# Egyterületű OSPFv2 konfigurációja

## OSPF költségek

Emlékezzünk rá, hogy a forgalomirányító protokollok mértéket használnak a legjobb hálózati útvonalak meghatározására! A mérték jelzi azt, hogy egy csomag valamelyik interfészen való elküldése mekkora terhelést jelent. Az OSPF a költséget használja mértékként. Az alacsonyabb költség jobb utat jelent a magasabb költségűnél.

Egy interfész költsége fordítottan arányos a sávszélességgel. Emiatt a magasabb sávszélesség alacsonyabb költséget jelent. A több terhelés és időkésleltetés ugyancsak magasabb költséget okoz. Ezért egy 10 Mb/s Ethernet kapcsolat magasabb költségű egy 100 Mb/s kapcsolatnál.

Az OSPF költségek számítására szolgáló összefüggés az alábbi:

* **Költség** = *referencia sávszélesség* / *interfész sávszélesség*

Az alapértelmezett referencia sávszélesség 10^8 (100,000,000) azaz, az összefüggés az alábbi:

* **Költség** = 100,000,000 bps / *interfész sávszélesség bps-ban*

A részletes költségszámítás az ábra táblázatában látható. Vegyük észre, hogy a FastEthernet, Gigabit Ethernet, és a 10 GigE interfészek költsége azonos, mivel az OSPF költség értékének egész számnak kell lennie! Következésképpen, mivel a referencia sávszélességet 100 Mb/s-ra választották, valamennyi FastEthernet-nél gyorsabb vonal költsége 1.

# Egyterületű OSPFv2 konfigurációja

## OSPF költségek

Egy OSPF útvonal költsége az adott forgalomirányítótól a célhálózatig tartó útvonal teljes költsége.

Például az 1. ábrán az R1-ből az R2 LAN 172.16.2.0/24 elérésének költsége az alábbiak szerint alakul:

* Az R1 forgalomirányítótól az R2-höz vezető soros vonal költsége = 64
* Az R2 Gigabit Ethernet költsége = 1
* A 172.16.2.0/24 elérésének teljes költsége = **65**

A 2. ábrán az R1 irányítótáblája igazolja, hogy az R2 LAN elérésének költsége 65 egység.

# Egyterületű OSPFv2 konfigurációja

## OSPF költségek

Az OSPF 100Mb/s-ot használ referencia sávszélességnek valamennyi Fast Ethernet vagy annál gyorsabb vonaltípus esetén. Ezért a 100 Mb/s sávszélességű Fast Ethernet interfészhez rendelt költség 1.

**Költség =** *100,000,000 bps* / *100,000,000 = 1*

Amíg ez a számítási mód megfelelő Fast Ethernet esetén, addig problémákat okozhat 100 Mb/s-nál gyorsabb linkeken, mert az OSPF mérték csak egész számokat használ. Ha egy költség nem egész számnak adódik, akkor az OSPF felkerekíti azt a legközelebbi egészhez. Emiatt az OSPF szemszögéből nézve egy 100 Mb/s sebességű interfész (melynek költsége 1) ugyanolyan költségű, mint a 100 Gb/s sebességű (1 költség).

A 100 Mb/s-nél gyorsabb hálózatok kezelésének érdekében a referencia sávszélességet magasabb értékűre kell állítanunk annak érdekében, hogy az OSPF a helyes útvonalakat válassza.

**A referencia sávszélesség állítása**

A referencia sávszélesség megváltoztatása nem érinti a vonalak tényleges sávszélességét, mindössze a mérték számítását befolyásolja. A referencia sávszélesség állítására az **auto-cost reference-bandwidth** *Mb/s* parancsot használhatjuk. Ezt a parancsot ki kell adnunk az OSPF tartomány valamennyi forgalomirányítóján. Vegyük észre, hogy a paramétert Mb/s-ban kell megadni, ezért a költségek állítása:

* **Gigabit Ethernet esetén** - **auto-cost reference-bandwidth 1000**
* **10 Gigabit Ethernet esetén** - **auto-cost reference-bandwidth 10000**

Az alapértelmezett referencia sávszélesség az **auto-cost reference-bandwidth 100** paranccsal állítható vissza.

Az 1. ábra táblázata az OSPF költségeket összegzi abban az esetben, ha a referencia sávszélességet Gigabit Ethernetre állítjuk. Habár a mértékek nőnek, az OSPF jobb útvonalakat választhat, mert most már különbséget tud tenni a Fast Ethernet és a Gigabit Ethernet vonalak között.

A 2. ábra az OSPF költségeket a 10 Gigabit Ethernetnek megfelelő referencia sávszélesség választása esetén mutatja. A referencia sávszélességet mindig be kell állítani, ha a Fast Ethernetnél (100 Mb/s) gyorsabb vonalaink vannak!

**MEGJEGYZÉS**: A költségek egész számok, amiket lefelé kerekítettek.

A 3. ábrán valamennyi forgalomirányító a Gigabit Ethernetnek megfelelő **auto-cost reference-bandwidth 1000** konfigurációs paranccsal lett konfigurálva. Az R1-ből az R2 LAN 172.16.2.0/24 elérésének új költsége így:

* Az R1 forgalomirányítótól az R2-höz vezető soros vonal költsége = 647
* Az R2 Gigabit Ethernet költsége = 1
* A 172.16.2.0/24 elérésének teljes költsége = **648**

A **show ip ospf interface s0/0/0** paranccsal ellenőrizhetjük az R1 soros 0/0/0 interfészéhez rendelt aktuális OSPF költséget, ahogy azt a 4. ábra is mutatja. Vegyük észre, hogy most a költség már 647!

Az 5. ábrán az R1 irányítótáblája igazolja, hogy az R2 LAN elérésének költsége 648.

# Egyterületű OSPFv2 konfigurációja

## OSPF költségek

Minden interfésznek van egy hozzárendelt alapértelmezett sávszélessége. A referencia sávszélességhez hasonlóan, a beállított interfész sávszélesség sem befolyásolja a vonal tényleges sebességét, vagy kapacitását. Ehelyett csak az OSPF forgalomirányítási mértékének számítására szolgálnak. Ezért fontos, hogy a beállított sávszélesség érték megfeleljen a vonal tényleges sebességének, mert csak ez esetben lesznek helyesek az irányítótábla legjobb útvonal adatai.

Bár az Ethernet interfészek sávszélesség értéke általában megfelel a vonal sebességnek, ez néhány más interfész esetében nem mindig teljesül. Például egy soros interfész aktuális sebessége gyakran más, mint az alapértelmezett sávszélesség. A Cisco forgalomirányítókon, a legtöbb soros vonal alapértelmezett sávszélessége 1.544 Mb/s.

**MEGJEGYZÉS:** Régebbi soros interfészek esetén ez lehet 128 kb/s is.

Nézzük az 1. ábra példáját. Vegyük észre hogy a vonalak sebesség értéke:

* R1 és R2 között 1,544 kb/s (ez az alapértelmezett érték)
* R2 és R3 között 1,024 kb/s.
* R1 és R3 között 64 kb/s.

A **show interfaces** parancs használatával megnézhetjük az egyes interfészeken beállított sávszélesség értékeket. A 2. ábra az R1 0/0/0 soros interfészén beállított értéket mutatja. A beállított sávszélesség érték helyes, ezért azt nem kell megváltoztatni.

A 3. ábra az R1 0/0/1 soros interfészén beállított értéket mutatja. Az itt beállított érték a 1,544 kb/s referencia sávszélesség. A referencia topológia szerint ennek az értéknek 64 kb/s-nek kellene lennie. Ezért az R1 0/0/1 soros interfészének adatait meg kell változtatni.

A 4. ábra mutatja az eredményként adódó 647 költséget, mely a 1,000,000,000 bps-ra állított referencia sávszélességből és a 1,544 kb/s (1,000,000,000 / 1,544,000) alapértelmezett interfész sávszélességből adódik.

# Egyterületű OSPFv2 konfigurációja

## OSPF költségek

**Az interfész sávszélesség állítása**

Az interfész sávszélességének állítása érdekében ki kell adnunk a **bandwidth** *kilobits* interfész konfigurációs parancsot. Az alapértelmezett érték a **no bandwidth** paranccsal állítható vissza.

Az 1. ábra példája az R1 0/0/1 soros interfészének sávszélességét 64 kb/s -ra állítja. Egy gyors ellenőrzés igazolhatja, hogy az interfész sávszélesség értéke most 64 kb/s.

A sávszélesség értéket be kell állítani a soros vonalak mindkét végén ezért:

* Az R2 S0/0/1 interfészét 1,024 kb/s-ra kell állítani.
* Az R3 0/0/0 soros interfészét 64 kb/s-ra, 0/0/1 soros interfészét pedig 1,024 kb/s-ra kell állítani.

Használjuk a 2. ábrán a parancsszimulátort az R2 és R3 soros interfészeinek beállítására!

**MEGJEGYZÉS:** A hálózatok és a Cisco IOS területén még járatlan hallgatók sokszor tévesen azt gondolják, hogy a **bandwidth** parancs a vonal fizikai sávszélességét állítja. A parancs azonban csak az EIGRP és az OSPF által használt sávszélesség értéket állítja. A parancs nem változtatja meg a vonal valódi sávszélességét.

# Egyterületű OSPFv2 konfigurációja

## OSPF költségek

Az alapértelmezett interfész sávszélesség állításának alternatívájaként az interfészek költsége közvetlenül is állítható az **ip ospf cost** *mérték\_értéke* interfész konfigurációs paranccsal.

A költségek közvetlen állításának előnye az interfész sávszélesség állításával szemben az, hogy a kézzel beállított költségek esetén a forgalomirányítónak nem kell kiszámolnia azt. Ezzel szemben, ha az interfész sávszélességeket konfiguráljuk, akkor a forgalomirányítónak a sávszélességek alapján ki kell számítania az OSPF költségeket. Az **ip ospf cost** parancs hasznos lehet többgyártós környezetben, ahol a nem Cisco forgalomirányítók a sávszélességtől eltérő mértéket választanak az OSPF költségek kiszámítására.

Mind a **bandwidth** interfész paranccsal, mind pedig az **ip ospf cost** interfész paranccsal ugyanazt az eredményt, a költség pontos megadását és ezzel a legjobb OSPF útvonal helyes meghatározását lehet elérni.

Például az 1. ábra esetében a 0/0/1 soros interfész sávszélességét visszaállíthatjuk az alapértelmezett értékre, ha az OSPF költséget kézzel az 15,625 értékre változtatjuk. Így, ha az interfész sávszélessége vissza is állt az alapértelmezett értékre, az OSPF költség ugyanannyi marad, mint ha azt a helyes sávszélesség értékből számítottuk volna.

A 2. ábra két alternatíváját mutatja a topológia soros vonalainak költségmódosítására. Az ábra jobb oldala az **ip ospf cost** parancsot, míg a bal oldala a vele ekvivalens **bandwidth** parancsot szemlélteti.

# Egyterületű OSPFv2 konfigurációja

## Az OSPF ellenőrzése

A referencia topológiát az 1. ábra szemlélteti.

A **show ip ospf neighbor** paranccsal ellenőrizhetjük, hogy a forgalomirányítónak sikerült-e kialakítania a szomszédsági kapcsolatokat. Ha a szomszédos forgalomirányító azonosítója nem jelenik meg, vagy az nincs FULL állapotban, akkor a két forgalomirányító nincs egymással OSPF szomszédsági viszonyban.

Ha két forgalomirányító nincs egymással szomszédsági viszonyban, akkor kapcsolatállapot adatokat sem cserélnek. A nem teljes LSDB-k pedig pontatlan SPF-fákat és irányítótáblákat eredményeznek. Egyes hálózatokhoz hiányozhat az útvonalbejegyzés, vagy nem az optimális útvonal kerül bejegyzésre.

A 2. ábra az R1 forgalomirányító szomszédsági viszonyait mutatja. A parancs valamennyi szomszédra az alábbi információkat mutatja:

* **Neighbor ID** - A szomszédos forgalomirányító azonosítója (router ID).
* **Pri** - Az interfész OSPF prioritása. Az értékének a DR, BDR választás során van jelentősége.
* **State** - Az interfész OSPF állapota. Teljes (FULL) állapot esetén a forgalomirányítónak és a szomszédjának azonos az OSPF LSDB-je. Többes hozzáférésű hálózatok esetén, mint az Ethernet, két egymással szomszédsági viszonyban lévő forgalomirányító lehet kétirányú állapotban. A gondolatjel jelzi, ha a hálózat típusa miatt nincs szükség sem DR-re, sem BDR-re.
* **Dead Time** – Az a hátralévő idő, amit a forgalomirányító még vár az OSPF Hello csomag érkezésére, mielőtt a szomszédját elérhetetlennek nyilvánítja. Ez a számláló újraindul, ha az interfészre Hello csomag érkezik.
* **Address** – A szomszéd azon interfészének az IPv4-címe, amelyhez a forgalomirányító közvetlenül kapcsolódik.
* **Interface** – Az az interfész, amelyen keresztül a forgalomirányító a szomszédsági viszonyt kialakította.

Hazsnáljuk a 3. ábra parancsszimulátorát az R2 és R3 szomszédságának vizsgálatára a **show ip ospf neighbor** parancs segítségével!

Két forgalomirányító nem tud OSPF szomszédsági viszonyt kialakítani, ha

* Az alhálózati maszkok különbözősége miatt a forgalomirányítók nem azonos hálózathoz tartoznak.
* Az OSPF Hello, vagy Dead időzítői nem azonos értékűek.
* Az OSPF hálózattípus nem egyezik meg.
* Hiányzik, vagy helytelen az OSPF **network** parancs.

# Egyterületű OSPFv2 konfigurációja

## Az OSPF ellenőrzése

Ahogy azt az 1. ábra is mutatja, a **show ip protocols** paranccsal gyorsan lehet ellenőrizni az alapvető OSPF beállíásokat. A válasz tartalmazza az OSPF folyamatazonosítót, a forgalomirányító azonosítóját, a forgalomirányító által hirdetett hálózatokat, a szomszédokat, akiktől a forgalomirányító frissítéseket kap és az alapértelmezett adminisztratív távolságot, ami az OSPF esetében 110.

Használjuk a 2. ábrán a parancsszimulátort az R2 és R3 forgalomirányítók OSPF protokoll beállításainak vizsgálatára a **show ip protocols** parancs segítségével!

# Egyterületű OSPFv2 konfigurációja

## Az OSPF ellenőrzése

A **show ip ospf** parancs alkalmas még az OSPF folyamatazonosító és a forgalomirányító azonosítójának megjelenítésére, ahogy azt az 1. ábra is mutatja. A parancs megmutatja az OSPF terület adatokat és a legutóbbi időpontot, amikor az SPF-algoritmust futtatták.

Ellenőrizzük a 2. ábrán a parancsszimulátorban az R2 és R3 forgalomirányítókon az OSPF folyamatot a **show ip ospf** parancs segítségével!

# Egyterületű OSPFv2 konfigurációja

## Az OSPF ellenőrzése

Az OSPF interfész beállításait leggyorsabban a **show ip ospf interface** paranccsal ellenőrizhetjük. A parancs valamennyi interfész adatait megjeleníti, melyen az OSPF engedélyezett. A parancs hasznos lehet annak ellenőrzésére is, hogy a **network** parancs helyesen lett-e összeállítva.

Az OSPF interfészekről összegző adatokat a **show ip ospf interface brief** paranccsal nyerhetünk, ahogy azt az 1. ábra is szemlélteti.

A 2. ábrán a parancsszimulátorban kérjük le az R2 forgalomirányítón az OSPF interfészek tömör adatait a **show ip ospf interface brief** parancs segítségével! Vegyük észre, hogy amennyiben megadjuk az egyik interfész nevét, pl. **show ip ospf interface serial 0/0/1,** akkor arról részletes OSPF adatokat kapunk!

Folytassuk a 2. ábrán az R3 forgalomirányítón az OSPF engedélyezett interfészek összegző adatainak kinyerésével a **show ip ospf interface brief** parancs segítségével. Majd kérjük le a 0/0/0 soros interfész részletes adatait a **show ip ospf interface serial 0/0/0** parancs felhasználásával.

# Egyterületű OSPFv2 konfigurációja

## Az OSPF ellenőrzése

**Ezen a laborgyakorlaton az alábbi feladatokat végezzük el:**

* 1. rész: A hálózat felépítése és az eszközök alapvető konfigurálása.
* 2. rész: OSPF forgalomirányítás beállítása és ellenőrzése.
* 3. rész: Forgalomirányító azonosítók kiosztásának megváltoztatása.
* 4. rész: OSPF passzív interfészek konfigurálása.
* 5. rész: OSPF mértékek megváltoztatása.

[Laborgyakorlat - Configuring Basic Single-Area OSPFv2](https://contenthub.netacad.com/legacy/RSE/5.02/hu/course/files/8.2.4.5%20Lab%20-%20Configuring%20Basic%20Single-Area%20OSPFv2.pdf)

# Egyterületű OSPFv3 konfigurációja

## OSPFv2 vs. OSPFv3

Az OSPFv3 az IPv6 prefixek cseréjére alkalmas megfelelője az OSPFv2-nek. Idézzük fel, hogy az IPv6-nál a hálózati címet prefix-nek az alhálózati maszk hosszát pedig prefix hossznak nevezték.

Hasonlóan az IPv4 megfelelőjéhez, az OSPFv3 forgalomirányítási adatokat cserél, hogy terjessze a távoli prefix-ekkel az IPv6 irányítótáblát, ahogy azt az ábra is szemlélteti.

**MEGJEGYZÉS:** Az OSPFv3, az OSPFv3 címcsalád (OSPFv3 Address Families) funkciónak köszönhetően mind az IPv4-et, mind az IPv6-ot támogatja.

Az OSPFv2 az IPv4 hálózati réteg fölött fut, IPv4-es OSPF partnerekkel kommunikál és csak IPv4 útvonalakat hirdet.

Az OSPFv3 rendelkezik az OSPFv2 funkcióival, de már az IPv6 hálózati rétegre épül, OSPFv3 partnerekkel kommunikál és IPv6 utakat hirdet. Az OSPFv3 is az SPF-algoritmussal számolja ki a legjobb, forgalomirányítási tartományon keresztül vezető utakat.

Ahogy az összes IPv6 protokoll, az OSPFv3 is egy az IPv4 megfelelőjétől független folyamat. A folyamatok és a műveletek alapvetően megegyeznek az IPv4 forgalomirányítási protokolléval, de attól függetlenül futnak. Az OSPFv2-nek és az OSPFv3-nak külön van szomszédsági táblája, OSPF topológia táblája és IP irányítótáblája, ahogy azt az ábra is szemlélteti.

Az OSPFv3 konfigurációs és ellenőrző parancsai hasonlóak az OSPFv2-nél használtakhoz.

# Egyterületű OSPFv3 konfigurációja

## OSPFv2 vs. OSPFv3

Ahogy azt az ábra is mutatja az OSPFv2 és OSPFv3 között az alábbi hasonlóságok mutatkoznak:

* **Kapcsolatállapot** – Az OSPFv2 és az OSPFv3 egyaránt osztály nélküli kapcsolatállapot alapú forgalomirányítási protokoll.
* **Forgalomirányítási algoritmus** – Mind az OSPFv2, mind az OSPFv3 az SPF-algoritmust használja a forgalomirányítási döntések meghozatalára.
* **Mérték** – Mind az OSPFv2, mind az OSPFv3 RFC-je mértékként az egy csomag interfészen keresztüli kiküldésének költségét definiálja. Az OSPFv2 és az OSPFv3 esetén egyaránt használható az **auto-cost reference-bandwidth** *referencia-savszelesseg* konfigurációs parancs. A parancsnak csak ott van hatása a mértékre, ahol kiadták. Például, ha az OSPFv3 esetében adták ki, akkor nincs hatása az OSPFv2 forgalomirányítási mértékre.
* **Területek (Areas)** – A több területre bontás koncepciója az OSPFv3 esetében megegyezik az OSPFv2-vel. A többterületű felosztás minimalizálja a kapcsolatállapot elárasztást és jobb stabilitást nyújt az egész OSPF tartománynak.
* **OSPF csomagtípusok** – Az OSPFv3 ugyanazt az öt alap csomagtípust használja, mint az OSPFv2 (Hello, DBD, LSR, LSU, és LSAck).
* **Szomszédság felfedezési mechanizmus** – A szomszédsági viszonyok kezelése, beleértve az OSPF szomszédsági állapotokat és eseményeket, változatlan maradt. Az OSPFv2 és az OSPFv3 is egyaránt a Hello mechanizmust használja a szomszédos forgalomirányítók felfedezésére és a szomszédsági viszonyok kialakítására. Viszont az OSPFv3-nál a szomszédsági viszony kialakításához nem szükséges, hogy a szomszédok azonos alhálózatban legyenek. Ez azért lehet így, mert szomszédsági viszonyokat a link-lokális (link-local) címek alapján, és nem a globális egyedi (global unicast) címek szerint építi.
* **DR/BDR választás** – A DR/BDR választás folyamata az OSPFv3-ban változatlanul megmaradt.
* **Forgalomirányító azonosító (Router ID)** – Mind az OSPFv2, mind az OSPFv3 egyaránt 32 bites, pontozott decimális formában megadott azonosítókat használ. Tipikusan ez egy IPv4-cím. Az OSPF **router-id** paranccsal kell konfigurálni az azonosítót. A 32 bites azonosító meghatározásának folyamata a két protokoll esetén azonos. Használjunk manuálisan beállított azonsítót, különben a legmagasabb loopback IPv4-cím lesz az azonosító.

# Egyterületű OSPFv3 konfigurációja

## OSPFv2 vs. OSPFv3

Ahogy azt az ábra is mutatja, az OSPFv2 és OSPFv3 közti különbségek az alábbiak:

* **Hirdetések** – Az OSPFv2 IPv4 utakat hirdet, míg az OSPFv3 IPv6 utakat.
* **Forráscím** - Az OSPFv2 üzenetek forráscíme a küldő interfész IPv4-címe. OSPFv3 esetében a forráscím a küldő interfész link-lokális (link-local) címe.
* **Az összes OSPF forgalomirányító csoportos címe** – OSPFv2 esetén 224.0.0.5, míg az OSPFv3-nál FF02::5.
* **DR/BDR csoportos címek** - az OSPFv2 a 224.0.0.6-ot használja, az OSPFv3 a FF02::6-ot.
* **Hálózatok hirdetése** – Az OSPFv2 a **network** paranccsal megadott hálózatokat hirdeti; míg ugyanerre az OSPFv3 az **ipv6 ospf** *folyamat\_azonosito* **area** *terulet\_azonosito* interfész konfigurációs parancsot használja.
* **Forgalomirányítás egyedi IP-címekkel** – Az IPv4 esetében ez alapértelmezetten engedélyezett, míg az **ipv6 unicast-routing** globális konfigurációs parancsot külön ki kell adni.
* **Hitelesítés** – Az OSPFv2 nyílt szövegű, vagy MD5 hitelesítést használ. Míg az OSPFv3 az IPv6 hitelestést használja.

# Egyterületű OSPFv3 konfigurációja

## OSPFv2 vs. OSPFv3

A dinamikus forgalomirányító protokollt futtató forgalomirányítók, mint az OSPF, a közös alhálózaton, vagy vonalon lévő szomszédjaikkal cserélnek üzeneteket. A forgalomirányítók ezért csak a hozzájuk közvetlenül kapcsolódó forgalomirányítókkal váltanak (küldenek és fogadnak) üzeneteket. Ezen üzenetek forrás IP-címe mindig a küldő forgalomirányító IPv4-címe.

Az IPv6 link-lokális címe ideális erre a célra. Az IPv6 link-lokális címek csak az azonos vonalon (alhálózatban) lévő IPv6 engedélyezett állomások kommunikációját biztosítják. A link-lokális forráscímű, vagy célcímű csomagok nem továbbíthatók azon a vonalon kívül sehova, mint ahol eredtek.

Ahogy azt az ábra is mutatja, az OSPFv3 üzeneteket az alábbi módon küldik:

* **Forrás IPv6-cím** – A kimenő interfész link-lokális címe.
* **Cél IPv6-cím** – Az OSPFv3 csomagokat küldhetik egyedi (unicast) címre, a szomszéd link-lokális címére is. Küldhetik még csoportos (multicast) címre is. Az FF02::5 az összes OSPF forgalomirányító, míg az FF02::6 a DR/BDR forgalomirányítók csoportos címe.

# Egyterületű OSPFv3 konfigurációja

## Az OSPFv3 konfigurációja

Az 1. ábra az OSPFv3 konfigurációja során használt hálózati topológiát mutatja.

A 2. ábra szemlélteti az IPv6 egyedi címeken alapuló forgalomirányítást és az R1 referencia topológia szerinti globális egyedi címeit. Tegyük fel, hogy az R2 és R3 interfészeinek referencia topológia szerint ugyancsak beállították a globális egyedi címeit.

Ebben a topológiában egyik forgalomirányítón sincsenek IPv4-címek konfigurálva. Azt a hálózatot, ahol a forgalomirányítók interfészei IPv4-es és IPv6-os címekkel is rendelkeznek kettős címzésű (dual-stack) hálózatnak nevezzük. A kettős címzésű hálózatokon az OSPFv2 és OSPFv3 egyszerre is működhet.

A 3. ábra az alap egyterületű OSPFv3 konfigurációjának lépéseit szemlélteti.

# Egyterületű OSPFv3 konfigurációja

## Az OSPFv3 konfigurációja

Az ábrán a **show ipv6 interface brief** parancs kimenete igazolja, hogy az interfészek engedélyezettek, hozzájuk sikeresen helyes globális IPv6 címeket rendeltek. Vegyük azt is észre, ahogy azt az ábrán is kiemelik, hogy valamennyi interfész automatikusan link-lokális címet is generált magának.

A link-lokális címek automatikusan létrejönnek, ha egy interfészhez IPv6 globális egyedi címet rendelünk. Az interfészeknek nem muszáj globális egyedi címmel rendelkeznie, de az IPv6 link-lokális cím elengedhetetlenül fontos.

Hacsak azt kézzel be nem állítjuk, a Cisco forgalomirányítók az FE80::/10 prefix-el és az EUI-64 folyamattal hoznak létre link-lokális címeket. Az EUI-64 a 48 bites Ethernet MAC címből, annak közepére FFFE-t illesztve és a hetedik bitet invertálva állítja elő a cím interfész részét. A soros interfészekhez a Cisco az Ethernet interfészek MAC-címét használja. Vegyük észre az ábrán, hogy mind a három interfész ugyanazt a link-lokális címet használja!

# Egyterületű OSPFv3 konfigurációja

## Az OSPFv3 konfigurációja

Az EUI-64 formátumú link-lokális címek, vagy az egyes esetekben választott véletlenszerű interfész-azonosítók használata megnehezítik a címek megjegyzését. Mivel az IPv6 forgalomirányítási protokollok IPv6 link-lokális címeket használnak az egyedi címzéshez és az irányítótábla következő ugrás értékeiként, ezért általános gyakorlat, hogy azokat könnyen felismerhetőre és megjegyezhetőre választjuk.

A link-lokális címek kézi konfigurációja lehetővé teszi, hogy olyan címeket válasszunk, melyek könnyen felismerhetőek és megjegyezhetőek. Ugyanakkor egy számos interfésszel rendelkező forgalomirányító valamennyi interfészéhez akár ugyanazt az IPv6 link-lokális címet is rendelhetjük. Ez azért lehetséges, mert a link-lokális cím csak a helyi kommunikációra szolgál.

A link-lokális címek ugyanazzal az interfész paranccsal állíthatók, mint amivel az IPv6 globális egyedi címet hoztuk létre, csak a **link-local** kulcsszót kell beillesztenünk az **ipv6 address** parancsba.

A link-lokális címek prefixe az FE80 és FEBF tartományba esik. Ha egy cím ezzel a hextettel (16 bites bitcsoport) kezdődik, akkor a címet a **link-local** kulcsszónak kell követnie.

Az 1. ábra példája ugyanazt az FE80::1 link-lokális címet konfigurálja az R1 három interfészére. Ahol az FE80::1 címet választottuk az R1 könnyen megjegyezhető link-lokális címeinek.

Egy rövid ellenőrzése a címeknek a 2. ábán igazolja, hogy az R1 interfészeinek link-lokális címei FE80::1-re változtak.

A 3. ábrán parancsszimulátorban állítsuk be az R2 link-lokális címeinek FE80::2 értéket, és az R3 link-lokális címeinek az FE80::3 értéket, majd ellenőrizzzük a beállításokat!

# Egyterületű OSPFv3 konfigurációja

## Az OSPFv3 konfigurációja

Az **ipv6 router ospf** *folyamat\_azonosito* globális konfigurációs paranccsal lépjünk be forgalomirányító konfigurációs módba. Az IPv6 forgalomirányító konfigurációs mód parancssora eltér az IPv4 forgalomirányító konfigurációs mód parancssorától. Használjuk az IPv6 forgalomirányító konfigurációs módot a globális OSPFv3 paraméterek beállítására, mint amilyen a 32 bites OSPF azonosító, vagy a referencia sávszélesség.

Az IPv6 forgalomirányító protokollt az interfészeken engedélyezzük és nem a forgalomirányító konfigurációs módban, mint az IPv4-nél. A **network** IPv4 forgalomirányító konfigurációs módbeli parancs nem létezik az IPv6-ban.

Ahogy az OSPFv2-nél, a *folyamat\_azonosito* érték egy 1 és 65,535 közé eső szám, amit a hálózati rendszergazda választ meg. A *folyamat\_azonosito* érték csak lokális jelentőséggel bír, nem kell megegyeznie az OSPF forgalomirányítókon ahhoz, hogy szomszédsági viszonyt alakíthassanak ki.

Az OSPFv3 32 bites azonosító értéket azelőtt kell beállítani, mielőtt az OSPF-et engedélyeznénk az interfészeken. Az 1. ábra logikai diagramja az azonosító megválasztását mutatja. Ahogy az OSPFv2-nél, az OSPFv3-nál is:

* Az azonosító közvetlenül is megadható.
* Ha nincs megadva, akkor a forgalomirányító a legmagasabb loopback interfészre konfigurált IPv4-címet használja.
* Ha az sincs megadva, akkor a forgalomirányító a legmagasabb aktív interfészére konfigurált IPv4-címet használja.
* Ha a forgalomirányítón nincs semmilyen IPv4-cím beállítva, akkor a forgalomirányító egy konzol üzenetben kéri a forgalomirányító azonosító kézi megadását.

**MEGJEGYZÉS:** A következetesség érdekében mindhárom forgalomirányító folyamatazonosítója 10.

Az R1, R2 és R3 forgalomirányítók azonosítóit állítsuk be a 2. ábra alapján. A **router-id** *rid* paranccsal lehet az azonosítókat hozzájuk rendelni OSPFv2 és az OSPFv3 esetében egyaránt.

A 3. ábra példája:

* Lépjünk át a forgalomirányító OSPFv3 konfigurációs módjába. Figyeljük meg, hogy a prompt hogyan változik meg az alapértelmezett IPv4 irányító protokoll módbeli parancssorról! Vegyük észre az OSPFv3 konfigurációs módba történő belépéskor megjelenő információs konzol üzenetet is!
* Állítsuk be a 1.1.1.1 forgalomirányító azonosítót.
* Állítsuk a referencia sávszélességet 1,000,000,000 bps-ra (1 Gb/s), mert a hálózatban vannak Gigabit Ethernet vonalak is. Vegyük észre az információs konzol üzenetet, miszerint ezt a parancsot ki kell adni az irányítási tartomány összes forgalomirányítóján!
* A **show ipv6 protocols** paranccsal ellenőrizhetjük, hogy a 10-es folyamatazonosítójú OSPFv3 folyamat az 1.1.1.1 forgalomirányító azonosítót használja.

A 4. ábrán parancsszimulátorral végezzük el az R2 és az R3 forgalomirányítók általános OSPFv3 beállításait!

# Egyterületű OSPFv3 konfigurációja

## Az OSPFv3 konfigurációja

Előfordul, hogy meg kell változtatni a forgalomirányító azonosítóját, például akkor, ha a hálózati rendszergazda új azonosítási rendszert szeretne bevezetni. Ha azonban egy OSPF forgalomirányító már használni kezdett egy azonosítót, akkor azt addig nem lehet megváltoztatni, míg a forgalomirányító újra nem indul, vagy az OSPF folyamatot nem törlik.

Figyeljük meg az 1. ábrán, hogy az érvényes forgalomirányító azonosító a 10.1.1.1. Az OSPFv3 azonosítónak azonban 1.1.1.1-nek kellene lennie.

A 2. ábrán látszik, hogy az 1.1.1.1 azonosítót az R1 forgalomirányítóhoz rendelték.

**MEGJEGYZÉS:** A forgalomirányító azonosítójának törléséhez a legjobb megoldás az OSPF folyamat törlése.

A 3. ábrán az OSPF folyamatot a **clear ipv6 ospf process** privilegizált módbeli paranccsal töröljük. Ennek hatására az R1 forgalomirányítón az OSPF már az új azonosítóval egyezteti újra a szomszédsági viszonyokat.

A **show ipv6 protocols** paranccsal ellenőrizhetjük az azonosító megváltozását.

A 4. ábrán parancsszimulátorral változtassuk meg az R1 forgalomirányító azonosítóját!

# Egyterületű OSPFv3 konfigurációja

## Az OSPFv3 konfigurációja

Az OSPFv3-ban másként kell az egyes interfészeken engedélyezni az OSPF-et. A **network** forgalomirányító konfigurációs parancsban felsorolt illeszkedő interfészcímek helyett, az OSPFv3-at közvetlenül az interfészeken kell konfigurálni.

Ahhoz, hogy az OSPFv3-at engedélyezzük egy interfészen, ki kell adni az **ipv6 ospf** *folyamat\_azonosito* **area** *terulet\_azonosito* interfész konfigurációs módbeli parancsot.

A *folyamat\_azonosito* azonosítja magát a folyamatot, melynek meg kell egyeznie azzal a folyamatazonosítóval, amivel az **ipv6 router ospf** *folyamat\_azonosito* parancsban a forgalomirányító folyamatot létrehoztuk.

A *terulet\_azonosito* érték jelöli azt a területet, amelyikhez az OSPFv3 interfészt rendeljük. Bár tetszőleges értéket is állíthatnánk, a 0-át válasszuk, mert a 0 jelöli a gerinchálózati területet (backbone area), melyhez az összes többi területnek is kapcsolódnia kell, ahogy azt az 1. ábra is mutatja. Ez segítheti majd igény esetén a többterületű OSPF-é alakítást.

A 2. ábrán az R1 forgalomirányító interfészein az OSPFv3-at az **ipv6 ospf 10 area 0** paranccsal engedélyeztük. A **show ipv6 ospf interface brief** paranccsal lehet megnézni az aktív OSPFv3 interfészeket.

Engedélyezzük a 3. ábra parancsszimulátorával az R2 és R3 forgalomirányítók interfészein az OSPFv3 irányítást!

# Egyterületű OSPFv3 konfigurációja

## Az OSPFv3 ellenőrzése

Használjuk a **show ipv6 ospf neighbor** parancsot a forgalomirányító szomszédjaival való szomszédsági viszonyainak ellenőrzésére. Ha valamelyik szomszédos forgalomirányító azonosítója nem jelenik meg, vagy nincs FULL állapotban, akkor az a két forgalomirányító nem került egymással OSPF szomszédsági viszonyba.

Ha két forgalomirányító nincs egymással szomszédsági viszonyba, akkor kapcsolatállapot adatokat sem cserélnek. A nem teljes LSDB-k pedig pontatlan SPF fákat és irányítótáblákat eredményeznek. Egyes célhálózatokba vezető utak hiányozhatnak, vagy nem lesznek optimálisak.

Az 1. ábrán az R1 forgalomirányító szomszédsági viszonyai láthatók. A parancs valamennyi szomszédra az alábbi információkat jeleníti meg:

* **Neighbor ID** - A szomszédos forgalomirányító azonosítója.
* **Pri** - Az interfész OSPF prioritása. Az értékének a DR, BDR választás során van jelentősége.
* **State** - Az interfész OSPF állapota. FULL állapot esetén a forgalomirányítónak és a szomszédjának azonos az OSPF LSDB-je. Többes hozzáférésű hálózatok esetén, mint az Ethernet, két egymással szomszédsági viszonyban lévő forgalomirányító lehet kétirányú állapotban is. A gondolatjel jelzi, ha a hálózat típusa miatt nincs szükség sem DR-re, sem BDR-re.
* **Dead Time** – Az a hátralévő idő, amit a forgalomirányító még vár az OSPF Hello csomag érkezésére, mielőtt a szomszédját elérhetetlennek nyilvánítja. Ez a számláló újraindul, ha az interfészre Hello csomag érkezik.
* **Interface ID** – Ez az interfész azonosító (interface ID), vagy vonal azonosító (link ID).
* **Interface** – Az az interfész, amin keresztül a forgalomirányító a szomszédsági viszonyt kialakította.

A 2. ábrán parancsszimulátorban ellenőrizzük az R2 és az R3 forgalomirányítók szomszédsági viszonyait a **show ipv6 ospf neighbor** parancs segítségével!

# Egyterületű OSPFv3 konfigurációja

## Az OSPFv3 ellenőrzése

Ahogy azt az 1. ábra is mutatja, a **show ipv6 protocols** paranccsal lehet leggyorsabban ellenőrizni az alapvető OSPFv3 konfigurációt, beleértve a az OSPF folyamatazonosítót, a forgalomirányító azonosítót és az OSPFv3 engedélyezett interfészeket.

A 2. ábrán parancsszimulátorral ellenőrizzük az R2 és az R3 forgalomirányítón az OSPF protokoll beállításait a **show ipv6 protocols** parancs segítségével!

Ugyancsak használjuk a **show ipv6 ospf** parancsot az OSPFv3 folyamatazonosító és forgalomirányító azonosító megnézésére. Ez a parancs megjeleníti az OSPF terület információit és azt az időpontot, amikor az SPF-algoritmus legutóbb futott.

# Egyterületű OSPFv3 konfigurációja

## Az OSPFv3 ellenőrzése

Egy OSPF interfész beállításait leggyorsabban a **show ipv6 ospf interface** paranccsal ellenőrizhetjük. Ez a parancs az összes olyan interfész részletes információit megjeleníti, melyeken az OSPF engedélyezett.

Az R1 forgalomirányító OSPFv3 folyamatában résztvevő interfészeiről összegzett adatokat a **show ipv6 ospf interface brief** paranccsal nyerhetünk, ahogy azt az 1. ábra is szemlélteti.

A 2. ábrán parancsszimulátorral jelenítsük meg az R2 forgalomirányító OSPF interfészeinek összegző adatait a **show ipv6 ospf interface brief** parancs segítségével! Vegyük észre, hogy amennyiben megadjuk az egyik interfész nevét, pl. **show ipv6 ospf interface serial 0/0/1** akkor arról részletes OSPF információkat kapunk!

Folytassuk a 2. ábra parancsszimulátorának a használatát és jelenítsük meg az R3 forgalomirányító OSPF interfészeinek összegző adatait a **show ipv6 ospf interface brief** parancs segítségével! Majd kérjünk további adatokat a 0/0/0 soros interfészről a **show ipv6 ospf interface serial 0/0/0** parancs segítségével.

# Egyterületű OSPFv3 konfigurációja

## Az OSPFv3 ellenőrzése

Az 1. ábrán a **show ipv6 route ospf** parancs az irányítótáblában az OSPF specifikus útvonalakat mutatja.

Ellenőrizzük a 2. ábra parancsszimulátorban az R2 és R3 forgalomirányítók OSPFv3 irányítótábláit a **show ipv6 route ospf** parancs segítségével!

# Összefoglalás

## Összefoglalás

**Feladat – Az OSPFv3 áttekintése**

**Esetleírás**

Ez a laborgyakorlat háromfős csoportok számára készült. Célja a legrövidebb út algoritmus (SPF) szerinti forgalomirányítási áttekintése.

Meg kell terveznünk a hálózatot és a címkiosztást, majd a csoport többi tagjával egyeztetnünk kell a címstruktúrát és a hálózati kapcsolatok működését, végül pedig ki kell számolnunk a legrövidebb utakat.

Töltsük ki a feladathoz tartozó PDF-et!

Ha marad időnk, akkor egyeztessük a hálózati tervet és a legrövidebb út algoritmus (OSPF) működését egy másik csoporttal.

[Csoportos feladat - Stepping Through OSPFv3 Instructions](https://contenthub.netacad.com/legacy/RSE/5.02/hu/course/files/8.4.1.1%20Class%20Activity%20-%20Stepping%20Through%20OSPFv3%20Instructions.pdf)

# Összefoglalás

## Összefoglalás

Ebben a komplex képességmérő feladatban az OSPFv2 és OSPFv3 konfigurációt gyakoroljuk. Először az IP-címeket kell konfigurálni. Majd a hálózat IPv4 részén OSPFv2, míg az IPv6 részén OSPFv6 irányítást kell beállítani. Az egyik forgalomirányítón az IPv4 és IPv6 konfigurációt is ki kell alakítani. Végezetül ellenőrizzük a konfigurációt és az eszközök közötti kapcsolatokat.

[Packet Tracer - Skills Integration Challenge Instructions](https://contenthub.netacad.com/legacy/RSE/5.02/hu/course/files/8.4.1.2%20Packet%20Tracer%20-%20Skills%20Integration%20Challenge%20Instructions.pdf)

[Packet Tracer - Skills Integration Challenge - PKA](https://contenthub.netacad.com/legacy/RSE/5.02/hu/course/files/8.4.1.2%20Packet%20Tracer%20-%20Skills%20Integration%20Challenge.pka)

# Összefoglalás

## Összefoglalás

Az OSPF aktuális IPv4 verziója az eredetileg az RFC 1247-ben bemutatott, majd John Moy által az RFC 2328 -ben frissített OSPFv2. Az IPv6-ra tervezett OSPFv3-at 1999-ben mutatták be az RFC 2740-ben.

Az OSPF egy osztály nélküli, kapcsolatállapot alapú forgalomirányítási protokoll, amelynek az adminisztratív távolsága 110 és a forgalomirányítási táblában az irány forrásaként az **O** jelöli.

Az OSPF-et a **router ospf** *folyamat\_azonosito* globális konfigurációs módbeli paranccsal lehet engedélyezni. A *folyamat\_azonosito* értéknek csak helyben van jelentősége, nem kell megegyeznie a szomszédsági viszonyban lévő OSPF forgalomirányítókon.

A kissé eltérő szintaxis ellenére a **network** parancs hatása az OSPF esetében is megegyezik az IGP forgalomirányítási protokolloknál megismerttel. A *helyettesítő maszk (wildcard-mask)* értéke az alhálózati maszk inverze és a *terulet\_azonosito* értékének **0**-nak kell lennie.

Alapértelmezés szerint az OSPF Hello üzeneteket 10 másodpercenként küldik többes hozzáférésű és pont-pont szegmenseken és 30 másodpercenként NBMA szegmenseken (Frame Relay, X.25, ATM) annak érdekében, hogy szomszédsági viszonyokat alakítsanak ki. A "halott" (Dead) időintervallum pedig alapértelmezés szerint a Hello időtartam négyszerese.

Annak érdekében, hogy a forgalomirányítók között szomszédsági viszony alakulhasson ki, a Hello és Dead időtartamaiknak, a hálózat típusának és az alhálózati maszkjaiknak meg kell egyezniük. Az OSPF szomszédsági viszonyok a **show ip ospf neighbors** paranccsal ellenőrizhetők.

Az OSPF DR-t választ a többes hozzáférésű hálózaton küldött és kapott LSA-k összegyűjtése és szétosztása érdekében. A BDR-t azért választják, hogy a DR hibája esetén át tudja venni annak feladatát. Az összes többi forgalomirányító DROTHER lesz. Az LSA-kat valamennyi forgalomirányító a DR-nek küldi, mely a többes hozzáférésű hálózaton ezután elárasztással terjeszti az LSA-kat az összes többi forgalomirányító felé.

A **show ip protocols** paranccsal ellenőrizhetjük a főbb OSPF konfigurációs adatokat, beleértve az OSPF folyamatazonosítót, a forgalomirányító azonosítóját és a forgalomirányító által hirdetett hálózatokat.

Az OSPFv3-at az interfészeknél és nem a forgalomirányító konfigurációs módban kell engedélyezni. Az OSPFv3-hoz be kell állítani a link-lokális címeket. Az OSPFv3-hoz engedélyezni kell az IPv6 unicast forgalomirányítást. Be kell állítani a 32 bites forgalomirányító azonosítót mielőtt bármelyik interfészen az OSPFv3-at engedélyezhetnénk.

