

## Hálózati eszközök (4. rész)

### Vezeték nélküli hálózatok biztonsága

Tovább folytatjuk az otthoni hálózatunk építését: az előttünk álló legsürgetőbb feladat a vezeték nélküli adatkapcsolatunk biztonsági problémáinak megoldása.



**A** vezeték nélküli hálózatok meglehetősen védtelenek, fokozottan ki vannak téve a támadás veszélyének. Ennek oka az adatok továbbításában keresendő: mivel az információ vezeték helyett az éterben közlekedik, nem szükséges a 'fizikai' hozzáférés a hálózathoz. Eleget csupán a rádiójelek terjedési hatósugarában lennünk, és elfoghatjuk a hálózat egyes gépei között gazdát cserélő információt. A dolog veszélyességét fokozza, hogy mi felhasználók egyébként is elég félvállról (gyakorlatilag semmibe) vesszük a biztonsági előírásokat, javaslatokat. Úgy gondoljuk, az emlegetett kockázat egyáltalán nem nyugszik valós alapon – vagy szimplán csak nem érdekel bennünket. Ez a bizonyos kockázat a bekövetkezési valószínűség és az okozott kár szorzata. Azt tudjuk, hogy az adatforgalomhoz történő hozzáférés miatt a betörés bekövetkezési valószínűség jelentősen megnő, növelve ezáltal a kockázatot. Ez azonban még nem minden: idegen felhasználók hálózatunk használatához történő vonzalma abból ered, hogy mindennapi céljukra tudják használni azt. Ebből következően az okozott kár is jelentős lehet.

Hálózatunk illetéktelen használata a támadó fél számára az alábbi előnyökkel kecsegtet:

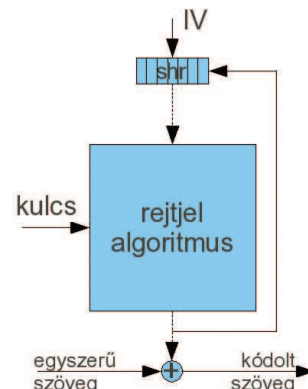
- Sikeres belépés után a mi előfizetésünket használva tud mindenféle illegális tevékenységet végezni: kéretlen reklámlevelet küldhet, másokat zaklathat, betörhet különböző kiszolgálókra, így a betörés nyomai hozzánk vezetnek, a betörő névtelen maradhat.
- A belső, otthoni hálózatunkon gyakran mindenféle korlátozás nélkül tesszük lehetővé a gépeken található dokumentumokhoz történő hozzáférést, ezáltal a hálózatunkba jutott ügyfélgépek egyszerűen lemásolhatnak fájlokat anélkül, hogy észrevennénk.
- Jelszavaink eltulajdonítása csak annyi munkába kerül, hogy el kell indítani egy programot, amely rögzíti a hálózaton küldött adatokat. Innen már gyerekjáték kiolvasni azokat. Leszámítva persze a titkos csatornákon történő adatátvitelt, de ez nem túl gyakori a mindennapokban.
- Sokan egyszerűen csak használják mások internet előfizetését a társasház szomszéd lakásából. Azon túl, hogy igazságtalan, és persze hogy benn van a hálózatunkban, letöltéseivel elhasználhatja a szolgáltatató által rendelkezésre bocsátott letöltési kvótát, mi pedig hoppon maradunk.

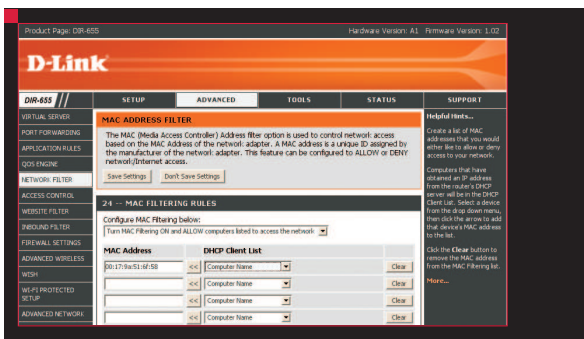
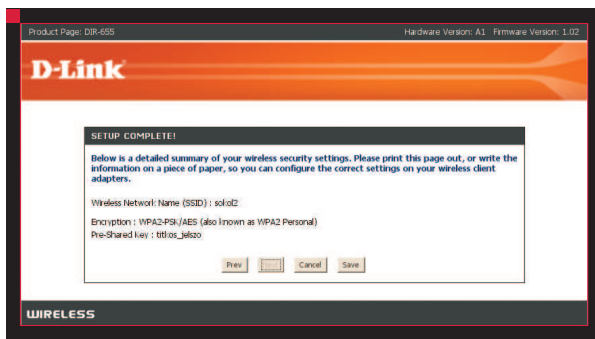
Mondanom sem kell, hogy az utóbbi két eset igen kecsegtető és a bekövetkezése igen valószínű a mindennap-

okban is. Ennek megoldására két dolgot tehetünk. Az egyik, hogy lezárjuk a hálózatot akár jelszóval, akár egyéb technikával. Természetesen a forgalom figyelésével ez a védelem pillanatok alatt feltörhető, ezért el kell érni, hogy a forgalom a támadó számára értelmezhetetlen legyen, azaz kódolnunk kell az adatforgalmat. Az adatforgalom kódolása gyakran együtt jár a hálózat lezárásával, ugyanis a hálózatba történő belépéshez is kódolt adatokat kell kapnunk a hozzáférési ponttól.

#### A bukott számár: WEP

A fentiekre természetesen a 802.11-es szabványcsalád kidolgozó is gondoltak, megalkották a *WEP (Wired Equivalent Protection; a vezetékessel egyenrangú védelem) titkosítást*, ám a folyamat során valahol szőr került a hurkába, a protokoll ugyanis több durva hiányosságot is tartalmaz: nyíltan továbbítja a kulcs bizonyos részét (az úgynevezett inicializációs vektort), amelyek ráadásul 50%-os valószínűséggel már 5000 adatsomag után ismétlődnek, ezen kívül az eredeti





A WPA és a WPA2 kétféle autentikációs módot támogat: az egyik az otthoni használatra szánt PSK (Pre-Shared Key, előre kiosztott kulcs), a másik a főleg vállalati környezetbe illő RADIUS hitelesítő kiszolgálón keresztüli kulcskiosztó módszer, amely lehetővé teszi különböző hozzáférési szintek meghatározását is. Mi a beállításainkhoz a WPA-PSK protokollt fogjuk használni. Ennek lényege, hogy az autentikációt az induló kapcsolatkulcs, mint jelszó megadásával végezzük.

szabványban mindössze 40+24 bit volt a kulcs mérete. Ennek eredményeképp egy ilyen titkosítás feltörése az adatforgalom mennyiségétől függően kettő és tíz perc közé tehető. A probléma gyors orvoslása a kapcsolatkulcs méretének növelése 256bit-re, de ez csupán arra elég, hogy nem 10 perc, hanem 2-3 nap alatt tudja a támadó feltörni a hálózatot. WEP használata esetén a kapcsolatkulcs megadásával csatlakozhatunk a hozzáférési ponthoz.

### Hatékony megoldás: WPA

A fenti hibák gyors megoldásért kialakították, megszületett a WPA (Wi-Fi Protected Access, Wi-Fi védett hozzáférés), amely a WEP-hez hasonlóan RC4 folyamkódolót használ 128 bites kulccsal és 48 bites inicializációs vektorral, ám lényeges különbség a TKIP (Temporal Key Integrity Protocol, ideiglenes biztonságos kulcs protokoll) bevezetése, amely folyamatosan cserélgeti a kapcsolat során használt kulcsot, így a támadó hiába fejtené meg a kulcsot, rövid időn belül semmire sem megy vele, pláne, ha egy kulcsot

rövidebb ideig használ a rendszer, mint a feltöréséhez szükséges idő. A WPA előnye, hogy kompatibilis az összes korábbi eszközzel, hátránya, hogy ugyanazt az RC4 folyamkódolót használja, mint a gyenge WEP protokoll, így még mindig nem nyújt tökéletes védelmet.

### Biztos megoldás: WPA2

A WPA2 gyakorlatilag egy időben készült a WPA-val, ezért is van, hogy a legtöbb implementáció egyesítve tartalmazza a WPA/WPA2 protokollok kezelését. Legfőbb különbség a WPA-hoz képest az új AES (Advanced Encryption Standard, fejlett kódolási szabvány) kódoló használata a régi RC4 helyett. Ezen kívül bevezették a négy lépéses azonosítási protokollt, ami nagyobb biztonságot nyújt a kapcsolódáskor történő támadások ellen. A WPA2 „hátránya”, hogy nem kompatibilis a régebbi (802.11a,b) eszközökkel illetve számos olcsóbb no-name eszköz sem támogatja. A D-Link ilyen szempontból is jó választás, hiszen már a legolcsóbb, 10000 Ft alatti eszközök is tartalmazzák ezt a biztonsági módot.

### Otthoni vezeték nélküli hálózatunk biztonságos beállítása

Otthoni hálózatunk feje még mindig a D-Link DIR-655-ös szélessávú útválasztója, amelyet a D-Link Magyarországtól kaptunk a hálózatunk megépítéséhez. Ehhez kapcsolódunk a hasonló körülmények között birtokunkba került D-Link DWA-645-ös PC-kártyával. Az útválasztó a fent ismertetett összes titkosítási módszert ismeri a visszamenőleges kompatibilitás miatt. A sorozat előző részében beállítottuk a második legerősebb biztonsági szintet, amely a WPA titkosítást alkalmazza. Azért ezt választottuk, hogy

### WPS: Biztonsági beállítások egyszerűen

A beállítási nehézségek kiküszöbölésére a Wi-Fi Alliance kitalált egy ajánlást, amelyet Wi-Fi Protected Setup-nak (Wi-Fi Védett Beállítások) keresztelt. Az ajánlás lényege egy olyan egyszerű, egyetlen kattintással elvégezhető hálózattalbeállítási, kapcsolatfelépítési folyamat, amely végén a felhasználó biztonságos hálózati kapcsolattal rendelkezik: nem kell jelszót és kapcsolatfelépítési információkat megjegyezni, a csatlakozáshoz elég megadnunk egy PIN kódot, és készen is vagyunk. A D-Link DIR-655 útválasztó támogatja ezt az beállítási módszert, bár erről sem felhasználói kézikönyvben, sem a Wi-Fi kártya leírásában nem esik szó. Ez valószínűleg azért van, mert a vezeték nélküli hálózati kártyák vezérlőprogramjainak is támogatnia kell majd ezt a funkciót, s mivel a szabvány 2007 elején jelent meg, a hardvergyártóknak még nem volt idejük beépíteni. Mindenesetre a routerben a Wi-Fi Protected Setup menüpontra kattintva elvégezhetjük a beállításokat a hozzáférési pont oldaláról, a többi már a hálózati kártyák gyártóin múlik.

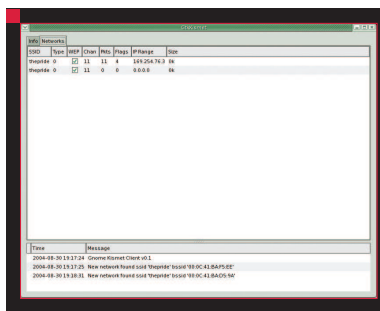
a közben eltelt időben is biztonságosan használjuk a hálózatot (említettük a WEP gyengeségeit), ugyanakkor a régi ügyfél oldali eszközökkel is hozzáférünk.

Attól függően, hogy milyen ügyfél oldali eszközzel rendelkezünk, igyekezzünk az általa is támogatott legmagasabb biztonsági szintű kapcsolatot használni. Jelen esetben szerencsénk van, mivel a PC-kártyánk is a legújabb

szériából való, így próbálkozhatunk a legerősebb, **WPA2** titkosítással. Ehhez nyissuk meg az eszközünk webes felületét, írjuk be a böngészőbe az **IP** címét: `http://192.168.0.1` A bejelentkezés után válasszuk a bal oldali menüből a **WIRELESS SETTING** menüpontot, majd kattintsunk a **Wireless Network Setup Wizard** gombra, kövessük a varázsló utasításait, mindent változtatlanul hagyva, és amikor a biztonsági szint képernyőhöz érünk, válasszuk a **BEST**, vagyis a legjobb lehetőséget, ezt követően adjuk meg a kapcsolódáshoz szükséges jelszót, és végül mentjük a beállításokat, és a megjelenő képernyőn válasszuk az eszköz újraindítását. Ezek után máris csatlakozhatunk a **NetworkManager Applet** ikonjára kattintva. Az átállítás után az **Applet** még a régi titkosítási adatokat tárolja, ezért válasszuk a **Csatlakozás másik vezeték nélküli hálózathoz** menüpontot az elérhető vezeték nélküli eszközök listája alatt, adjuk meg a hálózatunk nevét, majd válasszuk a **WPA2** biztonsági szintet, adjuk meg a jelszót, ami egyben az induló kapcsolatkulcs (**Pre-Shared Key**). A típust hagyhatjuk **Automatikus** módban.

### MAC korlátozás

Tovább fokozhatjuk a biztonságot, ha beállítjuk az útválasztó, hogy csak a meghatározott fizikai azonosítóval rendelkező hálózati eszközöket engedje csatlakozni. Minden hálózati eszköznek van egy egyedi **FF:FF:FF:FF:FF:FF** hexadecimális formátumú **MAC** címe, amelyet általában az eszköz hátoldaláról tudunk leolvasni, illetve az `ifconfig` parancs kiadásával kérhetünk le a számítógépen. Ehhez az útválasztó webfelületének **ADVANCED** lapján válasszuk a **NETWORK FILTER** menüpontot. A megjelenő képernyőn a legördülőmenüben válasszuk a második menüpontot, amely csak az itt listázott azonosítójú eszközöket engedi működni. Írjuk be az alább található beviteli mezőkbe a hálózatunkban használt vezeték és vezeték nélküli eszközök **MAC** címeket, és mentjük a beállításokat. A **MAC** cím persze egyszerűen hamisítható, ezért nem tökéletes védelem, de mégis egyvel több információ, amit a támadónak ismernie kell, ennélfog-



va növeli a hálózatunk biztonságát. Általában a **WPA** titkosítás is elegendő védelmet nyújt a támadások ellen, ezért optimális megoldás, ha így használjuk, ugyanakkor megengedjük az újabb eszközöknek, hogy használják az erősebb protokollt. Ehhez az útválasztó vezeték nélküli beállításainak lapján kattintsunk a **Manual Wireless Network Setup** (kézi beállítás) gombra, s a megjelenő képernyő **WPA Mode** feliratú lenyíló menüjében válasszuk az **Auto** módot, amely megengedi mind a **WPA**, mind a **WPA2** protokoll használatát.

### Fix eszközeink beállítása WPA2 titkosításhoz

Az előző részben megnéztük, hogyan tudjuk a **NetworkManager Applet** hiányában, a gép indulásakor feléleszteni a vezeték nélküli hálózatot az akkori beállításoknak, azaz a **WPA**-nak megfelelően. Ahhoz, hogy ez is **WPA2** protokollon kapcsolódjon, át kell írni a `/etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf` fájl tartalmát az alábbiakra:

```
ctrl_interface=/var/run/
wpa_supplicant

network={
    ssid="a_hozzaferesi
    _pont_neve"
    key_mgmt=WPA-PSK
    proto=WPA2
    pairwise=CCMP
    group=CCMP

    psk="titkos_jelszo_ami_maga_a
    _kapcsolatkulcs"
}
```

Az itt leírt megoldások persze nem bombabiztosak, idővel minden rendszer feltörhető, a kulcs itt az idő. Rohanó világunkban csak a gyors információ és a gyors cselekvési lehető-

### Feltöréshez szükséges szoftverek

A gyenge titkosítás feltöréséhez elegendő néhány ingyenesen elérhető szoftver, ami figyeli a hálózati forgalmat, és ezek alapján megszerzi a kapcsolatkulcsot. A szükséges szoftverek együtt, előre feltelepítve megtalálhatók az **Security Live CD** korongon, amelyet bárki letölthet a [http://www.knoppix.net/wiki/Security\\_Live\\_CD](http://www.knoppix.net/wiki/Security_Live_CD) címről. A dolgojunk csupán annyi, hogy betöltjük a rendszert a **CD**-ről a gép indításakor, aztán használjuk az alábbi szoftvereket:

- **kismet**: azonosítja vezeték nélküli hálózatok adatait és résztvevőit rögzíti az adatforgalmat, segítségével összegyűjthető a támadáshoz szükséges adatmennyiség. Az adatforgalom rögzítéséhez az **Airodump** nevű szoftver is használható.
- **void11**: kijelentkezeti a hozzáférési pontra csatlakozott gépeket, így azok újracsatlakoznak, mi meg eltesszük ezeket az **ARP** kéréseket
- **arieplay**: a megszerzett **ARP** kéréseket tudjuk vele visszajátaszni a hozzáférési pontnak, ezekkel növelve az adatforgalmat, és vele az inicializációs vektorok (**IV**) számát
- **aircrack**: az összegyűjtött forgalmi adatokból (az **IV**-k segítségével) megfejti a kapcsolatkulcsot

ség ér valamit, ha csak lassan lehet megszerezni, az már nem is információ... A **WPA2** titkosítás **MAC** szűrővel ötvözve, rendszeresen változtatott jelszó (kulcs) használata esetén több, mint szükséges a számunkra, a hálózatunk biztonságosnak mondható. A cikksorozat következő részében tovább csiszolgatjuk az otthoni hálózatunkat, kihasználva a **DIR-655** útválasztó finombeállítási lehetőségeit: megnézzük, hogyan biztosíthatunk egyes gépeknek garantált válaszidőt, illetve beállítunk egy-két hozzáférési korlátozást, amivel például száműzhetjük az erőforrás-igényes és idegesítő reklámokat az otthoni hálózatunkból.