



Szabó Roland

A hálózat tesztelése, hálózati mérések

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Hardveres, szoftveres feladatok

A követelménymodul száma: 1168-06 A tartalomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-013-50



A HÁLÓZAT TESZTELÉSE, HÁLÓZATI MÉRÉSEK

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A megrendelő által kért új telephelyi hálózat elkészült. A tervezés utolsó fázisaként Önt azzal bízzák meg, hogy a kész hálózatot az átadás előtt ellenőrizze, és különböző hálózati tesztekkel erősítse meg a hálózat működőképességét vagy tegyen jelentést az esetleges hibák finomítása céljából.

Ez a tartalomelem szorosan támaszkodik a 1168-06_011-es, 1168-06_012-es számú tartalomelem tapasztalatára és gyakorlati alkalmazására. Célja, hogy a hálózat szinte minden komponensét ellenőrzés alatt tudja tartani, és szükség esetén beavatkozni, tesztelni.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. HÁLÓZATI ELEMÉK ÉS ESZKÖZÖK TESZTELÉSE

A 1168-06_11 és 1168-06_12 tananyagegységekben mind a passzív, mint pedig az aktív hálózati eszközöket alkalmaztuk, installáltuk és konfiguráltuk. Ezen munkatevékenységhez szorosan hozzátartozik a kész hálózat átadását megelőző tesztelés. A fejezetben a tesztelési lehetőségekre kapunk választ.

A hálózat alapvető tesztelésének sorban az OSI modell egyik rétegéről a másikra kell haladnia. A legjobb az, ha az első réteggel kezdjük, és szükség szerint egészen a hetedikig haladunk felfelé.

A fizikai rétegnél olyan egyszerű hibákat is fel kell ismernünk, mint pl. az eszköz tápellátásának hiánya, az UTP kábel kihúzódott a hálózati kártyából stb. Az IP alapú hálózatoknál a legtöbb probléma a címezési séma hibáira vezethető vissza. Fontos, hogy ellenőrizzük a címkiosztást, mielőtt továbblépnénk a konfigurálásban.

Az ebben a fejezetben bemutatott tesztelési eljárások mindegyike az OSI modell egy-egy meghatározott rétegének működésére koncentrál. A hálózatok tesztelésekor két fontos és gyakran használt parancs a **telnet** (7. réteg) és a **ping** (3. réteg) parancs.

Hibaelhárítási és tesztelési folyamat

A hibaelhárítás az a folyamat, amely során megkeressük a hálózat működésével kapcsolatos problémákat.

Hibakeresés

1. Fizikai rétegbeli hibák:

- kábelek hibái (kihúzódt, elszakadt, kontakthibás stb.),
- nem megfelelő kábel kiválasztása (kábeltípusok),
- passzív hálózati elemek csatlakozási problémái,
- DCE és DTE soros kábelproblémák,
- áramtalanított készülékek.

2. Adatkapcsolati rétegbeli hibák:

- soros vagy ethernet interfészek hibás konfigurálása,
- hibás interfész/hálózati kártya,
- hibás beágyazási protokoll alkalmazása (pl. ARPA ethernet helyett PPP),
- soros interfészek DCE oldali órajel beállításának hiánya.

3. Hálózati rétegbeli hibák:

- helytelen IP-cím és/vagy alhálózati maszk megadása az interfészeken,
- hibás, eltérő vagy hiányzó irányítóprotokoll alkalmazása.

Ha ezek alapján megvizsgáljuk a hálózatot, szinte teljesen kizárhatjuk a hálózat hardveres hibájának okát. Így a hálózati és a feletti rétegekben kereshetjük a hiba okát.

1.1. STRUKTURÁLT KÁBELEZÉS ELLENŐRZÉSE

A kábelrendszerek meglévő és potenciális hibáinak felderítésére különféle diagnosztikai eszközök használhatók. A 1168-06_010-es tananyagegységben elkészített csavart érpáras kábeleket, továbbá a hálózat végpontjai közötti kábelhibákat ún. *kábeltesztetek* alkalmazásával tesztelhetjük (1. ábra).



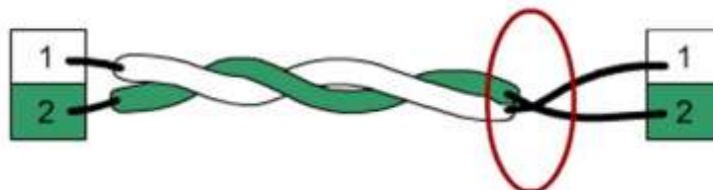
1. ábra. UTP és koaxiális kábelteszter

A kábeleket szerelésük után csatlakoztatni kell egy kábelteszterhez, a szerelés ellenőrzéséhez. A tesztelési eljárást az EIA/TIA-568-B.1 szabvány írja le részletesen. A kábelteszter a hibát azonnal jelzi LED fényeivel. Segítségével a következő kötési hibák állapíthatók meg:

- rövidzárok,
- szakadások,
- felcserélt érpárok,
- kábeltérkép hiba.

Rövidzárok

Rövidzár akkor keletkezik, ha egy érpár két vezetéke összeér, és ezzel a jelfolyamok eltérő útvonalon haladnak tovább, zárva az áramkört (2. ábra). Ennek mérését ellenállásmérő műszerrel szokták végezni.



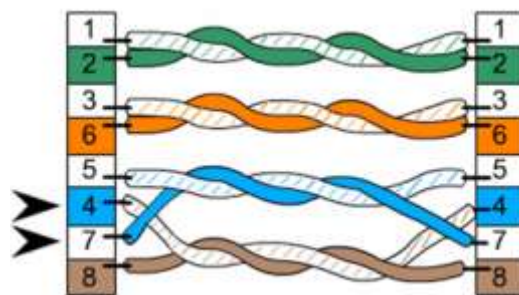
2. ábra. Rövidzár

Szakadások

Ha egy kábel vezetékai nem biztosítanak folytonos összeköttetést a két végpont között, kábelszakadásról beszélünk. Szakadások lehetnek általában helytelen végződés (hosszú blankolás), kábeltörés vagy hibás kábel miatt.

Felcserélt érpárok

A vezeték egyes érpárjai közötti félrekötés következményeként kialakuló kötési hiba. A felcserélt érpárok kábelteszterrel is felismerhetők (3. ábra).

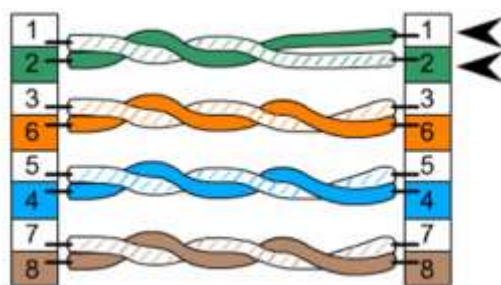


3. ábra. Felcserélt érpárok a kábelvégeken

A félrekötések javításához a kábel mindkét végéről el kell távolítani az RJ-45 csatlakozókat, és újrakezdeni a kábelszerelést.

Megcserélt érpárok

Akkor fordul elő, ha az érpár az egyik végen jó helyre lett bekötve, de rossz sorrendben (4. ábra).



4. ábra. Az egyik kábelvégen megcserélt érpár

Kábelteszter használata UTP kábel tesztelésére

Az elkészített UTP kábel tesztelése oly módon történik, hogy az egyik végét a teszterkészülék felső oldalában lévő RJ-45 aljzatba csatlakoztatjuk, míg a másik végét a különálló egység RJ-45 aljzatába csatlakoztatjuk. A teszter egyetlen gombját megnyomva jelzőfények jelennek meg kijelzőjén (5. ábra).



5. ábra. Kábelteszter használata

A kábelteszter kijelző sorának értelmezése:

- *Battery Good/Low*: az alsó sorban az akkumulátor töltöttségét jelzi.
- *No connection*: ha ez a LED világít, a kábel egyik végén sem érintkeznek a kábelerek.
- *Crossover*: jelzi, ha keresztkábelt sikerült készítenünk.
- *Connected*: Kék jelzőfénye azt jelzi, hogy egyenes (patch) kábelt sikerült összeállítani.
- *Short*: rövidzárat jelez a műszer.
- Felső LED-sor (8 db): a nyolc LED sorban egymás után felvillanva jelzi mind a nyolc kábelér hibátlan csatlakozását. Az 5. ábrán látható, hogy a 6. kábelér kivételével mindegyik kábelér egyenesen van kötve.

A kábeltesztet fali kábelek ellenőrzésére is alkalmazhatjuk. Ez esetben a két végpont egymástól távol is eshet, mivel a kábelteszter kettéválasztható.

Ennél a teszternél komolyabb, kábelminősítésre is alkalmas műszerekkel további műszaki jellemzők vizsgálhatók meg (6. ábra). A kábelek tíz elsődleges műszaki jellemző, melyet ellenőrizni kell:

- vezetéktérkép,
- beiktatási veszteség,
- közelvégi áthallás (NEXT – a kábel közelebbi végén az egyik érpár jelei zavarják egy másik érpár jeleit),
- közelvégi áthallás összesített értéke (PSNEXT),
- azonos szintű távolvégi áthallás (ELFEXT),
- azonos szintű távolvégi áthallás energiaszintje (PSELFEXT),
- visszaverődési csillapítás,
- terjedési késleltetés,
- kábelhossz,
- késleltetési torzítás.



6. ábra. Fluke gyártmányú kábelteszter

Jelen tananyagegység terjedelmi okok miatt nem taglalja a fenti műszaki jellemzőket.

1.2. FORGALOMIRÁNYÍTÓ ELLENŐRZÉSE ÉS KAPCSOLATÁNAK TESZTELÉSE

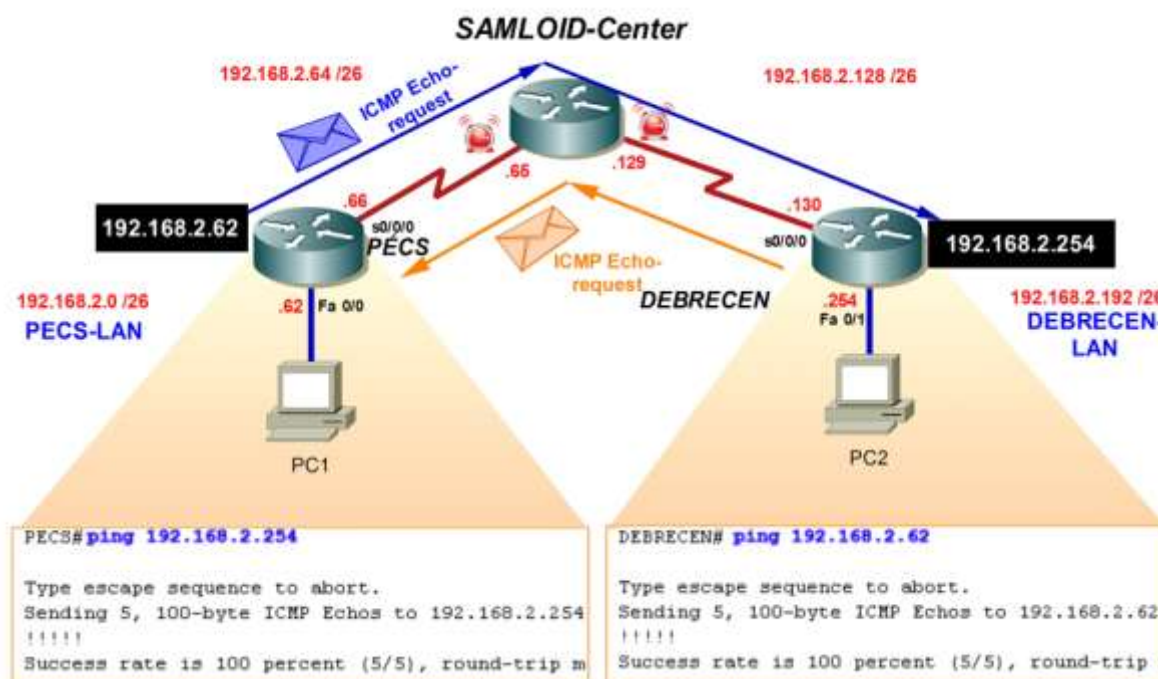
A 1168-06_011-es tananyagegység 7. és 11. ábráján látott mintahálózat tervezése, konfigurálása után egyetlen fontos teendő maradt, a hálózat átadását megelőző tesztelés. Ennek részeként a PÉCS valamint DEBRECEN routerek közötti kapcsolatot kell jelen alfejezetben tesztelnünk. Mivel harmadik rétegbeli tesztelésről van szó (IP-címzés), ezért a **ping** parancsot alkalmazzuk leggyakrabban a hálózat tesztelésére.

PING

A **ping** az ICMP vezérlőüzenet protokollt használja, annak is két szolgáltatását, a visszhangkérést (echo-request) és választ (echo-replay), amely csomagok formájában járja meg a forrás-cél-forrás távolságot. A ping parancs szintaktikája:

Router# **ping** [protokoll] <állomás | cím>

A ping parancs nemcsak arra alkalmas, hogy teszteljük egy távoli célpont elérhetőségét, hanem a válaszidőket is méri, hogy mennyi idő alatt járja meg egy csomag a forrás-cél-forrás útvonalat. A ping parancsot használhatjuk felhasználói EXEC, illetve privilegizált EXEC módból egyaránt. A PÉCS és DEBRECEN routereken történt ping csomagok útvonalát, a mért válaszidőket a 7. ábra alsó felén láthatjuk. Kék nyíllal jelzett útvonalon halad a PÉCS által kezdeményezett ICMP visszhang-kérés csomag, míg narancssárga színű útvonalon a DEBRECEN-TŐL visszaérkező ICMP visszhang-válasz csomag.



7. ábra. PING használata routerek elérhetőségének tesztelésére

Kiterjesztett PING

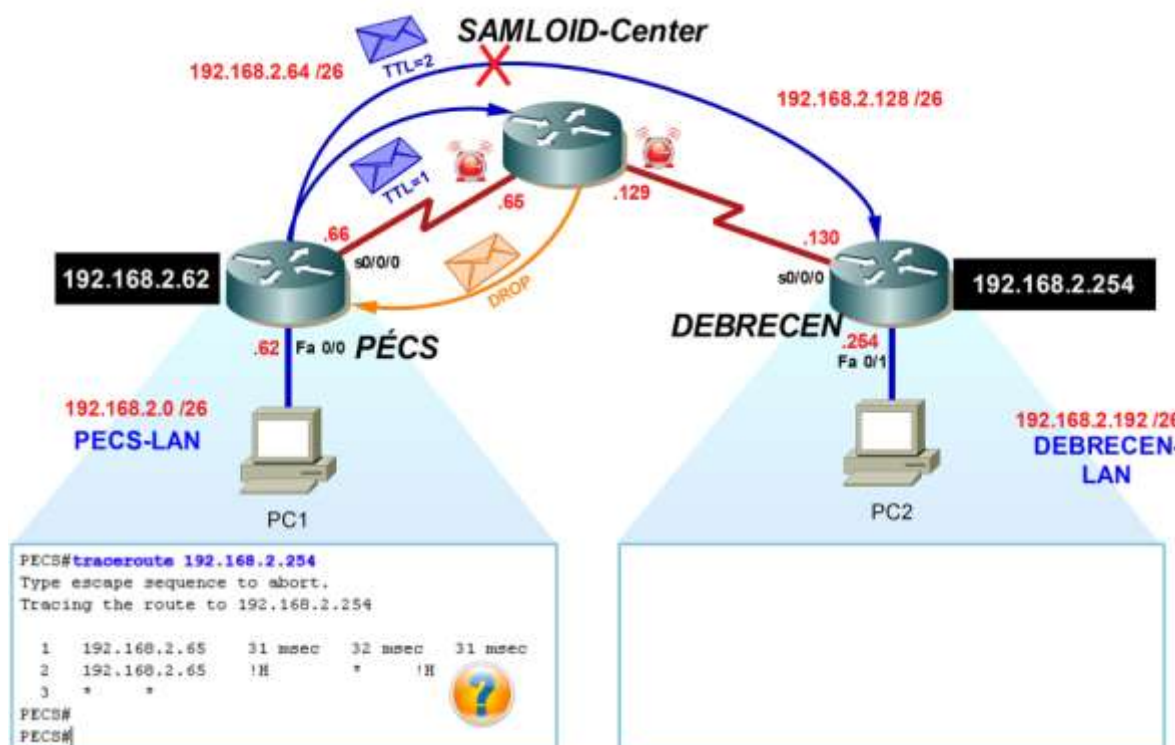
A kiterjesztett ping parancs bővebb tesztelési eljárások végrehajtására utasítja a routert. Ha a kiterjesztett ping parancsot szeretnénk használni, akkor írjuk be a parancssorba a ping parancsot, majd IP-cím megadása nélkül nyomjuk le az Enter billentyűt. Az Enter billentyű minden lenyomása után újabb és újabb beállítási lehetőségek jelennek meg, módot adva a normál ping parancsénál bővebb beállítások megadására.

A ping parancsot érdemes a hálózat normál működése közben is lefuttatni, és megvizsgálni a működését, kimenetét. Így megfelelő összehasonlítási alapot nyerünk a hibaelhárításhoz, továbbá a válaszütemek összehasonlításából látható a hálózati fejlettség is.

Traceroute

A traceroute parancs a csomagok által a célállomás elérése előtt bejárt útvonalak feltérképezésére használható. A traceroute parancsra gyakran trace néven hivatkoznak a szakleírásokban. A parancs helyes neve azonban: traceroute. A traceroute a hálózati réteg ugrásról-ugrásra történő tesztelésére is alkalmazható, illetve segítségével teljesítménytesztek is végezhetők a válaszütemek háromszori mintavételezése alapján.

A traceroute parancs kimenetében a sikeresen elért ugrások listája jelenik meg. A traceroute kimenetében azt is követni tudjuk, hogy a hiba melyik ugrásnál jelentkezik. Az útvonal minden routeréhez külön sor tartozik a kimenetben, amely tartalmazza az adat belépési interfészének IP-címét. Ha valamelyik sorban egy csillag (*) jelenik meg, akkor az adott csomag továbbítása sikertelen volt. Ha vesszük a traceroute kimenetéből az utolsó jól működő ugrást, majd ezt összevetjük az összekapcsolt hálózat térképével, akkor körülhatárolhatjuk a hiba helyét. A traceroute úgy tudja kinyomozni a köztes routereket, hogy kiküld először egy ICMP csomagot 1-es értékű TTL élettartammal. Azaz az első szomszéd router eldobja a csomagot, de köteles tájékoztatást visszaküldeni a kiinduló routernek az eldobás okáról. Ezzel megismertük az első router IP-címét, valamint a válaszütemet. A következő ICMP csomagot a PÉCS router már 2-es TTL élettartammal küldi el, azaz a második csomóponti router dobja el, és köteles tájékoztatást küldeni. És így megy egészen addig, amíg meg nem érkezik a célba (8. ábra TTL értékek).



8. ábra. Hiba a DEBRECEN router és LAN-jának elérhetőségében

Vizsgáljuk meg részletesen a 8. ábrát. A PÉCS routeren a traceroute paranccsal a 192.168.2.254 IP-című DEBRECEN-t szeretnénk elérni, és megtekinteni az odavezető úton a köztes ugrópontokat. A parancs, kimenetét nézve, azonban hibát jelez. *Mi lehet a hiba oka?*

A hiba okának felderítését a fizikai szinten lehet elkezdni. Tegyük fel, hogy létezik kiépült fizikai kapcsolat a SAMLOID-Center és a DEBRECEN router között, és ez a két router el is éri egymást. A probléma okát tovább szűkítettük ezzel. Adatkapcsolati szinten a WAN technológiák adatbeágyazási módjai jól vannak beállítva. A hálózati rétegben sejthetjük a hibát. Ha az IP-címzés rendben van, akkor már csak egyetlen hálózati rétegbeli beállítás okozhat kommunikációs problémát, ez pedig a forgalomirányítás (routing). Statikus útvonalakat konfiguráltunk a PÉCS és DEBRECEN routereken, a 1168-06_011 tananyagegység leírása szerint. Elfeledkeztünk azonban a SAMLOID-Center router útválasztásának beállításáról. Íme a 9. ábrán a bizonyíték, a SAMLOID-Center router irányítótáblája, amelyben a két WAN hálózaton kívül nem ismer többet.

```

SAMLOID#sh ip ro
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M -
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA ext
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2,
        * - candidate default, U - per-user static route,
        P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

192.168.2.0/26 is subnetted, 2 subnets
C      192.168.2.64 is directly connected, Serial0/0/0
C      192.168.2.128 is directly connected, Serial0/0/1

```

9. ábra. SAMLOID-Center router hiányos irányítótáblája okozta a hálózati kommunikációs hibát

A megoldás pedig a következő két sor megadásából adódik:

```
SAMLOID# configure terminal
```

```
SAMLOID(config)# ip route 192.168.2.0 255.255.255.192 Serial0/0/0
```

```
SAMLOID(config)# ip route 192.168.2.192 255.255.255.192 Serial0/0/1
```

TELNET

A Telnet egy virtuális terminálprotokoll, a TCP/IP protokollkészlet egyik eleme. Segítségével ellenőrizhető a forrás és a célállomás közötti alkalmazási rétegbeli szoftver. Ez a lehető legteljesebb tesztelési módszer. A Telnet segédprogramot általában távoli készülékekhez való kapcsolódásra, információk gyűjtésére és programok futtatására használjuk.

A Telnet program egy virtuális terminált biztosít a routerhez való csatlakozás céljára.

A Telnet kapcsolat sikeres létrejötte azt is jelenti, hogy a hetedik rétegbeli alkalmazás sikeresen működik. Ha a rendszergazda az egyik routerre be tud jelentkezni, távolról, Telnet segítségével, míg egy másik routerre nem, a hiba okát az adott router alkalmazási réteg alatti szintjén kell keresni. A parancs szintaxisa: **telnet <ip-cím>**

SHOW ellenőrző parancsok

A router kapcsolatának ellenőrzésére és hibakereséshez jól használhatók a következő táblázatban összefoglalt show ellenőrző parancsok:

show interfaces <interfész>	OSI 1. és 2. rétegbeli információkkal szolgál az interfészek állapotáról, statisztikai adatairól, adatkapcsolati vezérlőinformációkról.
--	---

show cdp neighbors	OSI 1. rétegében működő CDP protokoll a környezetében hasonló Cisco gyártmányú switchet vagy routert keres, begyűjtve az eszköz nevét, interfészét, utolsó kapcsolódás időpontját, az eszköz típusát.
show ip route	A router irányítótábláját listázza ki. Fontos és gyakran használt parancs.
show ip protocols	A router minden IP alapú irányító protokollokkal kapcsolatos adatát megjeleníti. Megállapítható általa, hogy milyen irányító protokollok vannak konfigurálva.
show controllers	A parancs kimenetében szerepel, hogy az interfészvezérlő milyennek látja a kábel típusát. Így könnyedén felismerhetjük, ha egy soros interfészhez nem csatlakozik kábel, vagy ha a csatlakoztatott kábel típusa vagy maga a kábel hibás.

1.3. SZÁMÍTÓGÉP HÁLÓZATI KAPCSOLATÁNAK ELLENŐRZÉSE ÉS TESZTELÉSE

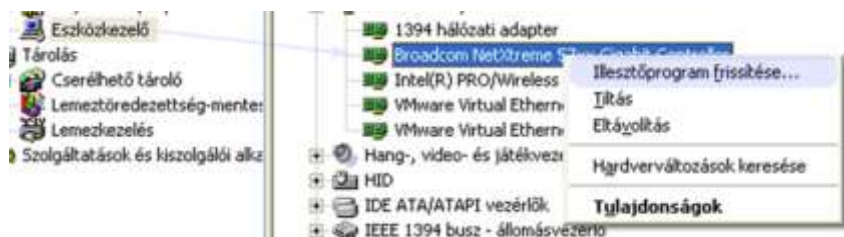
A hálózatba csatlakoztatott számítógép kapcsolatának ellenőrzése, hasonlóan a routereknél megismert módszer követésével, az alsóbb OSI rétegektől a felsőbb rétegekig, lépésről-lépésre történő ellenőrzését jelenti. Számítógép esetén a következő szinteken fordulhatnak elő hibák:

Fizikai rétegben:

- Ellenőrizni kell, elsősorban a fizikai csatlakoztatások helyességét, úgymint hálózati kártya–hálózati kábel kontaktus megléte, hibás hálózati kábel stb.
- Folyamatosan alacsony hálózati sebesség. Ennek ugyan több oka is lehet, azonban fizikai szinten akár egy UTP kábelér elkötése komoly gondot tud okozni.
- Ellenőrizzük a hálózati kártya előlapján lévő LINK feliratú LED-et, amely világítása esetén azt jelzi, hogy csatlakoztatva van a hálózati elosztóhoz.

Az adatkapcsolati rétegben:

- Eltérő adatbeágyazás, eltérő MTU (keretméret) használata.
- Tiltva van a hálózati kártya az operációs rendszerben.
- Hibás vagy hiányos driver lett telepítve a hálózati kártyához. Driverfrissítést a következő helyen végezhet: Start menü / Vezérlőpult / Felügyeleti eszközök / Számítógép-kezelés megnyitása. A kezelő ablak bal oldalán kiválasztjuk az „Eszközkezelő” parancsot, majd a jobb oldalon megjelenő hardver elemek közül a „Hálózati kártya” részt nyissuk le. Keressük meg a megfelelő hálózati kártyánkat, amelyhez drivert telepítünk vagy frissítünk. Jobb gombbal kattintva válasszuk ki az „Illesztőprogram frissítése” sort. Az előugró varázsló lépéseit követve válasszuk ki a telepítő médiát, a felismert kártyatípust, majd zárjuk be a varázslót. A fenti lépésekhez természetesen helyi rendszergazdai jogosultsággal kell rendelkeznie.



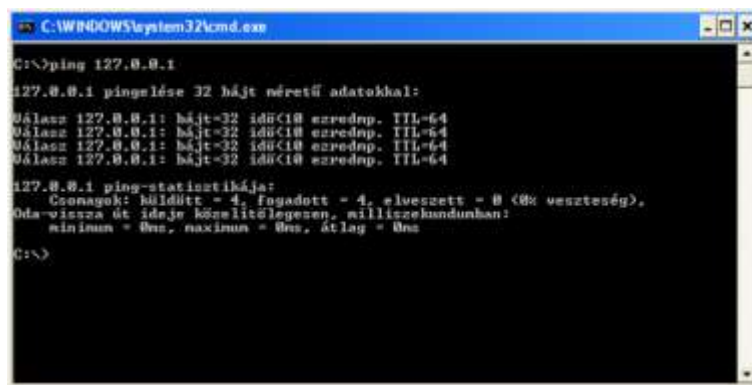
10. ábra. Hálózati kártya driver-frissítése

A hálózati rétegben:

- A hálózati kártya TCP/IP protokolljának beállítása rossz vagy hiányos. Ide tartozik az IP-cím, az alhálózati maszk, az alapértelmezett átjáró, a DNS szerverek címei, a WIN szerver címei.
- Hibás alapértelmezett átjáró megadása: azt eredményezi, hogy a számítógép nem tud kommunikálni alhálózaton kívül eső végpontokkal (router mögötti terület).
- TCP/IP-től eltérő protokollok hibás működése okozta hálózati hiba.

Hálózati kártya tesztelése

A hálózati kártya telepítése után érdemes rögtön letesztelni a hálózati kártya működőképességét. A hálózati tesztelésnél mindig a kisebbtől a nagyobb felé haladás elvét alkalmazzuk! Ennek a lényege az, hogy előbb a hálózati kártya ún. hurok (loop) címét pingeljük meg. Ha a kártya jól működik, tökéletes választ kell kapjunk. A hurok (loop) IP-címe, mellyel kártyánkat közvetlen tesztelhetjük: 127.0.0.1 (11. ábra).



11. ábra. Hálózati kártya tesztelése (hurok cím)

Hálózati kártyánk beállításának ellenőrzése cmd parancssorból indítva, a következő paranccsal kérdezhető le:

ipconfig /all

Ez a parancs részletes információval szolgál a hálózati kártya aktuális beállításairól. A képernyő kimenetét a 12. ábra szemlélteti.

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>ipconfig -all

Windows IP konfiguráció

Állomásnév. . . . . : roll
Elsődleges DNS-utótag . . . . . : 
Csonóponttípus. . . . . : Kevert
IP útválasztás engedélyezve . . . . . : Nem
WINS-proxy engedélyezve . . . . . : Nem
DNS-utótag keresési listája . . . . . : &#-40;u4

Ethernet-adapter Helyi kapcsolat:

Adathordozó állapota. . . . . : Adathordozó leválasztva
Leírás. . . . . : Broadcom NetXtreme 57xx Gigabit
Controller
Fizikai cím . . . . . : 00-18-8B-A1-97-C9

Ethernet-adapter Vezeték nélküli hálózati kapcsolat:

Kapcsolatspecifikus DNS-utótag. . . . . : &#-40;u4
Leírás. . . . . : Intel(R) PRO/Wireless 3945ABG Ne
twork Connection
Fizikai cím . . . . . : 00-13-02-99-28-A5
DHCP engedélyezve . . . . . : Igen
Automatikus konfiguráció engedélyezve : Igen
IP-cím. . . . . : 192.168.1.100
Alhálózati maszk. . . . . : 255.255.255.0
Alapértelmezett átjáró. . . . . : 192.168.1.1
DHCP kiszolgáló . . . . . : 192.168.1.1
DNS-kiszolgálók . . . . . : 213.46.246.53
                           213.46.246.54
Bérleti jog kezdete . . . . . : 2010. november 11. 22:31:41
Bérleti jog vége. . . . . : 2010. november 12. 22:31:41

C:\>_

```

12. ábra. Számítógép hálózati kártya beállításainak lekérdezése

A 12. ábra színjelölései szerint nézzük az egyes felosztásokat:

- Eredeti fekete alapon, az általános beállítások jelennek meg.
 - Állomásnév: a számítógép elnevezése.
 - Elsődleges DNS-utótag: egy távoli számítógép nevének hivatkozásakor, a rendszer automatikusan kiegészíti a DNS-utótagban beállított domainnév végződéssel.
- Sárga alapon, egy éppen leválasztott, azaz nem működőképes Broadcom típusú hálózati kártyát láthatunk, amelynek egyetlen fix, beégetett adata van: a MAC-cím.
- Kék alapon, az éppen használatban lévő hálózati kártya beállításait tekinthetjük meg.
 - A hálózati kártya gyártmánya, típusa.
 - A hálózati kártya MAC-címe.
 - DHCP engedélyezés: ha igenre van állítva, dinamikus úton próbál a számítógép a hálózaton DHCP szervert keresni, majd IP-címzést szerezni.
 - IP-cím/Alhálózati maszk: a hálózati kártya dinamikusan kapott vagy statikusan beállított IP-címe és alhálózati maszkja.
 - Alapértelmezett átjáró: a router számítógép felé eső interfészének IP-címe.
 - DHCP-kiszolgáló: csak akkor jelenik meg, ha dinamikus IP-címzésre van beállítva, és az itt megjelölt DHCP szervertől kapott IP-címzési információt.

- DNS kiszolgáló(k): egy vagy több DNS szerver IP-címét adhatjuk meg. Internetes tartalom látogatásánál, valamint vállalati tartományba való csatlakoztatásnál elengedhetetlen a kitöltése!
- Bérleti jog kezdete/vége: Szintén csak DHCP szolgáltatást igénybe vevő számítógépeken jelenik meg. A DHCP szerver az általa kiadott IP-címeket csak meghatározott időtartamig adja bérbe a klienseknek. A bérleti idő lejártá előtt a számítógép akár többször is fordulhat a DHCP szerverhez, bérletének meghosszabbítása miatt.

ipconfig /release

Ez a parancs a DHCP szervertől kapott IP-cím beállításokat eldobja, és kinullázza az IP-címet.

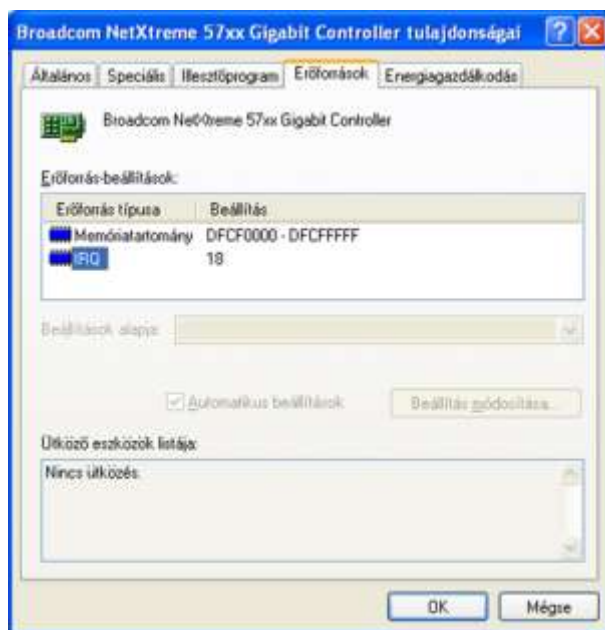
ipconfig /renew

Ez a parancs arra kényszeríti a számítógépet, hogy DHCP szervert keressen a hálózaton IP-címhez való jutás vagy bérletének meghosszabbítása miatt.

Hálózati kártya beállítása

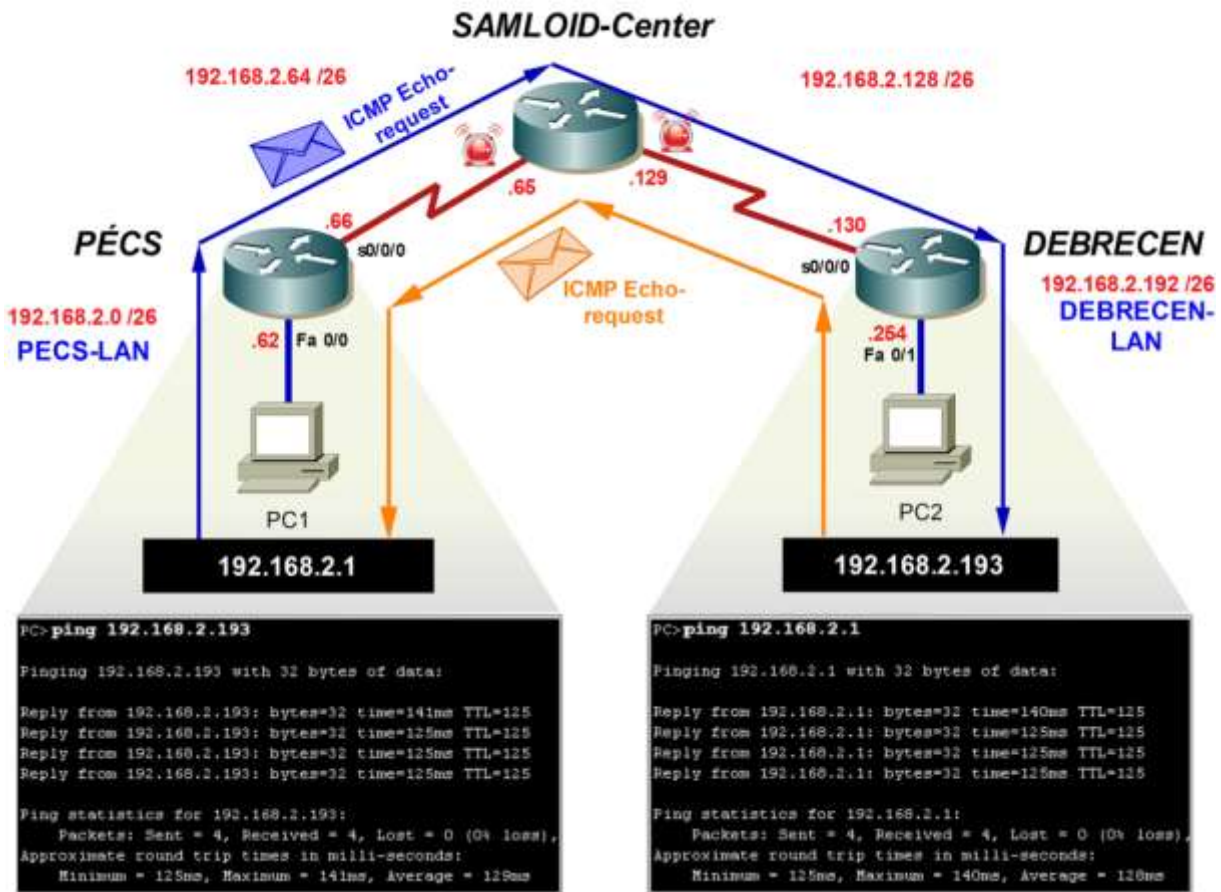
Az esetleges sikertelen tesztelési eredmény esetén érdemes ellenőrizni a hálózati kártya beállításait. A legtipikusabb hiba a hálózati kártya IRQ beállításainak ütközése más eszköz alapbeállításával. Ez a paraméter átírható egy szabad értékre, feloldva ezzel a hibajelenséget. Beállítása a 13. ábrán jelzett helyen lehetséges.

Érdemes ellenőrizni a TCP/IP protokoll beállításait is. Ennek menetét a 1168-06_012/17. ábra részletesen bemutatja.



13. ábra. Hálózati kártya IRQ beállítása

Térjünk vissza a routereknél megismert *ping* és *traceroute* hálózat tesztelési módszerekre. Nézzük meg a mintahálózatunkat, és vizsgáljuk meg előbb a *ping* parancsok eredményét a számítógépeken (14. ábra), majd pedig *tracert* parancsok kimenetét (15. ábra).

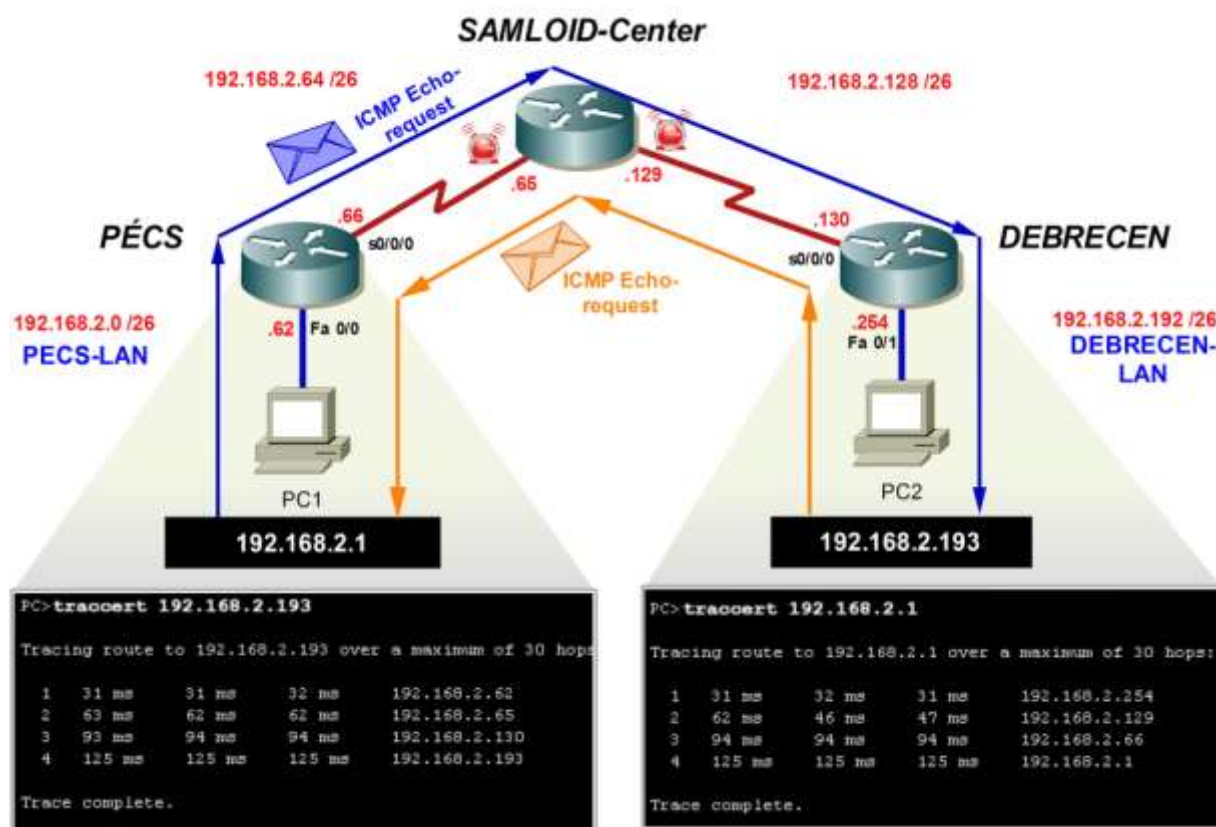


14. ábra. Ping ellenőrző parancs használata számítógépeken

A számítógépek ping parancskimenete kicsit bővebb információt szolgáltat felénk. A képernyőt nézve látható, hogy 4 db ping csomagküldési próbálkozás történt, amelyek mindegyikére érkezett válasz. A válaszüzenetekből kiolvasható:

- Milyen IP-című készülék válaszolta meg az üzenetet. Ez jó eséllyel azonos a célpont IP-címével, azonban nem minden esetben! Előfordulhat, hogy egy köztes router küldi vissza válaszüzenetét arról, hogy nem tudta továbbítani a cél felé.
- Mekkora volt a válaszüzenet mérete. Alapértelmezés szerint 32 bájt, de megnövelhető egészen 65535 bájttig. Parancsa: **ping -l 1500 192.168.2.193**.
- Time válaszidő értéket is kapunk mindegyik ping csomagról. Értéke milliszekundumban van megadva, és eltérő értékek lehetnek. LAN-ban a gyors kapcsolat miatt néhány ms, míg WAN-okon keresztülhaladva a routerek lassú, megfontolt munkája miatt több száz ms is lehet.

- A statisztika a kimenet legalján tájékoztat a sikeres és sikertelen ping csomagok számáról, az átlagos, a legkisebb és a legnagyobb válaszidő értékéről. Ez utóbbi válaszidők többszöri mintavételezés alapján, a hálózatteljesítmény minőségének is jelző értéke, amelyet rendszeres időközönként ismételni kell.



15. ábra. Tracert útvonal-ellenőrző parancs használata számítógépeken

A számítógép tracert parancsát tanulmányozva látható, hogy a csomag több csomóponton haladt keresztül a két PC között. Első ugrópont, három válaszidőméréssel, a PÉCS router PC-közi interfésze volt, a második ugrópont a SAMLOID-Center router PC-közi interfésze, a harmadik ugrópont a DEBRECEN router PC-közi interfésze, míg az utolsó ugrópont maga a célszámítógép volt. Ha a válaszidő értékek helyén * karakter jelenne meg, az annyit jelent, hogy a csomag nem tudott további ugrópontokon áthaladni, és céljához elérni.

*Próbáljuk ki otthoni számítógépünkön a tracert parancsot, egy távoli kontinensen található webszervert megcímezve! Nézzük meg, hány csomóponton haladt keresztül! A csomópontok között előfordulhat, hogy egy sorban * karakterek jelennek csak meg, míg a következő sortól már konkrét csomópontok. Ez jelentheti azt is, hogy az adott csomópontú router túl lassan küldte el válaszát (élettartam lejárt), vagy azt is, hogy **nem köteles minden router jelentést tenni a csomag feladójának arról, hogy törölte a csomagot (TTL lejáratára esetén).***

2. HÁLÓZATI SZOLGÁLTATÁSOK TESZTELÉSE

A hálózati szolgáltatások az OSI szerinti alkalmazási rétegbe sorolhatók. Rengeteg hálózati szolgáltatás létezik, ezek köre napjainkban az internet iránti nagy kereslet miatt egyre jobban bővül.

Alább néhány hálózati szolgáltatást (a teljesség igénye nélkül) láthatunk a port számok feltüntetésével:

- POP3 (110), IMAP (143), SMTP (25) levelezési szolgáltatás,
- DNS (53) domain névfeloldási szolgáltatás,
- DHCP (67,68) dinamikus IP-címzési szolgáltatás,
- HTTP (80) webtartalom szolgáltatás,
- FTP (20,21) fájlátviteli szolgáltatás,
- TELNET (23), SSH (22) terminál szolgáltatás,
- WINS (137) windows gépnevek névfeloldási szolgáltatása,
- TFTP (69) hálózati eszközök fájlátviteli szolgáltatása, stb.

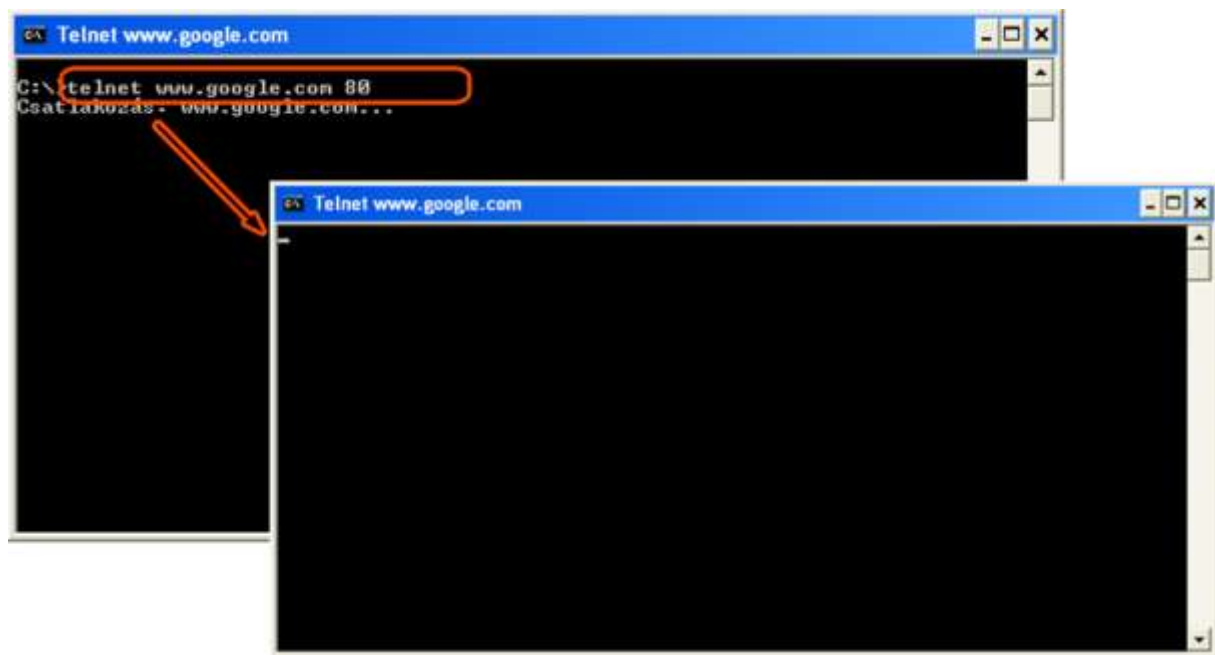
TELNET parancs

A Telnet nemcsak arra alkalmas, hogy szöveges alapú, virtuális terminálkapcsolatot létesítsünk egy távoli kiszolgálóval vagy hálózati eszközzel, hanem alkalmas egy-egy hálózati szolgáltatás működésének tesztelésére is.

A Telnet parancs szintaxisa a következő:

telnet <távoli_IP-cím> <portszám>

Nézzünk erre egy példát! Ha szeretnénk például a google webszerver működéséről megbizonyosodni, akkor a 16. ábrán is látható parancsot kell kiadni: **telnet www.google.com 80**. A parancs kimenetéből annyit láthatunk, hogy elsötétül az ablak, és semmilyen információt nem közöl. Ezzel jelzi a telnet, hogy csatlakozásunk sikerült a webszerverre, ellenkező esetben megszakítja a kapcsolatot.



16. ábra. Telnet parancs használata szolgáltatás ellenőrzésére

Röviden összefoglalva, a hálózat tesztelése kétfajta szemlélet mentén végezhető el. Az egyik szemlélet az OSI rétegenként történő ellenőrzés, amely az alulról felfelé való építkezést veszi alapul.

A másik szemlélet a kisebb tesztelési környezetből a nagyobb tesztelési környezet felé való ellenőrzés ping parancs segítségével. Végpontoknál ez úgy néz ki, hogy sorrendben ping parancssal ellenőrizzük a loopback interfészt, azt követően a hálózati kártyát (beállított IP-cím), az alapértelmezett átjárót majd a távoli célállomást. Ha valamelyiknél hibát tapasztalunk, tudjuk, hogy a hibaelhárítást hol kell kezdeni.

2.1. SZÁMÍTÓGÉP HÁLÓZATI TAGSÁGÁNAK BEÁLLÍTÁSA

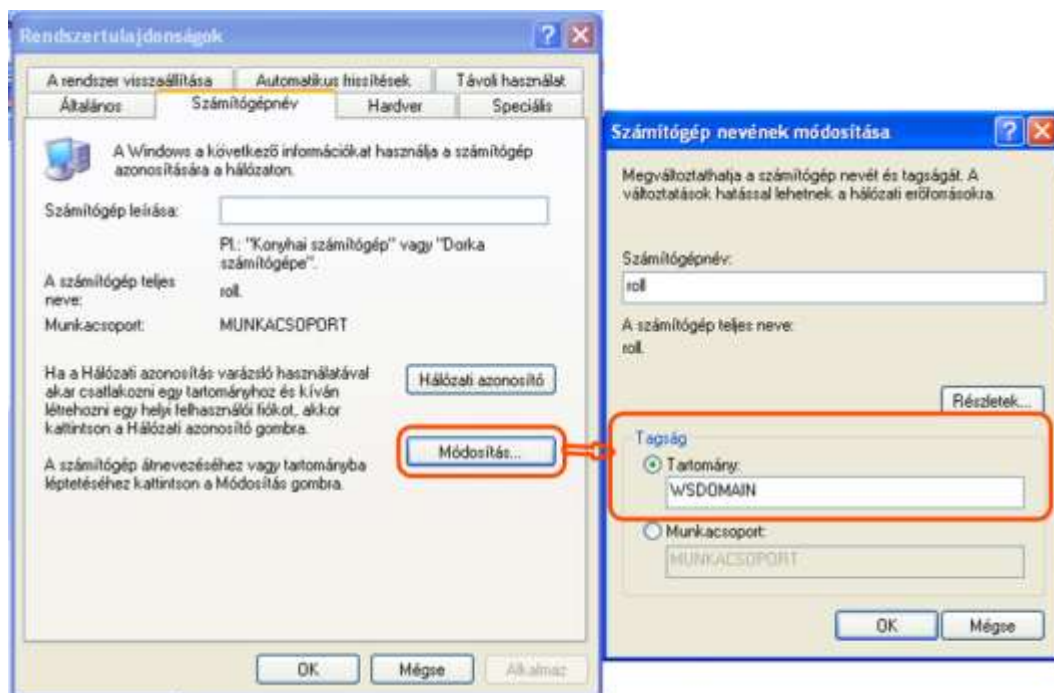
Számítógépek csoportba rendezésének kétfajta módja létezik:

1. **Munkacsoport (Workgroup) alapú hálózat:** a munkacsoport számítógépeit önállóknak tekintjük, nincsenek közöttük szerverek és kliensek (tehát nincs központosítás), hanem minden gép egyenrangú, tehát a peer-to-peer (kliens-kliens) hálózati paradigmát követik. A munkacsoportok kezelése 10-20 számítógéptől felfelé fáradságos, hiányzik belőle a single sign-on (egyszeri azonosítás minden erőforráshoz), a skálázhatóság, a hibatűrés és számos biztonsági funkció. A Windows munkacsoportot ezért inkább csak a kisvállalati vagy otthoni számítógép-hálózatokban szokás használni.

2. **Tartomány (Domain) alapú hálózat:** elsősorban a Microsoft Windows operációs rendszert futtató számítógépek központi címtáradatbázison alapuló logikai csoportja. Ez a központi adatbázis (Active Directory) tartalmazza a felhasználói fiókokat és a tartomány erőforrásaihoz kapcsolódó biztonsági információkat. Mindenkinek, akinek a tartomány számítógépeit kell használnia, szüksége van egy saját felhasználói névre, avagy fiókra. Ehhez a fiókhoz lehet aztán jogosultságokat rendelni a tartomány erőforrásainak használatára. A tartomány címtára az ún. **tartományvezérlő** (domain controller) szerepkörű számítógépeken tárolódik. A tartományvezérlő olyan szerver, ami a felhasználók és a tartomány közötti kapcsolat biztonsági aspektusaival foglalkozik, központosítva a biztonságot és az adminisztrációt. A Windows tartományt általában közepes vagy nagyobb vállalatok és szervezetek használják.

A következő 17. ábrán egy Windows XP operációs rendszerű számítógép hálózati tagságát állítjuk át az eddigi munkacsoportról tartományra.

Fontos tudni, hogy mielőtt a tartományba léptetnénk számítógépünket, ellenőrizzük hálózati kártyánk IP-cím beállításait, kifejezetten ügyelve a helyes DNS szerver címének megadására (domain nevek feloldása miatt elengedhetetlen).



17. ábra. Windows XP kliens beléptetése tartományba

Lépjünk a Vezérlőpult / Rendszer / Számítógépnév fül / Módosítás menüjébe. A Módosítás gomb választásával adható meg a tartomány neve, amelybe az adott gépet be szeretnénk léptetni (pl. WSDOMAIN).

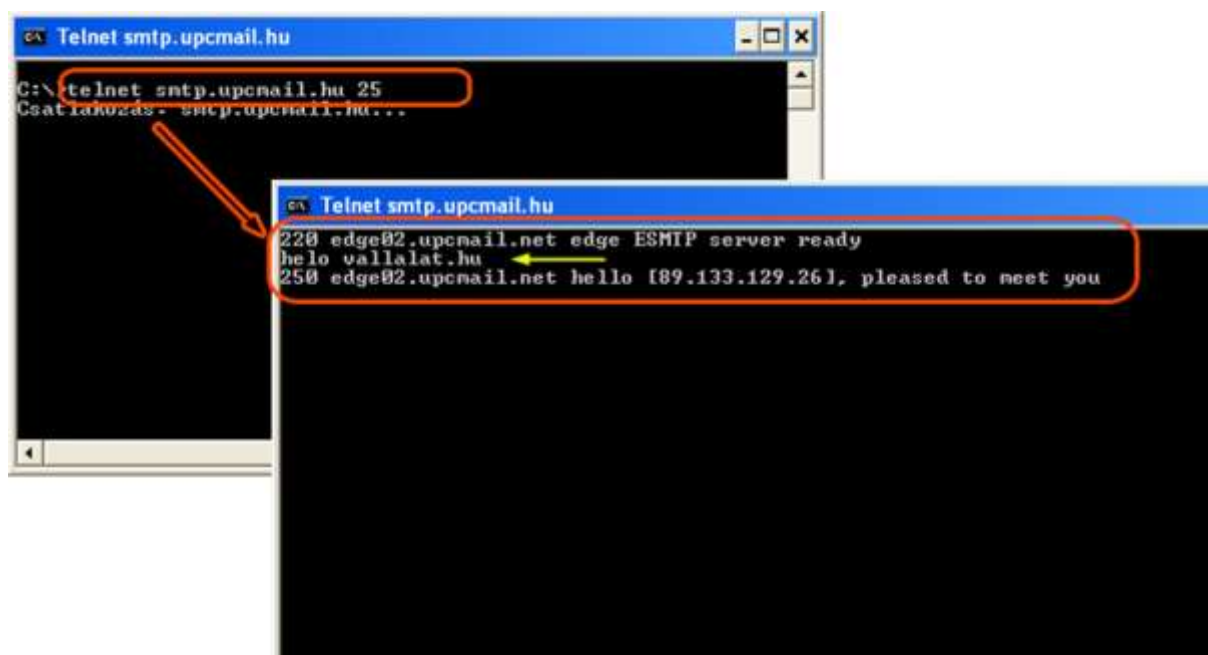
A felugró azonosítás ablakban a domain rendszergazda felhasználónevét és jelszavát kell megadni. A sikeres azonosítás után az „Üdvözljük a tartományban – Tartománynév” üzenetet kell megkapnunk. Újraindítás után a helyi gép mellett immár a tartományt is választhatjuk bejelentkezési helyként, ahová azonban csak egy tartományi felhasználó léphet be, helyi (lokális) felhasználó nem.

2.2. E-MAIL SZOLGÁLTATÁS BEÁLLÍTÁSA ÉS TESZTELÉSE

Legyen szó otthoni vagy munkahelyi hálózatról, az emberek többsége mindennapos eszközként használja a jól bevált levelező kliensét, hogy elolvassa vagy elküldje e-mailjeit. Ez a rövid alfejezet kifejezetten a levelezési szolgáltatás működésének tesztelését tűzte ki célul. Adott levelezési programban a POP3, IMAP, SMTP szolgáltatásainak beállítására számtalan leírás létezik, ezek közül az ajánlott irodalomjegyzék is tartalmaz néhányat.

E-mail levelezési szolgáltatás működőképességét Telnet parancs segítségével végezzük el. A Telnet parancs szintaxisa itt is ugyanaz, mint az előző alfejezetben. A levelezési szolgáltatástól függően a következő parancsokat végezhetjük el:

telnet <SMTP-szerver IP-cím> 25

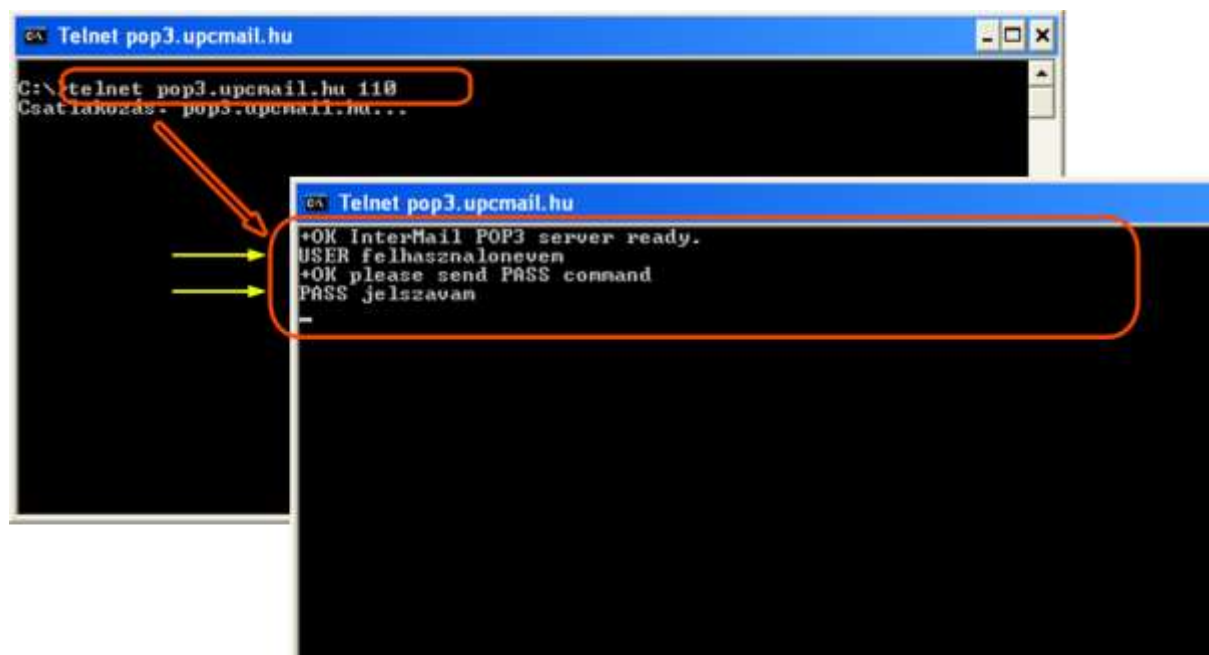


18. ábra. SMTP levélküldő szerver szolgáltatás elérhetőségének tesztelése

Az SMTP levélküldő szerver terminálfelületére belépve, csak az kommunikálhat a levelező szerverrel, aki az adott szolgáltatóhoz tartozik, és engedélyezett a levélküldő szolgáltatását igénybe venni. Ezt azért fontos kihangsúlyozni, mivel a spam levélküldő rendszerek azon smtp levelező szerverek gyengeségét használják ki levelek millióinak küldésére, amelyeknek szolgáltatása nincs megfelelően konfigurálva és korlátozva. A 18. ábrán az egyik szolgáltató levelezőszerverének 25-ös portjára bejelentkezve, egy 220-as sorszámú üdvözlő szöveg vár bennünket. Tájékoztat a levelező szerver nevééről, alkalmazott protokolljáról.

A fenti példában sárga nyíllal jelezve üdvözölni kell viszont a szervert, így begépeljük a „helo <domain_nevünk>” parancsot. Erre ő viszonzásul újra üdvözöl bennünket, de már a publikus IP-címünket is kiírva. Innentől kezdődik a további hosszás párbeszéd az SMTP levélküldő szerverrel. Az Outlook, OE, Thunderbird stb. kliensoldali levelezőprogramok mind ilyen parancsok formájában, akár HTML nyelvet ASCII-ba kódolva is küldi el a levelezőszervernek.

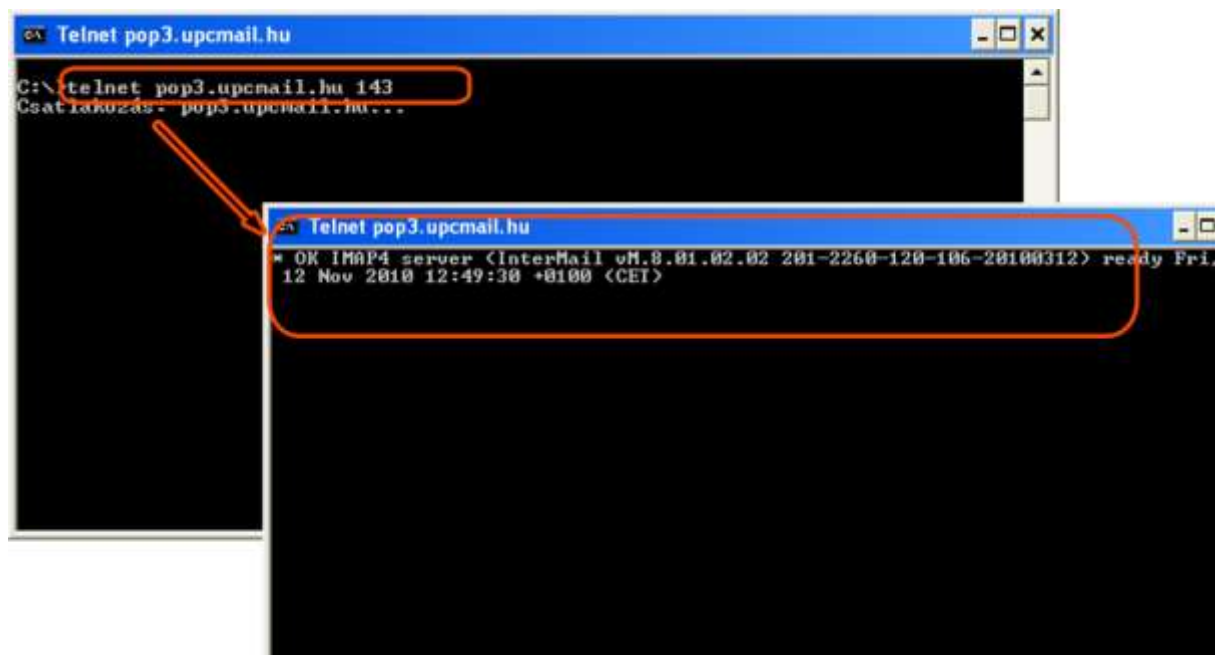
telnet <POP3-szerver IP-cím> 110



19. ábra. POP3 levélfogadó szerver szolgáltatás elérhetőségének tesztelése

A 19. ábrán egy POP3 levélfogadó szerverrel vesszük fel a kapcsolatot, annak 110-es portjára kapcsolódva. A POP3 szerver készen áll a parancsok befogadására. Itt két parancsot lehet alkalmazni, a USER és PASS parancsokat, amelyekkel azonosítjuk magunkat a szerver felé, és jogosultságot szerzünk leveleink letöltésére. A két sárga nyíl prezentálja az azonosítás módját.

telnet <IMAP-szerver IP-cím> 143



20. ábra. IMAP levélfogadó szerver szolgáltatás elérhetőségének tesztelése

Az IMAP levelező szerverre történő csatlakozást követően tájékoztat bennünket az alkalmazott IMAP protokoll verziójáról, a levelező szolgáltatás nevééről és a pontos időről. Itt is szintén parancsok formájában kommunikálhatunk a szerverrel.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Készítsen tesztelési jegyzőkönyvet otthona / munkahelye / iskolája hálózatának működéséről, az alább megadott részfeladatok elvégzésével, kitöltésével!

Számítógép hálózati kártyájának fizikai MAC-címe: _____

Számítógép hálózati kártyájának IP-címe: _____

Számítógép hálózati kártyájának alhálózati maszkja: _____

Számítógép hálózati kártyájának alapértelmezett átjárója: _____

Ellenőrző tesztelés PING segítségével:

Az alapértelmezett átjáró elérhetősége sikeres-e? _____

Ha van másik alhálózat, távoli számítógépe elérhető-e? _____

A www.google.com szerver elérhető-e? _____

Ha igen, mi az IP-címe, és mekkora az átlagos válaszidő értéke? _____

Ha nem, miért nem érhető el az Ön hálózatából? _____

Ellenőrző tesztelés TRACERT segítségével:

Ha rendelkezik hálózata másik alhálózattal, végezzen traceroute-tal felmérést másik alhálózat számítógépének megadásával. Milyen ugróponto(ko)n haladt át a csomag a célszámítógépig? _____

Végezzen felmérését a microsoft.com szerverének útvonalkövetésére! Hány csomóponton haladt keresztül a csomagunk a célszerverig? _____

Volt-e olyan ugrópont, mely nem reagált a felmérés során és hányadik volt? _____

2. Tesztelje le a kapott UTP kábelteszterrel a 1168-06_011 tananyagegységben elkészíthető UTP kábelt!

Milyen típusú kábelt jelez a kábelteszter? _____

Jelez-e kábelér szakadást a teszter? _____

Hogyan lehet kijavítani a tesztelés során jelzett kábelezési hibákat? _____

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Milyen UTP kábelkötési hibákkal NEM találkozhat munkatevékenysége során? Húzza alá a megfelelő választ!

- a) kábelszakadás,
- b) rövidzár,
- c) RJ-11 dugó hibás csatlakoztatása,
- d) felcserélt kábelerek.

2. feladat

Milyen okai lehetnek annak, ha egy számítógépről indított tracert parancs kimenetében a csomópontok között szerepel egy sor, melyben csupa * karakter jelenik meg?

3. feladat

Tanulmányozza át a 8. ábrán látható hálózatot. A már megismert hibakeresési módszer alapján próbáljon megoldást javasolni a következő hiba javítására:

Ping tesztelés során kiderült, hogy PC1 számítógép nem tudja elérni a PC2 számítógépet. A traceroute parancs segítségével kiderült, hogy átmegy a csomag a PÉCS, SAMLOID-Center és a DEBRECEN routereken is. Milyen okokra vezethető vissza PC2 elérhetetlensége?

MEGOLDÁSOK

1. feladat

c)

2. feladat

- az adott csomóponti router mindhárom mintavételezésnél túl lassan válaszolt, vagy lassan érkezett meg a három visszajelzés (TTL élettartam lejáratát követően érkezett),
- az adott csomóponti router beállításai miatt nem köteles ICMP vezérlőüzenetben tájékoztatni a feladót, hogy csomagja megérkezett hozzá, és eldobta.

3. feladat

- fizikai csatlakozási probléma: kábelszakadás, kihúzódtott fali kábel, hibás UTP kábeltípus használata stb,
- adatkapcsolati probléma: tiltva van PC2 hálózati kártyája,
- hálózati probléma: a PC2-nek nincs statikus IP-címe beállítva, vagy dinamikusan nem kapott IP-címet,
- hálózati probléma: nincs beállítva alapértelmezett átjáró a PC2 hálózati kártyájában.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Wendell Odom – Tom Knott: Networking Basisc – CCNA 1 Companion Guide. CiscoPress, 2007.

http://www.skor.hu/dolgok/strukturalt_kabelezes.pdf (2010. október)

<http://hu.wikipedia.org> (2010. október)

AJÁNLOTT IRODALOM

http://www.cisco.com/en/US/products/sw/iosswrel/ps1828/prod_troubleshooting_technique09186a008010929b.html (2010. október)

<http://www.axel-net.com/email-beallitas.htm> (2010. október)

<http://netpedia.hu/mozilla-thunderbird-letoltese-telepitesi-es-beallitasi-imap-es-pop3> (2010. október)

<http://www.rendszergazda.lap.hu> (2010. október)

A(z) 1168–06 modul 013 számú szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
54-481-03-0100-52-01	Számítástechnikai szoftverüzemeltető
54-481-03-0010-54-01	Informatikai hálózattelepítő és -üzemeltető
54-481-03-0010-54-02	Informatikai műszerész
54-481-03-0010-54-03	IT biztonság technikus
54-481-03-0010-54-04	IT kereskedő
54-481-03-0010-54-05	Számítógéprendszer-karbantartó
54-481-03-0010-54-06	Szórakoztatótechnikai műszerész
54-481-03-0010-54-07	Webmester

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
15 óra

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