

# Mikrofan





Pirkanmaan Mikrotietokonekerho Mikrofan on laiteriippumaton yleiskerho, jonka tarkoituksena on edistää tietojenkäsittelyn ja mikrotietokoneiden käytön osaamista.

## Kerhoillat

Kerhoillat pidetään Tampereella Sampolan koulun ATK-luokassa ellei toisin mainita ohjelman yhteydessä.

## Kerhon hallitus

Puheenjohtaja Markku **Sohkanen**, puhelin 3636547, 0405125855  
oh3kaq@sral.fi

Varapuheenjohtaja Hannu **Haapasaari**,  
puhelin 0405808439  
hh@haapasaari.org

Sihteeri, emeritus Matti **Suokas**, puhelin 3633401  
matti-j.suokas@pp.inet.fi

Rahastonhoitaja Risto **Korkee**, puhelin 0400 775 635  
oh3kx@sral.fi

Sihteeri Helena **Alapere**  
helena.alapere@dlc.fi

Timo T. **Laine**, puhelin 3770324  
ttlaine@netti.fi

Tauno **Luukkala**, puhelin 0400 236992  
isoflex@yritys.tpo.fi

Rauno **Mäntysilta**  
rauno.mantysilta@nettienviesti.fi

## Mikrofan Internetissä

Sähköposti mikrofan@mbnet.fi  
Kotisivut <http://www.saunalahti.fi/mikrofan>  
Kotisivujen ylläpitovastaava Hannu Haapasaari

Mikrofan julkaisee jäsenlehteä neljä kertaa vuodessa ja järjestää kerhoiltoja kevät- ja syyskaudella säännöllisesti joka toinen viikko torstaisin.

Jäsenlehden toimittaja Hannu Haapasaari

Kerhon jäsenmaksu on 20 euroa vuodessa.

## Kokouskutsu

Pirkanmaan mikrotietokonekerho Mikrofanin syyskokous pidetään torstaina 13.11. kello 18 Sampolan ATK-luokassa. Esillä sääntöjen määräämät asiat.

Tervetuloa  
Hallitus

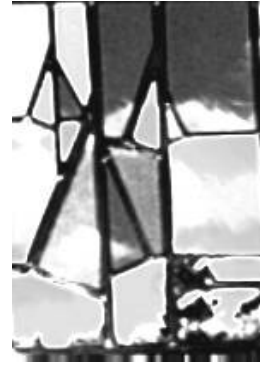
## Syyskauden 2008 ohjelma

- 4.9. Syyskauden avaus, keskusteluilta. Uutta kesäkaudelta.
- 20. -21.9. Syysretki  
Tutkitaan lähiverkko- ja mobiiliasioita
- 2.10. "Musaa ja videoo"
- 16.10. Laite-esittely: Internettabletti ja minikannettava
- 30.10. Selainpohjaisia ohjelmia mm. Toimisto-ohjelma Zoho
- 13.11. Syyskokous ja kysymysten ilta
- 27.11. Aihe avoinna
- 12.12. (perjantai)  
Pikkujoulu

Mikrofanin jäsenlehti  
ISSN: 0786-4329  
Painopaikka: Tehokopiointi Oy, Tampere  
Painos 40 kpl

Lehti 4/2008 aineisto pyydetään toimitukseen 1.11.2008 mennessä

# Pehmeää dataa



- Minut haettiin Miestenklinalta, Jussi pysäytti. Sukulaispoikani Eetu kertoi, kuinka esikoulussa kysyttiin, missä he ovat syntyneet, ja hän jatkoi, että työntärrpänät kertoivat syntyneensä Naistenklinalla ja pärpättivät innolla omiaan.

- Aten köyhät vanhemmat olivat tehneet pojan itse.  
- Minä sanoin, että minut hankittiin K-marketista.  
- Miksi sinä niin väitit?  
- Kyllä minä muistan, että ennen kuin (pikkusisko) Sini-vauva syntyi, kaikki sanoivat, ettei vaan taas tulisi Keskosta.

Kommenttipalstoja lukemalla huomaa, että tietomyrsky ravistaa suurempaakin ihmistä. Isommat osaavat sytytellä vastapaloja tulen leviämistä estämään. Tahattomasti tai tahallaan voivat myös sytyttää uuden tulipalon. Vakavaksi aiotusta keskustelusta tulee viihdettä - ja olemme tyytyväisiä?

Tutkijat intoilevat sosiaalisesta mediasta eli juuri niistä internetpalveluista, joihin käyttäjät luovat sisällön. Surkutellaan, kun yhteiskunta ei osaa hyödyntää näitä virtuaalisia kansalaiskeskusteluja.

Kuntaliiton tutkimuksen (2006) mukaan kuntalaiset kokivat vaikutusmahdollisuuksiensa viime aikoina heikentyneen, vaikka verkkofoorumeita on tullut rutkasti lisää ja lähes jokaisella kuntalaisella on pääsy internetiin esimerkiksi kirjastojen koneilla. Tällä hetkellä uskotaan, että hakurobotit vielä oppivat erottamaan kuplivasta kaaoksesta relevantit asiat.

Vapaasti muokattavat tietosanakirjat pitävät meitä varpaillaan. Kuitenkin ne ovat tietolähteenä ylivertaisia ja ajantasaista. Kaupunkilegendoissa isketään tarinaa, että joku kuolintieto oli tietokirjan etu- ja ajankohtaissivulla puolivuorokautta aikaisemmin kuin poliisviranomaiset tiesivät asiasta.

Internetverkossa on helppo etsiä ne tietolähteet, joista vielä voit valita, minkälaisia uutisia haluaa. Kohta huomaa, että kaikkia syötteitä ei ole tullut kiireessä katsotuksi aikoihin. Sellaiset RSS:t joutuvat pois ja hupsista: meillä on oma miellyttävä uutisympäristö, joka vastaa maailmankuvaamme. Kas, kun tuttu sanomalehtikin saa toisinaan aikaan tuntemuksia, että olisiko tuosta nyt tarvinnut kirjoittaa. Ongelmat alkavat, kun ihmiset ottavat puheeksi asioita, joista emme halua kuulla. Mainosmiehet kyllä osaavat: jos hiiri sattumalta pysähtyy mainosalueelle, vaatii terästäytymistä, että löytää sulje-kohta ja samalla olet jo lukenut tai kuunnellut viestin.

Kun tajuntaamme tunkee viestejä, joita emme pysty tai yksinkertaisesti emme halua käsitellä. Ihmiseen rakennettu torjunta tulee avuksi.

- Ei, emme tienneet.  
- Emme todellakaan tienneet.

Seuraamme innolla, kuka saa Onnenkypälän ja vielä kiihkeämmin nettisivustoja, jotka kertovat oliko siitä hänelle hyötyä.

On parasta kirjoittaa nettiin asioista, niitä mitenkään arvottamatta, ettei joku vaan pahastu. Siis vain pelkkää asiaa, mutta riittääkö se?

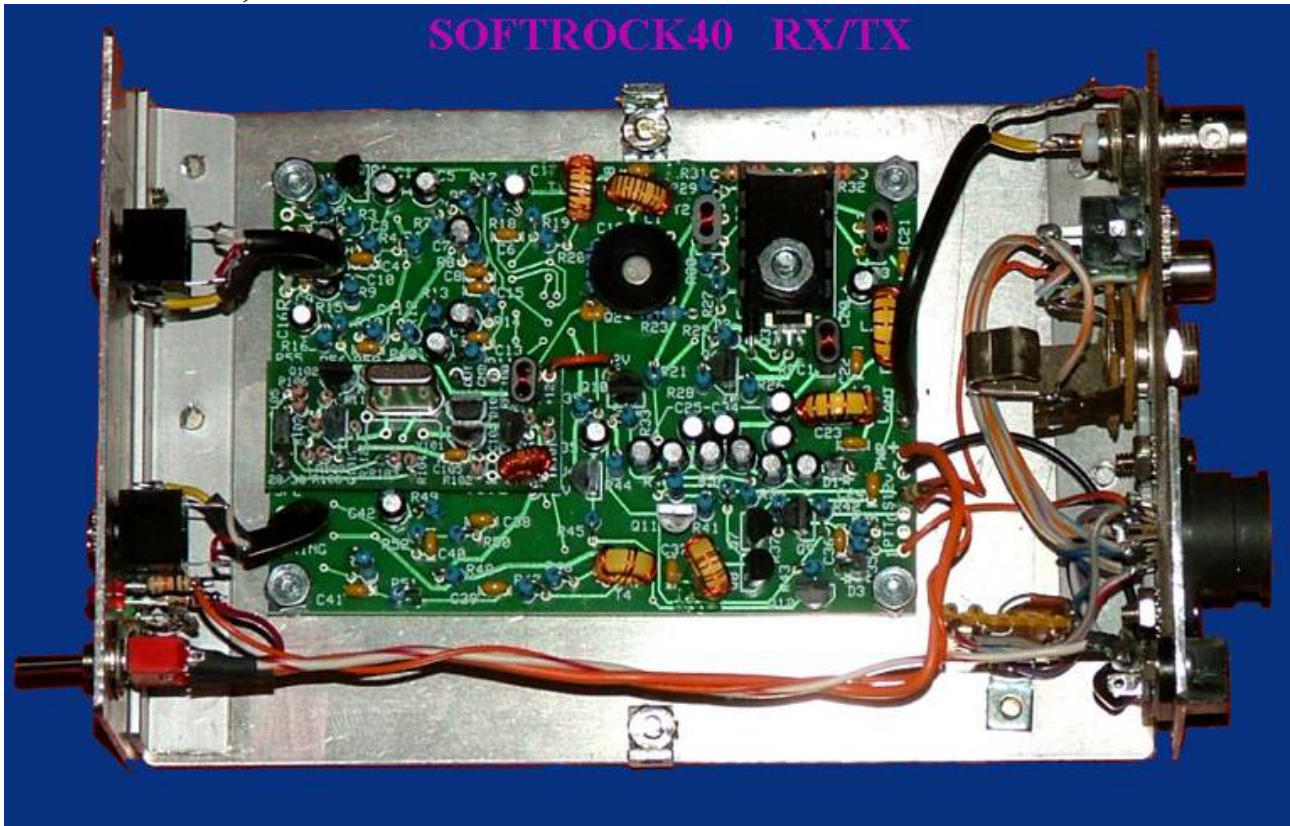
Niin kertoili Pirkkalan isomummonikin  
- Ennen vanhaan liikkui kulkukauppiaita maakunnissa ja eräällä heistä oli tosi hienoa verho kangasta. Useampi talous osti sitä ja ompeli itselleen ylelliset verhot, niin Isolan Henriikkakin saliinsa. Seuraavana keväänä kysyin Henriikalta, oliko hän pessyt niitä verhoja ja hän sanoi pesseensä. No, niinpä minäkin tartuin pesusoikkoon.

- Nehän meni pilalle ne verhot pesussa.  
- Niinhän ne teki.

**Helena Alapere**

## SDR eli ohjelmistoradion toiminnasta

Pekka Ritamäki, OH3GDO



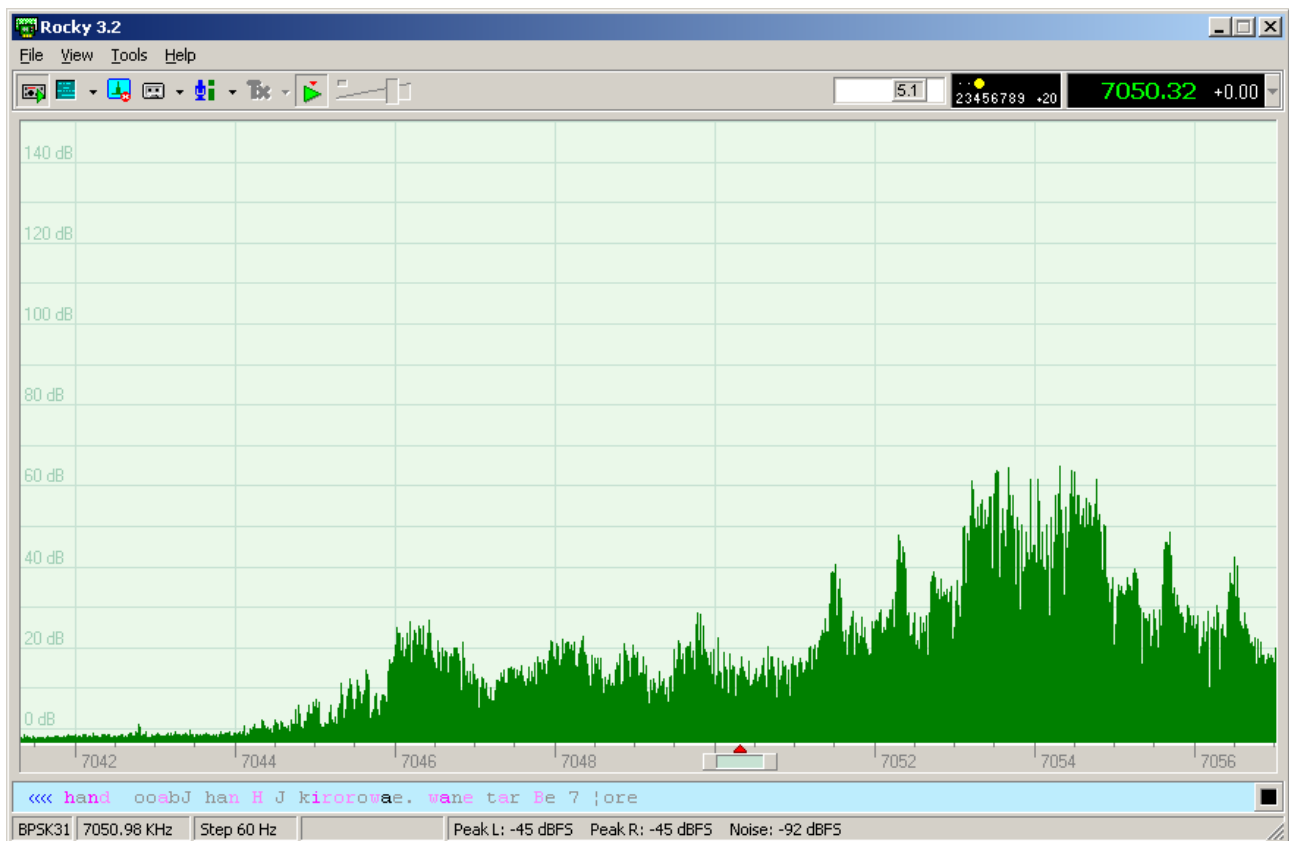
Kuva 1 Softrock40 on 80/40m SDR

### Kysymys 1

**Mitä tuo SDR tarkoittaa?**

Vastaus1

SDR lyhenne tarkoittaa Software Defined Radio eli ohjelmistoradio. Ohjelmistoperustaisessa radiossa RF-taajuudesta otetaan näytteitä ja signaalia käsitellään digitaalisella ohjelmalla. Aikaisemmin vain radion apulaitteita ja taajuusjakajia ohjelmoitiin prosessorin avulla. Varsinainen signaalitie toimi perinteisessä radiossa analogisesti. SDR-tekniikassa radion signaalia käsitellään ohjelman avulla. Yleisesti ohjelmat suodattavat, demoduloivat, moduloivat, koodaavat ja dekodaaavat signaaleja. Signaalin esittäminen spektri- tai vesiputousmuodossa kuuluvat yleensä SDR-radion ominaisuuksiin. Täysin ohjelmistoperustaisessa radiossa on vain laitteistoperustainen analogia-digitaali-muunnin, kaikki muu on ohjelmistoa. Tällainen radio on kuitenkin amatöörikäytössä vielä liian kallis. Siirtämällä RF-taajuus audioalueelle laitteistolla saadaan optimiratkaisu ominaisuuksien ja hinnan suhteen.



Kuva 2 Rocky on suosittu SDR radio-ohjelma

## Kysymys 2

**Eikö kaikissa radioissa ole ollut jonkunlainen prosessori jo parikymmentä vuotta?**  
Mitä ihmeellistä tässä on? Eikö tuo Juma1 ole myös ohjelmistoradio?

## Vastaus2

Juma 1:ssä on ohjelmallisesti säädettävä taajuusvalinta, mutta siinä ei ääntä käsitellä lainkaan prosessorilla. Juma 1 on suorasekoitusradio, mutta ilman SDR-ominaisuuksia. Siinä ei ole taajuuden spektrinäyttöä tai vesiputousnäyttöä. Samoin CW- tai PSK-tietojen tulkinta puuttuu. Juma 1 on kuitenkin hieno saavutus amatöörimaailmaan.

SDR perustuu digitaaliseen signaalinkäsittelyyn eli DSP (Digital Signal Processing). DSP tekniikassa signaaleja tuotetaan tai muokataan digitaalisella ohjelmalla. Alkusignaali, lopputulos tai molemmat ovat analogisia.

DSP ja SDR tarkoittavat eri asiaa, vaikka SDR tuskin voisi olla ilman DSP:tä. Aikaisemmin SDR-radiot olivat kalliita itsenäisiä yksiköitä, joiden sisällöstä ei ollut mitään tietoa. Nyt SDR –radioiden RF-osa maksaa muutaman kymmen ja PC:lle sopivan ohjelman saa amatöörinetolla (= hiljainen kiitos).

SDR-asian ihmeellisyys on siinä, että on osattu tehdä edullinen RF-osa, joka muodostaa DSP –signaalit hardware osassa. Tavallisessa PC:ssä on äänikortti, joka on oleellinen osa SDR-radiota. Äänikortti pystyy digitoimaan audiotasoiset signaalit digitaaliseen muotoon. PC käsittelee DSP-laskennat kohtuullisen pienellä laskentakapasiteetilla. SDR pystyy ohjelmallisesti samaan kuin kalliimmat kilpailuradiot tällä hetkellä. Hieno spektrinäyttö kuului aikaisemmin vain

huippuhintaisten radioiden ominaisuuksiin. Kapeakaistainen suodatus visuaalisesti PC:n näytöllä on sellainen asia, mitä useimmat amatöörit eivät ole koskaan uskoneet omistavansa. Digitaaliset modet tulevat useimpien SDR-ohjelmien mukana samalla amatöörintollalla. SDR ihmeellisyys on hyvän ja monipuolisen radion hinta.

### Kysymys 3

#### Miten SDR oikein toimii?

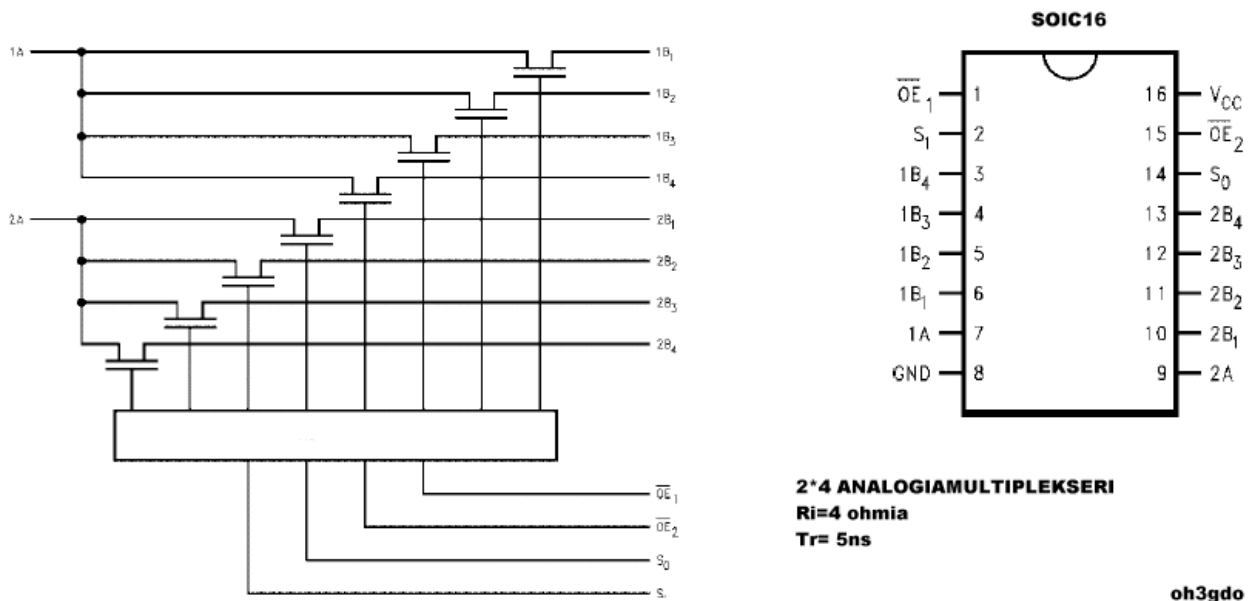
Vaikka 7MHzin SDR-radiossa on näytteenottopiiri, eikö signaali ole edelleen sama esim. 7MHz näytteenoton jälkeen?

Miten signaali saadaan äänikortin ymmärtämälle äänitaajuusalueelle?

### Vastaus 3

Digitaalinen kytkin toimii sekoittajana kuten rengasdiodimatriisi. Digitaalikytkimenä voi toimia mikä tahansa analogiasignaaleja käsittelevä mikropiiri esim. CD4053, jos vain sen taajuusalue riittää.

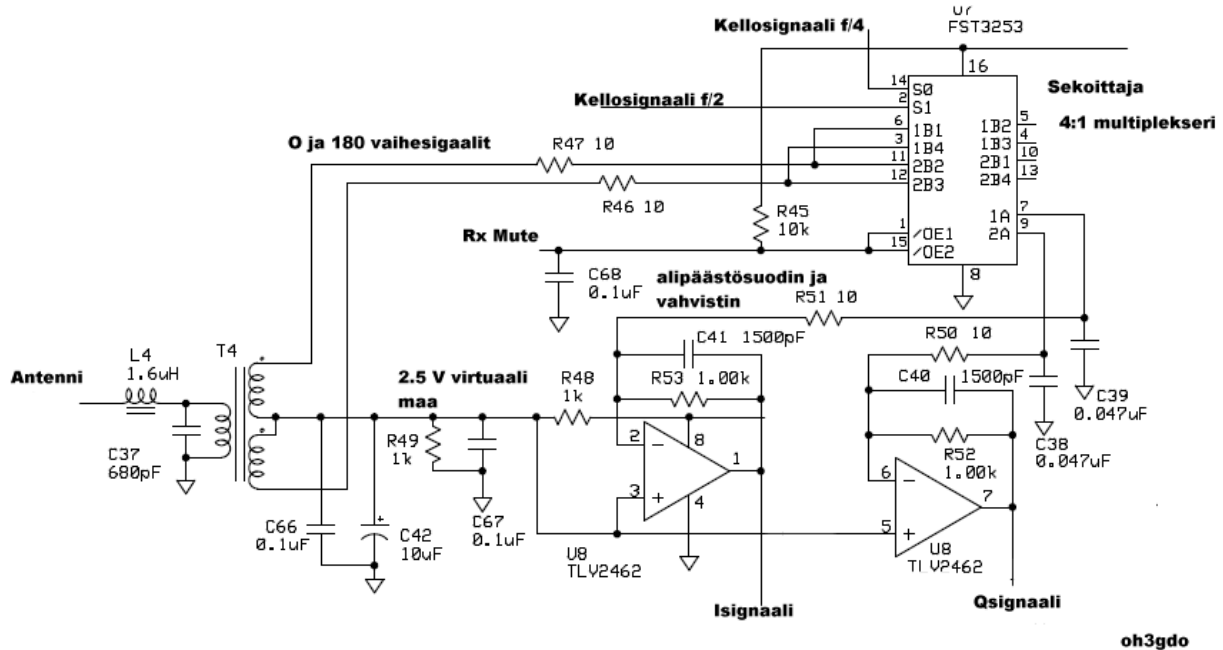
Normaalisti käytetään parempia mikropiirejä kuten FST2325 tai SN74CB2353. Näillä kytkimillä päästään 2 ns eli noin 500 MHz toimintanopeuteen.



Kuva 3 FST2325 on analogiakytkin, joka tekee sekoituksen SDR –radiossa

Sekoittajassa paikallisoskillaattori ja tulosignaali sekoitetaan keskenään. Tuloksena on kaksi uutta signaalia: tulon ja paikallisoskillaattorin summa ja erotus. Näin toimii myös normaali suoramuunnosradio esim. Juma1.

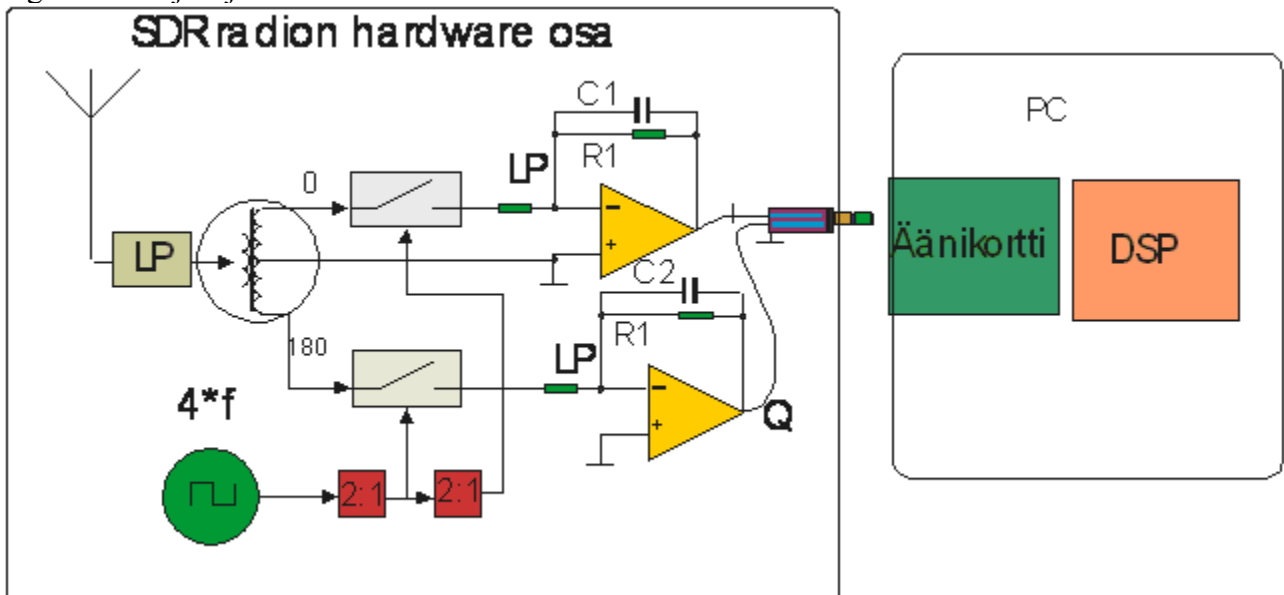
SDR-radiossa sekoittaja ei tee pelkkää muunnosta alaspäin taajuudessa, vaan helpottaa DSP-matematiikkaosuutta PC:ssä.



Kuva 4 Softrock40 vastaanottimen sekoittajan kytkentäkuva

Tulosignaalista tehdään kaksi uutta signaalia, joiden vaihe-ero on 90 astetta. Käyttämällä tulomuuntajaa, jossa on kaksi käämiä, saadaan helposti 180 asteenvaihesiirrosta olevat signaalit kahdelle sekoittajalle.

Jos paikallisoskillaattorin taajuus on neljä kertaa suurempi kuin mitattava signaali, paikallisoskillaattorista saadaan kaksi 90 asteen vaihe-erossa olevaa signaalia yksinkertaisella digitaalisella jakajalla.



Kuva 5 SRD-radion yksinkertaistettu lohkokaavio

Kytkimen tai sekoittajan jälkeen on noin 1MHz alipäästösuodin, joka poistaa sekoittajan summakomponentin esim.  $28.096\text{MHz} + 7.00\text{MHz} = 35.096\text{MHz}$ .

Jäljelle jää kaksi matalataajuista erotussignaalia alueella 0-96kHz. Analogiasignaalit viedään PC:n äänikortille stereoliittimen kautta digitoitaviksi. Tätä sekoittajaa kutsutaan Tayloe-ilmaisimeksi.

PC:n äänikortin kaistaleveys on sen laadusta riippuen 20, 48 tai 96 kHz. Äänikortti ottaa näytteitä 44100Hz tai 96000Hz nopeudella. Muunnoksia tehdään kahdella eri kanavalla yhtä aikaa.

Äänikortin alarajataajuus on noin 10Hz ja sen linjatulon tuloimpedanssi on 10kohmia. Äänikortin digitoitarkkuus ilmaistaan biteillä. Jos se on esimerkiksi 16 bittiä, signaalikohinasuhteeksi saadaan 100 dB. Jos äänikortti ottaa näytteitä 96000 kappaletta sekunnissa ja 24 bitin tarkkuudella eli kolme byteä/kanava, dataa pitää käsitellä  $2 * 96000 * 3 = 576000$  eli puoli megatavua sekunnissa.

Äänikortin kaistaleveys määrää vastaanotettavan radiokaistaleveyden. Jos kidetaajuus on 28384 Hz, radion vastaanottotaajuus on 7.00 - 7.096MHz.

Hm... Miten herra Nyquist suhtautuu tähän? Eikö näytteitä pitäisi ottaa kaksinkertaisella nopeudella? Harry Nyquistin ei tarvitse kääntyä haudassaan, meillähän on kaksi signaalia I ja Q. Toinen signaali menee äänikortin oikeaan ja toinen vasempaan kanavaan.

SDR radioissa on oikeastaan kaksi suoraa vastaanotinta samassa paketissa. SDR-radio on kuitenkin paljon enemmän kuin suorasekoittajaradio.

## Kysymys 4

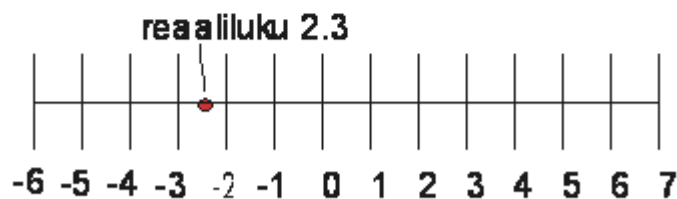
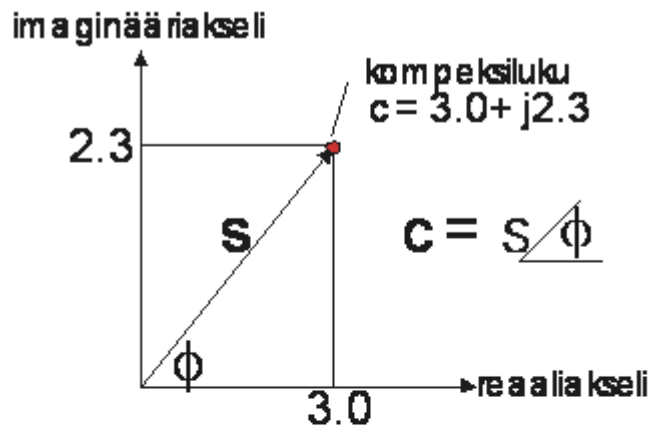
**Mitä nuo I ja Q oikein tarkoittavat?**

Eihän amatöörisignaalit ole mitään stereolähetyksiä?

## Vastaus4

Kysymys on helppo, mutta vastauksen ymmärtäminen vaatii keskittymistä. Tämän osuuden voi hypätä yli, jos asia ei heti kiinnosta. Ohjelmistoradio on aivan eri maata kuin laitteistoradio. Reaaliaikaisessa signaalissa on amplitudi ja sen vaihe. Tämä signaali voidaan esittää monella tavalla.





### Graafinen esitys kompleksi- ja reaaliluvuille

Kuva 6 Kompleksi- ja reaalilukuesitys

- amplitudina ja vaihekulmana

$$\phi = \tan^{-1} \left( \frac{b}{a} \right)$$

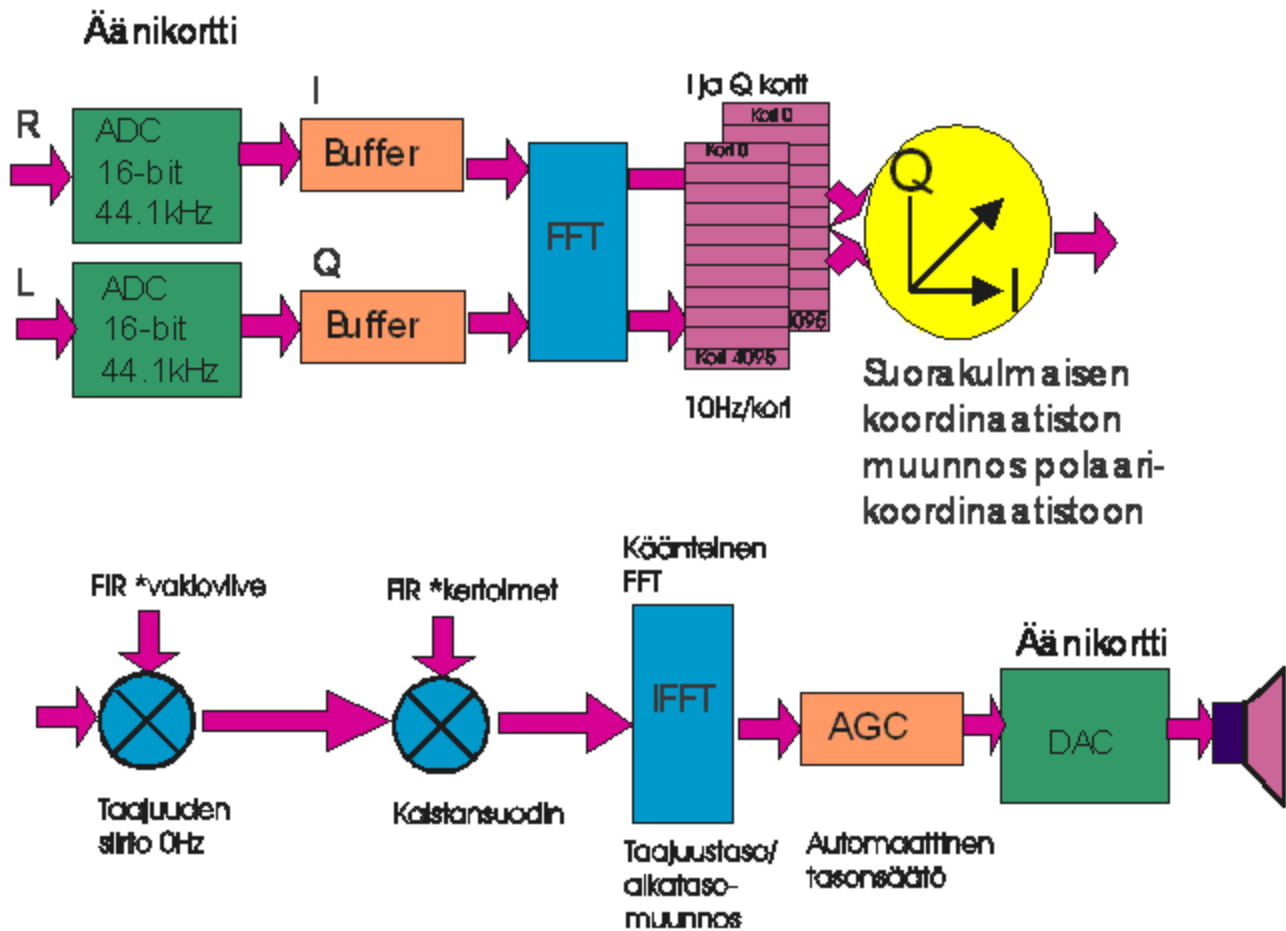
- trigonometrisessä muodossa  $c = M[\cos(a) + j\sin(b)]$
- Polaarimuodossa  $e$ :n potensseina  $c = Me^{j\Phi}$

$$e^{j\phi} = \cos(\phi) + j\sin(\phi)$$

- suorakulmaisessa muodossa  $c = a + jb$ , jossa  $a$  vastaa reaaliosaa ja  $b$  imaginääriosaa.

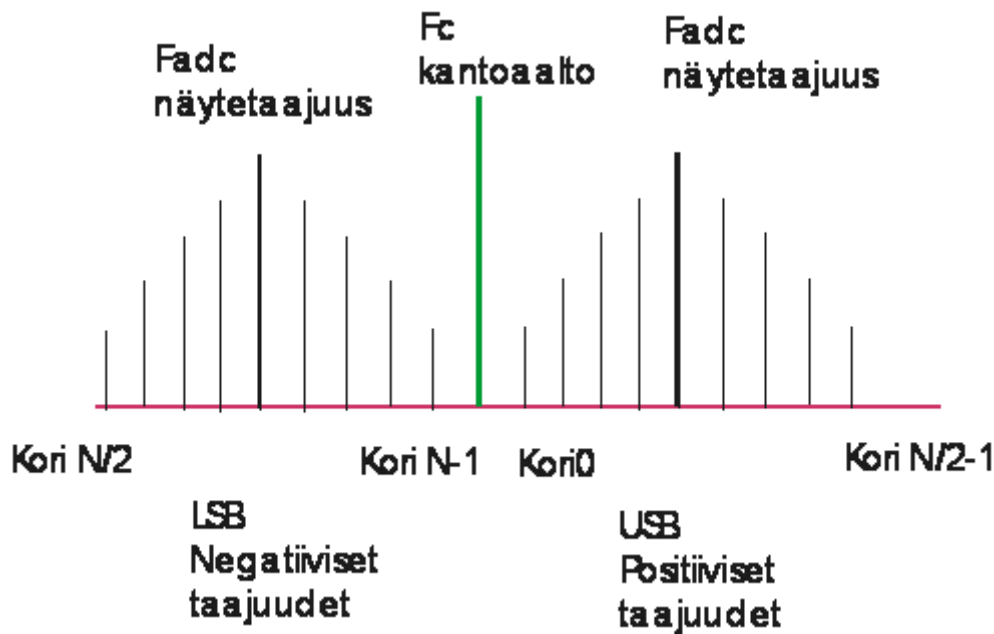
Tämä viimeksi mainittu menetelmä on tietokoneella tapahtuvassa laskennassa ylivoimaisesti nopein ja vähiten resursseja vaativa tapa.

Imaginääriosassa oleva merkintä  $j$  määritellään seuraavasti:  $j*j = -1$ . Hieman hankala asia koska neliöjuuri miinus ykkösestä ei merkitse mitään. Kuitenkin käyttämällä  $j$ -operaattoria, kompleksilaskut toimivat oikein. Pelkällä reaaliakselilla liikkuvasta luvusta ei voida tietää sen vaihekulmaa. Lukua, jossa on imaginääriosaa ja reaaliosaa sanotaan kompleksiluvuksi. SDR-radiossa kompleksiluku saadaan valmiiksi eristettynä I ja Q-signaaleina.



Kuva 7 SDR-radion ohjelmiston lohkokkaavio

DSP-vastaanottimissa sekoittajilta saadut digitoidut I- ja Q-signaalit ovat jo esikäsitelty taajuustasoon muuntamista varten. Signaalit tulevat äänikortilta DirectC8 antamassa puskureissa. Puskurimuistissa on oikean ja vasemman kanavan tiedot vuorotellen. Ne erotetaan yksinkertaisella ohjelmaluupilla omiksi puskureiksi kuten kuvassa 4 näkyy. Tavallisissa radioissa on kaksi sekoittajaa, joilla tehdään selektiivinen taajuuksien suodatus radiotaajuuksilla. SDR-radioissa suodatus tehdään laajalla audiotaaajuusalueella käyttäen nopeaa aika/taajuusmuunnosta eli FFT (Fast Fourier Transformation). FFT vaatii signaalin jakamisen kompleksilukuun eli I ja Q-osiin. Tätä paljon laskentatehoa vaativaa osuutta ei SDR radioissa tarvita, koska I- ja Q-signaalit saadaan jo valmiina näytteenotto-osasta. **Tässä on I- ja Q-signaalien salaisuus.** Muunnokset vaihekulmien ja sinien kautta vaativat liukuvan pilkun matematiikkaa. Nyt kaikki muunnokset voidaan tehdä kokonaislukuilla. Suurta laskentatehoa vaativat matematiikkaosuudet muuttuvat yksinkertaisemmiksi.



Kuva 8 FFT muunnoksen korit ja niiden taajuusvaste

Kuvassa 8 näkyy FFT:stä saadut tulokset. Tässä aikataso on muutettu 12-bitin eli 4096 taajuusluokkaan. Jos näytteitä oli otettu 44100 kertaa sekunnissa niin yksi taajuuskori vastaa  $44100/4096$  eli noin 10Hz taajuutta audiotaaajuusalueella.

FFT-muunnoksessa ilmaisimen kantaaltoa-oscillaattorin taajuus  $F_c$  siirtyy keskimmäiseen koriin. Positiiviset taajuudet eli USB –kaista on alkupään koreissa ja LSB loppupään koreissa.

Tässä vaiheessa voidaan valita vain tarvittava sivunauha ottamalla käyttöön toisen puolen korit.

FFT –korit ovat vielä kahdessa osassa I- ja Q-koreissa. FFT-muunnoksen jälkeen kompleksiluvut I ja Q muunnetaan reaalityyppisiksi. Signaali tässä vaiheessa on yksi datapuskuri.

DSP:n ensimmäinen tehtävä on siirtää saatu taajuusalue perustaajuusalueelle. Se tehdään siirtämällä alkuperäinen taajuusalue  $0.25 \times$  kaistaleveyden verran alaspäin. Matemaattisesti tämä tehdään FIR-suotimella, jossa etukäteen valittu määrä näytteitä kerrotaan vakio kertoimella. Suuri määrä kertolaskuja ja niihin liittyvät yhteenlaskut ja siirrot muistissa vaativat tietokoneelta laskentakapasiteettia. Tätä toimenpidettä varten on kehitetty erityisiä DSP-prosessoreita, jossa on suodatinlaskuissa tarvittava pitkä rumpurekisteri. Tämä hardwarella toteutettu osa huolehtii monista esim. FIR-laskuissa tarvittavista laskenta- ja tiedonsiirtotoimenpiteistä automaattisesti.

Rumpurekisteri on lisäksi pitkä: 48 .. 64- bittinen, jolloin jokaisen laskun jälkeen ei tarvitse tarkastaa tuloksen ylivuotoa.

PC:ssä ei kuitenkaan ole DSP -toimintoja ja siksi matematiikkaa pitää tehdä säästävällisesti. SDR-radioissa sekoittaja huolehtii signaalin saattamisesta helposti käsiteltävään muotoon. Digitoinnin jälkeen signaali on jo valmiiksi kahdessa osassa reaali/imaginäärimuodossa.

Kun perustaajuusalueen siirto oikealle taajuusalueelle on tehty, voidaan mittauksista poistaa tarpeettomana parilliset näytteet. Tämä taas helpottaa laskentaa puolella.

Signaalin suodattamiseen tarvitaan lisäksi kaistaleveys-suodatinlaskentaa. Tämä tehdään taas FIR-suotimella. FIR-suotimessa kaikki näytteen elementit kerrotaan etukäteen lasketulla FIR-kerrointaulukolla. Taulukon kertoimet lasketaan halutun kaistaleveyden ja suodattimen muodon mukaan.

Kun muunnokset ja kohinanpoistot on tehty taajuustasossa, tehdään muunnos takaisin aikatasoon käänteisellä FFT-muunnoksella. Saatu signaalipuskuri voidaan nyt normalisoida ja siirtää datat maksimitasolle. Tämä tarkoittaa AGC eli automaattista vahvistuksen säätöä.

Lopputuloksena on signaali, joka voidaan siirtää äänikortin digitaali-analogiamuuntimelle ja edelleen kaiuttimelle tai signaalimodulaatio voidaan tulkita digitaaliseen muotoon. CW- ja PSK-tyyppiset modulaatiot voidaan esittää PC:n näytöllä.

Kun vähän aikaa mieltii edellä olevia toimenpiteitä huomaa, että PC:n laskentateho on ratkaiseva asia SDR-radioissa.

Kun I- ja Q-signaalit muodostetaan etukäteen laitteistotasolla matematiikka helpottuu, mutta helppoa se ei edelleenkään ole .

Asiaan liittyy vielä monia pikku muodollisuuksia kuten PC:n DirectX8-ohjelmistotaso, spektrinäytön FFT- ja IFFT –laskennat . Lähetysignaalin muodostus tarvitaan myös.

## Yhteenveto

Kysymykset SDR-radioista ovat helppoja, mutta selvien ja yksinkertaisten vastauksien antaminen ei ole helppoa. Tavallisen SDR–radion käyttäjän ei kuitenkaan tarvitse tietää mitään DSP-matematiikasta. Tuskin Kimi Räikkönenkään ohjelmoi auton DSP-prosessorien algoritmeja, mutta osaa käyttää niitä taitavasti.

Sopiva edullinen SDR-radion rakennussarja on SOFROCK40 v6.2. siinä on 80/40 metrin alueet, vastaanotin ja 1W lähetin. Tampereen Radioamatöörikerholaiset ovat rakentaneet näitä 2007 ja 2008 aikana.

Lukijat voivat kokeilla SDR-radiota Internetin kautta osoitteessa

<http://websdr.ewi.utwente.nl:8901/>

Viitteet :

oh3ne softrock40 sivu : <http://oh3ne.ham.fi/wiki/index.php/SOFTROCK40>

## Kuvat

Kuva 1 Softrock40 on 80/40m SDR

Kuva 2 Rocky on suosittu SDR radio-ohjelma

Kuva 3 FST2325 on analogiakytin, joka tekee sekoituksen SDR –radiossa

Kuva 4 Softrock40 vastaanottimen sekoittajan kytkentäkuva

Kuva 5 SRD radion yksinkertaistettu lohkokaaavio

Kuva 6 Kompleksi- ja reaali-lukuesitys

Kuva 7 SDR-radion ohjelmiston lohkokaaavio

Kuva 8 FFT muunnoksen korit ja niiden taajuusvaste

# 1 OpenOfficen käyttö muistitikulla

Koneelle asennettu OpenOffice on melkoinen muistitilasyöppö. Vanhassa Amilo kannettavassani on muistia vähän. Seilailin (surffailin) netissä ja osuin OpenOffice Portable sivulle. Siinä opastettiin kuinka OpenOfficen voi asentaa muistitikulle ja käyttää sitä tikulta. Ohjelmisto on tarkoitettu käytettäväksi Windows -koneessa. Jos koneellasi ei ole asennettuna kumpaakaan toimisto-ohjelmistoa – Gatensin officepakettia tai OpenOfficea – niin tässä mainio paketti kokeiltavaksi. Ohjelman käyttö tikulta on tietysti hieman hidasta kaiken latatutuessa tikulta, mutta mukavasti toimisto-ohjelmat kulkevat mukana kaulanauhassa roikkuen.

## 1.1 Asennus

USB -muistitikku varten on olemassa OpenOfficesta versio 'OpenOffice.org Portable'. Se löytyy 'Portableapps.com' -sivustolta nettiosoitteesta:

[http://portableapps.com/apps/office/openoffice\\_portable](http://portableapps.com/apps/office/openoffice_portable)

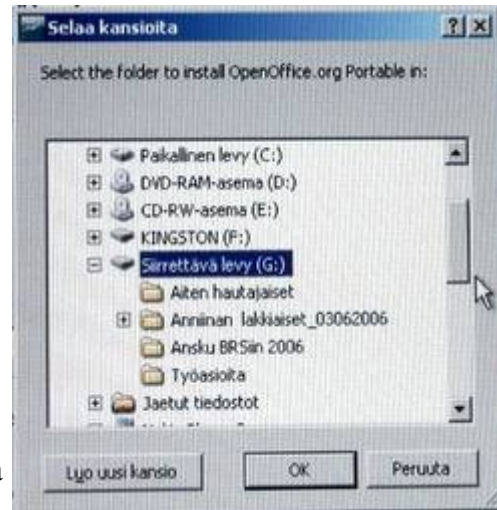
(huomaa alaviiva openofficen ja portablen välissä)



'Portableapps.com' etusivun 'Download now' painikkeesta alkaa asennusohjelman lataaminen ja siitä avautuu 'Tiedoston lataaminen' ikkuna. Paina 'Tallenna' josta avautuu 'Tallenna nimellä' ikkuna. Valitse alasvetovalikosta tallennuskohteeksi USB tikku. Esimerkissäni USB tikku on 'Omatietokoneen' alla 'Siirrettävä levy (G:)'.  
Asennusohjelma tarvitsee latautuessaan noin 77 Mt tilaa ja aikaa lataamiseen kului meikäläisen Taloverkko yhteydellä noin 30 minuuttia. Itse ohjelma tarvii vähän yli 200 Mt tilaa. Joten mahtuu mainiosti 1Gt tikulle.



Ohjelman asennus alkaa klikkaamalla ladattua **OpenOffice\_Portable\_2.3.1\_Rev\_2\_en-us.paf.exe** tiedostoa lataussivulla (tai kansiossa, jonne latait sen). Seuraavaksi avautuu Portableapps.com:in asennusopas ikkuna. Jatka latausta 'Next' -painikkeella. Ohjelma pyytää valitsemaan tiedoston, johon OpenOffice tallennetaan ja ehdottaa itse uutta tiedostoa OpenOfficePortable (näyttää samalla muistin tilatarpeen: 219Mt). Klikkaa 'Browse' -näppäintä. Saat esiin 'Selaa kansioita' ikkunan. Valitse asennus kohteeksi 'Siirrettävä levy (G:)' ja klikkaa OK. Ohjelma palaa takaisin latausikkunaan. Kohdekansiona on 'G:\ OpenOfficePortable'. Jatka painamalla Install -painiketta ja lataus alkaa. Aikaa ohjelman lataamiseen koneellani kului lähes 40minuuttia. Kun lataus on valmis, avautuu taas Portableapps.com:in latausikkuna ja päättää Asennus klikkaamalla 'Finish' -näppylää. Olet asentanut OpenOffice.org Portable :n ja ohjelma valmis käyttöön.



## 1.2 OpenOfficen käyttö

OpenOffice ohjelmat käynnistyvät USB tikulla olevasta kansioista [G:\OpenOfficePortable](#) tuplaklikkaamalla kuvaketta. Erotukseksi 'oikeasta' OpenOffice ohjelmasta, Portablea käynnistettäessä vilahtaa näytössä hetken OpenOffice.org Portable -logo. Kaikki OpenOfficen ohjelmat löytyvät Portablesta ja avautuvat klikkaamalla tikulla OpenOfficePortable -kansiossa olevaa exe -pääteistä sovellusta. Ohjelma asentuu englannin kielisenä. Asentamalla suomenkielisen kielipaketin saa sen muutettua suomeksi. Paketti löytyy OpenOffice.org sivuilta:



<http://fi.openoffice.org/lataa.html>



Kirjoitteli Markku Sohkanen  
Tampereella 31.3.2008

# Mikrofan

