

Ostali standardi bežične tehnologije

Iako je Wi-Fi postao standard za prenos podataka velikim brzinama, ne zahtevaju sve komunikacije za prenos podataka velike brzine u lokalnoj mreži. Iako već imamo tri 802.11 standarda (a, b i g), mnogi proizvođači nastoje da zamene ova tri i poboljšaju način na koji prenose podatke.

U ovom poglavlju ćemo opisati Bluetooth (kratkog dometa, spor i male snage), standarde za celularno prenošenje podataka (spore, ali sa širokom pokrivenošću), WiMax/802.16 (velikog dometa, brz, namenjen point-to-point konekcijama) i nekoliko članova "porodice" 802.11, koji mogu povećati brzinu, međunarodnu podršku i poboljšati način na koji uređaji komuniciraju.

Bluetooth

Kada se ispostavi da ste zaboravili da ponesete USB kabl koji je neophodan za prenos slika sa digitalne kamere, pokušajte da koristite infracrveni port da biste sinhronizovali svoj Palm; ako želite da delite datoteke, a nemate mrežu, Bluetooth počinje da ima smisla.

Bluetooth je ad hoc mrežni standard kratkog dometa koji koristi isti 2,4 GHz opseg kao 802.11b i 802.11g. Dizajniran je da radi osnovnim propusnim opsegom od 1 Mbps, a efektivno na 700 Kbps. On nema one dodatne podatke u svom prenosu kao Wi-Fi, jer omogućava brzu konekciju između računara i ostalih uređaja - kratke konekcije, ili jednostruke transakcije (slika 4.1).

Bluetooth je u početku planiran kao jeftina alternativa za Wi-Fi sa baterijskim napajanjem. U godinama kada je Bluetooth predstavljan, međutim, Wi-Fi uređajima je pala cena i postali su manji potrošači energije. Ali, snaga Bluetootha je i dalje ostala u minimalnij potrošnji energije i njegovoj mogućnosti da izvrši brze i jednostavne konekcije u svakom trenutku, mada samo nakon detaljnog usaglašavanja uređaja jednih sa drugima.



SLIKA 4.1 Bluetooth umrežavanje

Bluetooth tehnologija

Bluetooth koristi preskakanje frekvencija umesto metoda direktne sekvence i tu promenu vrši 1.600 puta u sekundi. Ova kombinacija čini Bluetooth visokootpornim na ometanje, tako da omogućava brojnim Bluetooth primopredajnicima da rade u istom malom prostoru, a da jedan drugog ne ometa.

"Naslednici" Bluetootha

Možda možete zaključiti da je Bluetooth samo zaštićeno ime proizvoda i da nema IEEE broj. U 2002. godini IEEE 802.15 Wireless Personal Area Network (WPAN) radna grupa je rešila problem tog standarda, tako što je odobrila standard 802.15.1-2002.

On je veliki podskup onoga što nudi Bluetooth, tako da ga je potpuno odobrila grupa koja kontroliše Bluetooth standard Bluetooth SIG. Očekujemo sve više uređaja koji su označeni sa 802.15.1, ili koji ga podržavaju, a nisu označeni.

U međuvremenu, WPAN je nastavio dalje i objavio dva nova standarda koja će eventualno zameniti mnoge trenutne upotrebe Bluetootha. Grupa 802.15.3a se fokusira na velike brzine, mali domet, jednostavni prenos multimedijalnih sadržaja i lak transfer datoteka. Njen posao je u toku u 2003. godini, a trebalo bi da donese 100 Mbps na 10 metara i 480 Mbps na jedan

metar udaljenosti. Standard 802.15.3a će verovatno koristiti ultraširoki pojas, novu tehnologiju koja dosta obećava; pogledajte Poglavlje 5, "Bežična tehnologija u (bližoj) budućnosti".

Na drugom kraju "priče" 802.15.4 komitet želi da poveća "životni vek" baterija na mesece, ili godine, nudeći svega nekoliko Kbps u transferu malog dometa. Ova grupa ima za cilj da zameni infracrvene daljinske upravljače u kućnoj upotrebi, alarmnu instalaciju i ostalu opremu koja prenosi malo podataka, ali zahteva dugotrajan rad, sa bežičnim uređajima koji mogu relativno lako da komuniciraju. Komercijalni naziv za ovaj standard koji je u izradi je Zigbee.

Standardi 802.15.3a i 802.15.4 imaju potencijala da preuzmu dve kritične tačke na trenutnom tržištu Bluetootha, ali kompanije koje proizvode opremu očekuju da se to neće desiti do 2006. ili 2007. godine.

Domet Bluetootha je oko 10 m, što možda izgleda kao kratko rastojanje, ali je on oduvek planiran da radi na maloj snazi da bi produžio vek baterija ručnih uređaja i mobilnih telefona, kao i ostalih vrsta uređaja koji imaju ugrađene Bluetooth čipove.

Otkrivanje uređaja (Device discovery) je ključ za lako korišćenje Bluetootha: umesto da znate bilo šta o Bluetooth uređaju sa kojim želite komunicirati (kao, na primer, mrežnu adresu, ili broj adaptera), možete ga proglasiti "spremnim za otkrivanje" (tako da ga uređaj sa kojim komunicirate može "videti") i razmeniti kratku šifru za autentikaciju i podatke.

Bluetooth i 2,4 GHz Wi-Fi imaju dva zajednička problema: proizvođači obe vrste opreme upozoravaju korisnike da ne postavljaju primopredajnike međusobno udaljene manje od jednog metra da bi se izbeglo međusobno ometanje, koje može smanjiti domet oba primopredajnika. Pošto sve više uređaja sadrži, ili podržava i Bluetooth i 802.11b, ili g, kao što su Appleov 17-inčni PowerBook, ili ručni modeli firme Sony, bazirani na Palm OS-u pod nazivom Clie, proizvođači pripremaju kompromisno rešenje da bi bile dozvoljene obe ove funkcije pod nekim okolnostima.

Buduće verzije standarda Wi-Fi i Bluetooth (zahvaljujući naporima još jednog IEEE komiteta, poznatog kao 802.15.2) moći će da rade zajedno, uz manje konflikata. Specifikacija 802.15.2 zahteva uređaje koji bi maksimalno smanjili korišćenje zauzetih frekvencija.

Korišćenje Bluetootha

Na početku ga je dizajnirao kao "zamenu za kablove" industrijski konzorcijum pod nazivom Bluetooth Special Interest Group (www.bluetooth.com). Njegovo stvarno korišćenje leži u ulozi univerzalnog prevodioca. Bluetooth standardi dozvoljavaju radikalno drugačije uređaje da bi se mogli povezati sa minimalnom konfiguracijom i bez specijalnih drajvera.

Na primer, sa Bluetooth telefonom u ruci, kao što su neki modeli firme Sony Ericsson T, možete koristiti računar sa Bluetooth adapterom da biste na telefonu birali broj, sinhronizovati brojeve telefona sa telefonskim ugrađenim adresarom i ostvariti vezu za prenos podataka, koristeći GSM, ili GPRS mobilnih telefona (slika 4.2).

Apple je dodao punu podršku za Bluetooth u Mac OS X 10.2 Jaguar, a Microsoft planira da doda podršku za Bluetooth u Windows XP kao "zakrpu", koja će već biti stara dok ova knjiga izađe iz štampe (naravno, Microsoft je imao iste planove i kada smo pripremali prvo izdanje ove knjige).

Posmatrajući razvoj hardvera, vidimo da brojni uređaji sada nude opcije za Bluetooth umrežavanje, uključujući i dodatne USB adaptere i PC kartice proizvođača Belkin, 3Com, D-Link i drugih, laptop i stone računare sa internim karticama, ili ugrađenom podrškom, mobilne telefone koji su počeli da podržavaju GSM/GPRS i sve češće korišćeni standard u SAD CDMA, kartice za Palm OS i Pocket PC uređaje, ili hardver za njih. Čak možete kupiti paralelni adapter za 3Com Ethernet kartice koji pretvara štampač u Bluetooth uređaj - to je korisno za štampanje sa računara, ili ručnog digitalnog pomoćnika u istoj prostoriji.

SLIKA 4.2
Sony Ericsson
T608.



Jedno od obećanja Bluetootha je da će mobilne telefone pretvoriti u pomoćne uređaje koji nikada nećete dotaknuti direktno. Mogli biste da kreirate konekciju svojim laptop računarom sa mobilnim telefonom u torbici, da birate broj na mobilnom telefonu u svom džepu sa svog Palm OS računara, ili da razgovarate pomoću Bluetooth kombinacije slušalica i mikrofona koja razmenjuje komunikaciju sa mobilnim telefonom. Za dodatne informacije pogledajte Poglavlje 11, "Povezivanje Bluetooth tehnologijom".

Iako Bluetooth i nije velika konkurencija Wi-Fi tehnologiji, on ima stvarnu ulogu između robustnog Ethernet umrežavanja i prave "zbrke" od kablova i nekompatibilnih standarda, što može biti veoma frustrirajuće kada prenosite podatke između malih uređaja.

Celularne mreže

Celularni telefonski servisi su široko dostupni u naseljenim mestima, a mobilni telefoni su postali sasvim uobičajeni u većini gradova. Zamislite kada bi mreže mobilne telefonije mogle da prenose i podatke, a ne samo glasovne poruke? Umesto da budete ograničeni lokacijom bežične pristupne tačke, mogli biste da šaljete i primete podatke praktično na svakom mestu.

Naravno, ove mreže već prenose podatke: velika većina njih širom sveta sada podržava digitalni prenos glasa, takozvanu drugu generaciju mobilne telefonije (prva generacija je bila analogna). Specijalnim adapterima i uz dosta frustracije i strpljenja i visoku toleranciju troškova po minutu takođe možete preneti stotine bitova u sekundi preko takvih mreža. Na primer, Cingular mreža podržava modemsku vezu od 9.600 bps prema Internet provajderu.

NAPOМЕНА

Za ove probleme sa interfejsom, brzinom i cenama još uvek nisu nađena adekvatna rešenja, zato što operatori mobilne telefonije nisu razmišljali o prenosu podataka preko njihovih mreža kada su potrošili milijarde dolara sredinom prethodne decenije za kupovinu licenci za digitalni prenos glasa. Prvo naziranje promena se desilo kada je AT&T na brzinu obustavio realizaciju projekata Project Angel (bila je planirana izgradnja probne mreže koja je trebalo da predstavlja praktičnu primenu revolucionarne ideje da se paketi podataka prenose pomoću celularnih mreža). Zbog slabog interesovanja operatera mobilne telefonije za digitalni prenos glasa, šansu je dobio Wi-Fi i postao popularan.

Druga generacija mobilne telefonije je ograničena konceptom konekcije: servis je dostupan samo kada se konektujete na njega, a konekcije morate održavati konstantne da biste razmenili podatke (ili pričali sa nekim). Ovakav koncept konekcije je standardan u telefonskim mrežama, što se obično naziva *mreže sa prekidačkim kolom*, zato što je to kao da imate sopstvenu žicu od svog telefona do telefona osobe sa kojom razgovarate.

Treća generacija

Treća generacija mobilne telefonije, skraćeno nazvana 3G, ima za cilj da ugradi digitalne podatke u nosioce mobilnog signala, zajedno sa glasom, multimedijom i pristupom Internetu; sve to treba da bude prožeto kroz razne uređaje, uključujući i telefone i računarske mrežne adaptere, kao i reklamne stubove i automobilsku elektroniku. U 3G svetu podaci su raspoloživi sve vreme. Zbog toga što su ove mreže prerasle iz mreža sa prekidačkim kolom u mreže sa *prekidačkim paketima*, što predstavlja i način funkcionisanja Interneta (kod koga se podaci koji se šalju "razbijaju" u pakete i šalju raznim putevima do primaoca), mobilni telefoni i 3G uređaji su stalno povezani na mrežu.

Servis za celularni prenos podataka (sa "nadimkom" 3G) treba da pruži najmanje 384 Kbps propusnog opsega po korisniku, dok mnogi sistemi koji se danas testiraju imaju teoretski maksimum od 2,4 Mbps, a po korisniku u idealnim slučajevima između 400 Kbps i 1,2 Mbps.

A sveprisutnost 3G servisa znači da može raditi sporije ako postoji veliki broj korisnika na velikom području, ali i tako će dati bolji propusni opseg nego dial-up pristup Internetu. Ovako male brzine bile bi dostupne u metropolama, na autoputevima, a potencijalno i bilo gde. Najveće brzine bi se eventualno mogle postići u najgušćim delovima grada, gde kompanije mobilne telefonije mogu da instaliraju pikoćelije - male oblasti visoke pokrivenosti signalom, ili, čak, i unutar zgrada koje poseduju namenske unutrašnje predajnike.

Zbog toga što su 3G uređaji stalno na mreži, čak i male brzine nisu smetnja kad se, na primer, nove mape učitavaju u automobilski sistem za navigaciju, ili kada se dnevni naslovi i vesti prenose u PDA. Servisi koji prosleđuju takve informacije koriste sveprisutnost mreže, tako da Vas ničim ne "vezuju" prilikom prenosa podataka.

Od septembra 2003. godine samo je nekoliko operatera u SAD bilo voljno i da samo razgovara o primeni 3G servisa. Sprint PCS je tada još uvek bio u laboratoriji i nudio je 1xEV/DV (Evolution Data/Voice), AT&T Wireless se posvetio tome da do 2005. godine, da bi ispunio kreditne obaveze, ima bar šest gradova u SAD koji su "pokriveni" ovom uslugom, a Verizon Wireless je eksperimentisao sa 1xEV-DO (Evolution Data Optimized) u San Diegu i Vašingtonu. Planovi nekih drugih firmi su čak i ambiciozniji. Svuda u svetu, naročito u Aziji, operateri mobilne telefonije su uveli ranije verzije 3G u širu upotrebu. U Evropi su potrošili 100 milijardi dolara na licence za delove frekventnog spektra - čak i pre nego što su znali da li će ideja 3G biti realizovna u realnosti!

Da zabuna bude veća, cene za ovakve usluge nisu bile određene, a nekoliko operatera i analitičara je samo pretpostavljalo koliko bi to koštalo.

N A P O M E N A

SAD i ostatak sveta nisu postigle sporazum o tome koje frekvencije koristiti za 3G, što znači da telefoni pripremljeni da rade u američkom 3G sistemu neće raditi u Evropi, ili Aziji, i obratno, sve dok telefoni ne budu napravljeni da podržavaju osam različitih frekventnih opsega da bi se obuhvatile sve mogućnosti prijema u SAD, Evropi i Aziji.

N A P O M E N A

Kao što verovatno pretpostavljate, tamo gde postoji 3G, postoji i 4G. Buduće 4G celularne mreže će napuštati sva vlasnička prava i industrijske standarde u korist "čistog" Internet protokola (IP), koji radi sasvim dobro, baš kao i Internet. Iako mnogi istraživači rade na 4G mrežama, još ne postoje ni standard, ni ideja o tome kada će se 4G pojaviti. U takvoj situaciji, izgleda da će Wi-Fi i slične tehnologije konvergirati prema 3G sistemima.

Pola koraka nazad

Kada je 2,5 veće od 3? Može da bude kada je reč o privremenoj meri koju su razvili mobilni operateri radi premošćavanja razlika između 2G i 3G usluga, a nazvali su je 2,5G. To je integracija tehnologija radi postizanja modemskih, ili boljih brzina prenosa podataka preko digitalnih celularnih mreža. Tehnologija 2,5G je dizajnirana tako da nudi nešto između 10 i 150 Kbps, a "teži" i ka razumnim cenama usluga.

Pošto postoje dva tipa celularnih mreža, postoje i dva tipa 2,5G mreža. U SAD prevladava CDMA (Code Division Multiple Access). Ostatak sveta je usvojio GSM (Global System for Mobile Communication), a u SAD ga koriste, ili vrše pripreme da ga koriste kompanije Cingular, T-Mobile i AT&T Wireless. Tehnologija 2,5 GSM se javlja kao varijacija GPRS-a (General Packet Radio Service) i EDGE-a (Enhanced Data GSM Environment). GPRS obezbeđuje od 10 do 50, a EDGE može dosegnuti 100 Kbps. Cingular je prva američka mreža koja je obećala EDGE, tako da ga testira u Indijanapolisu, upravo tamo gde pišemo ovu knjigu. Cene usluga su još uvek neizvesne.

CDMA predstavlja međukorak u standardima, a pojavljuje se pod različitim imenima, kao što je "1xRTT" (Radio Transmission Technology), koji je najčešći. Neki operateri ovaj standard nazivaju 3G, ali oni najčešće rade teoretskom maksimalnom brzinom od 144 Kbps (a ne 384 Kbps, koliko se nominalno zahteva za 3G), a najčešće (u najboljem slučaju) brzinom od 50 do 70 Kbps. Kompanije Verizon Wireless i Sprint PCS nude neograničen 1xRTT servis po ceni od 80 dolara mesečno za pristup pomoću PC kartice i po drugim cenama kada koristite mobilni telefon sa kojim možete povezivati Vaš računar.

NAPOMENA

Oznake 1x u 1xEV-DV, 1xRTT i drugim standardima označavaju "prvi talas" 3G standarda. Eventualno, operateri očekuju da proizvođači ponude 3x, što podrazumeva, kao što verovatno pretpostavljate, tri puta više raspoloživih frekvencija - u ovom slučaju, frekventnih opsega po korisniku.

Zašto se svi mi ne možemo snaći?

Uz 3G, koji se verovatno neće pojaviti pre 2005, ili 2006. godine, i 2,5G, koji nudi svega nekoliko desetina kilobitova u sekundi, operateri mobilne telefonije se suočavaju sa dilemom: kako zadržati korisnike koji bi najverovatnije smanjili svoju zavisnost od mobilnih telefona korišćenjem, recimo, *voice-over-IP* (VoIP) telefona, ili usluga koje funkcionišu pomoću bilo koje Internet konekcije.

Izgleda da bi celishodno rešenje bilo ako bi se dodao Wi-Fi u mikš komunikacionih usluga koje nude mobilni operateri. T-Mobile je prvi reagovao kada je otkupio predajnike pionira u mrežama bankrotiranog MobileStara u 2002. godini. T-Mobile trenutno ne deli mrežu u SAD ni sa jednim Wi-Fi davaocem usluga, iako je sredinom 2003. godine potpisao međunarodni ugovor o roamingu sa asocijacijom Wireless Broadband Alliance, koja, pre svega, ima članove iz Azije, a još nije definisala detalje njegove primene.

Sprint PCS je u julu 2003. godine objavio da namerava da proda predajnike mreža Wayport i Airpath, dok je u isto vreme instalirao najmanje 1.300 predajnika na aerodromima i u hotelima do kraja 2003. godine. Verizon Wireless je objavio da će početi da prodaje usluge Wayporta tokom 2003. godine. I AT&T Wireless je počeo da pruža usluge na aerodromima, pristajući da koristi Denverovu već izgrađenu Wi-Fi mrežu (Denver je tražio operatera skoro dve godine) i mrežu Newark International aerodroma. AT&T sada takođe prodaje Wayport mrežu.

Cingular, čiji je većinski vlasnik SBC Communications, ponudiće neku vrstu usluga preko SBC-a, koji planira da proda i instalira 6.000 predajnika do 2006. godine, počinjući (možete i sami da pogodite) da pruža usluge sa Wayport mrežom. Nextel nije objavio svoje planove do momenta pisanja ovog teksta.

U Aziji i Evropi mobilni operateri su sve više uključeni u Wi-Fi formiranjem partnerstva, ili izgradnjom bežičnih mreža. TeliaSonera, švedsko-finski mobilni gigant, poseduje nekoliko stotina predajnika u Skandinaviji pod imenom HomeRun i nudi roaming kroz celu Evropu. U Japanu i Južnoj Koreji dominantni mobilni operateri su već instalirali više stotina predajnika, često se nadmećući sa kompanijama fiksne telefonije.

Ovakva simultanost u javnom objavljivanju usluga i ugovorima o roamingu dolazi zbog rastućeg razvoja mnogih proizvođača čipova za adaptore, koji podržavaju više standarda za bežično umrežavanje. Takvi adapteri će podržavati 802.11a/b/g, kao i celularne mreže, uključujući GSM, GPRS, 1xRTT, pa, čak, i Bluetooth.

Konačno, očekujemo da vidimo jednu PC karticu (verovatno koristeći malu karticu za autentikaciju, koja liči na poznate kartice mobilne telefonije SIM - Subscriber Identity Module), koja bi omogućila prelazak sa celularne mreže na predajnik celularne mreže sa neprekinutim pristupom. A možda će laptop biti povezan na mobilni telefon (verovatno preko Bluetootha) radi pristupa Internetu.

Jasno je da kompanije mobilne telefonije ne žele da svoju čistu zaradu prepuste drugom, a zahvaljujući desetinama miliona prodatih laptop računara koji su već opremljeni Wi-Fi adapterima, već imaju publiku koju mogu opsluživati. Očekujemo da će pravi proboj biti kombinacija jednostavnosti i lakoće korišćenja: jedan račun, jedan modul za autentikaciju, bez stranica za prijavljivanje, ili natrpanih stranica Internet portala, ali i stalna prisutnost usluge gde god da se nalazite.

Upoznajte "porodicu": "rođaci" standarda 802.11

Znamo da nije zgodno pominjati sve više brojeva i cifara ovog standarda, ali pomoći nema. 802.11 je "porodica" standarda - najpoznatiji su sa slovima a, b i g. Postoje još nekoliko slova koja označavaju radne grupe sa specifičnijim zadacima (za tokove podataka, bezbednosne ispravke, veću propusnu moć, međunarodnu kompatibilnost i drugo). Upoznajte ostatak "porodice" u tabeli 4.1.

NAPOMENA

Nemojte se mnogo uzdati u najavljene datume objavljivanja standarda. Naša istraživanja pokazuju da su predviđeni datumi često preuranjeni i po godinu dana. Postizanje opšteg dogovora u organizaciji sa dobrovoljnim članstvom zahteva vreme.

802.11e: Kvalitet usluge

Kvalitet usluge (QoS - Quality of Service) označava obezbeđivanje uslova da ono što se mora odraditi u realnom vremenu (glas i slika) ne bude prekinuto paketima podataka koji nisu vremenski osetljivi, kao što je elektronska pošta. Prilikom slanja poruke elektronske pošte niko neće primetiti ako je potrebno nekoliko dodatnih sekundi za pokušaj ponovnog slanja paketa, koji čine poruku, da bi stigli do primaoca.

Međutim, ako sa nekim razgovarate na mreži, čak i malo kašnjenje, ili gubljenje paketa može prouzrokovati nerazgovetnu komunikaciju. To je loša pojava, naročito zato što sve više kompanija počinje eksperimente sa VoIP (glas preko Interneta) softverom i hardverom, koji će možda nekada zameniti tradicionalne telefonske mreže. Zato je cilj grupe 802.11e razvoj QoS tehnologije koja će pomoći Wi-Fi mrežama izbegavanje problema pri prenosu vremenski osetljivih podataka, kao što su glas, ili video.

Jedna od 802.11e inovacija je već počela da se ugrađuje u čipove. Ona se naziva *frame bursting*, ili *packet bursting* i poboljšava odnos podatak-ukupni prenos na bežičnoj mreži, tako što šalje veće količine podataka u jednom paketu. Pošto je 802.11b relativno spor, podaci se šalju u malim paketima, sa većim obaveznim prostorom između njih.

Mada je brzina 802.11b povećana sa 11 Mbps na 54 Mbps kod 802.11g, veličina paketa je ostala ista, što znači da postoji veliki broj brzo poslatih paketa sa istim obaveznim razmakom između njih. Metod packet bursting može ubrzati mešovitu 802.11b/g, ili samo 802.11g mrežu.

On se pojavljuje kao neobavezna opcija u mnogim 802.11g čipovima na današnjem tržištu, a podskup je 802.11e standarda. Packet bursting različitih proizvođača čipova možda neće doneti mnogo poboljšanja kao čipovi jednog istog proizvođača.

Finalna verzija 802.11e standarda može se očekivati početkom 2004. godine.

802.11f: Komunikacija između pristupnih tačaka

Za sada, Wi-Fi pristupne tačke nisu dobre u međusobnoj komunikaciji. U zavisnosti od proizvođača, neke od njih mogu koordinisati pojedine aktivnosti, dozvoljavajući, na primer, korisniku koji se logovao na jednoj pristupnoj tački da pređe da radi na drugoj; neki drugi proizvođači ne dozvoljavaju ni to.

Sa 802.11f, tačke pristupa će moći da ponude *fast handoff* ("brzo dodavanje lopte"), tako da korisnici koji su se prijavili na jednu pristupnu tačku ne moraju da prekidaju rad da bi se prebacili na drugu tačku pristupa, što je naročito važno kod raznih poslova podrške (na primer, u velikim skladištima).

Neke osobine 802.11f standarda su usko vezane za novi bezbednosni standard 802.11i.

Tabela 4.1: Kratak pregled 802.11 "porodice"

Radna grupa	Kako funkcioniše	Očekivano objavljivanje, ili je već objavljeno
802.11d	Modifikacija ranije 802.11 specifikacije zbog kompatibilnosti sa propisima u drugim zemljama	Jun 2001. godine
802.11e	Dodatak QoS (Quality of Service) za 802.11a, b i g za aplikacije prenosa glasa, ili videa	Početak 2004. godine
802.11f	Poboljšava komunikaciju među pristupnim tačkama radi autentikacije korisnika	Jul 2003. godine
802.11h	Modifikacija ostalih 802.11 specifikacija radi kompatibilnosti sa evropskim propisima u opsegu od 5 GHz	U toku
802.11i	Poboljšava bezbednost bežičnih mreža.	Početak, ili sredina 2004. godine
802.11j	Modifikacija ostalih 802.11 specifikacija radi kompatibilnosti sa japanskim propisima u opsegu od 5 GHz	U toku
802.11k	Obezbeđuje bolju jačinu signala i poboljšanje ostalih fizičkih atributa radia.	U toku
802.11l	Ne postoji, zato što malo slovo "l" previše liči na broj 1.	Neće se objavljivati.
802.11m	Male izmene i otklonjenje greške prethodno izdatih specifikacija	U toku
802.11n	Ima za cilj povećanje osnovne propusne moći bežične mreže na 100 Mbps, ili više, da bi se obezbedilo da veći deo osnovnog prenosa bude optimalno iskorišćen.	U toku

802.11i: Bezbednost

Činjenica da je trenutni način Wi-Fi šifrovanja relativno lako razrešiv zabrinula je mnoge korisnike i usporila prihvatanje Wi-Fi tehnologije u poslovnom svetu gde je obavezna zaštita svega, od poverljivih dokumenata do baze podataka brojeva kreditnih kartica. Srećom, IEEE je godinama unazad pripremao povećanje bezbednosti. Uz kašnjenje nastalo zbog uobičajenih razloga (političkih borbi, tehničkih problema i problema podrške ratifikaciji), 802.11i je najzad uravnotežio povećanje bezbednosti i lakoću njenog postizanja.

Standard 802.11i zamenjuje razbijeno WEP (Wired Equivalent Privacy) šifrovanje TKIP-om (Temporal Key Integrity Protocolom), protokolom koji je kompatibilan unazad za šifrovanje podataka na bežičnim mrežama (koji može raditi i na starijoj opremi). Dodatak TKIP protokolu je AES (Advanced Encryption System), najbolji trenutno dostupni sistem za široku upotrebu. AES će se koristiti u novijim uređajima.

Standard 802.11i dodaje i preautentikaciju, što omogućava da se korisnik prijavi na globalnu mrežu firme - jednim korisničkim nalogom za bežični pristup; kada bude prijavljen na jednu pristupnu tačku, može da se premešta do druge, održavajući konekciju sve vreme aktivnu (ova osobina je moguća primenom 802.11f standarda i međusobne komunikacije pristupnih tačaka, kao što je ranije objašnjeno).

Planirani termin objavljivanja 802.11i je početkom, ili sredinom 2004. godine.

NAPOМЕНА

Možda ćete se zapitati kako 802.11i radi sa WPA (Wi-Fi zaštićeni pristup - "Wi-Fi Protected Access). Wi-Fi Alliance je objavila WPA sredinom 2003. godine, a podrška se postepeno povećavala u drugoj polovini iste godine. Ukratko, WPA je tu danas i nudi jedan od najboljih mogućnosti standarda 802.11i. U stvari, on je veliki i kompatibilni podskup 802.11i, tako da se mogu očekivati 802.11i WPA poboljšanja nakon ratifikacije. Za više detalja pogledajte Poglavlje 25, "Sprečavanje pristupa mreži".

802.11n: Veća propusna moć

Jedna od stalnih "pritužbi" na 802.11a i g je da je, iako imaju veliku osnovnu propusnu moć od 54 Mbps, njihov stvarni prenos (mera stvarne količine podataka koja je preneti nakon što odbijete deo koji otpada na mrežu potreban da bi se podaci prenosili), relativno skroman - od 20 do 25 Mbps.

Kao odgovor na to, 802.11n grupa, koja je počela da radi nakon kompletiranja 802.11g, pokušava da poveća i sveukupnu propusnu moć 802.11 protokola (na najmanje 100, a možda i više od 300 Mbps) i stvarnu propusnu moć, tako da će više osnovnog propusnog opsega biti korišćeno za prenos stvarnih podataka.

802.11d, h, j, m: Rešavanje problema kompatibilnosti i održavanje

Da ostali članovi "porodice" ne bi bili zapostavljeni, upoznajte nekoliko slabo primećenih "rodaka": 802.11d, h i j su modifikacije ostalih 802.11 specifikacija da bi im bilo omogućeno da uspešno funkcionišu u pravnim okvirima raznih zemalja (često značajno različitim od onih koje je postavio FCC u SAD). Standard 802.11d je ratifikovan u junu 2001. godine, dok 802.11h (za Evropu) i 802.11j (Japan) nastavljaju da usklađuju kompatibilnost na tim lokacijama.

Na kraju, 802.11m je mešavina manjih izmena da bi se pročitile i konsolidovale sve ostale specifikacije koje dolaze.

NAPOМЕНА

Moguće je da ćete u budućnosti moći kupiti opremu označenu sa "podržava 802.11a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, m i n".

WiMax: 802.16 i velika rastojanja

Posedovanje, ili iznajmljivanje linija je skup način za kreiranje mreža velikih brzina prenosa podataka, bilo da pričate o dužini od nekoliko gradskih blokova, ili o 100 km u nenaseljenim delovima Indije. Ideja za korišćenje bežičnih mreža kao zamene za ožičene ima za osnovu dramatično smanjenje troškova mrežnih instalacija, vreme koje je potrebno da bi mreža proradila i troškove potrebne za proširenje mreže, a sve to uz poboljšanje odnosa cena/brzina.

Stotine kompanija širom sveta već koriste bežičnu tehnologiju na *velikim daljinama* od po nekoliko desetina kilometara (*long-haul*) i za obezbeđivanje pristupa Internetu svima na *jednoj lokaciji* (*back-haul*). U oba slučaja konekcije su tipa point-to-point (po jedan primopredajnik sa obe strane veze), ili sve više prisutni point-to-multipoint (jedan primopredajnik komunicira sa centralne lokacije sa više primopredajnika rasutih okolo).

Sve do nedavno, bežični pristup za obe primene "haulinga" je koristio adaptacije bežične LAN tehnologije, kao što je Wi-Fi, koje nisu dizajnirane i nisu primerene za point-to-point, point-to-multipoint, ili za velike udaljenosti, ili je koristio licenciranu tehnologiju koju prodaju kompanije kao što su Alvarion, Cisco i Proxim.

IEEE ima svoju uobičajenu ulogu: okupljanje različitih zainteresovanih strana radi pojednostavljenja, proširenja i standardizacije. Radna grupa 802.16 za Wireless Broadband Access Standard (www.wirelessman.org) razvila je Wireless Metropolitan Area Network (bežični MAN) standard, koji je specijalno dizajniran za velike razdaljine korišćenjem bežične tehnologije.

Prva faza specifikacije se oslanjala na više frekvencije (10 do 66 GHz), i licencirane i nelicencirane. Međutim, daleko veći deo posla obavljen je u skorije vreme sa 802.16a, koji pokriva frekvencije 2 do 11 GHz, obuhvatajući nelicencirane frekvencije 2,4 GHz i 5GHz, koje trenutno koriste 802.11b/g i 802.11a.

Mnoge kompanije su prihvatile korišćenje 802.16 i 802.16a, što čini njihove usluge jeftinijim i jednostavnijim za instalaciju konekcija na velikim daljinama, zato što će biti puno više opreme koja će međusobno raditi. Ove kompanije su formirale trgovinsku grupu pod privlačnim nazivom The WiMax Forum (www.wimaxforum.org). WiMax skraćenica, za razliku od Wi-Fi, zaista ima svoje značenje, a to je: Wireless Interoperability for Microwave Access ("bežična operativnost mikrotalasnim pristupom"); naziva se i Axxess. Rezultat primene 802.16 i WiMax tehnologije je da će se bežični frekventni opseg širiti još brže nego do sada. Ako u nekoj kući, ili kancelariji primetite WiMax opremu, znajte da će biti instalirana na prozoru, ili na krovu.

