A TCP/IP-címzés és az alhálózatok alapjainak ismertetése

* [E-mail](mailto:?subject=Azt%20hiszem,%20%C3%A9rdekelne%20ez%20a%20cikk:%20A%20TCP/IP-c%C3%ADmz%C3%A9s%20%C3%A9s%20az%20alh%C3%A1l%C3%B3zatok%20alapjainak%20ismertet%C3%A9se&body=A%20TCP/IP-c%C3%ADmz%C3%A9s%20%C3%A9s%20az%20alh%C3%A1l%C3%B3zatok%20alapjainak%20ismertet%C3%A9se%20-%20https://support.microsoft.com/hu-hu/kb/164015)
* [Nyomtatás](javascript:window.print();)

BEVEZETÉS

A TCP/IP protokoll Microsoft Windows rendszerű számítógépeken való konfigurálásakor a TCP/IP konfigurációs beállításaiban egy IP-címet, egy alhálózati maszkot és általában egy alapértelmezett átjárót kell megadni.  
  
A TCP/IP megfelelő konfigurálásához célszerű megismerkedni a TCP/IP-hálózatok címzési módjával, valamint hálózatokra és alhálózatokra való bontásával. A cikk az IP-hálózatok és -alhálózatok alapelveinek általános ismertetését tartalmazza. A cikk végén egy szószedet található.

További információ

Az internet hálózati protokolljaként a TCP/IP sikere nagyrészt annak köszönhető, hogy képes összekapcsolni különböző méretű hálózatokat és különböző típusú rendszereket. Ezek a hálózatok önkényesen három fő (és néhány egyéb), előre definiált méretű osztályba vannak sorolva, amelyeket a rendszergazdák kisebb alhálózatokra oszthatnak. Az IP-címek alhálózati maszk segítségével oszthatók két részre. Az egyik rész az állomást (számítógépet) azonosítja, a másik rész pedig azt a hálózatot, amelyhez tartozik. Az IP-címek és az alhálózati maszkok működésének jobb megértéséhez vizsgáljon meg egy IP-címet, és ismerkedjen meg a szerkezetével.

IP-címek: Hálózatok és állomások

Az IP-cím az állomást (számítógépet vagy más eszközt, például egy nyomtatót vagy útválasztót) a TCP/IP-hálózaton egyedileg azonosító 32 bites szám.  
  
Az IP-címek általában pontokkal elválasztott decimális formátumban megadott négy számból állnak, például 192.168.123.132. Annak megismeréséhez, hogy miként használhatók az alhálózati maszkok az állomások, hálózatok és alhálózatok megkülönböztetéséhez, vizsgálja meg az IP-címet bináris formátumban.  
  
A 192.168.123.132 pontokkal elválasztott decimális IP-címnek például a 32 bites (bináris) megfelelője a 110000000101000111101110000100 szám. Ez a szám nehezen értelmezhető, ezért érdemes négy, egyenként nyolc bináris számot tartalmazó részre osztani.  
  
Ezek a nyolc bites szakaszok oktettként ismertek. A példában szereplő IP-cím ekkor 11000000.10101000.01111011.10000100 lesz. Ez a szám még mindig kicsit nehezen értelmezhető, ezért a legjobb eredmény érdekében konvertálja a bináris címet pontokkal elválasztott decimális formátumba (192.168.123.132). A pontokkal elválasztott decimális számok a binárisból decimális formátumba konvertált oktettek.  
  
A nagytávolságú TCP/IP-hálózatoknál (WAN) az összekapcsolt hálózatok rendszereként történő megfelelő működés érdekében a hálózatok között csomagokat továbbító útválasztó nem ismeri annak az állomásnak a pontos helyét, amelynek az információs csomagot szánták. Az útválasztók csak azt tudják, hogy az állomás mely hálózat tagja, és az útválasztási táblában tárolt információk alapján határozzák meg, hogyan juttatható el a csomag a célállomás hálózatához. A csomag a cél hálózatához való továbbítást követően jut el a megfelelő állomáshoz.  
  
Az eljárás működése érdekében az IP-cím két részből áll. Az IP-cím első része a hálózat címe, második része pedig az állomás címe. A 192.168.123.132 mintacím két részre osztását követően az alábbiakat kapja:

192.168.123. Hálózat

.132 Állomás

– vagy –

192.168.123.0 – Hálózat címe

0.0.0.132 – Állomás címe

Alhálózati maszk

A TCP/IP működéséhez szükséges második elem az alhálózati maszk, amelynek segítségével a TCP/IP protokoll meghatározza, hogy egy állomás a helyi alhálózaton vagy egy távoli hálózaton található-e.  
  
A TCP/IP protokollban nincsenek rögzítve a hálózati és az állomáscímként használt IP-címek részei, így a fent említett hálózati és állomáscímek csak további információk birtokában határozhatók meg. Ezt az információt biztosítja egy másik, alhálózati maszk néven ismert 32 bites szám. Ebben a példában az alhálózati maszk 255.255.255.0. A szám jelentése csak annak a tudatában nyilvánvaló, hogy a 255 bináris formátumban átírva egyenlő az 11111111 számmal. Az alhálózati maszk tehát az alábbi:

11111111.11111111.11111111.0000000

Az IP-cím és az alhálózati maszk felsorolásával elkülöníthető a címnek a hálózatra és az állomásra vonatkozó része:

11000000.10101000.01111011.10000100 – IP-cím (192.168.123.132)

11111111.11111111.11111111.00000000 – Alhálózati maszk (255.255.255.0)

Az első 24 bit (az egyesek száma a fenti példában szereplő alhálózati maszkban) a hálózat címének azonosítójaként szolgál, az utolsó 8 bit (a fennmaradó nullák száma a példában szereplő alhálózati maszkban) pedig az állomás címének azonosítójaként. Az eredmény az alábbi:

11000000.10101000.01111011.00000000 – Hálózat címe (192.168.123.0)

00000000.00000000.00000000.10000100 – Állomás címe (000.000.000.132)

Így már látható, hogy egy 255.255.255.0 alhálózati maszk esetén a hálózati azonosító 192.168.123.0, az állomás címe pedig 0.0.0.132. Amikor egy csomag érkezik a 192.168.123.0 alhálózaton (a helyi alhálózatról vagy egy távoli hálózatról), amelynek rendeltetési címe 192.168.123.132, a számítógép fogadja a hálózatról és feldolgozza azt.  
  
Szinte az összes decimális alhálózati maszk bináris számokká alakul át, amelyek mind egyesek a bal oldalon és nullák a jobb oldalon. Gyakran használják az alábbi alhálózati maszkokat is:

Decimális Bináris

255.255.255.192 1111111.11111111.1111111.11000000  255.255.255.224 1111111.11111111.1111111.11100000

A TCP/IP-hálózatokon használható érvényes alhálózatok és alhálózati maszkok leírása az 1878. számú, internetre vonatkozó RFC-dokumentumban található, amely a [http://www.internic.net](http://www.internic.net/) webhelyen érhető el.

Hálózati osztályok

Az internetcímeket az internetet felügyelő szervezet, az InterNIC ([http://www.internic.net](http://www.internic.net/)) osztja ki. Az IP-címeket osztályokba sorolják. A legáltalánosabbak ezek közül az A, a B és a C osztály. Létezik még D és E osztály is, ezeket azonban a végfelhasználók többnyire nem használják. A címosztályok mindegyikéhez különböző alapértelmezett alhálózati maszk tartozik. Az IP-címek osztálya az első oktett megvizsgálásával azonosítható. Az alábbiakban az A, B és C internetcímosztályok tartományai láthatók egy-egy mintacímmel:

* Az A osztályú hálózatok egy alapértelmezett 255.0.0.0 alhálózati maszkot használnak, és az első oktettjük 0-127 lehet. A 10.52.36.11 cím egy A osztályú cím, mivel az első oktettje 10, amely az 1 és 127 (a 127-et is beleértve) közötti tartományba esik.
* A B osztályú hálózatok egy alapértelmezett 255.255.0.0 alhálózati maszkot használnak, és az első oktettjük 128-191 lehet. A 172.16.52.63 cím egy B osztályú cím, mivel az első oktettje 172, amely a128 és 191 (a 191-et is beleértve) közötti tartományba esik.
* A C osztályú hálózatok egy alapértelmezett 255.255.255.0 alhálózati maszkot használnak, és az első oktettjük 192-223 lehet. A 192.168.123.132 cím egy C osztályú cím, mivel az első oktettje 192, amely a 192 és 223 (a 223-at is beleértve) közötti tartományba esik.

Néhány esetben az alapértelmezett alhálózatimaszk-értékek nem teljesítik a szervezet igényeit a hálózat fizikai topológiája, illetve amiatt, hogy a hálózatok (vagy állomások) számai nem felelnek meg az alapértelmezett alhálózati maszk korlátozásainak. Az alábbi szakasz ismerteti, hogy miként oszthatók fel a hálózatok az alhálózati maszkok segítségével.

Alhálózatok

Az A, B vagy C osztályú TCP/IP-hálózatokat a rendszergazdák tovább oszthatják, vagyis alhálózatokra bonthatják. Ez az internet logikai címsémájának (az IP-címek és -alhálózatok absztrakt világának) a valós világban használt fizikai hálózatokkal való egyeztetésekor válik szükségessé.  
  
Az IP-címterületeket kiosztó rendszergazda felügyelheti azokat a hálózatokat, amelyek nem oly módon rendezettek, hogy egyszerűen megfeleljenek ezeknek a címeknek. Tegyük fel, hogy egy nagytávolságú hálózattal rendelkezik, amelyben 150 állomás található (különböző városokban) három, TCP/IP-útválasztóval összekapcsolt hálózaton. A három hálózat mindegyikén 50 állomás található. A C osztályú hálózathoz a 192.168.123.0 cím van kiosztva. (Ez a cím szemléltetésként szolgál, és valójában egy olyan tartományból származik, amely nincs kiosztva az interneten.) Ez azt jelenti, hogy a 150 állomáshoz a 192.168.123.1 és 192.168.123.254 közötti címek használhatók.  
  
A példában nem használható a 192.168.123.0 és a 192.168.123.255 cím, mivel a csak egyesből, illetve a csak nullából álló állomáscímrésszel rendelkező bináris címek érvénytelenek. A nulla cím érvénytelen, mert az a hálózatok megadására szolgál az állomás megadása nélkül. A 255-ös címet (bináris formátumban a csak egyeseket tartalmazó állomáscímet) az üzeneteknek a hálózat összes állomásához történő eljuttatására használják. Ne feledje, hogy a hálózatok, illetve alhálózatok első és utolsó címe nem rendelhető egyéni állomáshoz.  
  
Ez azt jelenti, hogy 254 állomáshoz tud kiosztani IP-címeket. Ez nem gond, ha mind a 150 számítógép egyetlen hálózaton található. A 150 számítógép azonban három külön fizikai hálózaton található. Ahelyett azonban, hogy több címterületet igényelne az egyes hálózatokhoz, a hálózatot alhálózatokra oszthatja, így egyetlen címterületet több fizikai hálózathoz is felhasználhat.  
  
Ebben az esetben az alhálózati maszk segítségével a hálózatot négy alhálózatra osztja, így a hálózati cím nagyobb, az állomáscímek lehetséges tartománya pedig kisebb lesz. Más szóval: kölcsönvesz az általában az állomáscímhez használt bitek közül néhányat, és a cím hálózati részéhez használja azokat. A 255.255.255.192 alhálózati maszk négy, egyenként 62 állomást tartalmazó hálózatot eredményez. Ez azért lehetséges, mert a 255.255.255.192 bináris formátumban egyenlő az 1111111.11111111.1111111.11000000 számmal. Az utolsó oktett első két számjegye lesz hálózati cím, így a következő hálózatokhoz jut: 00000000 (0), 01000000 (64), 10000000 (128) és 11000000 (192). (Néhány rendszergazda csak két alhálózatot használ a 255.255.255.192 cím alhálózati maszkként való alkalmazásával. Erről bővebben az 1878. számú RFC-dokumentumban tájékozódhat.) Ebben a négy hálózatban az utolsó 6 bináris szám használható az állomáscímekhez.  
  
A 255.255.255.192 alhálózati maszk használatával a 192.168.123.0 című hálózatból ekkor a következő négy hálózat lesz: 192.168.123.0, 192.168.123.64, 192.168.123.128 és 192.168.123.192. A négy hálózat érvényes állomáscímei az alábbiak:

192.168.123.1-62  192.168.123.65-126  192.168.123.129-190  192.168.123.193-254

Ebben az esetben se feledje el, hogy a csak egyeseket, illetve csak nullákat tartalmazó bináris állomáscímek érvénytelenek, tehát nem használhat olyan címeket, amelyek utolsó oktettje 0, 63, 64, 127, 128, 191, 192 vagy 255.  
  
A 192.168.123.71 és a 192.168.123.133 állomáscímek megvizsgálásával megértheti ennek a rendszernek a működését. A 255.255.255.0 alapértelmezett C osztályú alhálózati maszk használatakor mindkét cím a 192.168.123.0 hálózaton található. Ha azonban a 255.255.255.192 alhálózati maszkot használja, a címek különböző hálózatokon lesznek: a 192.168.123.71 a 192.168.123.64 hálózaton, a 192.168.123.133 pedig a 192.168.123.128 hálózaton.

Alapértelmezett átjárók

Ha egy TCP/IP-alapú számítógépnek egy másik hálózaton található állomással kell kommunikálnia, ehhez általában egy útválasztónak nevezett eszközt használ. A TCP/IP terminológiájában az állomáson megadott, az állomás alhálózatát a többi hálózattal összekapcsoló útválasztót alapértelmezett átjárónak nevezik. Ez a bekezdés bemutatja, hogyan határozza meg a TCP/IP protokoll azt, hogy kell-e csomagot küldeni az alapértelmezett átjáróhoz a hálózaton található másik számítógép vagy eszköz eléréséhez.  
  
Amikor egy állomás a TCP/IP segítségével kísérel meg kommunikálni egy másik eszközzel, összehasonlítja a definiált alhálózati maszkot és a rendeltetési IP-címet saját alhálózati maszkjával és IP-címével. Az összehasonlítás eredménye alapján a számítógép megállapítja, hogy a cél egy helyi vagy egy távoli állomás.  
  
Ha az eljárás eredményeként az derül ki, hogy a cél egy helyi állomás, akkor a számítógép egyszerűen a helyi alhálózatra küldi a csomagot. Ha viszont a cél egy távoli állomás, akkor a számítógép a TCP/IP tulajdonságai között megadott alapértelmezett átjáróhoz küldi a csomagot. Ezt követően az útválasztónak kell a megfelelő alhálózathoz továbbítania azt.

Hibaelhárítás

A TCP/IP-hálózat problémáit gyakran a számítógép TCP/IP tulajdonságai között, a három fő bejegyzésben megadott helytelen konfiguráció okozza. A TCP/IP protokollal kapcsolatos gyakori problémák nagy része kiküszöbölhető annak megismerésével, hogy miként befolyásolják a TCP/IP konfigurációjában elkövetett hibák a hálózat működését.  
  
Helytelen alhálózati maszk: Ha egy hálózat a címosztályának megfelelő alapértelmezett maszk helyett egy másik alhálózati maszkot használ, az ügyfélhez viszont továbbra is a címosztály alapértelmezett alhálózati maszkja van beállítva, a kommunikáció néhány közeli hálózattal sikertelen lesz, a távoliakkal azonban nem. Ha például létrehoz négy alhálózatot (mint az alhálózatokról szóló rész példájában), azonban a helytelen 255.255.255.0 alhálózati maszkot használja a TCP/IP konfigurációjában, az állomások nem lesznek képesek megállapítani, hogy egyes számítógépek nem a saját alhálózatukon találhatók. Ebben az esetben az ugyanazon C osztályú cím részét képező külön fizikai hálózatokon található állomásoknak szánt csomagokat a rendszer nem küldi továbbításra az alapértelmezett átjáróhoz. Ennek gyakori jele az az esemény, amikor egy számítógép képes a helyi hálózaton található állomásokkal kommunikálni, és kapcsolatba tud lépni a távoli hálózatokkal, kivéve a közelben lévő és ugyanolyan A, B vagy C osztályú címekkel rendelkező hálózatokat. A probléma megoldásához adja meg az adott állomáshoz a megfelelő alhálózati maszkot a TCP/IP konfigurációjában.  
  
Helytelen IP-cím: Ha a helyi hálózaton együtt helyez el olyan IP-címekkel rendelkező számítógépeket, amelyeknek külön alhálózatokon kellene lenniük, nem fognak tudni kommunikálni. Ezek a számítógépek megkísérlik majd egymásnak elküldeni a csomagokat egy útválasztón keresztül, amely azonban nem tudja azokat megfelelően továbbítani. Ez a probléma áll fenn például azoknál a számítógépeknél, amelyek kapcsolatba tudnak lépni a távoli hálózatokon lévő állomásokkal, nem képesek azonban a helyi hálózat egyes vagy akár az összes számítógépével kommunikálni. A hiba javításához győződjön meg arról, hogy az azonos fizikai hálózaton lévő összes számítógép ugyanahhoz az IP-alhálózathoz tartozó IP-címmel rendelkezik. Jelen cikk nem tartalmaz megoldást arra a problémára, amikor egy hálózati szegmensen nem rendelkezik elegendő IP-címmel.  
  
Helytelen alapértelmezett átjáró: A helytelen alapértelmezett átjáróval konfigurált számítógépek a saját hálózati szegmensükön található állomásokkal tudnak kommunikálni, azonban néhány vagy az összes távoli hálózaton található állomással való kommunikáció sikertelen lesz. Ha egy fizikai hálózat több útválasztóval rendelkezik, és rossz útválasztó van alapértelmezett átjáróként beállítva, az állomás képes kommunikálni néhány távoli hálózattal, a többivel azonban nem. A probléma általában akkor fordul elő, amikor egy szervezet egy nemzetközi TCP/IP-hálózathoz útválasztóval csatlakozik, az internethez viszont egy másik útválasztót használ.

Hivatkozások

A TCP/IP protokollal kapcsolatban az alábbi két referenciát használják a leggyakrabban:  
  
„TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols,” Richard Stevens, Addison Wesley, 1994  
  
„Internetworking with TCP/IP, Volume 1: Principles, Protocols, and Architecture,” Douglas E. Comer, Prentice Hall, 1995  
  
Kifejezetten javasoljuk, hogy a TCP/IP-hálózatokért felelős rendszergazdák legalább az egyik referenciával rendelkezzenek.

Szószedet

Szórási cím – IP-cím az állomást megadó, egyesekből álló résszel.  
  
Állomás – Számítógép vagy más eszköz egy TCP/IP-hálózaton.  
  
Internet – Összekapcsolt hálózatokból álló globális rendszer, amely IP-címek közös tartományán osztozik.  
  
InterNIC – Az interneten található IP-címek felügyeletéért felelős szervezet.  
  
IP – Hálózati csomagok TCP/IP-hálózaton vagy interneten keresztüli küldésére szolgáló hálózati protokoll.  
  
IP-cím – Állomások egyéni 32 bites címe egy TCP/IP-hálózaton vagy az interneten.  
  
Hálózat – A cikkben a hálózat két jelentése fordul elő. Az egyik számítógépek csoportját jelenti egyetlen fizikai hálózati szegmensen, a másik egy IP-hálózat rendszergazdák által kiosztott címtartománya.  
  
Hálózati cím – IP-cím az állomást megadó, nullákból álló résszel.  
  
Oktett – Egy 8 bites szám, amelyből 4 darab egy 32 bites IP-címet alkot. Az oktettek a 00000000-11111111 tartományba eső értékeket vehetnek fel, amelyek a 0-255 decimális értékeknek felelnek meg.  
  
Csomag – A TCP/IP-hálózatokon vagy nagytávolságú hálózatokon továbbított adategység.  
  
RFC (Request for Comment) – Az interneten használt szabványok definiálására szolgáló dokumentum.  
  
Útválasztó – Különböző IP-hálózatok közötti hálózati forgalom továbbítására szolgáló eszköz.  
  
Alhálózati maszk – Egy IP-cím hálózatot és állomást definiáló részének megkülönböztetésére szolgáló 32 bites szám.  
  
Alhálózat – Egy nagyobb hálózat egyenlő részekre osztásával létrehozott kisebb hálózat.  
  
TCP/IP – Az általában az interneten és a nagyobb hálózatokon széleskörűen használt protokollok, szabványok és segédprogramok csoportja.  
  
Nagytávolságú hálózat (WAN) – Kisebb hálózatokból álló, útválasztókkal elválasztott nagyobb hálózat. Az internet például egy hatalmas méretű WAN.