

Hálózatok összefoglaló

Hálózati szabványok

Miért Fontosak az Internet Protokoll Szabványok?

Univerzalitás: A szabványosítás lehetővé teszi, hogy szinte bármilyen hálózati eszköz kommunikáljon egymással világszerte, függetlenül az alapul szolgáló hardvertől vagy operációs rendszertől.

Interoperabilitás: A szabványok biztosítják, hogy különböző gyártók által készített eszközök és szoftverek zökkenőmentesen működhessenek együtt, növelve a hálózati eszközök és alkalmazások sokféleségét és elérhetőségét.

Skálázhatóság: Lehetővé teszi a hálózatok egyszerű bővítését és összekapcsolását, lehetővé téve a globális internet növekedését és fejlődését.

Története

Jelenleg a **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) protokoll a legfontosabb szabvány, amely lehetővé teszi a különböző hálózati eszközök közötti adatátvitelt az interneten vagy bármely más IP-alapú hálózaton.

A **TCP/IP** protokollcsalád története az 1970-es évek elejére nyúlik vissza, amikor az Egyesült Államok Védelmi Minisztériumának kutatási és fejlesztési ügynöksége, az Advanced Research Projects Agency (ARPA) elindította az **ARPANET** projektet, amely az első széles körben használt *csomagkapcsolt hálózat* volt és az internet előfutára.

Az eredeti protokoll, amit fejlesztettek, a Transmission Control Program volt, ami később két különálló részre vált szét: a Transmission Control Protocol (**TCP**) és az Internet Protocol (**IP**). A TCP biztosítja az adatok megbízható továbbítását a hálózaton belül, míg az IP felelős az *adatcsomagok címezéséért és útválasztásáért* a hálózaton.

A **TCP/IP** hivatalosan 1983. január 1-jén vált az ARPANET standard kommunikációs protokolljává, ami jelentős mérföldkő volt az internet fejlődésében.

A TCP/IP Protokoll Rétegei

A TCP/IP protokollcsalád négy fő rétegre oszlik, amelyek mindegyike különféle protokollokat tartalmaz, az alábbiak szerint:

Hálózati Hozzáférési Réteg (Link Layer): Ez a réteg kezeli a fizikai hozzáférést a hálózati médiumhoz, beleértve az adatok átvitelét az egyes eszközök és a helyi hálózat között. Protokollok, mint például az Ethernet és a Wi-Fi, ebben a rétegben találhatók.

Internet Réteg (Network Layer): Az internet réteg biztosítja az adatcsomagok útválasztását a hálózaton belül az IP (Internet Protocol) segítségével. Az IP címzési rendszere lehetővé teszi, hogy az adatcsomagok eljussanak a forrástól a célállomásig, még akkor is, ha ezek a különböző hálózatokon keresztül történik.

Szállítási Réteg (Transport Layer): Ez a réteg szabályozza az adatátvitelt a kommunikációs résztvevők között, biztosítva az adatok megbízható és sorrendben történő kézbesítését. A **TCP** (Transmission Control Protocol) és az **UDP** (User Datagram Protocol) a két fő protokoll ebben a rétegben, amelyek különböző szolgáltatásokat nyújtanak az alkalmazások számára.

Alkalmazási Réteg (Application Layer): Az alkalmazási réteg tartalmazza azokat a protokollokat, amelyek közvetlenül az alkalmazások számára nyújtanak szolgáltatásokat, mint például a HTTP (a webböngészéshez), az SMTP (e-mail küldéshez), és a FTP (fájlok átviteléhez).

IP címzés

Az IP címzés az Internet Protokoll (IP) egyik kulcsfontosságú eleme, amely lehetővé teszi az egyedi azonosítást és kommunikációt a hálózaton belüli eszközök között. Az IP címek olyan numerikus címkék, amelyek specifikusan azonosítják a hálózati interfészeket, így segítve az adatcsomagok célba juttatását az interneten vagy más IP-alapú hálózatokon.

IPv4: Az eredeti IP címzési rendszer, amely 32 bites (4 bájtos) címeket használ. Az IPv4 címeket általában pontokkal elválasztott decimális formátumban írjuk, például 192.168.1.1. Mivel körülbelül 4,3 milliárd egyedi cím áll rendelkezésre, az IPv4 címek kimerülése komoly kihívást jelentett.

IPv6: Az IPv6-t az IPv4 címhiányának kezelésére fejlesztették ki. 128 bites (16 bájtos) címeket használ, így szinte végtelen számú egyedi címet kínál. Az IPv6 címeket általában kettőspontokkal elválasztott hexadecimális formátumban írjuk, például 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334.

Címzési Típusok

- **Unicast címek:** Egyedi eszközök címzésére szolgálnak, lehetővé téve az egy-az-egyhez kommunikációt.
- **Broadcast címek** (csak IPv4): Az adott hálózaton belüli összes eszköz címzésére szolgálnak, lehetővé téve az egy-az-összeshez kommunikációt.
- **Multicast címek:** Specifikus csoportok címzésére szolgálnak, lehetővé téve az egy-a-sokhoz kommunikációt. Az IPv6 támogatja a multicast címeket, míg az IPv4-ben is használható, de az IPv6 több fejlett multicast opciót kínál.
- **Anycast címek** (elsősorban IPv6): Több eszköz címzésére szolgálnak, amelyek azonos "szolgáltatást" nyújtanak. Az adatokat a címzett eszközök közül a "legközelebbinek" továbbítja, lehetővé téve az egy-a-legközelebbihez kommunikációt.

Címzés és Alhálózatok Az IP címzési rendszer lehetővé teszi az alhálózatok létrehozását, amelyek a hálózat logikai szegmentálásával segítik a forgalom kezelését és az IP címek hatékony használatát. Egy alhálózati maszk (subnet mask) segítségével megadható, hogy az IP cím mely része azonosítja az

alhálózatot, és mely része az egyes eszközöket a hálózaton belül.

Dinamikus és Statikus IP Címek

- **Statikus IP címek:** Ezeket manuálisan állítják be, és állandók, nem változnak automatikusan. Ideálisak szervereknek és más olyan eszközöknek, amelyeknek állandóan elérhetőnek kell lenniük.
- **Dinamikus IP címek:** A Dinamikus Host Konfigurációs Protokoll (DHCP) segítségével automatikusan kiosztott címek, amelyek idővel megváltozhatnak. Ezeket általában otthoni és vállalati hálózatokban használják, ahol nincs szükség minden eszköz állandó címzésére.

A Hálózati Maszk

A **hálózati maszk** kulcsfontosságú eszköz a hálózati címzés és alhálózatok szervezésében. Egy IP cím és a hozzá tartozó alhálózati maszk együtt határozza meg, hogy az adott eszköz mely hálózaton található.

Példa

Vegyük példának a **192.168.1.0/24** hálózati címet és az ahhoz tartozó alhálózati maszkot.

- **IP Cím:** 192 . 168 . 1 . 0
- **Jelölés:** /24
- **Alhálózati Maszk:** 255 . 255 . 255 . 0

Ebben a példában a /24 jelölés azt mutatja, hogy az első 24 bit a hálózati címet jelöli (azaz az első három oktett), míg a maradék 8 bit (az utolsó oktett) a hostok címzésére szolgál a hálózaton belül.

Hogyan Működik

- Az **192.168.1.0/24** hálózati cím azt jelenti, hogy a hálózat az 192 . 168 . 1 . X formátumú címeket tartalmazza, ahol X 0 és 255 között változhat.
- A **255.255.255.0** alhálózati maszk használatával a hálózat azonosításához a cím első három oktettjét használjuk, míg a negyedik oktett a hálózaton belüli eszközök (hostok) számára van fenntartva.
- Ez lehetővé teszi maximum 254 eszköz (1-től 254-ig, mivel a 0 a hálózati címet, míg a 255 a broadcast címet jelöli) címzését ezen a hálózaton.

IPv4 Címosztályok

Az **IPv4 címosztályok** rendszere lehetővé teszi az IP címek csoportosítását hálózati méret és funkció alapján. Öt fő címosztály van, A-tól E-ig, amelyeket az IP címek első néhány bitje alapján különböztetünk meg.

A Osztály

- Első bit: **0**
- Cím tartomány: **0.0.0.0 - 127.255.255.255**
- Alkalmazás: Nagy hálózatok, ahol sok hálózati eszköz van.
- Példa: 10.0.0.1 egy A osztályú privát cím. A 10-el kezdődő címek speciálisak, csak az alhálózatban használhatók.
- Egyszerűen úgy értelmezhetjük, hogy az első számjegy fix, az utána következő 3 számjegy szabadon kiadható az eszközöknek. $\sim 2^{24}$ db eszközt tudunk megkülönböztetni.

B Osztály

- Első két bit: **10**
- Cím tartomány: **128.0.0.0 - 191.255.255.255**
- Alkalmazás: Közepes méretű hálózatok, például egyetemek és nagyobb vállalatok.
- Példa: 172.16.0.1 egy B osztályú privát cím.
- Egyszerűen úgy értelmezhetjük, hogy az első **két számjegy** fix, az utána következő 2 számjegy szabadon kiadható az eszközöknek, így $\sim 2^{16} = 65535$ egyedi eszközünk lehet.

C Osztály

- Első három bit: **110**
- Cím tartomány: **192.0.0.0 - 223.255.255.255**
- Alkalmazás: Kis hálózatok, mint például kisvállalati hálózatok.
- Példa: 192.168.1.1 egy C osztályú privát cím.
- Egyszerűen úgy értelmezhetjük, hogy az első **három számjegy** fix, az utána következő 1 számjegy szabadon kiadható az eszközöknek, így 255 egyedi eszközünk lehet.

D Osztály

- Első négy bit: **1110**
- Cím tartomány: **224.0.0.0 - 239.255.255.255**
- Alkalmazás: Multicast címzésre használják, nem egyedi eszközök címzésére.
- Példa: 224.0.0.1 multicast cím, amit például csoportos kommunikációra használhatnak, azaz több eszköznek is lehet ez az IP címe és így egy csoportot alkotnak.

E Osztály

- Első öt bit: **11110**
- Cím tartomány: **240.0.0.0 - 255.255.255.255**
- Alkalmazás: Kísérleti célokra fenntartott, nem használják nyilvános hálózatokon.
- Példa: 240.0.0.1 egy E osztályú cím, nem használható általános célra.

Ezek az osztályok segítenek meghatározni az alapértelmezett alhálózati maszkot és a rendelkezésre álló hálózati és vendég (host) címek számát minden egyes osztályban. Azonban, az IP címek

hatékonyabb használata és a címhiány kezelése érdekében a modern hálózatokban ma már széles körben az **CIDR** (Classless Inter-Domain Routing) módszert használják.

CIDR Példa 1.

A **CIDR** (Classless Inter-Domain Routing) egy flexibilis hálózati címezési módszer, amely lehetővé teszi az IP címek hatékonyabb felhasználását, és megkönnyíti az IP címek aggregálását. A CIDR jelölés egy IP cím/bit hosszúságú prefix formátumot használ, ahol a prefix meghatározza az alhálózati maszkot.

Tegyük fel, hogy egy tanszéki hálózatot szeretnénk konfigurálni az alábbi specifikációkkal:

- Hálózati cím: **192.168.1.0/24** - binárisan: 11000000.10101000.00000001.xxxxxxxx az x helyére bármilyen bit jöhet a többi viszont fix.

Ebben a példában a /24 azt jelenti, hogy az első 24 bit a hálózati részhez tartozik (azaz 255.255.255.0 alhálózati maszk), ami 256 lehetséges címet biztosít (0-tól 255-ig) az egyes eszközöknek, de csak 254-et használhatunk eszközök számára, mivel a hálózati cím (192.168.1.0) és a broadcast cím (192.168.1.255) nem használható eszközök számára.

- **Statikus IP címek** kiosztása fontos eszközökhöz:
 - Szerver: 192.168.1.2
 - Nyomtató: 192.168.1.3
- A többi eszköz **dinamikus IP címeket** kap a DHCP szervertől az 192.168.1.4 - 192.168.1.254 tartományban.

CIDR Példa 2.

Tegyük fel, hogy rendelkezünk a **192.168.100.0/24** címtartománnyal, és szeretnénk ezt felosztani négy egyenlő méretű alhálózatra az alábbiak szerint:

- Alhálózat 1: **192.168.100.0/26**
 1. Tartomány: 192.168.100.0 - 192.168.100.63
 2. Felhasználható címek: 62 (64-ből 2 cím a hálózati cím és a broadcast cím miatt)
 3. binárisan: 11000000.10101000.01100100.00xxxxxx, ahol az x helyére bármilyen bit jöhet, de a többi fix.
- Alhálózat 2: **192.168.100.64/26**
 1. Tartomány: 192.168.100.64 - 192.168.100.127
 2. Felhasználható címek: 62
 3. binárisan: 11000000.10101000.01100100.01xxxxxx
- Alhálózat 3: **192.168.100.128/26**
 1. Tartomány: 192.168.100.128 - 192.168.100.191
 2. Felhasználható címek: 62
 3. binárisan: 11000000.10101000.01100100.10xxxxxx
- Alhálózat 4: **192.168.100.192/26**
 1. Tartomány: 192.168.100.192 - 192.168.100.255
 2. Felhasználható címek: 62

3. binárisan: 11000000.10101000.01100100.11xxxxxx

Ez a felosztás lehetővé teszi, hogy a teljes /24-es címtartományt négy kisebb, egyenlő méretű /26-os alhálózatra osztjuk, maximalizálva ezzel a címek hasznosítását.

CIDR Előnyei

- **Hatékonyság:** Lehetővé teszi az IP címek spórolásabb felhasználását.
- **Rugalmas hálózattervezés:** Támogatja a különböző méretű alhálózatok létrehozását az igényeknek megfelelően.
- **Egyszerűbb útválasztás:** Csökkenti az útválasztó táblák méretét azáltal, hogy összevonja a címeket.

A CIDR bevezetése jelentősen javította az internetes címzés hatékonyságát, és segített késleltetni az IPv4 címek kimerülését, miközben átmenetet biztosít az IPv6 szélesebb körű bevezetéséhez.

Alhálózatok

Az alhálózatok lehetővé teszik egy nagyobb hálózat felosztását kisebb, kezelhetőbb szegmensekre. Például, ha a fent említett tanszéki hálózatot két részre szeretnénk osztani - egyik a szervereknek, a másik a munkaállomásoknak és nyomtatóknak -, egy alhálózati maszkot használhatunk a felosztáshoz:

- Szerver alhálózat: **192.168.1.0/25** (azaz 255.255.255.128), amely az 192.168.1.0 - 192.168.1.127 tartományt foglalja el.
- Munkaállomás és nyomtató alhálózat: **192.168.1.128/25** (azaz 255.255.255.128), amely az 192.168.1.128 - 192.168.1.255 tartományt foglalja el.

Ez a felosztás lehetővé teszi a hálózati forgalom szervezését és kezelését, valamint növeli a biztonságot azáltal, hogy elkülöníti a szervereket a többi eszköztől.

DNS (Domain Name System) és Névfeloldás

A **DNS (Domain Name System)** az az eljárás, amely az ember által olvasható domain neveket IP címekre fordítja le, lehetővé téve az internetes erőforrások könnyebb elérését. A DNS-t gyakran az internet "telefonkönyveként" is emlegetik, mivel összekapcsolja a weboldalak neveit azoknak a szervereknek az IP címével, ahol az adott oldalak tárolva vannak.

Működés

Amikor egy felhasználó beír egy webcímet a böngészőjébe, a DNS szerverek hálózata lép működésbe a következőképpen:

1. A böngésző először ellenőrzi a helyi gyorsítótárát, hogy korábban feloldotta-e már az adott

nevet.

2. Ha nem található a gyorsítótárban, a kérés továbbítódik a konfigurált DNS szerverre (általában az internet-szolgáltató DNS szervere).
3. A DNS szerver keres egy megfelelő rekordot a kérésnek, ami tartalmazza a keresett domain név IP címét.
4. Ha a DNS szerver nem rendelkezik a kért információval, további DNS szervereket kérdez meg, amíg meg nem találja a szükséges adatot.
5. Amint megkapja az IP címet, a DNS szerver visszaküldi azt a böngészőnek, ami ezután kapcsolatot létesít a szerver IP címével, hogy letöltse és megjelenítse a weboldalt.

Példa

Tegyük fel, hogy egy felhasználó meg szeretné nyitni a www.pelda.hu weboldalt:

- A felhasználó böngészője elküldi a DNS lekérdezést a konfigurált DNS szerverre.
- A DNS szerver ellenőrzi saját rekordjait. Ha nem találja meg a www.pelda.hu domainhez tartozó IP címet, további DNS szervereket kérdez meg.
- Amint megtalálja a www.pelda.hu domainhez tartozó IP címet (például 203.0.113.45), a DNS szerver visszaküldi ezt az információt a felhasználó böngészőjének.
- A böngésző ekkor kapcsolatot létesít a 203.0.113.45 IP címen található szerverrel, és letölti a weboldal tartalmát a megjelenítéshez.

NAT (Network Address Translation)

A **NAT (Network Address Translation)** egy technológia, amely lehetővé teszi több eszköz számára, hogy egyetlen nyilvános IP címet használjanak az interneten való kommunikációra, miközben minden eszköz saját egyedi privát IP címmel rendelkezik a helyi hálózaton belül.

Működése

1. **1. Lépés: Privát Hálózat:** Egy otthoni vagy vállalati hálózaton belül minden eszköz egyedi privát IP címet kap, amely csak ezen a hálózaton belül érvényes. Például, egy router által kiosztott IP címek lehetnek 192.168.1.2, 192.168.1.3, stb.
1. **2. Lépés: Internetes Kommunikáció:** Amikor egy belső eszköz szeretne kommunikálni az interneten keresztül, a kéréseket a hálózati routeren keresztül továbbítja, amely NAT-ot alkalmaz.
1. **3. Lépés: Címfordítás:** A router, amely NAT funkciót végez, lefordítja a belső privát IP címet egy nyilvános IP címre, amelyet az interneten keresztül kommunikálva használ. A kimenő adatcsomagok forráscímét a router nyilvános IP címére módosítja, és nyomon követi, hogy mely belső eszköz küldte a kérést.
1. **4. Lépés: Válasz Fogadása:** Amikor az internetről válasz érkezik, a router a NAT táblázatot használva meghatározza, hogy melyik belső eszköznek szánták a választ, és ennek megfelelően továbbítja a csomagot az eredeti privát IP címre.

Példa

- Egy belső eszköz privát IP címe: 192 . 168 . 1 . 2
- A router nyilvános IP címe: 203 . 0 . 113 . 5
- Amikor a 192 . 168 . 1 . 2 IP című eszköz küld egy kérést az internetre, a router a NAT segítségével a saját nyilvános IP címére (203 . 0 . 113 . 5) módosítja a kérés forráscímét.
- Az internetről érkező választ a router a NAT táblázat alapján a 192 . 168 . 1 . 2 című eszköznek továbbítja.

Ez a folyamat biztosítja, hogy több eszköz is megoszthasson egy nyilvános IP címet az interneten való kommunikációra, miközben megőrzi a hálózat biztonságát és segít kezelni az IP címek korlátozott készletét.

From:

<https://edu.iit.uni-miskolc.hu/> - Institute of Information Science - University of Miskolc

Permanent link:

https://edu.iit.uni-miskolc.hu/tanszek:oktatas:muszaki_informatika:halozatok?rev=1709671588

Last update: 2024/03/05 20:46

