



Horváth Imre

Számítógép hálózatok kiépítése – Kommunikációs protokollok



A követelménymodul megnevezése:
Számítógép összeszerelése

A követelménymodul száma: 1173-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-031-30



A TCP/IP V4 PROTOKOLLJAI

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Ön munkahelyén azt a feladatot kapta, hogy egyéni és kisvállalati partnereiknél a helyi hálózatba kötött számítógépek, kapcsolók és forgalomirányító eszközök TCP/IP hálózati beállításait végezze el, tartsa karban, illetve igény esetén álljon rendelkezésre, derítse fel, és oldja meg a hálózati kommunikációs problémákat.

A munkafeladat elvégzéséhez Önnek tisztában kell lennie a TCP/IP protokollrendszer felépítésével, az egyes protokollok szerepével, az IP címzési rendszerével.

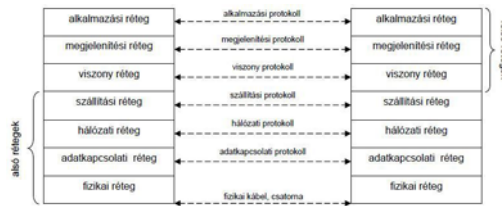
SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

KOMMUNIKÁCIÓS PROTOKOLLOK

Mint az emberi beszédnél, úgy a számítástechnikában a hálózatokon is, az egymással kommunikáló gépeknek közös nyelvre vagy tolmácsra van szükségük ahhoz, hogy megértsék egymást. A kommunikációhoz használt közös nyelvet nevezzük kommunikációs protokollnak. Azt szabja meg, hogy a hálózatban szereplő gépek, illetve alkalmazások milyen módon kommunikáljanak egymással.

1. A kommunikáció és a protokollok rétegződése

Amikor számítógépeket kötünk össze, és azok között adatokat szeretnénk továbbítani, valójában az adatok több szinten haladnak át, és alakulnak végül számunkra is értelmezhető információvá. A gépek között az adatok valamilyen jelek (elektromos, rádió vagy fény, stb.) formájában közlekednek. Ezeknek a jeleknek is van valamilyen rendszere, hogy a gépek fel tudják ismerni a bennük rejlő információtartalmat, át tudják alakítani egy másik rendszer alapján olyan formátumúvá, amit már egy következő szinten a felhasználói programok képesek lesznek megjeleníteni.



1. ábra: Az ISO OSI modell

A protokollok tehát egymás fölött elhelyezkedő szintekként képzelhetők el. A szintek mindegyike a hálózaton keresztüli biztonságos adatátvitel valamely részterületéért felelős, és feladatuk még, hogy a megfelelően megformázott adatokat elküldjék a közvetlenül alattuk, ill. felettük elhelyezkedő rétegek. Az egyes szintek elfedik egymást, csak egymáson keresztül továbbítanak adatokat, de az egyes rétegeknek nem kell azzal foglalkozniuk, hogy a többi réteg hogyan működik. Például egy levelezőprogram a legfelső rétegben nem foglalkozik azzal, hogy az általa megjelenített vagy továbbított adatok hogyan kerülnek pontosan átvitelre, azt megoldják az alatta lévő rétegek.

2. A TCP/IP protokollcsalád

A protokollcsalád (protokollverem), egymással együttműködő protokollok olyan kombinációja, amelyek együttesen valós hálózati kommunikációt képesek megvalósítani. A TCP/IP a legelterjedtebb protokollcsalád a világon. Az Internet kizárólag ezzel a protokollal működik, alkalmazása mára szinte kizárólagossá vált helyi hálózatokban is. A TCP/IP négy rétegben valósítja meg az OSI ajánlásokat:

| | | | | | | | | |
|-----------------------|----------|------|------|-----|------------------------|-----|---------------------|-----|
| alkalmazási réteg | HTTP | SMTP | POP3 | FTP | NETBIOS | DNS | DHCP | RIP |
| szállítási réteg | TCP | | | | | | UDP | |
| hálózati réteg | IP | | | ARP | | | | |
| hálózati csatló réteg | Ethernet | | | | Hálózati kártya, kábel | | PPP | |
| | | | | | | | Telefonvonal, modem | |

2. ábra: A TCP/IP protokollcsalád

A TCP/IP KOMMUNIKÁCIÓ

A küldő gépen futó alkalmazás előkészíti az átviendő adatot a szükséges formátumban, majd hozzáteszi a célszámítógép címét és az azon működő fogadó alkalmazás azonosítóját, majd továbbítja a további rétegeknek. Itt megtörténik a küldendő információ csomagokra tördelése, a csomagok mindegyike tartalmazza a csomag sorszámát, ezen kívül a címzési és visszaigazolás kérés információkat. Ezután a csomagokhoz megfelelő útvonalat kell rendelni, azaz el kell dönteni, hogy a címzett a helyi hálózaton van, vagy egy másik hálózat felé kell irányítani. Végül megtörténik a csomagok elküldése a címzettnek a használt fizikai közegen.

1. Alkalmazási réteg

A hálózaton használt alkalmazásokat tartalmazza. Ilyen hálózati alkalmazás például az elektronikus levelezőprogram (POP3, SMTP, IMAP), Böngésző (HTTP), állományokhoz való hozzáférés, állományok továbbítása (FTP), névkiszolgálás (DNS), stb.

Kapuk (portok)

A TCP/IP-t használó alkalmazások rendelkeznek egy azonosító számmal, amit kapunak vagy port-nak nevezünk. Erre azért van szükség, mert a számítógép, amin a programok futnak, csak egy hálózati címmel rendelkezik. Ezért ha ugyanazon a gépen fut egy FTP és egy HTTP szolgáltatás, és az egyiket szeretnénk elérni, akkor a hálózati cím mellett a szolgáltatás azonosítóját (portszámát) is el kell küldeni, hogy a kérésre a megfelelő program válaszoljon. A legismertebb alkalmazásokhoz hozzárendeltek alapértelmezett portszámokat, amiket meg lehet változtatni, de erről a szolgáltatást igénybevevő kliensnek is tudnia kell.

| Szolgáltatás | Protokoll | Kapuk |
|-----------------------------|--------------------------------------|-------|
| File átvitel | FTP (File Transfer Protocol) | 21 |
| Távoli vezérlés | Telnet | 23 |
| levélküldés | SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) | 25 |
| Web | HTTP (HyperText Transfer Protocol) | 80 |
| levélfogadás | POP3 (Post Office Protocol) | 110 |
| Titkosított távoli vezérlés | SSH (Secure Shell) | 22 |

3. ábra Néhány TCP/IP szolgáltatás alapértelmezett portszáma

2. Szállítási réteg

A szállítási réteg feladata a gépek közötti pont-pont kapcsolat kiépítése, üzemeltetése, adáskor az üzenetek csomagokra bontása, küldése, esetleg újraküldése, vételkor a csomagok összeillesztése egy üzenetté. Az alkalmazásokhoz tartozó azonosítókat is a szállítási réteg szolgáltatja, ezért azokat TCP vagy UDP portoknak is szokás nevezni.

TCP (Transmission Control Protocol)

A TCP protokoll kapcsolat orientált, garantált átvitelt biztosít. A **kapcsolat orientált** azt jelenti, hogy az adatok küldése előtt a kapcsolatot ki kell építeni a küldő és a fogadó gép között. Ezt a kapcsolatot nevezzük **munkamenetnek** (session). Az átviendő adatfolyamot először csomagokra (packet) kell bontani. Minden egyes csomag az elküldését megelőzően kap egy azonosító sorszámot, ami lehetővé teszi, hogy a cél állomás tudomást szerezzen egy csomag elvesztéséről, illetve nyugtázhassa a csomag megérkezését. Csomagvesztés esetén az elvesztett csomagot újraküldi. A célállomáson a TCP a csomagok sorszámai alapján történő sorbarendezésével előállítja az eredeti információt.

UDP (User Datagram Protocol)

Az UDP a TCP gyorsabb, leegyszerűsített változata. Nem követi a csomagok sorsát, tehát nem is garantálja a hibamentes átvitelt, és a csomagok megfelelő sorrendbe rendezését sem végzi el. Ezért az olyan események korrekcióját, mint a csomagok elvesztése, az átviteli késedelmek vagy a csomagok küldési sorrendjének megváltozása, az UDP-re épülő alkalmazásoknak kell magukra vállalniuk. Ezt a protokollt használhatjuk akkor, amikor egy információt egyszerre több számítógépnek küldünk (multicast) vagy kevésbé fontos adatokat küldünk.

3. Hálózati réteg (Internet réteg)

A hálózati réteg felelős az adatok címezéséért, és azok célba juttatásához szükséges útvonal meghatározásáért.

IP (Internet Protocol)

A hálózati réteg fő protokollja. Ez a protokoll gondoskodik a csomagok célba juttatásáról. Ennek feltétele a hálózatok típusától független, egységes címezés és a megfelelő forgalomirányítás (routing). Fontos tudni, hogy az IP semmilyen ellenőrzési funkciót nem tartalmaz, csak címzi és irányítja a csomagokat. Az ellenőrzést a TCP végzi. Minden csomag tartalmazza a küldő és a fogadó IP címét.

Elvileg minden egyes hálózati állomást egy-egy IP cím azonosít. Ebből természetesen nem lehet két egyforma a hálózatban! Egy IP címhez egy időben csak egy gép tartozhat, viszont egy gépnek lehet több IP címe is. Az IP címezési rendszeréről később részletesen szólnunk.

Az IP feladata annak eldöntése, hogy a küldő és a fogadó cím ugyanazon a hálózati szegmensen van-e. Ha igen, akkor az IP cím alapján az ARP segítségével megszerzi a címzett MAC címét, és elküldi neki a csomagot. Ha nem egy szegmensen vannak, akkor a csomagot egy forgalomirányítóhoz (router) küldi, aki a címzett IP címe alapján továbbküldi a megfelelő irányba. Ezt a forgalomirányítót nevezzük alapértelmezett átjárónak (Default gateway)

TTL (Time to Live)

Az IP azért is felelős, hogy egy csomag ne kóboroljon a hálózaton örökké. Ezért minden csomagba az indításkor elhelyez egy számértéket, amelyet minden forgalomirányító eggyel csökkent a csomag áthaladásakor. Ha a TTL érték nulla lesz, a csomag megsemmisül akkor is, ha még nem ért célba. Erről a forgalomirányító küld egy ICMP üzenetet az eredeti feladónak.

ARP (Address Resolution Protocol)

Az ARP hálózati címfeloldásra szolgál. IP-címhez fejt vissza MAC címet.

Amikor egy gép csomagot küld az alhálózatra, a csomagban szerepelnie kell a címzett MAC címének. Ha csak az IP címét ismeri, akkor elküld egy broadcast típusú ARP kérést, amiben keresi az adott IP-című gépet. Ha van ilyen, akkor az válaszolni fog a csomagra, elküldi a fizikai címét, és már mehet is a kommunikáció.

Minden állomásnak van egy arp táblázata (arp cache), ahol egy ideig megőrzi azoknak az alhálózaton lévő gépek az IP- és MAC címét, amelyekkel kommunikáció történt. Ez arra szolgál, hogy mielőtt a broadcast kérést kiküldi, ellenőrzi, hogy szerepel-e a cache-ben az adott cím. Ha igen, akkor feleslegesen nem terheli a hálózatot. Az ARP tábla feltölthető statikus adatokkal, ekkor egyáltalán nincs szükség az ARP csomagra egy alhálózaton. Ehhez persze fix IP-címek kelljenek.

Példa

Tegyük fel, hogy a 128.6.4.194 rendszerről a 128.6.4.7 rendszerrel szeretnénk kapcsolatba lépni. A kezdeményező rendszer első lépésként azt találja, hogy a feladó és a címzett azonos alhálózaton van. Második lépésként megvizsgálja, hogy szerepel-e a saját ARP táblázatában a 128.6.4.7 címhez tartozó fizikai cím. Ha igen, akkor a csomaghoz egy Ethernet fejléccet csatol, és elküldi. Tegyük fel azonban, hogy nincs ilyen bejegyzés az ARP táblázatban. Így a csomagot nem lehet elküldeni, hiszen nincs meg az Ethernet cím.

Ekkor a 128.6.4.169 rendszer egy *"Kérem a 128.6.4.7 Ethernet címét"* tartalmú ARP kérést ad ki az Ethernet hálózatra. Az ARP kéréseket üzenetszórás formájában kell a hálózatra kiadni, ha nem tudjuk a címzett fizikai címét. A lényeg éppen a cím keresése. Az adott hálózaton mindenki figyel az ARP kéréseket. Ha valaki olyan ARP kérést fog, amely rá vonatkozik, akkor válaszolnia kell. A fenti példában tehát a 128.6.4.7 is hallja a kérést, és egy ARP üzenetet küld a 128.6.4.169-nek, amely tartalmazza a saját MAC címét. A kérést adó rendszer a kapott információt bejegyzzi az ARP táblázatába, majd elküldi a csomagot a kapott fizikai címre.

ICMP (Internet Control Message Protocol)

Az ICMP kiegészíti az IP-t. Ezzel a protokollal kommunikálnak egymással a forgalomirányítók, és a különböző hibaüzeneteket és egyéb szerviz információkat is ezzel cserélik a résztvevők. Egyik legismertebb ICMP parancs a PING.

IGMP (Internet Group Management Protocol)

Internetes csoportkezelési protokoll, melyet üzenetküldéshez használatos állomáscsoportok kialakítására és kezelésére alkalmaznak. Segítségével több számítógépnek lehet egy időben adatokat küldeni a hálózaton. A csoportoknak külön, erre a célra fenntartott IP címtartományból kell címeket adni.

4. Hálózati csatolóréteg

A hálózati csatolóréteg összevontan valósítja meg az OSI modell fizikai és adatkapcsolati rétegét, azaz felelős a lehetőleg hibamentes adattovábbításért a fizikai közegen. Azt is meg kell oldani, hogy az azonos hálózatot és hálózati közeget használó gépek hogyan tudnak adatot forgalmazni, az ütközéseket milyen módon lehet elkerülni. A továbbítandó adatokat meghatározott hosszúságú darabokra (keretekre)¹ kell osztani.

Az Ethernet

A hálózati csatolórétegben többféle protokollt alkalmaznak, ezek közül a legelterjedtebb, és legismertebb technológia az Ethernet. Az ethernet közeg-hozzáférési módként vagy protokollként a **CSMA/CD** módot használja.

A hálózati csatolóártyák mindegyike egyedi fizikai címmel rendelkezik. (MAC address). A helyi hálózaton a kommunikáció a fizikai cím alapján történik.

AZ ADATÁRAMLÁS FOLYAMATA – A CSOMAGOK

A TCP/IP az adatokat kisebb darabokra bontva áramoltatja. Az adatok a küldő gép alkalmazási rétegéről lefelé indulva áthaladnak a TCP/IP protokollverem rétegein, kijutva a fizikai közegre, majd a fogadó gépen felfelé áramolva eljutnak a fogadó alkalmazáshoz. Ezeket a darabokat utazásuk közben különböző technikai elnevezésekkel illetik, de mi maradjunk annyiban, hogy a fizikai csatolóréteg szintjén **kereteknek**, annál feljebb pedig **csomagoknak** nevezzük őket.

A csomagokra bontásnak több oka van

1. A nagy mennyiségű adat forgalmazása sokáig lefoglalná a hálózatot, ezalatt más gépek nem tudnának forgalmazni
2. Hiba esetén az egész mennyiséget kellene újraküldeni

Ezzel szemben a kisméretű csomagok nem terhelik sok ideig a hálózatot, engedik a többi gépet is forgalmazni, hiba esetén csak a hibás csomagot kell újraküldeni.

1. Az adatok küldése

A folyamat az alkalmazási rétegben kezdődik, ahol egy konkrét TCP/IP alkalmazás, pl. egy FTP kliens kezdeményez adatcserét egy másik gépen futó FTP kiszolgálóval.

Első lépésként előkészíti az adatokat olyan formátumban, ahogy a célgépen futó alkalmazás várja, majd elindítja az alatta lévő rétegek felé.

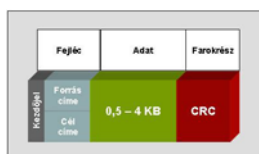
¹ A fizikai szinten már nem csomagokról, hanem keretekről beszélünk

A csomagok az egyes rétegeken áthaladva a továbbítandó információn kívül egyéb azonosítókat is kapnak. Ezeket a plusz információkat az egyes rétegek protokolljai helyezik el a csomagokban.

| Szállási réteg | Internet réteg | Hálózati csatoló réteg |
|---------------------------|-------------------------|------------------------|
| - Csomag sorszáma | - Forrás és Cél IP címe | - Kezdőjel |
| - TCP vagy UDP port száma | - TTL információ | - CRC |
| | - Cél MAC address | |

4. ábra – A rétegek által beillesztett fejléc információk

A végleges keretet, ami a célgép felé elindul, a küldő gép hálózati csatolórétege állítja elő, a használt hálózati technológiának megfelelően.



5. ábra – A csomag általános formátuma

Fejléc

A fejléc tartalmazza a kezdőjelet, a forrás és a cél címeit, és egyéb információkat.

Adatrész

Az adatrész tartalmazza a konkrét információt, amit az alkalmazás küld, és a köztes rétegek által hozzáadott fejléc információkat. Az adatrész mérete változó, de általában 0,5 Kbyte és 4Kbyte közötti. Elképzelhetjük, hogy egy több Mbyte vagy GByte méretű állományt hány csomagra kell bontani, hogy a darabjai beleférjenek egy-egy csomagba.

Farokrész

A konkrét tartalom a hálózati csatolórétegtől függ, de legtöbbször hibaellenőrző kódot tartalmaz. (Cyclical Redundancy Check = CRC) Ez egy speciálisan előállított számérték, amit a küldő gép a csomag tartalma alapján tesz a farokrészbe, mielőtt elküldi a csomagot vagy keretet. A megérkezéskor a fogadó gép ugyanazzal a módszerrel újraszámítja ezt a számot, és összeveti a megérkezett keret végén lévő számmal. Ha megegyezik, akkor elfogadja és visszaigazolja, ha eltér, akkor újraküldést kér.

2. Az adatok fogadása

A megérkezett kereteket a fogadó számítógép CRC alapján ellenőrzi. Ha nem talál eltérést, akkor a keretben lévő címzett MAC címét vizsgálja meg. Ha az broadcast cím, vagy megegyezik a saját MAC címével, akkor a keretet továbbítja az Internet rétegnek, ami továbbítja a csomagot a szállítási rétegnek. A szállítási rétegben a TCP fogadja a csomagot, sorszám szerint visszaigazolja a küldő gép TCP rétegének, majd a csomagban lévő TCP porthoz tartozó alkalmazásnak továbbítja az alkalmazási rétegbe.

FORGALOMIRÁNYÍTÁS

Ha egy hálózat növekszik, egyre több állomás kapcsolódik a kommunikációba. Ethernet technológiát használva, ezzel együtt az ütközések valószínűsége is nő. Egy bizonyos állomásszám felett szinte lehetetlen lesz adatot forgalmazni a hálózaton.

Ennek feloldására a hálózatokat kisebb részekre, úgynevezett szegmensekre vagy másképpen mondva alhálózatokra bontják. Ebben az esetben csak az egy szegmensbe eső számítógépek tudnak egymással közvetlenül kommunikálni. Így csökkenthető a szegmensben az ütközések száma. A szegmensek közötti kommunikációt az azokat összekötő képes eszközök (hidak, illetve útválasztók vagy forgalomirányítók) biztosítják.

1. Útválasztás (Routing)

Az útválasztás az a művelet, amelynek során a rendszer továbbítja az adatokat két különböző szegmens között különböző vonalszakaszokon keresztül. TCP/IP hálózatok esetén a csomag küldésekor az IP protokoll eldönti, hogy a címzett helyi, vagy távoli szegmensben található.

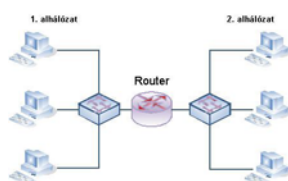
Direkt továbbítás

Akkor történik direkt továbbítás, amikor egy számítógép az adatcsomagot közvetlenül a címzett gép MAC címére továbbítja, ugyanazon a szegmensben.

Indirekt továbbítás

Amikor a feladó és a címzett nem egy szegmensbe tartozik, a feladó az adatcsomagot egy útválasztó (router) MAC címére továbbítja, és az küldi tovább a célszegmens felé.

2. Útválasztó (router)



6. ábra – Két szegmens összekapcsolása útválasztóval

Az útválasztó olyan berendezés, amelynek több hálózati csatolója (útválasztó kapcsolata) van, és mindegyik más hálózati szegmensbe tartozik. Az útválasztó ezeken a kapcsolatokon keresztül csomagokat fogad a hozzá kapcsolódó hálózati szegmensek gépeitől, és továbbítja azokat a megfelelő szegmenshez tartozó csatolójára. Hogy melyik esetben melyik kapcsolatára kell továbbítani a csomagot, a memóriájában lévő útválasztási táblázat (routing table) alapján dönti el.

3. Alapértelmezett átjáró (Default gateway)

Egy Routerhez csatlakozó hálózati szegmens minden számítógépén be kell állítani, hogy ha nem helyi gépnek címeznek csomagot, akkor milyen címre küldjék. Ez a cím a router erre a szegmensre csatlakozó hálózati csatolójának a címe. Ezt a címet nevezzük alapértelmezett átjárónak.

4. Útválasztási eljárások

Statikus útválasztás

Ebben az esetben az útválasztók táblázatait kézzel szerkesztjük. Egyszerű, megbízható módszer. A routing protokoll szerepét azonban ilyenkor az embernek kell átvennie, bármilyen változást kézzel kell bevezetni a routerekben. Ez nem kis munka, sok hibalehetőséggel. Pl. egy 1000 routerből álló hálózatban, ha minden router minden routerrel közvetlenül beszélni akar, $1000 \cdot 1000$, tehát 1 millió kapcsolatot kellene minden routerben definiálni.

Dinamikus útválasztás

Könnyebb a helyzet, ha a szomszédos routerek át tudják adni egymásnak a rendelkezésükre álló útválasztási információkat. A routerek a különféle routing protokollok segítségével beszélnek meg egymással, hogy hol, milyen hálózat található, mik a legkedvezőbb útvonalak, hiba esetén merre kell kikerülni a hibás szakaszt.

Útválasztási (routing) protokollok

A legrégebbi routing protokoll a RIP, az interneten leginkább elterjedt pedig az OSPF.

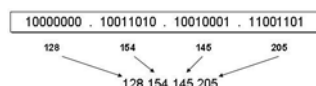
AZ IP V4 CÍMZÉSI RENDSZERE

A TCP/IP hálózatokban az egy szegmensben vagy alhálózatban lévő számítógépeket a fizikai címük (MAC cím) vagy az IP címük alapján lehet azonosítani. Emiatt nem fordulhat elő, hogy azonos szegmensben két gépnek azonos fizikai címe vagy IP címe legyen. Mindkét cím a hálózati csatolóhoz tartozik. Ahogy korábban említettük, az alhálózatban a kommunikáció fizikai cím alapján történik, a hálózatok közötti kommunikáció pedig IP cím alapján. Amikor egy csomag megérkezik a célszegmensre, akkor a cél IP címhez, (ami benne van a csomagban), az ARP megkeresi a megfelelő fizikai címet, és oda továbbítja a csomagot.

A fizikai cím alapesetben bele van kódolva a hálózati csatlóba (szoftveresen megváltoztatható), az IP címet pedig a rendszer üzemeltetői rendelik hozzá az eszközökhöz.

1. Az IP cím felépítése

A jelenleg használt címzési rendszer az IP címekhez 4 bájtos, azaz 32 bites számokat használ. Ennek megfelelően az összes lehetséges cím száma közel 4,3 milliárd. Az IP címeket a 4 bájtnak megfelelően 4 részre osztjuk, és részenként, a decimális megfelelőjével helyettesítve, pontokkal elválasztva ábrázoljuk. Ez az ún. **Dotted Decimal Notation (DDN)** alak.



7. ábra – Az IP cím felépítése

Az IP cím két részre osztható. Az első része adja meg a hálózatnak a címét, (NETWORK ID) ahol a célszámítógép elhelyezkedik, a második rész pedig a hálózaton belüli címet adja meg (HOST ID).

2. Alhálózati maszk

Az alhálózati maszk (subnet mask) szintén egy 32 bites szám, mely jelzi, hogy egy címben hány bit tartozik a hálózati azonosítóhoz. Másképpen fogalmazva ezt használjuk az IP cím két részre osztásához, ezért ezt is kötelező megadni az IP cím mellé. Az alhálózati maszk oly módon határozza meg a hálózati azonosító hosszúságát, hogy minden olyan bitértékén 1 szerepel, ahol az IP címben a megfelelő bit a hálózati azonosítóhoz tartozik. Tehát a hálózati cím úgy adódik, hogy az IP cím és az alhálózati maszk között bitenkénti **ÉS műveletet** hajtunk végre.

| | | | | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|
| IP cím | 10000000 | 10011010 | 10010001 | 11001101 |
| | 128 | 154 | 145 | 205 |
| alhálózati maszk | 11111111 | 11111111 | 00000000 | 00000000 |
| | 255 | 255 | 0 | 0 |
| hálózati cím | 10000000 | 10011010 | 00000000 | 00000000 |
| | 128 | 154 | 0 | 0 |

Tehát a példa szerinti gép a 128.154.0.0 című hálózat 145.205 című végpontja.

Ha meghatároztuk az alhálózat címét, tudnunk kell az adott alhálózaton megcímezhető gépek számát is. Ezt az alhálózati maszk jobb oldalán lévő nullaértékű bitek száma határozza meg. Ahány címet elő lehet a kapott bitszámon állítani, elvileg annyi lehetséges állomáscím van.

Egy alhálózaton gépazonosítóként nem adhatunk csupa 0, és csupa 1 értéket. Ezért ha a gépazonosító számára n db bit áll rendelkezésre, akkor a lehetséges címek száma: **2 az n-ediken –2**

3. IP címosztályok

Amikor az Internetet megalkották, kidolgozták a címosztályok rendszerét, mellyel az adott kereten belül egész jól irányítható a címek megfelelő kiosztása. A, B, C, D, E címosztályok léteznek, de a D és E osztályok különleges feladatokat látnak el. Az IP cím első bájtja mutatja, hogy melyik címosztályba tartozik

| Osztály | 1. bájt | 2. bájt | 3. bájt | 4. bájt | Hálózat db | Host db | Címtartomány | Privát címtartomány |
|----------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|-------------------------------|----------------------------------|
| A | 0xxxxxxx | yyyyyyyy | yyyyyyyy | yyyyyyyy | 126 | 16777214 | 1.y.y.y– 126.y.y.y | 10.0.0.0– 10.255.255.255 |
| B | 10xxxxxx | xxxxxxxx | yyyyyyyy | yyyyyyyy | 16384 | 65534 | 128.1.y.y– 191.254.y.y | 172.16.0.0.– 172.31.255.255 |
| C | 110xxxxx | xxxxxxxx | xxxxxxxx | yyyyyyyy | 2097152 | 254 | 192.0.1.y– 223.255.254.y | 192.168.0.0.– 192.168.255.255 |
| D | 1110aaa | aaaaaaaa | aaaaaaaa | aaaaaaaa | – | – | 224.0.0.0– 239.255.255.255 | 239.192.0.0– 239.192.255.255 |
| E | 1111 | – | – | – | – | – | 240.0.0.0– 247.255.255.255 | – |

A osztályú címzések

Csak az első nyolcast használja a hálózat azonosítására, a másik három nyolcas a gépek azonosítására szolgál. A legmagasabb helyértékű bit ezen osztály esetén mindig 0. Emiatt csak 7 bit marad a tulajdonképpeni hálózati azonosító számára. Ez a 7 bit 127 hálózati azonosítót tette lehetővé.

Alapértelmezett alhálózati maszk: **255.0.0.0**

Localhost (127.x.y.z)

A 127-es azonosító a helyi gép hálózati csatolójának ellenőrzési lehetőségére van fenntartva, így csak 126 db A osztályú hálózat lehetséges. A maradék 24 bit a cím gépazonosítója lesz. Ez hálózatonként 16 777 241 gépet tesz lehetővé. Ezek a címek teljesen foglaltak. Kizárólag USA-beli egyetemek és az USA hadserege által üzemeltetett hálózatok kaptak belőle.

B osztályú címzés

Az első és a második nyolcas használatos hálózati azonosító megadására. A legmagasabb helyértékű bit mindig 10-ra (egy-nullára) van állítva. 14 bit áll rendelkezésre a hálózati azonosító tárolására, tehát B osztályú hálózatból 16 384 db lehet. A maradék 16 bit, 65 534 gépcímet jelent hálózatonként. Közepes vagy nagyméretű hálózatoknak van fenntartva.

Alapértelmezett alhálózati maszk: **255.255.0.0**

C osztályú címzés

Az első három nyolcast használja a hálózati azonosító tárolására. A legmagasabb helyértékű bitek mindig 110-ra (egy-egy-nulla) vannak állítva. Mivel az első három bit foglalt csak 21 bit marad a hálózati azonosító számára, így C osztályúból 2 097 152 db fordulhat elő. 8 bit marad, így 254 gép lehetséges. A C osztályú alhálózatokért folyamodó szervezeteknek, cégeknek is igazolniuk kellett, hogy hálózatukban szükség van az egész 254 címből álló blokkra.

Alapértelmezett alhálózati maszk: **255.255.255.0**

A C alosztályok

Kisebb országokban, pl. Magyarországon a helyi hálózatok mérete általában kevesebb, mint 255 gép, így a C osztályt alosztályokra osztották, így több cég osztozhat egy C osztályon.

Ha a hálózati maszkot 1 bittel hosszabb, akkor 255.255.255.128 lesz, és a C osztályt 2 részre osztottuk, pl. 192.168.1.0–127 és 192.168.1.128–255-ig.

Ahogy növeljük a hálózati maszkot 1 bitenként, az egy hálózatban használható gépek száma mindig feleződik. A C alosztályok az alábbi táblázatban részletesen szerepelnek.

D osztályú címzés

A D címosztály a csoportszórás (multicast) számára van fenntartva. A csoportszórás segítségével több jegyzett géphez egyszerre juttathatunk el információt. Ezek a gépek úgy szerveződnek csoportokba, hogy a helyi útválasztóknál (router) bejegyzik magukat egy D osztályú multi-cast cím használatával. A D osztály legmagasabb helyértékű bitjei mindig 1110-ra (egy-egy-egy-nulla) vannak állítva, a maradék gépek logikai csoportosításához szükséges.

E osztályú címzés

Egyelőre jövőbeli felhasználásra foglalt kísérleti osztály. Ezen osztály címeinek legmagasabb helyértékű bitjei: 1111.

4. Az A, B és C osztályok alapértelmezés szerinti alhálózati maszkjai

| Címosztály | Maszk értéke | decimális | Maszk bináris értéke |
|------------|--------------|-----------|----------------------|
| | | | |

| | | |
|-------------|-----------------|-------------------------------------|
| A | 255.0.0.0 | 11111111.00000000.00000000.00000000 |
| B | 255.255.0.0 | 11111111.11111111.00000000.00000000 |
| C | 255.255.255.0 | 11111111.11111111.11111111.00000000 |
| C/2 | 255.255.255.128 | 11111111.11111111.11111111.10000000 |
| C/4 | 255.255.255.192 | 11111111.11111111.11111111.11000000 |
| C/8 | 255.255.255.224 | 11111111.11111111.11111111.11100000 |
| C/16 | 255.255.255.240 | 11111111.11111111.11111111.11110000 |

5. Privát IP-cím tartományok

Mindegyik osztályból bizonyos IP tartományokat az Internic nem oszt ki, ezek belső, az internetre nem csatlakozó hálózatokra tartja fent. Abban az esetben is ezeket érdemes használni, ha a hálózatunk egy Proxy-n vagy IP címfordítón keresztül kapcsolódik az Internetre.

6. IP cím/alhálózati maszk ábrázolása

Az alhálózati maszk eredetileg szintén egy 32 bites érték, de speciális felépítésű, hiszen balról kezdődve egy darabig csupa egyes, majd csupa nulla. Mivel mindig 32 bit széles, ezért elég csupán az egyesek számát tárolni, a maradék értelemszerűen a nullák száma.

Általános formában tehát egy IP cím/alhálózati maszk párost a következőképpen jelölünk:
Ip cím/maszk

Például a **192.168.10.2/25** azt jelenti, hogy az alhálózati maszk bal oldala 25 egyest tartalmaz, tehát a hálózati cím 25 bites, a gépek azonosítására pedig 7 bit áll rendelkezésre.

STATIKUS ÉS DINAMIKUS IP CÍM KIOSZTÁS

Ahhoz, hogy a TCP/IP hálózatban szereplő eszközök kommunikálni tudjanak, az előzőekben ismertetett alapelvek szerint minden eszköznek meg kell adni a hálózati csatlóhoz tartozó IP beállításokat. Ezek: az IP cím, alhálózati maszk, alapértelmezett átjáró. A beállításokat kétféleképpen adhatjuk meg

1. Statikus IP beállítás

Ebben az esetben az operációs rendszer erre vonatkozó parancsával vagy grafikus felületen kézzel megadhatjuk a kívánt értékeket. Ezek az értékek azután megmaradnak, és állandó módon rendelődnek az eszközhöz. Ha ezt a módszert használjuk, akkor a hálózat minden számítógépéről nyilvántartást kell vezetni és karbantartani, nehogy IP cím ütközés legyen a rendszerben, mert az ütköző gépek nem tudnak majd kommunikálni a többi résztvevővel.

2. Dinamikus IP beállítás

Dinamikus IP beállítás esetén a számítógép vagy egyéb eszköz, pl. IP nyomtató, a bekapcsolás után az IP beállításait egy erre a célra üzemeltetett szervertől igényli. Ebben az esetben korántsem biztos, hogy ugyanannak az eszköznek minden bekapcsoláskor ugyanaz lesz az IP címe., bár még ez is beállítható.

A megoldás megvalósítására használt protokoll a **DHCP** (Dinamic Host Configuration Protocol), a címeket szétosztó szervereket DHCP szervereknek nevezzük.

Vannak olyan szolgáltatások, amelyek feltételezik azt, hogy az őket futtató számítógépnek állandó IP címe van. (DNS, DHCP, http, stb..). Ezek a gépek vagy statikus címeket kapnak, vagy –mert erre is van lehetőség– a DHCP kiszolgálón rögzített IP címet kapnak. Ez megvalósítható úgy, hogy a DHCP szervernek megadunk bizonyos MAC címeket, és megkérjük, hogy azokhoz mindig ugyanazokat az IP címeket adja.

3. DHCP előnyei és hátrányai

| Mellette: | Ellene: |
|---|---|
| *Könnyű megvalósítani.: | Nehéz meghatározni, kinek mi a címe.: |
| *A központi beállítás kevesebb hibát okoz. Nincs IP ütközés.: | Nagyon nehéz tűzfalakon keresztül vezetni.: |
| *A gépeket el lehet mozdítani.: | Ha egy felhasználó új gépet kap, és maga állítja be rendszerét, megadhat egy olyan címet is, amit már dinamikusan kiosztottak.: |
| *A legtöbb operációs rendszer támogatja.: | Nem minden operációs rendszer támogatja.: |

8. ábra – A dinamikus IP címzés előnyei és hátrányai

A DINAMIKUS IP CÍMZÉS FOLYAMATA

1. Címkerés

A DHCP ügyfél, amely még nem rendelkezik IP címmel szórt (broadcast) üzenetként küld egy kérést (DHCPDISCOVER) a hálózatra feltételezve, hogy azon van DHCP kiszolgáló, és veszi az adást. A kérés tartalmazza az ügyfél MAC címét is.

2. Címküldés

Ha a hálózaton van DHCP kiszolgáló, és rendelkezik szabad IP címmel, akkor a kérést küldő gépnek ajánlatot (DHCPOFFER) küld vissza, amely tartalmazza a következőket:

- A felajánlott IP cím és alhálózati maszk
- A kérést küldő gép MAC címe (hogy csak ő fogadja az ajánlatot)
- Az az időtartam, amíg a DHCP kiszolgáló az ajánlott IP címet rendelkezésre bocsátja

3. Cím elfogadása (elutasítása)

Ha a kérés több DHCP kiszolgálóhoz is eljutott, akkor mindegyik küldhet ajánlatot, de elfogadásra csak egy, általában az először érkezett cím kerül.

Az ügyfél a cím elfogadásáról egy szórt üzenet formájában értesíti az összes DHCP szerveret (DHCPREQUEST), ami tartalmazza az elfogadott címet is. Azok a szerverek, akiknek az ajánlatát nem fogadta el a z ügyfél, visszavonják ajánlatukat.

4. Ügyfél konfigurálás

Az a DHCP kiszolgáló, amelyiknek ajánlatát az ügyfél elfogadta, lefoglalja a kért címet, és nyugtát (DHCPACK) küld az ügyfélnek, ami tartalmazza a most már lefoglalt IP címet, alhálózati maszkot, és minden egyéb beállítást. Ez a nyugta még mindig szórt üzenet, mert a kliensnek még nincs IP címe, a paraméterek a MAC cím alapján találnak a helyükre.

AZ IP címek kiosztása bérleti (lease) rendszerben történik. Ezek szerint a bérlőnek meghatározott időnként meg kell újítania a használt cím foglalását, különben a DHCP kiszolgáló törli azt. Ez az idő beállítható, és ezen belül indításkor az ügyfél célzottan a DHCP kiszolgálóhoz fordul (nem broadcast) és csak megújítja a bérletet. Ettől csak akkor tér el, ha a DHCP kiszolgáló nem elérhető.

Ha egy ügyfél ki van kapcsolva és a bérleti idő lejár, akkor a bérlet megszakad, és a DHCP kiszolgálónak jogában áll újra felhasználni a gép IP-címét. Egy bérletet kézzel is meg lehet szakítani, az használt operációs rendszernek megfelelő paranccsal.

AUTOMATIKUS CÍMFOGLALÁS (APIPA)

Ha egy számítógépnek nincs érvényes IP címe, akkor a TCP/IP protokollrendszer nem tud rajta működésbe lépni. Ennek megoldására a Windows rendszerek a következőképpen működnek:

Ha egy állomáson statikusan nincs beállítva IP cím, és DHCP szervertől sem kap IP címet, akkor a 169.254.0.0/16 címtartományból automatikusan generál magának egy IP címet. Generálás után ellenőrzi, hogy a cím foglalt-e, és ha igen, akkor nem próbálkozik újból, tehát a TCP/IP nem indul el. A leírt műveletet **Automatic Private IP Addressing (APIPA)** néven ismerjük.

Ezt azért fontos tudnunk, mert ha van a hálózaton DHCP szerver, de egy vagy több állomás nem éri el, akkor sem kapunk hibaüzenetet, csak azt tapasztaljuk, hogy nem kommunikál a hálózattal. Ilyen gyanús esetben ellenőrizzük az állomás IP címét. Ha belesik az előbb említett tartományba, akkor nem kapott a DHCP szervertől címet.

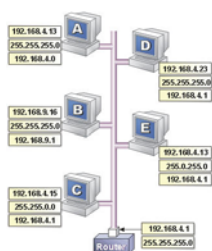
TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Statikus IP címek használatával a C osztályú privát tartományban alakítson ki két alhálózatot! Ellenőrizze, hogy a két alhálózat számítógépei nem látják egymást!
2. Végezze el a következő kísérletet egy Windows kliens operációs rendszert futtató számítógépen:
 - Állítson be dinamikus IP címezést!
 - Állítsa le a gépet!
 - Húzza ki a hálózati kábelt, , majd kapcsolja vissza!
 - Ellenőrizze az IP címet, hogy valóban az APIPA tartományból való-e!
3. Számolja át, és írja le a következő, decimális formátumú IP címeket bináris formátumba!
 - 217.110.34.55
 - 10.122.34.100
 - 192.168.20.44
 - 98.134.56.200

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Tekintse át alaposan a következő ábrán látható egyszegmenses hálózat IP cím beállításait, majd válaszoljon a kérdésekre!



9. ábra – Mintahálózat beállított IP címekkel

- Mi a router hálózati címe?
- Mely gépeknek van érvényes IP címük?
- Mely gépeknek van érvényes "alapértelmezett átjáró" értéke? (d, e c)

a) _____

b) _____

c) _____

2. feladat

Adott két számítógép a következő IP beállításokkal:

- **A gép:** 192.168.100.123/21
- **B gép:** 192.168.103.12/21

A kérdés az, hogy azonos hálózati szegmensen vannak-e?

MEGOLDÁSOK

1. feladat

- 192.168.4.0
- C és D gépeknek van érvényes IP címük. A és E gépek ütköznek, B gép másik szegmensre mutat
- D, E és C gépek, mert az alapértelmezett átjáró a router, aminek az IP címe: 192.168.4.1

2. feladat

Igen, azonos szegmensen vannak, mert a hálózati címük megegyezik. A hálózati címet a következő módszerrel lehet megállapítani:

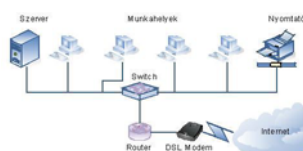
- a) Az IP címeket bináris alakban felírjuk,
- b) Alá írjuk az alhálózati maszkot (21 db egyes, a többi nulla)
- c) A hálózati cím az IP cím és az alhálózati maszk között számjegyenként végzett bináris ÉS művelet során adódik.

Ez a cím mindkét gépnél azonos, 192.168.96.0

IP CÍMZÉS A GYAKORLATBAN

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Ön azt a feladatot kapta, hogy tervezze meg, és valósítsa meg egy fizikailag kiépített kisirodai hálózat IP címzési rendszerét. A hálózat 7 munkaállomást, egy szervert és egy nyomtatót tartalmaz, DSL kapcsolaton keresztül, egy egyszerű SOHO router segítségével kapcsolódik az Internethez.



10. ábra – A helyi hálózat felépítése

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A felvázolt eset nagyon gyakori, családi hálózatoktól egészen a 10–20 gépes kishálózatokig ilyen, vagy ehhez hasonló felépítéssel találkozhatunk, esetleg az Internetre történő csatlakozás módja térhet el. Az itt megadott megoldás során feltételezzük, hogy az Internetkapcsolat működik, tehát van érvényes előfizetés, és a kapcsolódási adatok is rendelkezésre állnak, a kapcsolat be lett állítva és működik.

A következő lépéseket kell megfontolnunk és elvégeznünk

- A belső hálózat eszközeinek IP cím beállításának tervezése
- IP cím beállítások elvégzése
- Tesztelés

IP BEÁLLÍTÁSOK TERVEZÉSE

Ebben a szakaszban meghatározzuk a használandó IP címtartományt, eldöntjük, hogy fix vagy dinamikus IP címkiosztást alkalmazunk-e.

1. IP címtartomány és alhálózati maszk és alapértelmezett átjáró meghatározása

A mi feladatunk csak a belső hálózat tartományának meghatározása, mivel a router külső csatolója az internetszolgáltatótól kap egy publikus IP címet, azzal nem kell foglalkoznunk.

A belső hálózathoz tartozik a router belső csatolója, és minden olyan eszköz, ami hálózati csatolóval csatlakozik a hálózathoz, a rajz szerint a switch-hez. (Szerver, munkaállomások, nyomtató)

A belső hálózatokon szinte minden esetben valamelyik **privát tartományból** szoktunk IP címeket kiosztani. Az egyszerűbb, SOHO routerekbe gyárilag a **192.168.xx** tartományból választott fix IP címet szoktak beállítani, ezzel sugallva azt, hogy ezt a tartományt használjuk a belső hálózaton. Ha mégis másik tartományt szeretnénk használni, akkor természetesen a router adminisztrációs felületén ez a cím megváltoztatható, és át is írható egy másik privát tartományba.

Jelen esetben maradunk az alapbeállításoknál, és határozzunk meg a router belső csatolójának 192.168.0.1-es IP címet.

Alhálózati maszkként pedig állítsuk be a 255.255.255.0 címet. Ezzel azt állítottuk be, hogy a hálózat címe 192.168.0.0 és az eszközök számára a 192.168.0.1–192.168.0.254 tartományból oszthatunk ki IP címeket. Ezek közül egyet már le is foglaltunk fixen a router számára.

Azoknál a hálózati eszközöknél, amelyekkel az internet felé is szeretnének kommunikálni, be kell állítani az **alapértelmezett átjáró** (Default Gateway) értéket is, amit majd a router belső csatolójának IP címére (192.168.0.1) kell mindenhol állítani.

2. Fix vagy dinamikus IP címkiosztás?

Fix címkiosztás alatt azt értjük, hogy minden hálózati eszköz számára mi adunk IP címet. Ehhez egy táblázatba érdemes dokumentációt vezetni, ahol leírjuk, hogy az egyes eszközöknek milyen IP címet rendeltünk, és figyelünk arra, hogy kétszer ne adjunk ugyanazt az IP címet.

Dinamikus címkiosztás esetén egy DHCP szervert kell üzemeltetnünk, aminek beállítjuk, hogy milyen tartományból adjon IP címeket a hozzá forduló kliensek számára. Ezzel automatikusan kapnak IP címet, kizárható a címütközés, de korántsem biztos, hogy minden indításkor ugyanazt a címet kapják. Ha ez fontos, mint pl. a hálózati nyomtató, vagy a szerverek esetén, akkor annak az eszköznek kézzel állíthatunk fix IP címet, vagy a DHCP szerverben megadhatunk fenntartásokat, ahol egy eszköz hálózati csatolójához (MAC cím) rendelhetünk IP címet, és akkor annak az eszköznek mindig ugyanazt a címet fogja felajánlani, egyben más számára viszont nem adja ki.

Windows rendszert futtató gépek csatolójának MAC címei lekérhetők a **getmac** parancssori programmal.

A DHCP szervert kétféleképpen üzemeltethetjük:

- A routerekben gyárilag van DHCP szolgáltatás, csak be kell kapcsolni, és beállítani a fentiek szerint
- Valamelyik munkaállomásra, illetve leginkább a szerverre telepíthető DHCP szolgáltatás.

Mivel a DHCP szervernek lehetőleg mindig bekapcsolt állapotban célszerű lennie, legegyszerűbb, ha router szolgáltatását használjuk. A DHCP szerver az IP címeken kívül elküldi a klienseknek a beállított alhálózati maszkot és az alapértelmezett átjáró értékét, és megfelelő beállítás esetén a névkiszolgáló(k) adatait is.

IP BEÁLLÍTÁSOK ELVÉGZÉSE

A Windows munkaállomásokon és a szervereken az IP beállításokat a megfelelő csatolókártya tulajdonságainál állíthatjuk be. Ehhez a következőket kell tenni:

1. Hálózati kapcsolatok panel megkeresése

Windows XP: Vezérlőpult -> Hálózati kapcsolatok

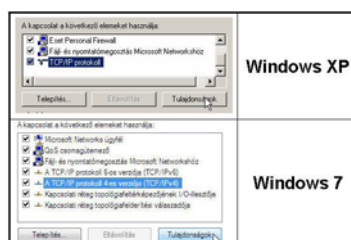
Windows 7: Vezérlőpult -> Hálózati és megosztási központ -> Adapterbeállítások módosítása

Minden Windows verzióban eljuthatunk ide gyorsabban is, ha a *Start->Futtatás* sorába beírjuk a következőt: **control ncpa.cpl**

A megkapott ablak mutatja az összes hálózati kapcsolatot. Ha több kapcsolat is van, akkor ezeket érdemes átnevezni, hogy tudjuk, melyik-melyik.

2. TCP/IP protokoll kiválasztása

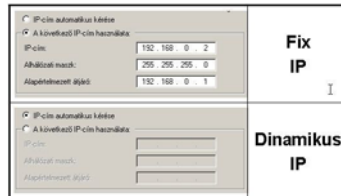
A kapcsolat helyi menüjéből kérjük le a tulajdonságait. (Jobb klikk->Tulajdonságok)



11. ábra – TCP/IP beállítások változtatása

3. Az IP címzés beállítása

A megjelenő ablakban állítsuk be kézzel a szükséges IP címet, vagy hagyjuk, hogy a DHCP szervertől kapjon dinamikus címet.



12. ábra – Fix vagy Dinamikus IP kérés

A szervernek lehetőleg kézzel adjunk fix IP címet!

4. A nyomtató beállítása

Ha a nyomtató nem rendelkezik saját hálózati csatolóval, csak párhuzamos vagy USB csatlakozóval, akkor a szokásos módon kell helyi nyomtatóként telepíteni a szerverre vagy valamelyik munkaállomásra, a hozzá való meghajtóprogram (driver) használatával. Ezután a nyomtatót meg lehet osztani, és nyomtatási jogosultságokat is adhatunk.

Ha a nyomtató rendelkezik saját hálózati csatolóval, akkor a csatoló IP beállításait hozzá kell igazítani a használt hálózati szegmenshez. Az IP nyomtatónak vagy fix IP címet szokás beállítani, vagy a MAC cím használatával a DHCP szervertől egy fenntartott IP címet rendelünk hozzá. Ez azért fontos, mert az IP nyomtatót használó gépekre IP cím alapján telepítjük a nyomtatót, és ha véletlenül megváltozna a hozzá rendelt IP cím, akkor a hálózat számítógépeiről nem lehetne rá nyomtatni.

A nyomtató IP beállításait a kezelési útmutató szerint, típusonként eltérő módon állíthatjuk be. Egyik elterjedt lehetőség, hogy a nyomtatónak van saját kijelzője és a beállításához használt menürendszer és kezelő gombok. A másik lehetőség, hogy gyárilag hozzárendelnek egy IP címet, és ezen egy böngészővel belépve tudjuk a beállításokat változtatni, hasonlóan a routerekhez.

TESZTELÉS

A tesztelés során ellenőrizzük, hogy az eszközök

- a megfelelő IP címet kapták-e
- tudnak-e kommunikálni a hálózat többi tagjával (látják-e azokat)

A teszteléshez legegyszerűbb a rendelkezésre álló parancssori eszközöket használni. Ezért a tesztelendő gépen indítsuk el a parancssort: (*Start -> Futtatás -> cmd*)

1. IP cím ellenőrzés Windows gépeken (ipconfig)

A parancssorba írjuk be: **ipconfig**

A válaszban látni fogjuk a keresett helyi kapcsolat adatait. Ezért is célszerű elnevezni a kapcsolatokat, mert ha több kapcsolat is létezik, név alapján tudjuk azonosítani.

Az **ipconfig /all** paranccsal részletesebb információkat kapunk a beállításokról, és így megtekinthetjük a névkiszolgálókra vonatkozó beállításokat is.

2. IP alapú kommunikáció ellenőrzése (ping)

A ping egy ICMP alapú kis alkalmazás, ami a célállomástól vár egy visszajelzést. Az ellenőrzést célszerű a routerrel kezdeni, azaz ellenőrizzük, hogy válaszol-e.

A parancssorba írjuk be: **ping 192.168.0.1**

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>ping 192.168.0.1
192.168.0.1 ping-üzenet 32 bájttal:
Márcs 192.168.0.1: 32 bájttal: TTL=64
Márcs 192.168.0.1: 32 bájttal: TTL=64
Márcs 192.168.0.1: 32 bájttal: TTL=64
Márcs 192.168.0.1: 32 bájttal: TTL=64
192.168.0.1 ping-üzenet-ek:
    Csomagok: küldött = 4, fogadott = 4, elvesztett = 0 (0% veszteség),
    átlag-utazási idő: közelítőlegesen, millisekondokban:
    minimum = 0ms, maximum = 0ms, átlag = 0ms
  
```

13. ábra – A ping parancs sikeres lefutása

Ha minden eszköz a megfelelő IP címet kapta, és látják is egymást a hálózaton, akkor elvileg készen vagyunk, a hálózat TCP/IP v4 szempontjából üzemkész.

3. Internetes kommunikáció ellenőrzése

Első lépésként a Router beállításainál tudjuk ellenőrizni a kapcsolódást. Ha sikerül, akkor már csak a kliensek oldalán kell ellenőrzést végezni.

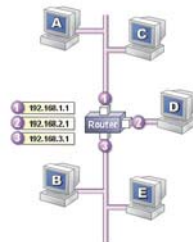
Itt leggyakrabban egy böngésző indításával, és egy tetszőleges URL begépelésével szoktuk elvégezni az ellenőrzést.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Csoporttársaival építsenek egyenrangú hálózatot 3 munkaállomás, egy kapcsoló (switch) és egy útválasztó (router) összekapcsolásával. A kapcsoló és az útválasztó lehet egybeépített készülék is. Az eszközöknek állítsanak be fix IP címet a B osztályú Privát IP tartományból! Teszteljék a hálózat működését!

2. Alakítsák át az előző beállításokat úgy, hogy a Router DHCP kiszolgálóként is működjön, saját IP címe maradjon fix, a munkaállomások viszont tőle kérjenek IP címet az előző feladatban meghatározott tartományból!

3. Csoporttársaival építsék össze és állítsák be a következő, több hálózati szegmensből álló hálózatot:



14. ábra

Amennyiben nincs kettőnél több hálózati csatolóval rendelkező útválasztó, akkor a 2-es számmal jelölt szegmenst ki lehet hagyni. Ellenőrizték, hogy a különböző szegmensekben lévő munkaállomások tudnak-e kommunikálni a routeren keresztül!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Egy kirodai hálózatba Hálózati adapterrel is rendelkező nyomtatót kell telepítenie. Milyen IP beállítást használna? Válaszát Indokolja!

2. feladat

Melyik privát IP tartományba helyezné azt a hálózatot, ami 5 szervert és 260 db munkaállomást tartalmaz? Válaszát Indokolja!

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Mivel az IP nyomtatóknak állandó IP címet célszerű biztosítani, ezért vagy kézzel állított fix címet állítanék be, vagy a DHCP szerverben egy fenntartott címet rendelnék a nyomtató csatolójának MAC címéhez.

2. feladat

A B osztályú vagy az A osztályú privát tartományt használnám, mert a használandó címek száma a C osztályú tartományban használható 254 címnél nagyobb.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Kis Balázs: Winternet 2001, SZAK kiadó, 2001.

Kis Balázs: Windows XP haladókönyv, SZAK kiadó, 2003

Microsoft Corporation: Microsoft Windows 2000 Network and Operating System Essentials, Microsoft Corporation, 2000

MUNKANYAG

A(z) 1173–06 modul 031–es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

| | |
|---|------------------------------------|
| A szakképesítés OKJ azonosító száma: | A szakképesítés megnevezése |
| 33 523 01 1000 00 00 | Számítógép-szerelő, -karbantartó |

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
20 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet

1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:

Nagy László főigazgató