, nehogy elveszítsük a fonalat. A vezetőnek a meetingen arra is ügyelni kell, hogy a különböző szakterülethez tartozó dolgozók is könnyedén megértsék egymást.

Fontos a tényszerű összegzés

Lezárni is tudni kell az értekezletet. A megbeszélés végén mindig a levezető vegye vissza a szót. Rövid visszatekintés formájában célszerű az elhangzottakat és azt is összegezni: honnan hová jutottak a meeting folyamán, milyen szükséges teendők elvégzésére világított rá az adott értekezlet és mindezt kinek, milyen határidővel kell majd elvégeznie. A meeting végén - ha akkor már tudható - érdemes kitérni a következő értekezlet pontos idejére is.

Tipppek a hatékony értekezlethez:

- A téma, a cél, a résztvevők, az időpont, az időtartam meghatározása
- Meghívók és háttéranyagok előzetes kiküldése
- A meeting megtartásához szükséges eszközök előkészítése, beszerzése
- A meeting menetének meghatározása
- Feljegyzések készítése Az értekezlet kapcsán felmerülő feladatok kiadása, a felelősök megnevezése
- A következő értekezlet időpontjának megadása