

WIFI



Kirjutas Isahiir
Friday, 25 November 2005

WIFI -Traadita Internet

Inimesed väärtustavad mobiilsust. Kümne aastaga on mobiiltelefonist saanud meie lahutamatu kaaslane. Kuid mobiilside vahendusel pakutav andmeside on kulukas, aeglane ning sageli ka katkev. GPRS (General Packet Radio Service) tehnoloogiat toetava telefoni andmeside kiirus 40–50 kbit/s on hea kasutamiseks suvilas, kuid ei ole mitte mingil juhul piisav surfamiseks pilte ja muid suuremaid elemente sisaldavatel veebilehtedel. Uus 3G mobiiltelefon, mis selle probleemi lahendama peaks, on veel liialt kaugel tulevik.

Kas siis arvutiga kohvikus või pargipingil surfamine on võimatu? Nii see siiski pole — Põhja–Ameerikas laialdaselt kasutatav WiFi–Internet on jõudnud Eestisse ja siin kindlalt kanda kinnitanud.

Nimi WiFi tähendab Wireless Fidelity — tähistades traadita andmesidestandardit IEEE 802.11b, mis toimib litsentsimata vabasagedusalas 2,4 Ghz. Selle andmeedastuskiirus on kuni 11 Mbit sekundis. See on ainus traadita andmesidestandard, mis on integreeritud Windows XP operatsioonisüsteemi ja on leidnud aktsepteerimist kõigis juhtivates tööstusriikides. Seega on tegemist kindla standardiga, mille kasutajaskonnaks on miljonid inimesed. WiFi areneb ja kasvab kiiresti — kiirus suureneb peagi viis korda (54 Mbit/s) levialas, kus kuni 300 m on otsenähtavust.

Kaks loavabades sagedusalades kõige uuemat raadioandmesidevõrkude kasutatavat standardit IEEE802.11a (5 GHz sagedusalas) ja IEEE802.11g (2,4 GHz sagedusalas, ühildub IEEE802.11b–ga) võimaldavad raadiovõrgu läbilaskevõimet siiski mõnevõrra suurendada ning seetõttu on viimasel ajal kogumas populaarsust ka Eestis.

Siiski pole 5 GHz sagedusalale üleminek siiani olnud väga intensiivne, kuna esiteks eeldab see mõnevõrra suuremat investeeringut, teisalt aga ei luba seadmete tehnilistesse andmetesse märgitud sidekiirused märgatavat jõudluse suurenemist. Seda sellepärast, et nii 802.11g kui ka 802.11a kasutavad sama modulatsiooni (OFDM), mille maksimaalne sidekiirus on 54 Mb/s. Ka on uuendusmeelsemad huvilised tihti avastanud, et uuele standardile (802.11g) üleminek ei ole oluliselt vana (802.11b) võrguga võrreldes läbilaskevõimet suurendanud, selline kogemus süvendab veelgi skeptilist hoiakut 5 GHz sagedusala seadmete soetamise suhtes. Kuna oma igapäevatöös olen selliste probleemidega väga sageli kokku puutunud, püüan siinkohal mõningaid üldisemaid lähtepunkte selgitada.

Erinevalt traatvõrgust (Ethernet) ei ole raadiovõrgu kliendiseadmel ülevaadet, kas võrgus on veel kasutajaid peale tema või mitte. Et Ethernet–tüüpi võrgus ei saa toimuda samaaegset edastamist (selline juhtum põhjustab pakettide kokkupõrke ehk kollisiooni), on raadiovõrgu standardisse 802.11 sisse ehitatud kokkupõrke vältimise algoritm, mida nimetatakse kandjatundlikuks ühispöörduseks koos põrke ärahoidmisega (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance — CSMA/CA). See algoritm tarbib talitluseks samuti võrguaega ja on vajalik võrgu tööshoidmiseks. Lihtsamalt öeldes „kuulab” iga raadiovõrgu klient enne andmete saatmist, kas võrk on vaba. Seejärel saadab klient enne pärisandmeid võrku spetsiaalseid testpakette, mis endastki mõista ei sisalda kasutajale vajalikke andmeid.

Peaks olema mõistetav, et raadioandmesidevõrgu maksimaalne kasutajale tegelikult kättesaadav läbilaskevõime on vaid ligikaudu 50% teoreetilisest, igale seadmele peale kirjutatud sidekiirusest. Seega 11 Mb/s raadioliidese sidekiiruse puhul võime rusikareegli järgi arvestada, et reaalne failide ülekandmiseks kasutatav side käib kiirusega umbes 5,5 Mb/s, 54 Mb/s raadioliidese kiiruse puhul aga 27 Mb/s.

Kasulik on teada ka tõsiasja, et uue standardi 802.11g paljukiidetud tagasiühilduvus standardiga 802.11b rõõvib samuti täiendavat ressursi, kuna segarežiimis (mixed mode) töötab 802.11g ühe raadioliideseaga pääsupunkt suudab läbi lasta vaid 18 Mb/s. Süvenemata väga põhjalikult sideteooriasse, mainigem siinkohal vaid, et põhjuseks on edastuseks ettenähtud ajapilu kestuse erinevus (802.11a/g puhul on see 9 µs, 802.11b puhul aga 20 µs). Tagasiühilduvus saabki toimida vaid seetõttu, et 802.11g on suuteline töötama ka 20 µs pikkuse ajapiluga.

CSMA/CA ei suuda aga siiski päriselt vältida nn varjatud raadiokliendi probleemist tulenevaid häiringuid. Tuletame lugejale meelde, et varjatud raadioklient on raadiovõrgus „nurga taga” paiknev raadioseade, mille olemasolu saatmist alustav raadioklient mingil põhjusel (näiteks otsenähtavuse puudumise tõttu) ei suuda tuvastada.

Loomulikult ei ole CSMA/CA–protokolli talitlus ainus läbilaskevõimet kahandav tegur — märkimisväärne osa sideajast võib kuluda kanali veaparanduse ja häiringutest tulenevate kordussaatmistele peale.

Teiseks oluliseks aspektiks võrgu läbilaskvuse seisukohalt on raadioandmesidevõrgu kanali jaotus, õigemini küll kanalite vähenemine arv. Sagedusalas 2,4 GHz on Euroopas (seega ka meil) üldiselt lubatud kasutada 13 kanalit ribalaiusega 22 MHz. Oluline on aga teada, et neist 13–st on ainult kolm kanalit mitteülekatuvad (vt joonisel 1 kanaleid 1, 6 ja 11). Kõrvutiasetsevate kanalite kesksageduste vaheline kaugus 2,4 GHz alas on ainult 5 MHz. Seetõttu käib 2,4 GHz sagedusalas tõsine konkurents vabade kanalite hõivamise nimel, samas piirkonnas saab

ilma üksteist suurel määral häirimata töötada ainult kolm erinevat pääsupunkti, isegi kui nad kuuluvad samasse võrku.

Seevastu 5 GHz sagedusalas (vt joonis 2) on kasutada tervelt 15 mitteülekatuvat 20 MHz laiust kanalit, neist 4 sagedusalas 5250..5350 MHz (edaspidi — madalam ala) ja 11 sagedusalas 5470..5725 MHz (edaspidi — keskmine ala). On olemas veel kolmas, ülemine ala, kuid seda on lubatud kasutada vaid USA–s. Lisaks töötavad CE–märki kandvad seadmed automaatse sagedusvahetuse (AFS) režiimis, mis välistab võimaluse, et kaks kõrvuti asetsevat seadet teineteist segama hakkavad.

Eeltoodut arvesse võttes ei ole eriti raske otsustada, millist tüüpi raadioandmesivõrku oleks praegu mõistlikum juurutama asuda. Kuna maksimaalse läbilaskvuse saame vaid juhul, kui võrgus on kas ainult 802.11g või 802.11a seadmed, siis oma sagedusressursi ehk kanalite arvu tõttu ei ole praegusel hetkel 2,4 GHz sagedusala enam perspektiivne. Oma praktikast võin tuua mitmeid näiteid, kus „WiFi–naabrivõrgu” liikumisest välja kasvanud väikesed andmesideoperaatorid on pidanud lausa tegevuse lõpetama. Põhjuseks klientide arvu kiirest kasvust tingitud olukord, kus 2,4 GHz seadmete talitlusvõime suurenenud koormuse, ebaõnnestunud riistvaravaliku ja planeerimatu sageduskasutuse tõttu langeb teenuse kvaliteet niivõrd, et kliendid ei kannata seda välja ning lahkuvad võrgust, olles pigem nõus maksma teisele sideoperaatorile kordi kõrgemat kuutasu kui olema ilma andmesideta.

Juhul, kui plaanitakse ehitada suuremahaühendatavat: tervet linna, valda või miks ka mitte, maakonda või vabariiki katvat andmesivõrku, tuleks seadmete valikul seada esikohale siiski funktsionaalsus ja töökindlus, mitte hind. Kvaliteetseadmetest koostatud süsteemi edasine hooldus ja käiguhoidmine on mitmeid kordi odavam, seega on odavate seadmete valikuga saadav näiline kokkuhoid kaugemas perspektiivis pigem olematu.

Proxim Tsunami

Proxim Tsunami töötab 5 GHz sagedusala keskmises alas, kus on lubatud väljundvõimsuse ülempiiriks kehtestatud 1 W eirp. Selline regulatsioon võimaldab MP.11a–d kasutada ka välilahendustes. Oma praktilistele kogemustele tuginedes võin kinnitada, et kartus, nagu kõrgemal sagedusel poleks võimalik luua traadita sidekanaleid kaugusele, mis oleks võrreldav 2,4 GHz sagedusalas töötavate seadmetega, pole päriselt põhjendatud. Punkt–punkt–tüüpi andmesideühenduse saab Proximi MP.11a seadmetega teha kaugusele kuni 10 km, punkt–multipunkt–tüüpi võrk töötab stabiilselt raadiuses kuni 4 km.

Proxim on oma Tsunami sarjas kasutusele võtnud oma väljatöötatud sideprotokolli, mida ta nimetab neljätähelise lühendiga WORP (Wireless Outdoor Router Protocol). Selle protokolliga väljaarendamise üheks lähtepunktiks oli just eelkirjeldatud varjatud raadiokliendi probleemi kõrvaldamine. See aitab märgatavalt tõsta raadiovõrgu jõudlust, kuna pakettide kordussaatmisi tuleb sooritada senisest märgatavalt vähem. Ka ei ole asulates WORP–protokolli selle omaduse tõttu tingimata vajalik seadmetevaheline otsenähtavus. Lisaks pakub WORP võimalust piirata klientidele võimaldatavat kanali ribalaiust, seejuures kasutajagruppide viisi erinevate reeglite põhjal ning ka asümmeetriliselt, sobides sellise funktsionaalsuse tõttu eriti hästi nn „viimase miili” lahendustesse ja sideoperaatoritele.

WORP–võrgus liiguvad paketid on krüpteeritud samuti 64– või 128–bitise WEP–võtmega, lisaks toimub kliendiseadmete ja pääsupunkti vastastikune autentimine salajase võtme ja MD–5 alusel.

Traadita ühendused võib jagada kaheks: lokaalsed (AP (Access Point) asub 0–100 meetri kaugusel) ja kauged (ehk siis kõik raadiolingid, mis jäävad kaugemale kui 100 meetrit). Põhjendus selleks on kaunikesti lihtne: lokaalse ühenduse korral on teil kliendiseadmeks vaja ainult juhtmevaba võrgukaarti, kauglingi jaoks tuleb teha tõsisemaid investeeringuid ja tegelikult on teie liikumisvabadus sama kui tavalises võrgus töötades — istute kenasti laua taga ja arvutisse jookseb tagant sisse vähemalt üks võrgujuhe — antennijuhe. Lisaks on alati võimalik tekitada olukord, kus pika lingiga tuleb ühendus sisse ja siis omakorda lokaalse AP'ga jagatakse ta laiali, kuid see lahendus maksab juba üsna soolast hinda.

Wi-Fi standardite erinevus Wi-Fi seadmeid ostes tuleb valida eri standardite vahel: *IEEE 802.11b*, *802.11a*, *802.11g*, ehk kombinatsioon: a/b või a/g. Originaalne Wi-Fi alustas standardiga 802.11b, 1999. aastal.

WiFi võrgu tüüp	Kandesagedus	Max kiirus	Kokkusobivus
802.11a	5GHz	54Mbps	802.11a üksnes
802.11b	2.4GHz	11Mbps	802.11b või g
802.11g	2.4GHz	54Mbps	802.11b või g

WiFi kiirus mängib rolli vaid lokaalvõrgus, näiteks video striimi ei suuda *802.11 b* seadmed edastada. Interneti kasutamisel puudub erinevus, sest Interneti välisühenduse kiirus on < 11 Mbit sekundis.

WiFi on ainus traadita andmeside standard, mis on integreeritud LINUX, Windows XP ja Apple Macintosh operatsioonisüsteemi ja mis on leidnud aktsepteerimist kõigis juhtivates tööstusriikides. Standardit järgivad tooted kannavad tähistust:



The Standard for Wireless Fidelity.

Kui kaardid kannavad seda tunnust, on need võimelised üksteisega otse eetris iseseisvat looma nn. "Mesh" ehk "ad hoc" võrgu ja ühtlasi on need valmis tööks ka suvalise WiFi saatja levialas.

Kui müüja reklaamib kaupa sõnadega WLAN ja IEEE 802.11b ühtesobiv, olge ettevaatlik

Abiks wifi ühenduse loomisel

Püüad esimest korda WiFi ühendust luua?

1. Eemalda linnuke "Authentication control".
 2. Eemalda linnuke "WEP enabled".
 3. Obtain an DNS server address ja IP address automatically.
- Võrgu nimeks märgi **ANY**.

Alustagem algusest

Teil on teada, et asute lokaalse eetrivõrgu levialas. Mida on vaja, et sellest õnnest osa saada? Kõigepealt muidugi võrgu valdaja nõusolekut. Edasi peate ostma või rentima (ka see võimalus on suurema osa riistvara müüjate juures olemas) endale võrgukaardi, mis on suuteline selle konkreetse võrguga suhtlema. Nõuded selleks saate jällegi võrgu valdaja käest.

Oletagem, et võrk toetab standardit IEEE 802.11b, mille lühendiks on WiFi (praegused üha enam levivad võrgud seda ka teevad, usun et olete isegi vastava tähisega liiklusmärke näinud). WiFi kaarte on saadaval väga mitmesuguseid ja ka üsna laias hinnaskaalas, suurem osa neist kipub olema mõeldud kantavatele arvutitele (PCMCIA kaardi), kuid on olemas kaarte (PCI kaardid) ka tavalistele lauaarvutitele.

Hoiatus neile, kes tahavad lauaarvutisse PCI kaarti sisse pista: enne veenduge, et teie arvuti emaplaat toetab PCI 2.2 versiooni (maakeeli — teie arvuti peab olema mitte üle kahe–kolme aasta vana), vastasel korral ei hakka kaart tööle. Kahjuks kehtib sama ka PCMCIA kaartide lauaarvutisse paigaldamiseks mõeldud PCI siinile sobivate PCMCIA adapterite kohta — nad keelduvad kategooriliselt vanades arvutites töötamast ja nende läbisaamine **Linux** 'iga ei ole samuti kõige parem. Tõsi, loomkatsed on näidanud, et **Linux** 'i arvutid suudavad mingitel tingimustel käivitada ka vana PCI siini peal uusi adaptoreid, kuid see kipub olema rohkem erand kui reegel.

Igatahes olete endale soetanud WiFi kaardi ja tahate nüüd sellega ka tööd teha. Mida selleks vaja on? Kahjuks väga üksikasjalisi näpunäiteid anda ei saa, sest iga tootja on asjale isemoodi lähenenud. Kõik parameetrid on küll ühesugused, kuid viisid nende sisestamiseks küllaltki erinevad. Niisiis räägingi ainult märksõnadega.

Selleks et võrgule juurde pääseda, on teil vaja teada selle võrgu nime (SSID), mille saate võrgu valdajalt. On ka võimalus, et SSID antakse kaardile automaatselt. Järgnevalt on vaja nagu tavaliseski võrgus arvutile aadressi. See kas antakse automaatselt (läbi **DHCP**) või peate selle käsitsi sisestama. Käsitsi sisestamisel peab taas abiks võtma võrgu omaniku.

Me oleme juba peaaegu võrgus, aga liiklust ei ole, mis lahti? Põhjus võib olla lihtne — võrgul on peal salastus (WEP). Jällegi sammud teate isegi kelle juurde ja aru pärima — kas on WEP ja kui jah, siis mis on võtmeks. Peale seda viimast sammu võitegi end tõenäoliselt õnnelikult juhtmeta võrgu kasutajaskonna liikmeks lugeda. Palju õnne!

AP asub kaugemal kui 100 m

Nüüd lähme palju keerukama ja ebamugavama (ja kallima!) lahenduse juurde: WiFi LEVI on olemas, aga juurdepääsupunktini on pisut maad (100 m – 10 km). Mis nüüd? Kas ka nii kaugelt on võimalik ühendus kätte saada? Täiesti aus vastus sellele küsimusele oleks, et mitte alati, kuid üldjuhul küll. See sõltub väga paljudest asjaoludest. Kõigepealt nähtavusest — kui te selle koha pealt, kuhu tahate antenni paigaldada, näete seda punkti, kust raadiosignaal tuleb (või isegi kui ei näe aga otseselt mingit takistust vahel ei ole), siis on 90% kindel, et ühendust on võimalik saavutada üsna lihtsalt ja, et see on ka küllalt hea kvaliteediga (katsed on näidanud, et isegi 10 km kauguselt on võimalik kätte saada 5 M stabiilne ühendus). Juhul, kui teie ja AP vahel on mõni takistus muutub asi juba kahtlasemaks — mida kaugemal on AP ja mida rohkem on takistusi seda suurem on tõenäosus, et mingit signaali sealt ei tule.

Loomulikult on alati võimalik võtta ette meetmeid signaali püüdmiseks (võimsam antenn, kõrgem mast jne), aga alati tasub kalkuleerida, kas ei oleks odavam tegelikult tekitada endale lähemale veel ühte AP'd, sest näiteks liiga võimsat antenni kasutades võib tulla ebameeldivusi Sideametiga. Väga kõrge antennimasti puhul peate

arvestama, et antennikaabel, mis pikki vahemaid suhteliselt ilma kadudeta (vahemaa üle 20 meetri) välja kannataks võib maksta üle 100 krooni meeter.

Riistvara

Oletagem siiski, et teil on kindlalt teada levi olemasolu ja samuti on olemas aimdus sellest, mis suunas AP asub. Siis on vaja hakata mõtlema, millist riistvara soetada ja palju see maksab.

Esimene raudne reegel WiFi võrgukaartide valikul — olenemata, kas tegu on PCI või PCMCIA kaardiga — tal peab olema pistik välise antenni ühendamise jaoks. Praegu turul pakutavatest on selline võimalus umbes pooltel (PCI kaartidel siiski peaks kõigil olema). Olgu ka kohe öeldud, et antennipistiku olemasolu ei garanteeri veel kaardi sobivust. See tähendab, et kaart võib sobida, aga antennipistik võib olla selline, millele sobivat otsa jäätegi otsima. Näiteks TrendNet'i ja D-Link'i PCI kaardid, mis on iseenesest väga head ja sobivad, kuid nende antennikaabliga ühendamiseks on tarvis reverse SMA pistikut, mis õnnestus leida alles peale kolme kuud otsimist.

Kindlasti on sobivad kaardid (testitud ja töötavad hästi) need WiFi lahendused, mille südameks on Lucent'i poolt toodetud kiip (sellisteks kaubamärkideks on näiteks Avaya ja Buffalo). Samuti töötavad hästi Prism kiibiga PCI kaardid (TrendNet, D-Link). Muidugi on alati võimalus piisavalt osavate käte olemasolul joota kaabel otse kaardi külge, kuid sel juhul tuleb arvestada asjaoluga, et mingit garantiid sellele kaardile ei õnnestu saada.

Läheme aga edasi. Meil on olemas kaart välise antennipistikuga. Järgmiseks oleks viisakas kasutada kaabliadapterit. See on üleminekuks kaardi ja jämeda antennikaabli vahel ja seda nimetatakse pigtale (seasaba). Põhjus, miks seasaba on hea kasutada on lihtne: jäme antennikaabel (sõltuvalt kaabli pikkusest kas 0,25 või 0,5 tolli) on üsna jäik ja vähimgi selle liigutamine võib kaardi jäädavalt rikkuda (antennipistik murdub lahti).

Edasi tuleb valida sobiv antennikaabel. Kaabli valik sõltub antenni ja arvuti vahelisest kaugusest. Juhul kui kaugus jääb 10 meetri piiridesse, saab kasutada odavamalt (ca 15 krooni meeter) veerandtollist kaablit. Kui vahemaa on suurem ja koht kust signaali saadakse kaugemal (8–10 kilomeetrit), on mõistlik kasutada pooltollist kaablit, mille hind juba umbes 50 krooni meeter.

Lõpuks — last but definitely not least — antenn. Võib üsna julgelt öelda, et antennist sõltubki, kas saate ühenduse või ei. Reegel kõlab: mida võimsam antenn, seda tõenäolisem on ühenduse saamine. Mis siis takistab meid püstitamast ülivõimsaid antenne? Ühest küljest kindlasti hind, teisest küljest aga tõsiasi, et **Eesti** Vabariigis on raadioetri kasutamise üle pandud järelevalvet teostama Sideamet, kelle nõuded piirvõimsuste kohta ei ole kindlasti mitte laest võetud, vaid kehtestatud arvestades raadiosignaalide ohutust meie tervisele ja elusloodusele (arvatavasti ei ole just ilus pilt, kui linnud raadiolainete ette jäädes surnult maha kukuvad).

Antennid jagunevad laias laastus kaheks: lainurk- ja suundantennid. Nende vahe (peale selle, et suundantennid on reeglina võimsamad) on põhiliselt selles, et kui suundantenniga peab vastuvõtu suund olema väga täpselt teada (eksimist võib olla 5 kraadi), siis lainurkantenn on võimeline vastu võtma olenevalt antennist 60–90 kraadi.

Kui teile on tähtis teie arvuti hea käekäik, siis tuleks arvestada veel ühte pisikest jupstükki, mis raadiointerneti vastuvõtmisega peaks kaasas käima. Eriti kui teil on võrgus mitu arvutit. Selleks jupstükiks on piksekaitse. Üks korralik piksetabamus on võimeline maha põletama kalli raha eest ostetud seadmed ja takkaotsa kogu koduse arvutinduse (kaasaarvatud arvutite külge ühendatud lisaseadmed). Usun, et arvutus, kumb läheb odavamaks (kas piksekaitse või arvutipargi välja vahetamine) kaldub üsna kindlalt piksekaitsme kasuks. Piksekaitsmeta saate oma ühenduse tööle, kuid jätate end kindlustamata. Võrdluseks ehitusest — ehitate endale kalli ja ilusa maja, ostate sisse mööbli, kuid jätate ukse ette panemata.

Lõpetuseks

Nii, olemegi oma väikese praktilise traadita Internetikursusega peaaegu lõpule jõudnud. Kordame veel üle, mida meil selleks vaja läheb:

1. levi (see tähendab, et meil ikka üldse on võimalus eestrist midagi kätte saada);
2. arvuti juurde raadiovõrgu kaart;
3. seasaba nimeline kaabliadapter;
4. kaabel koos pistikutega;
5. antenn.

Kui need on kõik paigas, tuleb ISP'lt teada saada võrgu SSID ja kas aadresse jagatakse dünaamiliselt või on nad staatilised. Kui võrguliiklus on lihtsamate vahenditega kaitstud, siis on abiks ka WEP'i võtme küsimine.

Selleks korraks kõik. Järgmine kord ehk õnnestub anda ülevaade erinevate tootjate toodetest ja ka nende veidi täpsematest hindadest. Seniks aga loodan, et siinkirjutatu ehk andis teile mingil määral ettekujutuse, mida on tarvis selleks, et saada osa **Eesti** Vabariigis üha enam ja enam levivast soodsast ja kliendisõbralikust **raadiointernetist**.

Kasutatud materjalid:

Traadita Internet — see on imelihtne <http://www.am.ee/3912> 25. september 2002 Autor: **Tarmo Teder**

WiFi — Internet avardub veelgi <http://www.am.ee/2986> juuni 2002 Autor: **Veljo Haamer**

WiFi: 2,4 või 5 GHz? <http://www.am.ee/11425> 3. aprill 2004 Autor: **Hurmi Jürjens**

KOMMENTAARID

Powered by [Azrul's Jom Comment](#)

Viimati uuendatud (Sunday, 27 November 2005)

Sulge aken