

Dróttalan utakon

Unos-untalan a vezeték nélküli – illetve, hogy pontosabb legyen, a rádiós – hálózatok térnyeréséről hallunk, ám rengeteg a félreértés a témával kapcsolatban. Sokan hajlamosak arra, hogy egyfajta csodaként tekintsenek az egyre barátságosabb áruvá váló rádiós eszközökre, amelyek akár a vezetékes számítógépes hálózatok teljes kiváltására is alkalmasak. Sőt, internetszolgáltatás is indítható segítségükkel, legalábbis erre utal a gomba módra szaporodó vállalkozások száma, amelyek rádiós hálózat telepítését ígéri szerte az országban.

Rádiós hálózat alatt a továbbiakban az IEEE 802.11b szabvány szerinti eszközöket értjük. Fontos jellemzőjük, hogy üzemeltetésük engedélyhez nem kötött, mivel a szabadon használható 2,4 GHz-es, pontosabban a 24 000–2,4835 GHz frekvenciatartományban működnek. Legnagyobb átviteli sebességük 11 Mb/s. Nem kevérendők össze az 5 GHz-es eszközökkel, amelyek szintén a nagyon hasonló jelzésű 802.11a szabvány szerint működnek, lényegében még sincsenek köszönő viszonyban a 802.11b szabvány szerinti termékekkel. A két megoldás közti különbségek a rádióamatőrökön kívül valószínűleg senki szívét nem dobogtatják meg, így elégedjünk meg annyival, hogy a 802.11a szabvány nem a 802.11b feljavított változata; teljesen más megoldásokat használ, és jóval, akár tízszer nagyobb átviteli sebességekre is képes lehet.

Az esetleges vásárlásnál fontos összehasonlítási alap lehet az eszközök adóteljesítménye, így erről is érdemes említést tenni. A szabvány akár 1 wattos teljesítményt is megenged, ám a ténylegesen kapható termékek jellemzően még a közelébe sem kerülnek. Ennek oka egyrészt az, hogy a jellemzően mobil készülékekben használt kártyáknak takarékoskodniuk kell az akkumulátor töltésével, másrészt az apró antennák túlzott melegedését is el kell kerülni. Nagyobb teljesítménnyel nagyobb távolság hidalható át, ám ebben az esetben érdemes lehet irányított antennával próbálkozni, amit sokféle minőségben és árban be lehet szerezni. Sőt, a Weben turkálva még konzervdobozból vagy tortasütőből készült antennáról is találni képet, tehát a házi barkácsolás előtt szintén nyitott az út.

Rádiós termékeket többféle célra és kivitelben érhetünk el. A két legismertebb eszköztípus a hozzáférési pont (Access Point – AP) és a rádiós kártya. Az utóbbit elsősorban mobilgépekhez, PCMCIA kivitelben készítenek, illetve olyan PCI-PCMCIA foglalatkártyát is be lehet szerelni, amelynek segítségével a féltényérnyi eszközt asztali gépekbe is beépíthetjük. A legtöbb gyártónál már PCI kártya is kapható, de – mint kollégáimmal megállapítottuk – ezek alighanem csak annyiban különböznek a mobilváltozattól, hogy ugyanazt az elektronikát más áramkörre építették, illetve lecsavarható és dönthető antennát kaptak – legalábbis a Linksys-termékek esetében. Az utóbbinak fontos előnyei vannak, ezt később látni fogjuk.

A kipróbálásához használt kisebbfajta kupacot az Alpha-sonic Kft. raktáraiból zsákmányoltuk. Kaptunk két

PCMCIA kártyát, egy PCI kártyát, két egyszerűbb irányított antennát, egy hozzáférési pontot, illetve megfelelő antennakábeleket. Először úgy gondoltuk, hogy egy ekkora felszereléssel mindent ki tudunk próbálni, ami rádiós hálózattal elképzelhető – hamarosan kiderült azonban, hogy ehhez jókora, lehetőségeinket meghaladó gépparkot kellene felvonultatni, és sokkal több eszközre lenne szükség. A lényegre azonban így is fény derült. A rádiós eszközöket többféle hálózat kialakításához használhatjuk. Legegyszerűbb esetben „ad hoc”, más néven „peer-to-peer” hálózatot létesítünk, amelyben a rádiós kártyával felszerelt egyenrangú gépek közvetlenül egymással veszik fel a kapcsolatot, és jellemzően nincs központi kiszolgáló. Ez például egy Microsoft Networking-alapú hálózat létrehozásához roppant egyszerű és kényelmes megoldás, bár alkalmazási köre véleményem szerint az egyszerűségéhez fogható mértékben egyben szűk is. Az egyenrangú hálózatot AP segítségével terjeszthetjük ki, bár ekkor már nem teljesen egyenrangú hálózatról van szó. Ilyenkor minden kártya az AP-hoz csatlakozik, és mivel az AP egyben hagyományos, 10/100 Mb/s sebességű ethernetkapcsolat létesítésére is képes, az esetleg már meglévő ethernethálózat tagjai is elérhetővé válnak. Mérnöki-tervezési szempontból sokkal izgalmasabb, ha nagyobb területet kell hálózati eléréssel lefedni. Ilyenkor egymás hatósugarába érő hozzáférési pontokat kell telepítenünk, amelyek – bár önállóan nem csatlakoznak az ethernethálózatra, de – kiterjesztik az ethernetvezeték nélküli átjárást biztosító AP által elért területet. Ilyen módon a mobiltelefonos rendszereknél megismerthez hasonló cellák jönnek létre, amelyek között a számítógépek, az ügyfelek teljesen észrevétlenül barangolhatnak. Gyakorlati szempontból nem kevésbé fontos alkalmazási terület, ha két, egymástól távol lévő gépet vagy hálózatot kell összekötni egymással, lehetőleg elviselhető nagyságú költséggel. A távolságnak nem is kell olyan nagy lennie, gondoljunk csak két panelházra, amelyek egy forgalmas út két oldalán emelkednek. Fémkábel kihúzni villámvédelmi megfontolások miatt nem ajánlatos, az optika lefektetése átlagember számára a költségek és a szükséges engedélyek miatt kivitelezhetetlen, a lézeres megoldások ára pedig valahol egymillió forint felett indul. Marad tehát a rádiózás, amit többféle összeállításban is beüzemelhetünk.

Ha egy központi hálózatra kell egy kisebb, önálló hálózat-részt ráfűznünk, a távoli AP-t ügyfélmódban kapcsolva az egyedül a központi AP-vel fog kapcsolatot létesíteni. A központi AP-t fizikai cím alapján adhatjuk meg és azonosíthatjuk.

Ha kifejezetten két hálózatot akarunk összekötni, mindkét oldalon vezeték nélküli hídmódban célszerű kapcsolni. Ekkor a két AP csak egymással tart kapcsolatot, egyéb vezeték nélküli eszközök nem léphetnek fel a segítségükkel a hálózatra.

Hasonló összeállítást több hálózatrésszel is létrehozhatunk, ilyenkor az egyik AP pont-multipont kapcsolatot tart fenn a többivel, amelyek pont-pont összekötte-



tésben állnak a lényegében központinak kijelölttel. Logikailag az egész hálózat egynek látszik, ám érdemes ügyelni arra, hogy a rádiós eszközök sávszélessége korlátozott, és mivel a csatolt hálózatok egymással nem állnak közvetlen kapcsolatban, egymás közötti forgalmuk hamar telítheti a hálózatot.

Ugyan a hozzáférési pontok a legnagyobb teljesítményű eszközök a választékban, hatótávuk még nyílt területen sem haladja meg – gyári adat szerint – a 457 métert. Irányított antennákkal ezt jelentősen, akár több kilométernyire is növelhetjük. Antennát sokféle minőségben, kivitelben kaphatunk – mindig az adott körülményeknek megfelelően kell kiválasztani a megfelelőt. Nem árt figyelembe venni azt is, hogy hiába a kiváló antenna, ha túlságosan messzire akarjuk tőle vezetni a jelet: ekkor az antennakábel csatlakozásain, illetve a magán a kábelen elvesztett jelerősség miatt hamar semmivé válik az antennával elért nyereség.

A különálló antennát a hozzáférési pont vagy a PCI-os kártya lecsavarható saját antennájának helyére csatlakoztathatjuk. Ebből következik, hogy ha két hálózatot, netán csupán két gépet kell összekötnünk, mindkét oldalon egy-egy PCI-os kártyával és egy-egy antennával már megoldhatjuk a dolgot; ráadásul anyagilag is így járunk a legjobban. Ha valamelyik oldalon több gép is van, akkor elég egy második – ethernetkártyát telepíteni a rádiózó gépbe, és gondoskodni a hálózati csomagok továbbadásáról a többi felé.

A hordozható gépekbe szánt PCMCIA kártyák sajnálatos hátránya, hogy az antennájuk nem szedhető le, így külső antennával nem használhatók. Személy szerint el tudnék képzelni egy kisméretű, a gép oldalára csíptethető kis antennát, de a választékot áttekintve úgy tűnik, csak nekem ilyen élénk a fantáziám, vagy valamilyen műszaki akadály van a dolognak.

A fontosabb beállítások

A 802.11b hálózatok több csatorna használatát is lehetővé teszik. Ezzel kapcsolatban a legfontosabb tudnivaló az, hogy az egy hálózatba kerülő készülékek mindegyikének ugyanazt a csatornát kell használnia. Európában elvileg 13, az Egyesült Államokban és Kanadában 11 csatornát használhatunk – feltéve, hogy az illesztőprogram ezt felkínálja.

A hálózat pontosabb azonosítását szolgálja az SSID azonosító, amely tetszőleges karaktersorozat lehet, de a hálózat minden tagjánál ugyanazt kell megadni. Amikor egy géppel fel akarunk lépni a hálózatra, és több hálózat is elérhető, ennek alapján könnyedén kiválaszthatjuk, hogy melyiket akarjuk használni.

Egyenrangú hálózatot az „ad hoc” módot választva tudunk építeni, ilyenkor a számítógépek keresik egymást. Ha AP-vel is rendelkezünk, „infrastruktúra” módba kell váltanunk, ekkor a gépek nem egymással létesítenek kapcsolatot, hanem a hozzáférési pont elérésével próbálkoznak.

Az illesztőprogramot jobban áttúrva további beállításokat is találunk, amelyek például a csomagok késleltetésére

vagy méretére vonatkoznak. Ha alapbeállításokkal is működik a rendszer, jobban tesszük – mint mindig –, ha nem bántjuk őket.

Gyakorlat

A kipróbáláshoz adott kupac átvétele után egy közeli irodába fuvaroztuk, ahol a meglévő 10/100-as ethernet-hálózat mellett már várt ránk egy előre kijelölt asztali, illetve két hordozható számítógép. Az asztali gépen Windows ME, az egyik hordozható gépen Windows 2000, a másikon Windows XP volt. Linux – ekkor még – csak a helyi kiszolgálón futott, de ebbe érthető okokból nem akartunk belenyúlni.

Az illesztőprogram telepítése mindegyik gépen fájdalommentes volt, és a kezdeti beállítások megadása után azonnal meg is találták egymást, illetve a hozzáférési pontot. Bosszantó kivétel volt ez alól a Windows 2000-es gép, amely számunkra érthetetlen módon kizárólag „ad hoc” módban volt hajlandó működni, a hozzáférési pontot nem akarta látni. Érdemes kiemelni a Windows XP kiváló vezeték nélküli hálózat támogatását – tudom, egy linuxos újságban ilyet leírni vétség, de ettől még tény marad.

Az első helyszínről annyit érdemes tudni, hogy egy emeletes, körfolyosós társasház, ám viszonylag fiatal épület, így normál falvastagsággal épült. Az iroda négy szobából állt, ezekben bolyongtunk, illetve a ház folyosóján és az utcán sétálva próbáltuk felmérni, hogy milyen messzire távolodhatunk el a többi géptől vagy az AP-től anélkül, hogy a kapcsolat megszakadna. Az irodán belül nem volt gond, ám a földszintre érve a majdnem fél méter vastagságú vasbeton födém már túl nagy akadályt jelentett a jelek számára. Az utcára kiérve a kapcsolat újból felépült, a rádióhullámoknak ekkor egyetlen falat és néhány méternyi szabadtéri távot kellett leküzdeniük. A háztól távolodva körülbelül 20–30 méternyit sétálhattunk úgy, hogy egyéb akadály nem került a két gép közé. Ha újabb ház sarka mögé bújunk, az összeköttetés métereken belül megszakadt. Ha a ház körfolyosóján indultunk el, két fal került közénk és a túloldali eszköz közé. A folyosón nagyjából 15 méternyire távolodhattunk el, ám ekkor annyira az adók-vevők teljesítményének határára értünk, hogy kezünket az antenna közelébe tartva is le tudtuk árnyékolni a jelet. Azt a megállapítást tettük tehát, hogy egy négy-öt helységből álló irodát és egy kisebb udvart ki lehet szolgálni egyetlen AP-vel, ám arról szó sem lehet, hogy egy nagyobb épületben „ad hoc” hálózatot építsen ki valaki, illetve egyetlen AP-vel mindenkit ki tudjon szolgálni.

A hálózati egységeket az alapértelmezett 11 Mb/s sebességnél kisebb sebességgel is lehet használni, ilyenkor állítólag növekszik az áthidalható távolság. Ez volt az a dolog, amit nekünk nem sikerült összehozni; hiába szabályoztuk a hálózati kártyát és az AP-t 1 Mb/s sebességre, a már kitesztelt pontokon túlhaladva a kapcsolat ugyanúgy megszakadt.

Második helyszínünk egy vidéki, faluszéli családi ház volt, az egyik antenna e ház tornácának az oszlopára



került. Alatta egy linuxos gép csücsült a PCI-os kártyával, az antennát a kert mögött elterülő szántófelé irányítottuk, miközben expedíciós járművünk – Daewoo Matiz – motorja halkan duruzsolva várta a tortasütők kipróbálásának megkezdését. A jármű csomagtartójába egy 1000 wattos szünetmentes tápegység került, ez biztosította a hozzáférési pont áramellátását, a második tortasütőt kézzel tartottuk ki az ablakon, miközben a járműben tartózkodó személyzet az egyéb felszerelések – gázpedál, kormány, hordozható gépek – kezelését végezte. Elsőként a viszonylag közeli, körülbelül 250 méterre található vízfolyás töltésére kapaszkodtunk fel. Innen remekül működött a kapcsolat, de ezt el is vártuk, hiszen az antenna névlegesen nagyjából 900 méterig használható. Kicsit felbátorodva jóval messzebbre, körülbelül 1,5 kilométerre távolodtunk el, ám itt már szembesülnünk kellett azzal a súlyos akadállyal, hogy még a Kisalföldet is vízfolyások, kisebb-nagyobb bukkanók és egyéb tereptárgyak tarkítják, amelyek két szempontból jelentenek gondot: egyrészt árnyékolják a jelet, másrészt ekkora távolságról nem is olyan egyszerű megállapítani, hogy hol van a másik antenna, és merre kellene a magunkkal hurcolt példányt tartó személynek fordulnia. A szomszéd falu szélén árválkodó, szebb napokat is látott autó maradványaira hiába kapaszkodtunk fel, csak a falusiak értetlenkedő tekintetét vonzottuk, a közeli benzinkút tetejére pedig már nem mertünk felkerekedni. Úgy döntöttünk tehát, hogy közelíteni fogunk kiindulópontunkhoz. Sportosan bevágódtunk egy újabb földútra, majd némi tarlón átgázolva kockáztattuk a terepjárónak éppenséggel nem nevezhető expedíciós jármű épségét, és egy újabb vízfolyás töltésére másztunk fel. Ekkor már lassan lebukott a nap, sugarai aranyló színűre festették a tájat, és a vadvilág lényei – kivéve a szúnyogokat – is lassan nyugovóra tértek, ám mi ebből semmit nem vetünk észre, hiszen visszaérkezett az első ping-csomag! Némi állítgatás – „ne mozgasd”, „most jó”, „vissza” – után biztos kapcsolatot sikerült létesíteni az ekkor nagyjából 1100 méterre lévő bázissal. Ha ügyesen tartottuk az antennát, a ping-csomagok 50 ms alatti késleltetéssel fordultak meg. Némi szöszmötölés után másolni is próbáltunk, először úgy, hogy a hordozható gép is vezeték nélkül csatlakozott a hozzáférési ponthoz. Mivel ekkor az adatforgalom kétszeresen foglalta a sávszélességet – hordozható gép-AP és AP-bázis viszonylatban –, 200–500 Kb/másodperc fölé nem sikerült mennünk. Amikor ethernetalapú kapcsolatot létesítettünk az AP és a gép között, a sebesség a kétszeresére ugrott, így sikerült a gyári értékek közelébe kerülni. Az eredménnyel rendkívül elégedettek voltunk, hiszen az antennához megadott 900 méteres távolságon túlra sikerült biztos és viszonylag nagy sebességű kapcsolatot létesítenünk.

Linux alatt

Linuxhoz – szinte természetes – csak félig-meddig jár támogatás. Pontosabban az van, amit a közösség megír magának, a tisztelt gyártók nem nagyon fárasztják

magukat illesztőprogramok fejlesztésével. A linux-wlan tervezet résztvevői szerencsére megteszik ezt helyettük, az általuk fejlesztett illesztőprogram jó néhány gyártó termékeit támogatja, köztük a Linksys egyes kártyáit is. Az újabb változatai folyamatosan megjelennek, az ftp.linux-wlan.org címről szabadon letölthetők. Az illesztőprogram lefordítása után csak annyit a dolgunk, hogy a már említett beállításokat egy szöveges beállítófájlban megadjuk. Lehetőleg ne nagyon lapozzunk lejjebb benne, mert elképesztően sok beállítást tartalmaz, és ezek jelentőségére 99 százalékban nem sikerült rájönnünk. Igaz, nem is volt rájuk szükség, a hálózat remekül működött. A linuxos megoldás fontos kényelmi szolgáltatása, hogy a hálózati kapcsolatot megszakadása után önműködően újraépíti, ha észleli a túloldal jeleit. A windowsos változat ezzel szemben egy ablakot dob fel, amelyben SSID szerint felsorolja az elérhető hálózatokat, és a felhasználó dolga kiválasztani közülük a megfelelőt. Ha több hálózat van a közelben, ennek a megközelítésnek is lehetnek előnyei, de ha a felhasználó a lefedett terület határán mozog, és percenként szakad meg és áll helyre a kapcsolata, Windowst használva bizony percenként kell kattintania a kívánt hálózatra.

Biztonság

A vezeték nélküli eszközök beépített titkosítás használatára képesek, és ezt a lehetőséget ajánlott is engedélyezni, hiszen ha semmiféle védelmet nem használunk, bárki, aki venni tudja a rádióhullámokat, lehallgathatja a hálózati forgalmat. A Wired Equivalent Protocol (WEP) használatát telepítés után minden eszközön külön kell engedélyezni, és meg kell adni azokat a kulcsokat, amelyek alapján a titkosító algoritmus elvégzi a csomagok rejtjelezését. Jó tisztában lenni viszont azzal, hogy a WEP csak megnehezíti a támadók dolgát, teljes biztonságot nem nyújt: már elérhetőek olyan nyílt forrású programok, amikkel különösebb hozzáértéssel nem rendelkező személyek is támadást intézhetnek a hálózat ellen. Az Interneten matematikai részleteket is taglaló tanulmányt is lehet találni; a lényeg az, hogy kellő számú csomagot lehallgatva egyre nő annak esélye, hogy a támadó ki tudja találni a kulcsokat. Ajánlott tehát magasabb szintű rejtjelezési megoldásokat – IPSec, SSH – is használni, illetve a hálózat tervezésénél is figyelembe venni a vezeték nélküli eszközök által jelentett veszélyt, és külön tűzfalal szigetelni el a hozzáférési pontot is. További bosszúság forrása, hogy a kulcsokat minden eszközön – egyenként és azonosan – be kell állítani, terjesztésük és eltitkolásuk tehát külön gondot jelent a rendszergazda számára.

Medgyesi Zoltán (mz@rettesoft.hu)

a BMGE 24 éves informatika szakos hallgatója. Szabadidejét legszívesebben a barátjójával tölti. Szeret autózni és bográcsban főzni. A Linuxot hat éve ismeri, de még nem volt lelkiereje, hogy áttérjen rá. A Linuxvilág magazin hírszerkesztője.