

TRAADITA ANDMESIDE- RAADIOSAGEDUSLIK ANDMESIDE



Kirjutas Isahiir

Wednesday, 16 November 2005

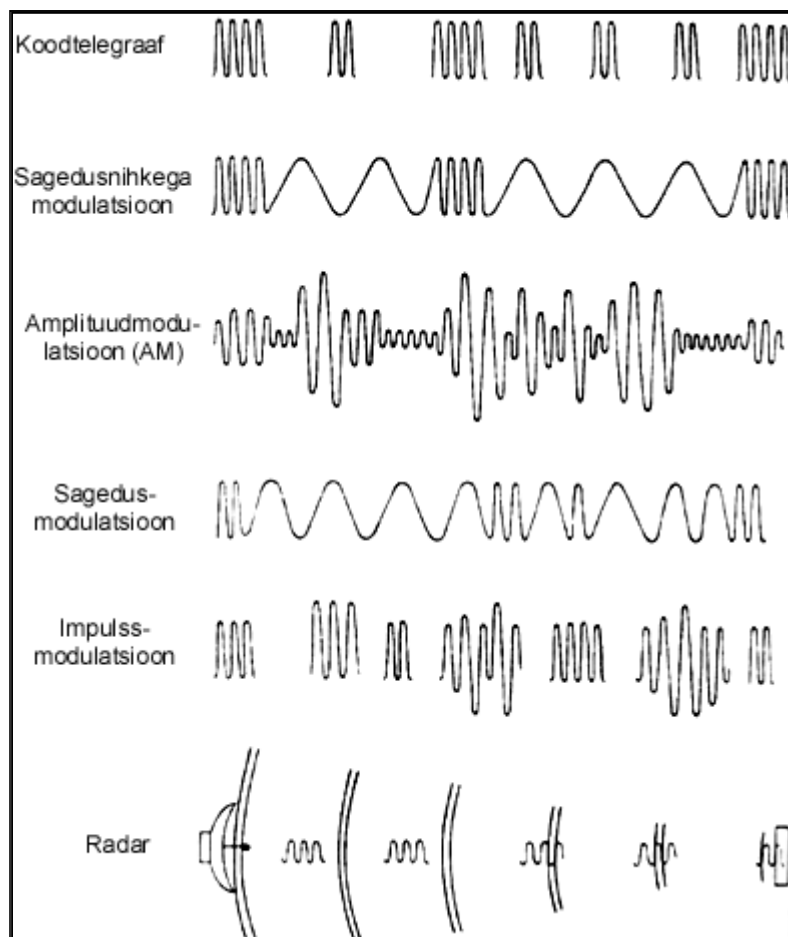
Traadita andmeside -Raadiosageduslik andmeside

Raadioside on alperioodist (juba selle sajandi algusest) peale olnud tihedalt seotud moduleerimisprotsessiga, kusjuures nii üllatav kui see ka ei tundu, kasutati juba esimestes raadioseansides tegelikult digitaalset andmeedastust (telegraafisignaali punktide ja kriipsude kujul).

Kõrgsageduslik raadiolaine ei kannu endas mingit informatsiooni, selle lisamiseks tuleb teda mingil viisil mõjustada (moduleerida). Märgime, et raadiolainete võnkesageduste piirkonnaks loetakse tavaliselt 30 kHz kuni 3 GHz; seejuures vahemik 30 MHz-300 MHz kannab meeterlainete (VHF- *Very High Frequency*) ja vahemik 300 MHz kuni 3 GHz detsimeeterlainete (UHF- *Ultra High Frequency*) nime. Kahes viimases lainealas töötavad ka ringhäälingu raadio- ja TV-jaamad.

Raadiolainete modulatsioonimeetodid sõltuvad ülekantava info iseloomust ja sidesüsteemi otstarbest ja neid võib jagada järgmistesse pearühmadesse. Vaata ka järgnevat joonist.

1. Koodtelegraaf
Kandelaine on sisse-välja lülitatud punktide ja kriipsude (Morse märkide taktis). Seda tehnikat on palju kasutatud laevadevaheliseks sidepidamiseks ja amatöörsideks, kuid tänapäeval asendavad seda pisut täiuslikumad meetodid.
1. Sagedusnihkega modulatsioon
Kandelaine sagedust muudetakse diskreetsete suuruste võrra vastavuses telegraafisignaali punktidele-kriipsudele või teletaibiga edastatavate märkide impulsskombinatsioonidega. Seda tehnikat on palju kasutatud teletaipide (kaugkirjutajate) puhul.
2. Amplituudmodulatsioon (AM)
Kandelaine amplituud pannakse muutuma kooskõlas moduleeriva madalsagedusliku signaaliga. Seda moduleerimisviisi rakendatakse eri teisendite raadioringhäälingus (pikk-, kesk- ja lühilained) ja TV- pildi ülekandel. Kuna moduleeritud signaaliga kaasneb kaks kõrgsagedusriba, siis tihti kasutatakse meetodit, kus kandelaine ja üks külgriba surutakse maha (televisiooni pildi ülekandel osaliselt), mis annab olulise kokkuhoiu nõutava ribalaiuse ja võimsuse seisukohtalt.
3. Sagedusmodulatsioon (FM) ja faasimodulatsioon (PM)
Kandelaine sagedust või faasi muudetakse kesksageduse suhtes vastavuses moduleeriva madalsagedusliku signaaliga. Seda moduleerimisviisi rakendatakse ultralühilainesides (FM- ringhääling) ja mikrolaine releejaamades.
4. Impulssmodulatsioon
Kandelainet edastakse lühikeste implussidena, mis muutuvad oma kordussagedusega, laiusega (pikkusega), amplituudiga või üksteisele järgnevate impulsirühmade koosseisu poolest vastavalt edasiantavale infole. Kaasaegses digitaalsides on kõige levinum PCM (*Pulse Code Modulation*), mille puhul edastatavad andmed salvestatakse impulsskoodina (esimene patent on pärit H. A. Reevesilt aastast 1939).
5. Radar
Radari puhul kiiratakse tavaliselt välja ainult kitsas raadiolainete kimp (umbes nagu taskulambi valguskiirte kimp pimedusse). Kui pulsijada tabab mingit objekti (näiteks lennukit), siis tema energia peegeldub tagasi saatejaamale, mis mõõdab ära signaali kulgemisaja ja määrab kauguse objektini. Neid peegeldavaid signaale kujutatakse harilikult ka elektronkiiretoru ekraanil.



Lisaks neile põhilistele moduleerimisviisidele kasutatakse uuemal ajal mitmeid nende kombinatsioone, näiteks eespool mainitud faasi- ja amplituudmodulatsiooni segu (kvadratuurmodulatsioon). Selliseks on ka spektermodulatsioon (SSM- *spread-spectrum modulation* ehk CDM-*code division modulation*). SSM korral kandelainet sagedusmoduleeritakse analoog- või digitaalsignaali koos kolmanda ehk koodsignaali. Viimast meetodit kasutatakse pakattedastuseks militaarsides, satelliitühendustel ja mobiiltelefoni süsteemides.

Traadita raadiolinkide üheks tähtsamaks vormiks kaasajal ongi satelliitühendused sidesatelliitide abil. Nende saate- ja vastuvõtusagedused on 1,5-30 GHz sagedusribas (kumbki sagedusriba on erinev) ja saatevõimsus 20 W kanali kohta, kusjuures kanalite arv ulatub kümnetesse tuhandetesse.

Sidesatelliit tiirleb geostatsionaarsel (maa suhtes seisval) orbiidil 35 700 km kõrgusel maast, haarates korraka ligi kolmandiku kogu maakera pinnast. Satelliitsidel on palju eeliseid maapealse suhtes:

- Erakordselt lai haardepiirkond, oma kõrge asendi tõttu hõlmab väga suure maa-ala; ku teatavates piirkondades tavaline telefonside puudub, siis satelliitide kasutamine on ainsaks väljapääsuks;
- Äärmiselt väikesed nõuded aparatuurile, tavalise telefoni kaugside puhul nõutakse signaalide värskendamiseks sadu vahejaamu, satelliitide puhul ei vajata neid üldse;
- Töö- ja häirekindlus; on täielikult vabad tavalistest sidehäiretest; ainsaks ebameeldivaks momendiks on täpselt päikese ja maapealse jaama vahepeal asumise hetk, mis tuleb ette kaks korda aastas.
- Väga lai ülekanderiba võimaldades väga laia ülekanderiba, saab edastada tuhandeid signaale korraka, mis muudab tema eriti ökonoomseks.

Leidub muidugi ka puudusi:

1. kauguse tõttu tuleb hakata arvestama signaali levikuajaga (isegi pea kohal satelliidi korral signaali edasi-tagasi kulgemise aeg on veerand sekundit), mis esitab teatavaid nõudmisi elektroonikalülitustele
2. kuna toimispiirkond on väga lai, siis võib tekkida interferentsinähtusi maapealsete sidesignaalidega.

Suhteliselt uueks raadiosidevahendiks on kujunenud peiler ehk piipar (pager)-miniatuurne vastuvõtja lühiteateid edastavas ühesuunalises adresseeritavas raadiosidesüsteemis. Eestis toimivad peilerifirmad töötavad 146-169 MHz sagedusribas ja kasutavad 68 baidi pikkust andmepaketti.

Traadita andmeside klassikaliseks vormiks on jäänud kõnesignaali ülekandmine raadiolainete abil. Seejuures kasutatakse termineid "radiotelefon", "juhtmeta telefon" (*cordless telephone*), mobiiltelefon ja "rakutelefon" (*cellular telephone*). Nende mõistete sisu on aastate jooksul muutunud ja vahe tegemine pole alati kerge.

Põhimõtteliselt on kõik kolm viimast radiotelefonid, kuigi traadita ülekandeks võib kasutada ka kasutada ja kasutatakse ülimaldasagedust (infrapunast kiirgust).

Juhtmeteta telefon on tegelikult tavalise telefoni lisaseade, mis koosneb baasüksusest ja kandetelefonist, mille vahel toimub traadita side sagedusmoduleeritud signaaliga. Tavaliselt on töösagedus 1,5 MHz paikkonnas ja tegevusraadius linnaolude ulatub vähemalt 300-400 meetrini.

Algsel kujul olid mobiiltelefonid (autotelefonid) sarnased juhtmeteta telefonidele, mille tegevusraadius oli aga tunduvalt suurem (30-50 km). Kuna nende kasutamine tõi kaasa USA suurlinnades palju probleeme vabade sidekanalite loomisega ja ühilduvusega, siis töötati välja rakutelefonisüsteem (*cellular telephone*) kontseptsioon. Selle kohaselt kaetakse kogu maa-ala rakutaolise baasjaamade võrguga, millest igaüks võib vastu võtta, kommuteerida ja edasi saata kõnesid mobiilsetest telefoniüksustest selles piirkonnas. Baasjaamad (tugijaamad) on ühendatud keskjaamaga, mis juhhib kogu võrgusisest liiklust. Kui mobiilüksuse vastuvõtusignaal jõuab kuuldavuse rajale, siis toimub automaatne ümberlülitumine uuele kanalile (tugijaamale), et tagada optimaalne kõne kvaliteet kogu maa-alal.

Kuigi sellised rakutelefonisüsteemid tekkisid USA-s, on nad saanud palju kiirema arengu Euroopas, kus alates 1991. aastast toimib standardiseeritud GSM (*Global System of Mobile Communications*) mobiiltelefonisüsteem (sisuliselt ka rakutelefonisüsteem, kuigi seda nimetust ei kasutata). Esimene GSM- võrk käivitus 1991.a Soomes, esimesed telefonid tulid müügile 1992 ja andmeliiklus käivitus 1994. Praegu on GSM maailma kõige levinum telefonisüsteem, mida kasutatakse üle 150 riigis.

GSM on puhtalt digitaalne süsteem, mis 900 MHz sagedusribas. Digitaalsuse tõttu võidakse mobiiltelefonile saata maksimaalselt 160- märgiseid tekstiteateid (*Short Message Service*). PC- lisakaardi abil võib GSM- telefoni ühendada sülearvutiga, mis tagab 9600 bit/s siirdekiruse ja võimaluse näiteks lugeda elektronposti või surfata Internetis.

Kasutatud materjalid:

"Modemite standardid ja kasutamise võimalused" Arne Ansper "AM" 1994/5

"MODEM" "Tehnika Kõigile 6/93" Heiki Hunt

Jaak Pihlau "Infotehnoloogia käsiraamat koolidele ja iseõppijatele I" (AS Külim, Tallinn, 1997)

Jaak Pihlau "Infotehnoloogia käsiraamat koolidele ja iseõppijatele II" (AS Külim, Tallinn, 1998)

KOMMENTAARID

Powered by Azrul's Jom Comment

Viimati uuendatud (Wednesday, 16 November 2005)

Sulge aken