# Statikus és alapértelmezett útvonalak konfigurálása

## IPv6 alapértelmezett útvonalak konfigurálása

Az alapértelmezett útvonal egy olyan statikus útvonal, amely illeszkedik minden csomagra. A forgalomirányító ahelyett, hogy minden hálózathoz külön útvonalat tárolna az irányítótáblájában, egy alapértelmezett útvonalat használ, amely az irányítótáblában nem szereplő hálózatokat jelöli.

A forgalomirányítók jellemzően helyben konfigurált vagy dinamikus irányító protokoll által megtanult alapértelmezett útvonalakat alkalmaznak. Ezeket az útvonalakat abban az esetben használják, ha egyetlen útvonal sem felel meg az irányítótáblában a csomag cél IP-címének. Más szóval, ha a forgalomiránytó nem talál jobb egyezést, akkor az alapértelmezett útvonalat végső átjáróként (Gateway of Last Resort) használja.

Az alapértelmezett statikus útvonalakat jellemzően abban az esetben használják, ha:

* Egy határ forgalomirányító a szolgáltató hálózatához kapcsolódik.
* A forgalomirányító csak egyetlen szomszéd forgalomirányítóhoz kapcsolódik. Az ilyen forgalomirányítókat véghálózati forgalomirányítóknak nevezzük.

Ahogy az ábrán is látható, az alapértelmezett statikus útvonal parancsának szintaxisa hasonló bármely más statikus útvonaléhoz. A különbség csak annyi, hogy az ipv6-előtag/előtag-hossz **::/0**, amely minden útvonalra illeszkedik.

Az alapértelmezett statikus útvonal parancsának szintaxisa:

* **ipv6 route ::/0** { *ipv6-cím* | *kimenő-interfész* }

# Statikus és alapértelmezett útvonalak konfigurálása

## IPv6 alapértelmezett útvonalak konfigurálása

A példa topológiában az R1 forgalomirányítón három statikus útvonal létrehozásával biztosítható minden távoli hálózat elérése. R1 egy véghálózati forgalomirányító, mivel csak R2-höz csatlakozik. Így a leghatékonyabb megoldás az, ha alapértelmezett statikus IPv6 útvonalat definiálunk rajta.

Az ábrán egy alapértelmezett statikus IPv6-útvonal beállítása látható az R1 forgalomirányítón.

# Statikus és alapértelmezett útvonalak konfigurálása

## IPv6 alapértelmezett útvonalak konfigurálása

Az 1. ábrán a **show ipv6 route static** parancs kimenete az iránytótábla tartalmát mutatja.

Az IPv4-protokollal ellentétben IPv6 esetén az alapértelmezett IPv6-útvonal nem feltétlenül a végső átjárót (Gateway of Last Resort) jelenti.

A konfiguráció legfontosabb eleme a **::/0** maszk. Emlékezzünk vissza arra, hogy az irányítótáblában az IPv6-előtaghossz határozza meg, hogy hány bitnek kell egyeznie egy csomag cél IP-címe és az irányítótábla útvonala között. A **::/0** maszk azt jelenti, hogy egyetlen bitnek sem kell egyezni. Amíg jobb egyezés nem létezik, addig az alapértelmezett statikus IPv6-útvonal illeszkedik minden csomagra.

A 2. ábra R3 helyi hálózatának interfészére küldött sikeres ping kimenetét mutatja.

# Statikus és alapértelmezett útvonalak konfigurálása

## IPv6 alapértelmezett útvonalak konfigurálása

A feladatban statikus és alapértelmezett IPv6 útvonalak beállítását fogjuk elvégezni. A statikus útvonalat a hálózati rendszergazda kézzel hozza létre a megbízhatóság és a biztonság érdekében. A feladatban az alábbi négy statikus útvonalat fogjuk használni: rekurzív, közvetlenül csatlakozó, teljesen meghatározott és alapértelmezett.

[Packet Tracer - Configuring IPv6 Static and Default Routes Instructions](https://contenthub.netacad.com/legacy/RSE/5.02/hu/course/files/6.2.4.4%20Packet%20Tracer%20-%20Configuring%20IPv6%20Static%20and%20Default%20Routes%20Instructions.pdf)

[Packet Tracer - Configuring IPv6 Static and Default Routes - PKA](https://contenthub.netacad.com/legacy/RSE/5.02/hu/course/files/6.2.4.4%20Packet%20Tracer%20-%20Configuring%20IPv6%20Static%20and%20Default%20Routes.pka)

# Statikus és alapértelmezett útvonalak konfigurálása

## IPv6 alapértelmezett útvonalak konfigurálása

**Ebben a gyakorlatban a következő feladatokat végezzük el:**

* 1. rész: A hálózat felépítése és az eszközök alapvető konfigurálása.
* 2. rész: Alapértelmezett és statikus IPv6-útvonalak konfigurálása.

[Laborgyakorlat - Configuring IPv6 Static and Default Routes](https://contenthub.netacad.com/legacy/RSE/5.02/hu/course/files/6.2.4.5%20Lab%20-%20Configuring%20IPv6%20Static%20and%20Default%20Routes.pdf)

# CIDR és VLSM bemutatása

## Osztály alapú címzés

Az 1981-ben kiadott RFC 790 és RFC 791 szabványok írják le, hogy kezdetben miként történt az IPv4 hálózati címek kiosztása egy osztályozási rendszer alapján. Az IPv4 eredeti specifikációjában osztályokat definiáltak három különböző méretű hálózat létrehozásához, kis-, közepes és nagyvállalatok számára. Ennek eredményeként jöttek létre a legnagyobb helyiértékű bitekkel azonosítható A, B és C osztályú címek. A legnagyobb helyiértékű bitek a 32 bites cím balról kezdődő bitjei.

Az ábrán is látható címosztályok:

* **0-val kezdődő A osztályú címek** - Nagyvállalatok számára alkalmas; tartalmazza az összes címet a 0.0.0.0 (**0**0000000) címtől a 127.255.255.255 (**0**1111111) címig. A 0.0.0.0 cím az alapértelmezett forgalomirányításra, a 127.0.0.0 cím pedig visszacsatolásos tesztelésre van fenntartva.
* **10 bitekkel kezdődő B osztályú címek** - Közepes- és nagyméretű hálózatok számára alkalmas; tartalmazza az összes címet a 128.0.0.0 (**10**000000) címtől a 191.255.255.255 (**10**111111) címig.
* **110 bitekkel kezdődő C osztályú címek** - Kis- és közepes méretű vállalatok számára alkalmas; tartalmazza az összes címet a 192.0.0.0 (**110**00000) címtől a 223.255.255.255 (**110**11111) címig.

A fennmaradó címeket csoportos küldésre és jövőbeni felhasználásra tartották fenn.

* **1110 bitekkel kezdődő D osztályú címek** - A csoportos címek állomások egy olyan csoportját azonosítják, amelyek egy multicast csoport részeit képezik. Használatukkal csökkenthető az állomások által küldött csomagok száma, ez különösen a szórásos átviteli közegek esetén jelentős (pl. Ethernet hálózatok). Az irányító protokollok, mint például a RIPv2, az EIGRP és az OSPF speciális csoportos címeket használnak (RIP = 224.0.0.9, EIGRP = 224.0.0.10, OSPF = 224.0.0.5 és 224.0.0.6).
* **1111 bitekkel kezdődő E osztályú, foglalt címek** - Ezeket a címeket kutatási és jövőbeni felhasználásra tartották fenn.

Hivatkozások:

"Internet Protokoll" <http://www.ietf.org/rfc/rfc791.txt>

"Internet csoportos küldéses címek," <http://www.iana.org/assignments/multicast-addresses>

# CIDR és VLSM bemutatása

## Osztály alapú címzés

Az RFC 790 alapján minden hálózati osztályhoz egy-egy alapértelmezett maszk rendelhető.

Ahogy az 1. ábrán is látható, az A osztályú hálózatok az első oktettet használják a cím hálózati részének azonosítására. Ennek megfelelően az osztály alapú alhálózati maszk a 255.0.0.0. Mivel csak 7 bit marad az első oktettből (az első bit értéke mindig 0), így kettő a hetediken, vagyis 128 hálózat hozható létre. A ténylegesen használható hálózatok száma 126, mivel két A osztályú hálózat foglalt. (0.0.0.0/8 és 127.0.0.0/8) A 24 állomás bitnek köszönhetően minden A osztályú címtartomány több mint 16 millió állomáscímet tartalmaz.

Ahogy a 2. ábrán látható a B osztályú hálózatok az első két oktettet használják a cím hálózati részének azonosítására. Mivel az első két bit rögzített (1 és 0), így az első két oktettben 14 bit marad hálózatok címzésére, ami összesen 16,384 B osztályú hálózati címet jelent. Mivel minden B osztályú hálózati cím 16 állomásbitből áll, így 65,534 címet tartalmaz. (Emlékezzünk vissza arra, hogy a hálózati és szórási címek foglalt címek.)

Ahogy a 3. ábrán is látható a C osztályú hálózatok az első három oktettet használják a cím hálózati részének azonosítására. Mivel az első három bit rögzített (110), így 21 bit marad hálózatok címzésére. Ez több mint 2 millió C osztályú hálózatot jelent. A C osztályú hálózatok csak 8 állomásbitet, azaz összesen 254 lehetséges állomáscímet tartalmaznak.

Az osztályokhoz rendelt alapértelmezett alhálózati maszkok egyik előnye, hogy az útvonalfrissítő üzenetek méretét csökkentik. Az osztály alapú irányító protokollok ugyanis nem küldik el az alhálózati maszkra vonatkozó információkat az útvonal frissítéseikben. A fogadó forgalomirányító az osztályt azonosító első oktett értéke alapján használja az alapértelmezett maszkot.

# CIDR és VLSM bemutatása

## Osztály alapú címzés

Osztály alapú IP-címek használata esetén egy hálózati cím alhálózati maszkja meghatározható az első oktett értéke, pontosabban a cím első három bitje alapján. Az irányító protokollok, mint például a RIPv1 útvonalfrissítései az ismert útvonalak hálózati címét igen, alhálózati maszkját viszont nem tartalmazzák. Ez annak köszönhető, hogy az útvonalfrissítést fogadó forgalomirányító könnyen meghatározhatja az alhálózati maszkot a hálózati cím első oktettje alapján vagy alkalmazhatja a fogadó interfészének maszkját is az útvonalakra. Az alhálózati maszk tehát egyértelműen hozzárendelhető a hálózati címhez.

Az 1. ábrán R1 frissítést küld R2-nek. A példában R1 tudja, hogy a 172.16.1.0 alhálózat ugyanahhoz az osztály alapú főhálózathoz tartozik, mint a kimenő interfész. Így egy 172.16.1.0 alhálózatot tartalmazó RIP-frissítést küld R2-nek. Amikor R2 megkapja a frissítést, alkalmazza rá a fogadó interfész alhálózati maszkját és a 172.16.1.0 hálózatot hozzáadja az irányítótáblájához.

A 2. ábrán R2 küld útvonalfrissítést R3-nak. R2 a frissítésben a 172.16.1.0/24, a 172.16.2.0/24, és a 172.16.3.0/24 alhálózatokat a 172.16.0.0 osztály alapú főhálózattá vonja össze. Mivel R3-nak nincs a 172.16.0.0 hálózathoz tartozó alhálózata, így a B osztályú /16 maszkot alkalmazza.

# CIDR és VLSM bemutatása

## Osztály alapú címzés

Az RFC 790 és RFC 791 szabványokban definiált osztály alapú címzés alkalmazása a címtartomány pazarló felhasználását eredményezte. Az internet hőskorában a vállalatok egy teljes A, B vagy C osztályú címet kaptak.

Az ábra a következőket szemlélteti:

* Annak ellenére, hogy a teljes címtartomány 50%-a A osztályú cím, mégis csak 126 szervezethez lehet A osztályú hálózati címet rendelni. Minden ilyen szervezet nevetségesen sok, több mint 16 millió állomást tud megcímezni. Az ilyen A osztályú címblokkokat emiatt hatalmas szervezetek kapták meg. Néhány vállalat és állami szervezet még ma is ilyen A osztályú címekkel rendelkezik. Például a General Electric a 3.0.0.0/8, az Apple Computer a 17.0.0.0/8, az amerikai posta szolgálat pedig az 56.0.0.0/8 hálózatokat használja.
* A teljes címtartomány 25%-a B osztályú cím. Összesen 16,384 szervezet számára osztható ki B osztályú hálózati cím, és minden ilyen hálózatban 65,534 állomás hozható létre. Csak a legnagyobb szervezetek és állami felhasználás esetében képzelhető el mind a 65,000 cím kihasználása. Az A osztályú hálózatokhoz hasonlóan a B osztályú címtérben is számos IP-cím veszik kárba.
* A teljes címtartomány 12,5%-a C osztályú cím. Számos szervezet kapott ilyen C osztályú hálózatot korlátozott számú állomás csatlakoztatásának lehetőségével. Valójában egy C osztályú cím túl kicsi a legtöbb közepes méretű szervezet számára.
* A D és E osztályok csoportos vagy lefoglalt címeket tartalmaznak.

Végeredményként kijelenthető, hogy az osztály alapú címzés egy nagyon pazarló címzési rendszer. Így szükségessé vált egy jobb hálózat címzési rendszer kifejlesztése. Ennek eredményeként 1993-ban bevezették az osztályok nélküli, körzetek közti forgalomirányítást (Classless Inter-Domain Routing, CIDR).

# CIDR és VLSM bemutatása

## CIDR

Az 1990-es évek elején, az internet exponenciális mértékű növekedésével együtt megnőtt az osztály alapú IP-címzést használó internetes forgalomirányítók irányítótábláinak mérete is. Ennek megoldására az IETF 1993-ban az RFC 1517 szabványában bevezette az osztály nélküli, körzetek közti forgalomirányítást (CIDR).

A CIDR az osztály alapú hálózati címzést váltotta fel, és így az A, B és C címosztályok elavulttá váltak. CIDR használatával a hálózati cím már nem határozható meg az első oktett értékéből. Helyette az alhálózati maszk, más néven hálózati előtag vagy előtag hossz (pl. /8, /19) azonosítja a cím hálózati részét.

Az internetszolgáltatók már nem csak a /8-as, /16-os vagy /24-es előtag hosszt használhatják. Így a címtér lényegesen hatékonyabban osztható ki /8 vagy annál nagyobb (pl. /9, /10, stb) előtag hossz használatával. Az ábrán látható, hogy miként lehet az ügyfelek néhány állomástól akár több száz vagy több ezer állomásig terjedő igényei szerint az IP-címek megfelelő csoportját hozzárendelni egy-egy ügyfélhálózathoz.

A CIDR csökkenti az irányítótáblák méretét és az IPv4-címtér hatékonyabb kihasználását teszi lehetővé a következők segítségével:

* **Útvonal-összegzés** - Előtag összevonásnak is nevezik, melynek során az útvonalakat egyetlen útvonallá összevonva csökkenthető az irányítótáblák mérete. Sok egyedi statikus útvonal helyettesíthető például egyetlen összevont statikus útvonallal.
* **Szuperhálózat-készítés** - Akkor beszélhetünk szuperhálózatról, ha az összevont útvonal maszkja kisebb, mint az alapértelmezett, osztály alapú maszk.

**MEGJEGYZÉS**: A szuperhálózat mindig egy összevont útvonal, de egy összevont útvonal nem mindig szuperhálózat.

# CIDR és VLSM bemutatása

## CIDR

Figyeljük meg az ábrán, hogy az ISP1 mind a négy ügyfele különböző méretű címtartományt használ. Ez a négy címtartomány egyetlen, ISP2-nek küldött hirdetménnyé vonható össze. A 192.168.0.0/20 összevont útvonal tartalmazza az összes A, B, C és D ügyfélhez tartozó hálózatot. Az ilyen típusú útvonalat szuperhálózati útvonalnak nevezzük. Egy szuperhálózat több hálózati címet fog össze az osztály alapú maszknál kisebb maszkkal.

Hálózatok egy csoportjához az összevont útvonal és a hozzá tartozó alhálózati maszk meghatározása a következő három lépésből áll:

**1. lépés** Az érintett hálózati címek felírása bináris formában.

**2. lépés** A balról megegyező bitek számának megállapítása. Ez a szám határozza meg az összevont útvonal előtag hosszát vagy alhálózati maszkját.

**3. lépés** Az összevont hálózati cím meghatározásához az egyező bitek kiegészítése 0 bitértékekkel 32 bit hosszúságúra . (A nem megegyező biteket 0 bitekkel helyettesítjük.)

Az így kapott összevont hálózati cím és alhálózati maszk ezután már használható az adott hálózatok csoportjának összevont útvonalaként.

Útvonal-összegzés statikus útvonalak és osztály nélküli irányító protokollok esetében is konfigurálható.

# CIDR és VLSM bemutatása

## CIDR

Kisebb irányítótáblák létrehozásával hatékonyabbá tehető az irányítótábla keresés folyamata, mivel kevesebb útvonal között kell a keresést elvégezni. Ha több statikus útvonal egyetlen statikus útvonallal helyettesíthető, akkor az irányítótábla mérete csökken. Sok esetben egy tucat, vagy több száz, sőt akár több ezer útvonal is összefogható egyetlen statikus útvonallá.

Összevont CIDR útvonalak statikus útvonalak segítségével hozhatók létre. Ez szintén hozzájárul az irányítótábla méretének csökkentéséhez.

Az 1. ábrán az R1 forgalomirányítót úgy konfigurálták, hogy elérje a topológiában megjelölt hálózatokat. Bár a megoldás elfogadható, egy összevont statikus útvonal létrehozása lényegesen hatékonyabb lenne.

A 2. ábrán egy CIDR útvonal-összegzéssel történő megoldás látható. A hat statikus útvonal bejegyzés egyetlen 172.16.0.0/13 bejegyzésre csökkenthető. A példában a hat statikus bejegyzés eltávolítása, és helyette egy összevont statikus útvonal beállítása is megfigyelhető.

# CIDR és VLSM bemutatása

## CIDR

Az osztály alapú irányító protokollok nem képesek szuperhálózati útvonalak küldésére. Ez azért van, mert a fogadó forgalomirányító automatikusan alkalmazza az alapértelmezett, osztály alapú alhálózati maszkot az útvonalfrissítésben szereplő hálózati címre. Ha az ábrán lévő topológiában egy osztály alapú protokoll működne, akkor R3 csak a 172.16.0.0/16 útvonalat adná hozzá az irányítótáblájához.

A változó hosszúságú alhálózati maszkok (VLSM) és a szuperhálózati útvonalak továbbításához osztály nélküli irányító protokollok, például RIPv2, OSPF vagy EIGRP használata szükséges. Az osztály nélküli irányító protokollok a hálózati címeket a hozzájuk tartozó alhálózati maszkokkal együtt hirdetik. Egy osztály nélküli irányító protokollal R2 a 172.16.0.0/16, 172.17.0.0/16, 172.18.0.0/16, és a 172.19.0.0/16 hálózatokat összevonva a 172.16.0.0/14 szuperhálózati összevont statikus útvonalat hirdeti R3 felé. R3 ezután a 172.16.0.0/14 szuperhálózati útvonalat adja hozzá az irányítótáblájához.

**MEGJEGYZÉS**: Ha az irányítótábla szuperhálózati útvonalat tartalmaz, akkor az osztály alapú irányító protokollok nem továbbítják ezt a hálózatot az útvonalfrissítéseikben.

# CIDR és VLSM bemutatása

## VLSM

Rögzített hosszúságú alhálózati maszkok (fixed-length subnet masking, FLSM) használatakor az egyes alhálózatokhoz rendelt címek száma megegyezik. Ha valamennyi alhálózat állomásszám igénye megegyezne, akkor az ilyen a rögzített méretű címtartományok használata lenne hatékony. Az esetek jelentős részében ez azonban nem teljesül.

**MEGJEGYZÉS**: A rögzített hosszúságú alhálózati maszkok (FLSM) használatát hagyományos alhálózatkialakításnak is nevezik.

Az 1. ábrán lévő topológiában a 192.168.20.0/24 hálózati címet kell hét alhálózatra bontani: a négy épület (A - D) helyi hálózata és a forgalomirányítók közötti három WAN kapcsolat is külön alhálózatot igényel.

A 2. ábrán látható, hogy a hagyományos alhálózatokra bontást alkalmazva a cím utolsó oktettjének állomásazonosító részéből 3 bitet kölcsönvéve alakítható ki a hét alhálózat. Például az állomás részen (Host Portion) belül az alhálózati rész (Subnet Portion) jelöli a kölcsönvett 3 bitet, így ebből 8 alhálózat jön létre. Míg az új állomás rész (New Host Portion) a fennmaradó 5 állomásbitet mutatja, ez alhálózatonként 30 használható IP-címet jelent. Ezzel a módszerrel létrehozhatók a kívánt alhálózatok és a legnagyobb LAN állomásszám igénye is teljesül.

Bár a hagyományos alhálózatkialakítási módszer teljesíti a legnagyobb LAN állomásszám igényét és kellő számú alhálózatra osztja a címtartományt, jelentős mennyiségű kihasználatlan címet eredményez.

Például a három WAN kapcsolat alhálózatain mindössze két-két címre van szükség. Mivel mindegyik alhálózat 30 címet tartalmaz, így ezen alhálózatok mindegyikén 28 kihasználatlan cím marad. Ahogy a 3. ábrán is látható, ez összesen 84 (3x28) kihasználatlan címet eredményez. Mindemellett csökkenti a jövőben kiosztható alhálózatok számát is. Ez a címpazarló alhálózat kiosztás jellemző az osztály alapú hálózatok hagyományos alhálózatokra bontására.

Ebben a helyzetben a hagyományos alhálózatkialakítási módszer nem túl hatékony és pazarló. Valójában ez a példa jól mutatja, hogyan lehetne az alhálózatok további alhálózatokra bontásával javítani a címek kihasználtságán. Az alhálózatok további alhálózatokra bontása, vagy más néven a változó hosszúságú alhálózati maszk (Variable Length Subnet Mask, VLSM) alkalmazása elkerülhetővé teszi a címveszteséget.

# CIDR és VLSM bemutatása

## VLSM

Hagyományos alhálózatkialakítás esetén minden alhálózathoz ugyanazt az alhálózati maszkot rendeljük. Ez azt jelenti, hogy valamennyi alhálózatban ugyanannyi állomáscím kerülhet kiosztásra.

Ahogy az 1. ábrán is látható, hagyományos alhálózatokra bontás esetén azonos méretű alhálózatok jönnek létre. Ebben az esetben valamennyi alhálózat ugyanazt az alhálózati maszkot használja.

VLSM esetén az alhálózati maszk hossza az egyes alhálózatokban alkalmazott kölcsönvett bitek számától függően változik, ezért is szerepel a „változó" (variable) szó a VLSM mozaikszóban. Ahogy a 2. ábra mutatja, a VLSM lehetővé teszi egy hálózati tartomány különböző méretekre történő felosztását.

A VLSM-et használó alhálózatkialakítás a bitek kölcsönvételét illetően nagyon hasonló a hagyományos alhálózatok kialakításához. Az állomáscímek és az alhálózatok számának meghatározására szolgáló összefüggések itt is érvényesek. A különbség csupán az, hogy az alhálózatok kialakítása nem egy lépésben történik. VLSM esetén a hálózatot először alhálózatokra osztjuk, majd az alhálózatokat újból alhálózatokra bontjuk. Ezt a folyamatot a változó méretű alhálózatok kialakítása érdekében többször is megismételhetjük.

# CIDR és VLSM bemutatása

## VLSM

A VLSM lehetővé teszi az alhálózatonként különböző alhálózati maszkok használatát. Egy hálózati cím alhálózatokra bontását követően a létrejött alhálózatok még tovább bonthatók. A VLSM az alhálózatok alhálózatokra bontásának elve .

Az ábrán a 10.0.0.0/8 hálózat alhálózatokra bontása látható /16-os alhálózati maszkkal. A létrejövő 256 alhálózat a 10.0.0.0/16, 10.1.0.0/16, 10.2.0.0/16, ..., 10.255.0.0/16, melyek közül négy az ábrán is látható. A /16-os alhálózatok mindegyike akár tovább is bontható.

Kattintsunk a Lejátszás gombra az animáció megtekintéséhez! Az animációban:

* A 10.1.0.0/16 alhálózat további alhálózatokra lett bontva /24-es maszkkal.
* A 10.2.0.0/16 alhálózat további alhálózatokra lett bontva /24-es maszkkal.
* A 10.3.0.0/16 alhálózat további alhálózatokra lett bontva /28-as maszkkal.
* A 10.4.0.0/16 alhálózat további alhálózatokra lett bontva /20-as maszkkal.

Az egyes állomásokhoz az alhálózatok alhálózataiból rendelik hozzá a címeket. Az ábrán például a 10.1.0.0/16 alhálózat /24-es alhálózatokra van bontva. A 10.1.4.10 cím a specifikusabb 10.1.4.0/24 alhálózathoz tartozik.

# CIDR és VLSM bemutatása

## VLSM

A VLSM alhálózatok tervezésének egyik módja, ha minden alhálózatot és al-alhálózatot felsorolunk.

Az 1. ábrán a 10.0.0.0/8 címtartomány alhálózatokra bontása látható /16-os maszkkal. 8 bit kölcsönvételével 256 alhálózat jött létre 10.0.0.0/16-tól 10.255.0.0/16-ig.

A 2. ábrán a 10.1.0.0/16 alhálózat további 8 bit kölcsönvételével újabb alhálózatokra van bontva. Így 256 /24-es alhálózat, és alhálózatonként 254 állomáscím jött létre. A 10.1.0.0/24,..,10.1.255.0/24 alhálózatok a 10.1.0.0/16 alhálózat alhálózatai.

A 3. ábrán a 10.2.0.0/16 alhálózat is /24-es maszkkal van további alhálózatokra bontva, és így 254 állomáscím jött létre alhálózatonként. A 10.2.0.0/24,..,10.2.255.0/24 alhálózatok a 10.2.0.0/16 alhálózat alhálózatai.

A 4. ábrán a 10.3.0.0/16 alhálózat /28-as maszkkal van további alhálózatokra bontva, és így 4,096 alhálózat és alhálózatonként 14 állomás jött létre. A 10.3.0.0/28,..,10.3.255.240/28 alhálózatok a 10.3.0.0/16 alhálózat alhálózatai.

Az 5. ábrán a 10.4.0.0/16 alhálózat /20-as maszkkal további alhálózatokra lett bontva, és így 16 alhálózat és alhálózatonként 4,096 állomáscím jött létre. A 10.4.0.0/20,..,10.4.255.0/20 alhálózatok a 10.4.0.0/16 alhálózat alhálózatai. Ezek a /20-as alhálózatok elegendően nagyok ahhoz, hogy újabb hálózatok létrehozása érdekében akár további alhálózatokra legyenek bonthatók.

# CIDR és VLSM bemutatása

## VLSM

Egy hálózat címzési rendszerének megtervezése alapos megfontolásokat igényel. Az 1. ábrán lévő topológiában hét alhálózat létrehozására van szükség.

A 2. ábrán látható módon a LAN-ok és WAN-ok az első hét címtartományt kapják hagyományos alhálózatkiosztás használatával. Ez a címkiosztás 8 /27-es alhálózatot, alhálózatonként 30 érvényes állomáscímet eredményez. Bár ez a módszer a LAN-szegmensekre megfelelő, a WAN-szegmenseken jelentős címveszteséget okoz.

Amikor egy új hálózat címkiosztási tervét készítjük, a címtartományok úgy is kioszthatók, hogy a veszteség minimális legyen és a fel nem használt címtartományok folytonosak maradjanak. Lényegesen nehezebb a helyzet, ha egy már meglévő hálózatból indulunk ki.

A 3. ábrán látható, hogy a címtartomány hatékonyabb kihasználása érdekében a WAN kapcsolatokhoz /30-as alhálózatok rendelhetők. Azért, hogy a kihasználatlan címtartományok egyben maradjanak, az utolsó /27-es alhálózat van továbbosztva /30-as alhálózatokra. Az első három, 192.168.20.224/30, 192.168.20.228/30, és 192.168.20.232/30 alhálózat a WAN kapcsolatokhoz lett hozzárendelve. Az ilyen módon kialakított címzési terv 3 szabad /27-es és 5 szabad /30-as alhálózatot eredményez.

A 4-től 7-ig ábrákon a VLSM címzési rendszer létrehozása látható a négy forgalomirányítón.

# CIDR és VLSM bemutatása

## VLSM

**Háttér / esetleírás**

Ebben a feladatban a mellékelt ábra szerinti topológiájú hálózathoz kell egy adott hálózatcím felhasználásával VLSM címzési tervet készíteni.

[Packet Tracer - Designing and Implementing a VLSM Addressing Scheme Instructions](https://contenthub.netacad.com/legacy/RSE/5.02/hu/course/files/6.3.3.6%20Packet%20Tracer%20-%20Designing%20and%20Implementing%20a%20VLSM%20Addr.%20Scheme.pdf)

[Packet Tracer - Designing and Implementing a VLSM Addressing Scheme - PKA](https://contenthub.netacad.com/legacy/RSE/5.02/hu/course/files/6.3.3.6%20Packet%20Tracer%20-%20Designing%20and%20Implementing%20a%20VLSM%20Addressing%20Scheme.pka)

# CIDR és VLSM bemutatása

## VLSM

**Ebben a gyakorlatban a következő feladatokat végezzük el:**

* 1. rész: A hálózati igények felmérése.
* 2. rész: A VLSM címzési terv elkészítése.
* 3. rész: Az IPv4-hálózat kábelezése és konfigurálása.

[Laborgyakorlat - Designing and Implementing Addressing with VLSM](https://contenthub.netacad.com/legacy/RSE/5.02/hu/course/files/6.3.3.7%20Lab%20-%20Designing%20and%20Implementing%20IPv4%20Addressing%20with%20VLSM.pdf)

# Összevont és lebegő statikus útvonalak létrehozása

## IPv4 összevont útvonalak létrehozása

Az útvonal-összegzés vagy más néven útvonal-összevonás során folytonos címek egy csoportja egyetlen címként kerül hirdetésre egy kevésbé specifikus, rövidebb alhálózati maszkkal. A CIDR az útvonalösszegzés egy formája, és egyet jelent a szuperhálózattá alakítással.

A CIDR feloldja az osztály alapú határok korlátait, és lehetővé teszi az útvonalösszegzést az alapértelmezett osztály alapú maszknál kisebb alhálózati maszk segítségével. Az összevonásnak ez a fajtája csökkenti az útvonalfrissítések gyakoriságát és az irányítótábla-bejegyzések számát. Továbbá javítja az útvonalfrissítések sávszélesség-kihasználását és gyorsítja az irányítótáblában való keresést.

Az ábrán R1-nek egy összevont statikus útvonalra van szüksége a 172.20.0.0/16 - 172.23.0.0/16 hálózatok eléréséhez.

# Összevont és lebegő statikus útvonalak létrehozása

## IPv4 összevont útvonalak létrehozása

A hálózatok összevonása egyetlen címmé és maszkká három lépésben történik:

**1. lépés:** Az érintett hálózati címek felírása bináris formában. Az 1. ábrán a 172.20.0.0/16 - 172.23.0.0/16 hálózatok bináris alakja látható.

**2. lépés:** A balról megegyező bitek számának megállapítása az összevont útvonal maszkjának meghatározásához. A 2. ábrán 14 balról megegyező bit van megjelölve. Ez a szám lesz az összevont útvonal előtag hossza (/14) vagy alhálózati maszkja (255.252.0.0).

**3. lépés:** Az egyező bitek kiegészítése 0 bitértékekkel 32 bit hosszúságúra az összevont hálózati cím meghatározásához. (A nem megegyező biteket 0 bitekkel helyettesítjük.) A 3. ábrán az egyező bitek nullákkal kiegészítve a 172.20.0.0 hálózati címet adják eredményül. A négy hálózat - 172.20.0.0/16, 172.21.0.0/16, 172.22.0.0/16, és 172.23.0.0/16 - összevonható egyetlen 172.20.0.0/14 hálózati címmé és előtaggá.

A 4. ábrán ennek az összevont útvonalnak a konfigurációja látható R1-en.

# Összevont és lebegő statikus útvonalak létrehozása

## IPv4 összevont útvonalak létrehozása

Több statikus útvonal összevonható egyetlen statikus útvonallá abban az esetben, ha:

* A célhálózatok folytonosak és egyetlen összevont hálózati címmel azonosíthatók.
* Mindegyik statikus útvonal ugyanazt a kimenő interfészt vagy következő ugrás IP-címet használja.

Nézzük meg az 1. ábrán lévő példát. Minden forgalomirányítón statikus útvonalak biztosítják a kapcsolatokat.

A 2. ábrán R3 statikus irányítótábla bejegyzései láthatók. Figyeljük meg, hogy a három statikus útvonal egyetlen útvonallá vonható össze, mivel az első két oktett megegyezik.

A 3. ábra a három hálózat összevonásának lépéseit mutatja:

**1. lépés:** Az érintett hálózati címek felírása bináris formában.

**2. lépés:** Az összevonáshoz szükséges alhálózati maszk megállapításának érdekében balról jobbra haladva az összes egyező bit megkeresése az egyezés határának eléréséig.

**3. lépés:** A balról megegyező bitek számának megállapítása, a példában ez az érték 22. Ez a szám határozza meg az összevont útvonal alhálózati maszkját (/22 vagy 255.255.252.0).

**4. lépés:** Az összevont hálózati cím meghatározásához a 22 egyező bit kiegészítése 0 bitértékekkel 32 bit hosszúságig.

Az összevont útvonal meghatározását követően a meglévő útvonalakat az egyetlen összevont útvonallal kell helyettesíteni.

A 4. ábrán a három meglévő útvonal eltávolítása és az új összevont statikus útvonal konfigurálása látható.

Az 5. ábra azt igazolja, hogy az összevont statikus útvonal bekerült R3 irányítótáblájába.

# Összevont és lebegő statikus útvonalak létrehozása

## IPv4 összevont útvonalak létrehozása

A feladatban összevont útvonalakat határozunk meg és hozunk létre. Az útvonal-összegzés során folytonos címek egy csoportja egyetlen címként kerül hirdetésre. Miután az összes helyi hálózatra meghatároztuk az összevont útvonalakat, egy olyan összevont útvonalat is meg kell adnunk, amely a topológia minden hálózatát tartalmazza, vagyis azt, amellyel az ISP minden LAN-t elérhet.

[Packet Tracer - Configuring IPv4 Route Summarization - Scenario 2 Instructions](https://contenthub.netacad.com/legacy/RSE/5.02/hu/course/files/6.4.1.6%20Packet%20Tracer%20-%20Configuring%20IPv4%20Route%20Summarization%20-%202%20Inst.pdf)

[Packet Tracer - Configuring IPv4 Route Summarization - Scenario 2 - PKA](https://contenthub.netacad.com/legacy/RSE/5.02/hu/course/files/6.4.1.6%20Packet%20Tracer%20-%20Configuring%20IPv4%20Route%20Summarization%20-%202.pka)

# Összevont és lebegő statikus útvonalak létrehozása

## IPv6 összevont útvonalak létrehozása

Attól eltekintve, hogy az IPv6-címek 128 bitesek és hexadecimális formában ábrázoljuk őket, az összevonásuk tulajdonképpen nagyon hasonló az IPv4-címek összevonásához. Az összegzés az IPv6-címek rövidítése és a hexadecimális konverzió miatt csak néhány lépéssel igényel többet.

Több statikus IPv6-útvonal összevonható egyetlen statikus IPv6-útvonallá abban az esetben, ha:

* A célhálózatok folytonosak és egyetlen összevont hálózati címmel azonosíthatók.
* Mindegyik statikus útvonal ugyanazt a kimenő interfészt vagy következő ugrás IPv6-címet használja.

Figyeljük meg az 1. ábrán lévő hálózatot! R1-en jelenleg négy statikus IPv6-útvonal van beállítva a 2001:DB8:ACAD:1::/64 - 2001:DB8:ACAD:4::/64 hálózatok eléréséhez.

A 2. ábra az IPv6-irányítótáblába felvett statikus IPv6-útvonalakat mutatja.

# Összevont és lebegő statikus útvonalak létrehozása

## IPv6 összevont útvonalak létrehozása

Az 1-7. ábrákon látható módon az IPv6-hálózatok összevonása egyetlen IPv6-előtaggá és előtag hosszá hét lépésben történik:

**1. lépés:** A hálózati címek (előtagok) felsorolása és az eltérő címrészek meghatározása.

**2. lépés:** Az esetlegesen rövidített IPv6-címek kiegészítése.

**3. lépés:** A cím nem egyező részeinek hexadecimálisból binárissá alakítása.

**4. lépés:** A balról megegyező bitek számának megállapítása az összevont útvonal előtag hosszának meghatározásához.

**5. lépés:** Az egyező bitek kiegészítése 0 bitértékekkel az összevont hálózati cím (előtag) meghatározása érdekében.

**6. lépés:** A bináris rész visszaalakítása hexadecimális formába.

**7. lépés:** Az összevont útvonal kiegészítése az előtag hosszal (a 4. lépés eredménye).

# Összevont és lebegő statikus útvonalak létrehozása

## IPv6 összevont útvonalak létrehozása

Az összevont útvonal meghatározását követően a meglévő útvonalakat az egyetlen összevont útvonallal kell helyettesíteni.

Az 1. ábrán a négy meglévő útvonal eltávolítása és az új összevont statikus IPv6-útvonal konfigurálása látható.

A 2. ábra azt igazolja, hogy az összevont statikus útvonal bekerült R1 irányítótáblájába.

# Összevont és lebegő statikus útvonalak létrehozása

## Lebegő statikus útvonalak létrehozása

A lebegő statikus útvonalak adminisztratív távolsága nagyobb, mint más statikus vagy dinamikus útvonalaké. Az ilyen útvonalak jól használhatók elsődleges kapcsolatok tartalék összeköttetéseként, ahogy az ábrán is látható.

A statikus útvonalak adminisztratív távolsága alapértelmezés szerint 1, ezzel előnyt élveznek a dinamikus irányító protokollok által megtanult útvonalakkal szemben. Néhány gyakran használt irányító protokoll adminisztratív távolsága:

* EIGRP = 90
* IGRP = 100
* OSPF = 110
* IS-IS = 115
* RIP = 120

Egy statikus útvonal adminisztratív távolságának megnövelésével olyan útvonal hozható létre, amely bármely más statikus vagy dinamikusan megtanult útvonalnál kedvezőtlenebb. Ilyen módon a statikus útvonal "lebeg", és mindaddig nem kerül használatba, amíg egy kisebb adminisztratív távolságú útvonal aktív. Ha egy ilyen aktív útvonal kiesik, a lebegő statikus útvonal veszi át a helyét és a forgalom ezen az alternatív útvonalon keresztül továbbítható.

Egy lebegő statikus útvonal a forgalomirányító számos interfészének és hálózatának szolgálhat tartalék útvonalaként. Mindez független a beágyazás típusától, azaz alkalmazható bármely csomag bármely interfészen történő továbbításakor.

Fontos szempont, hogy a lebegő statikus útvonalak befolyásolják a konvergencia idejét. Egy olyan útvonal, amely folyamatosan eldobja és újraépíti a kapcsolatot, egy tartalék interfész felesleges aktiválását okozhatja.

# Összevont és lebegő statikus útvonalak létrehozása

## Lebegő statikus útvonalak létrehozása

Az IPv4 statikus útvonalak az **ip route** globális konfigurációs paranccsal és egy adminisztratív távolság értékkel hozhatók létre. Ha nincs megadva adminisztratív távolság, akkor az alapértelmezett érték 1.

Nézzük meg az 1. ábrán látható topológiát! Ebben a hálózatban az R1 és R2 közötti összeköttetés elsődleges, R1 és R3 közötti pedig tartalék útvonalként szolgál.

R1-en egy statikus útvonal adott R2 felé. Mivel adminisztratív távolság nincs megadva, így ehhez a statikus útvonalhoz az alapértelmezett 1-es érték tartozik. Egy lebegő statikus útvonal is létezik R1-en, amely R3 felé mutat és 5-ös adminisztratív távolság értékkel van megadva. Ez az érték nagyobb, mint az alapértelmezett 1-es érték, így az útvonal "lebeg" és nem kerül be az irányítótáblába mindaddig, amíg az elsődleges útvonal aktív.

A 2. ábrán megfigyelhetjük, hogy az R2 felé vezető alapértelmezett útvonal bekerült az irányítótáblába. A tartalék útvonal R3 felé viszont nem szerepel a táblában.

A 3. ábrán lévő parancsszimulátor használatával konfiguráljuk az R3 forgalomirányítót R1-hez hasonlóan.

# Összevont és lebegő statikus útvonalak létrehozása

## Lebegő statikus útvonalak létrehozása

Mivel az R1 és R2 közötti alapértelmezett statikus útvonal adminisztratív távolsága 1, így az R1 és R3 közötti forgalom is R2-n keresztül halad át. Ezt igazolja az 1. ábrán látható traceroute parancs kimenete is.

Mi történik akkor, ha R2 forgalomirányító kiesik? Ennek szimulálása látható a 2. ábrán, ahol R2 mindkét soros interfésze leállításra került.

A 3. ábrán megfigyelhető, hogy R1 automatikusan olyan üzeneteket küld, melyben az R2 felé mutató soros interfészének kiesését hirdeti. Az irányítótáblából az is látható, hogy az alapértelmezett útvonal most már R3 felé mutat a 10.10.10.2 következő ugrás címmel megadott lebegő statikus útvonal alapján.

A 4. ábra kimenete is azt igazolja, hogy a forgalom most már közvetlenül R1 és R3 között halad.

**MEGJEGYZÉS**: Az IPv6 lebegő statikus útvonalak létrehozása nem része ennek a fejezetnek.

# Összevont és lebegő statikus útvonalak létrehozása

## Lebegő statikus útvonalak létrehozása

Ebben a feladatban egy lebegő statikus útvonalat hozunk létre. A lebegő statikus útvonal tartalék útvonalként szolgál. A kézzel beállított adminisztratív távolsága nagyobb, mint az elsődleges útvonalé, így mindaddig nem kerül be az irányítótáblába, amíg az elsődleges útvonal ki nem esik. A feladatban ellenőrizni fogjuk a tartalék útvonalra történő áttérést, illetve a kapcsolat visszaállását az elsődleges útvonalra.

[Packet Tracer - Configuring a Floating Static Route Instructions](https://contenthub.netacad.com/legacy/RSE/5.02/hu/course/files/6.4.3.4%20Packet%20Tracer%20-%20Configuring%20a%20Floating%20Static%20Route%20Instructions.pdf)

[Packet Tracer - Configuring a Floating Static Route - PKA](https://contenthub.netacad.com/legacy/RSE/5.02/hu/course/files/6.4.3.4%20Packet%20Tracer%20-%20Configuring%20a%20Floating%20Static%20Route.pka)

# Statikus és alapértelmezett útvonal problémáinak elhárítása

## Csomagfeldolgozás statikus útvonalak esetén

Az alábbi példa a csomagtovábbítás folyamatát mutatja be statikus útvonalak használatakor.

Kattintsunk az ábra Lejátszás gombjára az animáció megtekintéséhez, amelyben PC1 egy csomagot küld PC3-nak.

1. A csomag megérkezik R1 GigabitEthernet 0/0 interfészére.

2. Mivel R1 nem rendelkezik a 192.168.2.0/24 hálózat felé útvonallal, így az alapértelmezett statikus útvonalat használja.

3. R1 beágyazza a csomagot egy új keretbe. Mivel az összeköttetés R2 felé pont-pont típusú, így R1 csupa egyesből álló 2. rétegbeli célcímet használ.

4. R1 Serial 0/0/0 interfészén kiküldött keret R2 Serial 0/0/0 interfészére érkezik meg.

5. R2 kicsomagolja a keretet és útvonalat keres a cél felé. R2-n egy statikus útvonal vezet a 192.168.2.0/24 hálózathoz a Serial 0/0/1 interfészen keresztül.

6. R2 beágyazza a csomagot egy új keretbe. Mivel az összeköttetés R3 felé pont-pont típusú, így R2 csupa egyesből álló 2. rétegbeli célcímet használ.

7. R2 Serial 0/0/1 interfészén kiküldött keret R3 Serial 0/0/1 interfészére érkezik meg.

8. R3 kicsomagolja a keretet és útvonalat keres a cél felé. R3 rendelkezik egy kapcsolódó útvonallal 192.168.2.0/24 hálózathoz a GigabitEthernet 0/0 interfészén keresztül.

9. R3 ARP-tábla bejegyzést keres a 192.168.2.10 IP-címhez, hogy megtalálja a PC3 2. rétegbeli MAC-címét. Ha nem talál bejegyzést, akkor egy ARP kérést küld ki a GigabitEthernet 0/0 interfészén, amire PC3 egy ARP-választ küld benne a saját MAC-címével.

10. R3 beágyazza a csomagot egy új keretbe, amelyben a 2. rétegbeli forráscím a GigabitEthernet 0/0 interfész MAC-címe, a célcím pedig PC3 MAC-címe.

11. Az R3 GigabitEthernet 0/0 interfészén kiküldött keret PC3 hálózati kártyájához (NIC) érkezik meg.

# Statikus és alapértelmezett útvonal problémáinak elhárítása

## IPv4 statikus és alapértelmezett útvonal problémáinak elhárítása

A hálózatok számos olyan eseménynek vannak kitéve, amelyek következtében megváltoztathatják az állapotukat. Ilyenek például:

* Egy interfész meghibásodik.
* A szolgáltató megszakítja az összeköttetést.
* Az összeköttetések túlterhelődnek.
* Egy rendszergazda helytelen konfigurációt készít.

Minden egyes változás a hálózatban a kapcsolatok megszakadását eredményezheti. A hálózati rendszergazda feladata a problémák pontos meghatározása és megoldása. Ehhez ismernie kell azokat az eszközöket, amelyekkel a forgalomirányítási problémák gyorsan behatárolhatók.

Gyakori, hibaelhárításra alkalmas IOS-parancsok:

* **ping**
* **traceroute**
* **show ip route**
* **show ip interface brief**
* **show cdp neighbors detail**

Az ábrán az R1 interfészéről R3 LAN interfészére küldött kiterjesztett ping eredménye látható. Kiterjesztett pingről akkor beszélhetünk, ha a forrás interfésze vagy IP-címe adott.

A 2. ábrán R1-ről R3 helyi hálózatába vezető útvonalkövetés (traceroute) eredménye látható.

A 3. ábra R1 irányítótábláját mutatja.

A 4. ábrán a forgalomirányító interfészeinek állapota látható.

Az 5. ábra a közvetlenül csatlakozó Cisco eszközök listáját jeleníti meg. A kiadott parancs a 2. rétegbeli (és egyben az 1. rétegbeli) összeköttetéseket ellenőrzi. Ha például egy szomszédos eszköz szerepel a parancs kimenetében, de nem pingelhető, akkor a 3. rétegbeli címzést kell ellenőrizni.

# Statikus és alapértelmezett útvonal problémáinak elhárítása

## IPv4 statikus és alapértelmezett útvonal problémáinak elhárítása

Egy hiányzó vagy hibásan beállított útvonal megtalálása viszonylag egyszerű folyamat, ha a keresést a megfelelő eszközökkel és módszeresen végezzük.

A példában PC1 felhasználója azt jelenti, hogy nem éri el az R3 helyi hálózatán lévő erőforrásokat. Ez az 1. ábrán látható módon ellenőrizhető, azaz, ha R1 LAN interfészéről, mint forrás interfészről ping üzenetet küldünk R3 LAN interfészére. Az eredmény azt mutatja, hogy a hálózatok között nincs kapcsolat.

A 2. ábrán kiadott traceroute parancs kimenete is azt mutatja, hogy R2 nem válaszol. Valamilyen oknál fogva R2 mégis visszaküldi a traceroute üzenetet R1-nek. R1 ezt ismét elküldi R2-nek. Ez a hurok mindaddig fennáll, amíg az élettartam mező (TTL) értéke nullára nem csökken, és a forgalomirányító egy ICMP "a cél elérhetetlen” (destination unreachable) üzenetet küld R1-nek.

A következő lépés R2 irányítótáblájának vizsgálata lenne, mivel ez a forgalomirányító viselkedik különösen a csomagtovábbítás során. A 3. ábrán R2 irányítótáblája azt mutatja, hogy a 192.168.2.0/24 hálózat hibásan lett beállítva. Ugyanis a hálózat felé mutató statikus útvonal a 172.16.2.1 következő ugrás címet használja. Ezt a következő ugrás címet használva a 192.168.2.0/24 hálózatba küldött csomagokat R2 visszaküldi R1 felé. A topológia alapján egyértelmű, hogy a 192.168.2.0/24 hálózat nem R1-hez, hanem R3-hoz csatlakozik. Ezek alapján a 192.168.2.0/24 hálózat felé mutató statikus útvonalnak nem a 172.16.2.1, hanem a 192.168.1.1 következő ugrás címet kellene használnia.

A 4. ábrán az aktív konfiguráció kimenete, és benne a hibás **ip route** utasítás látható. Ezután a hibás útvonalak eltávolítására és a helyes útvonalak megadására is sor kerül.

Az 5. ábra már azt mutatja, hogy R1 eléri R3 LAN interfészét. Az ellenőrzés utolsó lépéseként a PC1 felhasználójának is tesztelnie kell a kapcsolatot a 192.168.2.0/24 hálózat felé.

# Összefoglalás

## Összefoglalás

**Feladat -** **Legyen statikus!**

Ahogy az IPv6-címzés alkalmazása egyre gyakoribbá válik, úgy lesz egyre fontosabb a hálózati rendszergazdák számára, hogy képesek legyenek a hálózati forgalom forgalomirányítók közötti irányítására.

Ahhoz, hogy ellenőrizhessük IPv6-forgalomirányításról szerzett tudásunkat és áttekintsük az IPv6 alapértelmezett statikus útvonalról tanultakat, használjuk a feladathoz készített topológiát a pdf fájlban.

Dolgozzunk párokban és adjunk meg mindhárom esethez egy-egy IPv6-parancsot. Próbáljuk meg az ip route parancsokat a korábban megoldott laborgyakorlatok, Packet Tracer fájlok, stb. nélkül meghatározni.

**1. eset**

Alapértelmezett statikus IPv6-útvonal R2-n, ami minden csomagot az S0/0/0 interfészen keresztül az R1 következő ugrás interfészére irányít.

**2. eset**

Alapértelmezett statikus IPv6-útvonal az R3 forgalomirányítón, ami minden csomagot az S0/0/1 interfészen keresztül az R2 következő ugrás interfészére irányít.

**3. eset**

Alapértelmezett statikus IPv6-útvonal R2-n, ami minden csomagot az S0/0/1 interfészen keresztül az R3 következő ugrás interfészére irányít.

A feladat befejezése után hasonlítsuk össze az egyes csoportok megoldásait. Beszéljük meg az esetleges eltéréseket.

[Csoportos feladat - Make It Static! Instructions](https://contenthub.netacad.com/legacy/RSE/5.02/hu/course/files/6.6.1.1%20Class%20Activity%20-%20Make%20It%20Static%20Instructions.pdf)

# Összefoglalás

## Összefoglalás

Ebben a fejezetben megtanultuk az IPv4 és IPv6 statikus útvonalak alkalmazását távoli hálózatok elérésére. A távoli hálózatok olyan hálózatok, amelyeket csak úgy érhetünk el, hogy a csomagot egy másik forgalomirányítónak küldjük tovább. Bár a statikus útvonalak könnyen konfigurálhatók, nagy hálózatokban ez a fajta kézzel történő beállítás meglehetősen körülményes lehet. Statikus útvonalakat abban az esetben is használunk, ha dinamikus irányító protokoll is működik a hálózatban.

A statikus útvonalak egy következő ugrás IP-cím megadásával hozhatók létre, ez a cím rendszerint a következő ugrás forgalomirányító IP-címét jelenti. A következő ugrás IP-cím alkalmazásakor a címhez egy kimenő interfészt is rendelni kell az irányítótáblából. Pont-pont soros összeköttetéseken a statikus útvonalat általában hatékonyabb egy kimenő interfésszel megadni. Többes hozzáférésű, mint például az Ethernet hálózatokon egy következő ugrás IP-címe és egy kimenő interfész is megadható a statikus útvonalhoz.

A statikus útvonalak alapértelmezett adminisztratív távolsága 1. Ez az adminisztratív távolság érték érvényes a következő ugrás címmel és a kimenő interfésszel megadott statikus útvonalakra is.

Egy statikus útvonal csak abban az esetben kerül be az irányítótáblába, ha a következő ugrás IP-címéhez hozzárendelhető egy kimenő interfész. Akár következő ugrás IP-címmel, akár kimenő interfésszel megadott statikus útvonal addig nem kerül bele az irányítótáblába, amíg az nem tartalmazza csomag kiküldéséhez szükséges kimenő interfészt.

CIDR használatával számos statikus útvonal egyetlen útvonallá vonható össze. Ez kevesebb irányítótábla bejegyzést és gyorsabb keresést eredményez. A CIDR az IPv4-címtartomány hatékonyabb kihasználását teszi lehetővé.

VLSM-et használó alhálózatok kialakítása a bitek kölcsönvételét illetően nagyon hasonló a hagyományos alhálózatok kialakításához. VLSM esetén a hálózatot először alhálózatokra osztjuk, majd az alhálózatokat újból alhálózatokra bontjuk. Ezt a folyamatot a változó méretű alhálózatok kialakításának érdekében többször is megismételhetjük.

A végső összevont útvonal egy 0.0.0.0 hálózati címmel és 0.0.0.0 alapértelmezett IPv4-maszkkal vagy ::/0 IPv6 előtaggal/előtaghosszal konfigurált alapértelmezett út. Ha nincs jobb egyezés az irányítótáblában, akkor a forgalomirányító az alapértelmezett útvonalat használja a csomagok továbbításához.

Egy lebegő statikus útvonal az alapértelmezett távolság megváltoztatásával egy elsődleges kapcsolat tartalékaként szolgálhat.

