

(Ingmar Nurmiste ja Oliver Gailan 7.01.98)

Side on inf edastamine ja vastuvõtmine. Sideliin on seadmete ja vahelindite kogum info edastamiseks saatjast vastuvõtjasse. Sideliini tihendades saab sinna koondada palju üksteisest sõltumatuid sidekanaleid.

1. Sidesüsteem

inf ülekandmine A-st B-sse. NMT-avalik sidesüsteem

A ja B-d nimetatakse ABONENDIKS. **Simpleks** - ühesuunaline inf ülekandmine **Pooldupleks** - inf mõlemas suunas, Walkie-Talkie; pole samaaegselt kahesuunaline. **Dupleks** - kahesuunaline üks ressurs on sagedusriba (300-3400Hz), Kanali sobitamise tegelevad saatja ja vastuvõtja. Kanalis on KAOD. Signaaliväärtus. Energia. Võimsus.

* Häire on tehnilik, müra looduslik. Ülekandetegur $K=U_v/U_s$

$1dB=10\log P_v/P_s$ $1dB=20\log U_v/U_s$, sest $P=U^2$

*Teised valemid veel: $1dBW=10\log P/1W$; $1dBm=10\log P/1mW$

ÜLEKANDEKIIRUS

1948 Shannon: $C=W*\log_2(S/N+1)$ C-ülekandekiirus, W-sagedusriba, ld-log alusel 2

(Telefonis $W=3400-300=3100$; S/N u 30dB->1000 . $ld=10 \Rightarrow c=30000\text{bit/s}$. Modem 33.4kbps seega eriti ei toota.)

Signaal on täielikult kirjeldatud, kui sümpleid võetakse iga delta $t \leq 1/2f_{max}$. St saadud näitepunktidega saab signaali taastada. Telefonis delta $t=125\mu s$, see on kogu maailma standard.

Signaali aeg diskreeditaksae ja amplituud jaotatakse tükkideks. Telefonis 256 tükiks. $256=2^8$. 8ksa bitine kahendarv. Telefonis siis 8000 sümplit/s * 8bit = 64kbit/s. Kompuutrivärgis 64k on 65536, sides pole.

2. Võrgud ja terminalid

Ülekandmine on enamasti tehtud liiasusega (töökindlus, erineva rahakoti paksusega side)

Ahelkommutatatsioon - A-st B-sse läbi sidekanali (kindel tee) (sõlm käitub kui puhas kommutaator)

Pakettkommutatatsioon - läbi suvalise tee (sõlm salvestab ja edastab) (Klient-Server?)

Kui teha tabel n ühenduse kohta, tuleb ühenduspunkte $U=n(n-1)/2$. Nii tuleks palju releesid. Tehti ühendamine keerulisemaks (ja ühenduspunkte vähemaks) aga kõnesid läheb läbi vähem- blokeerimine sisse programmeeritud.

	Ahel	Pakett
Kindel tee	ja	ei
Fikseeritud ribalaius (kiirus)	ja	ei
Ribalaiuse liigsus (kui ei räägi, siis inf liigub)	ja	ei
Iga ühendus sama teed	ja	ei
Ühenduse loomine	ja	ei (päises saatja ja saaja aadr)
Ummiku tekkimine	ühenduse loomisel	iga paketi ülekandmisel
Maksustamine	ajaline	mahuline

Ühenduse loomine --- sideseanss----Ühenduse katkestamine

Ühend. loomist püüakse ajaliselt minimeerida.

*kolmas tüüp on ka: Klient-Server

Op Sys	
Local Mail Sys (pine)	
SMTP Client	SMTP Server
TCP/IP	
Internetwork	Internetwork
Internetwork	Internetwork

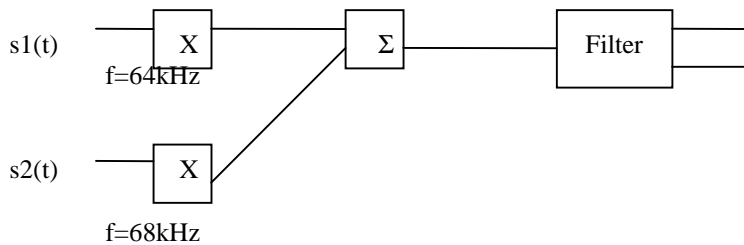
2.1 Telefonivõrk

Arengu etapp	Abon (A) ja sõlme vahel liin	sõlm ise	Sõlmede vahel liin
1	ANAL	ANAL	ANAL
2	ANAL	ANAL	DIGIT
3	ANAL	DIGIT	DIGIT
4	DIGIT	DIGIT	DIGIT

FDM ja TDM nimetatakse IKM-ImpulssKood Modulatsioon

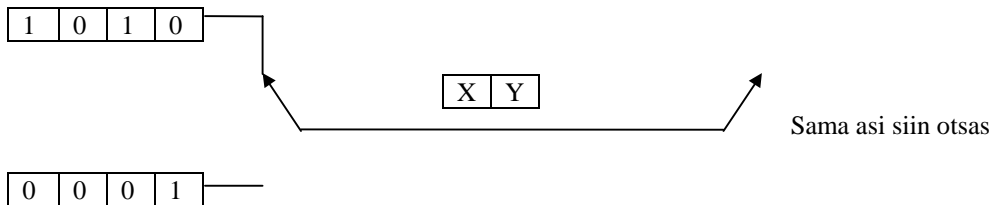
2.2 Transmissioonitehnika

Sagedustihendus - igale kanalile eraldatakse teatav sagedusala sideliini sagedusribas. (FDM) Analoogvõrk, käib moduleerimine (spektri nihutamine). $\sin A \sin B = 1/2 \sin(A+B) + 1/2 \sin(A-B)$



Ühele traadile lükatakse kokku 12 kõnet. <- madalama astme tihenduse puhul. Filter on ribafilter ja on demodulaatoriks.

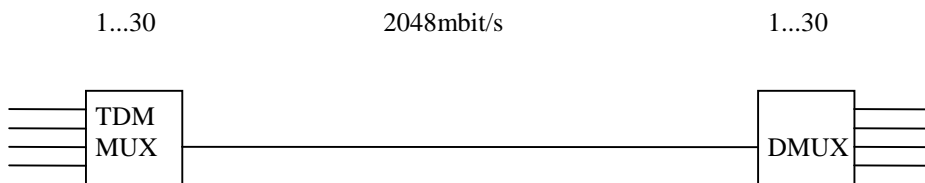
Aegtihendus - sidekanalid moodustatakse sideliinis järgemisi. (TDM) eeldus: signaal peab olema digitaalsel kujul



Süsteemi tuleb ka sünkroonis hoida mõned bitid lähevad selleks raisku $32(30) \times 64K = 2048M$. 32st üks läheb signaaliseerimiseks ja teine sünkroonis hoidmiseks. täpsus 10^{-12} sek? See vist mitte selle konkreetse astme kohta

2.3 Transmissioon

Multipleksor Võimaldab valida ühe mitmest sisendist ja ühendada see oma väljundiga. (tähis MUX)



MBit/s	Kama
2	E1 Keerdpaar, kordisti iga 2km tagant
8	E2 Koaksiaal, raadiolink (GSM), kordisti iga 10km tagant
34	E3 Kiudoptiline kaabel, kordisti iga 100km tagant
140	E4 Kiudoptiline
565	E5 Kiudoptiline

See võrk kõik nim. Osaliselt sünkroonseks digihierarhiaks PDH?

Uuem asi on sünkroonne.. SDH Väikseim kiirus seal 51.83M,
 STM1 (sync transfer mode?) 155Mbit/s Ülemaailmne standard. STM4 622 Mbit/s Eesti sees selline
 STM 16 -2.5Gbit/s

Kiudoptika 2 viisi:

Multimode - signaal saab ühest kaabli otsast teise minna **mitut** teed pidi max 155 Mbit/s?

Monomode - signaal saab ühest kaabli otsast teise minna **ühete** teed pidi. 10Gb max

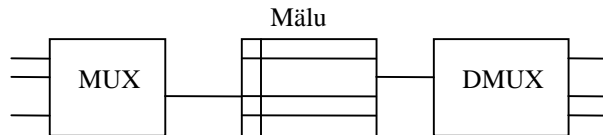
Monomode parem. Maxwelli võrrandite piirtingimuste järgi sunnitakse kiirt minema üht teed. Multim kasut
 LEDe, Monom taval lasereid.

2.4 Kommutatsioon

Analoogkommutaator - näiteks mehhan. sammvalija, mille positsioon määratakse kindlaks lähtudes sisendnumbrist
 Koordinaatvalija uuem 1930 aastast. Koordinaatvalijal valimisprotsessis pidevat mehhanilist ühendust pole kõigi
 vahel. Mingi marker seal.

2.4.1 Digitaalkommutaator

1..n, mälu pesi 1..n, välj 1..n Kui kasutada TDM (aegtihendust) saab kommuteerida ka ilma demultiplikseerimata



Mälust loetakse välja lihtsalt vajalikus järjekorras. Kui 1 tahab rääkida nr 5ga, loetakse juhtmälusse (TSI-Time
 Slot Interchanger?) kõigepealt 5.

Ühe kommutaatori maht on 1024, tingituna mälu kiirusest. Neid ajalisi kommutaatoreid topitakse üksteise
 kõrvale mitu, nim T-S-T (time-space-time). Mingi 7x7 kommutaator on 16k kommutaator, 8x8 64k kommutaator.
 <-mä en ymmärra sitä asiaa. Kommutaatorid on dubleeritud ja kasutatakse paarsuskontrolli.

2.5 Abonentühendused

Kui ka abonentühendus on digi, on tegu ISDN-ga Integrated Services Digital Network- integreeritud teenustega
 digivõrk. ISDN hõlmab telefonivõrgu digiteerimist, nii et olemasoleva telefonikaabelduse ja üheainsa
 kasutajaterminali kaudu saab lõppkasutajani toimetada kõnet, videot ja muud materjali. ISDN on katse
 standardida abonentide teenuseid, kasutaja võrguliideseid ning võrgu- ja võrgustikufunktsioone.

On 2ht tüüpi. 1 on 2B+D : 2x 64kbps põhikanalit+16kbps Signaaliseerimiskanal. See värk 144kbps.

On ka olemas 30B+D? tüüpi asi.

Siin vaja ribalaiust suurendada, viiakse sisse eelmoonutus.

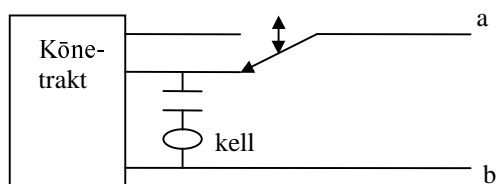
Terminalid käivad siini tüüpi 4juhtmelise asja otsa, nim S-liides. Siinil suunad lahus ja maks pikkus 1 km. Siinil
 lisaks 2B+D-le veel 48k lisaks värki haldamise jaoks, kokku jookseb siinil siis 192kbps. Siinil käib asi
 sünkroonselt ja pakettide kaupa. 48bitine pakett, aega 250us (?). Max siinile 8 terminaali.

Vanasti käisid terminalid siinile läbi TA- terminal adapter, mille vahel RS-232.

3. Telefoniterminal

2 tüüpi 1)omatoide 2)keskpatarei (tsentraalse toitesillaga). Pildid neist. Uliini 54-72V (analoog), 44-48V?(digi)

Jaama poole minevad signaalid: Term hõivatud/vaba, numbrinfo



3.1 Telefoniterminali signaalid ja signaaliseerimine

Väljastab signaale ja võtab vastu toone. Toonid (400-450Hz):

Valimistoon - pidev, jaama seadmed on valmis mind teenindama, Maksustamistoon - 16khz

Kutsesignaal - 22-28 Hz saabuv kõne, suure amplituudiga

Pulssvalimine. 2 režiimi: ettevalimistamine ja valimine. Valimise algul lühistatakse kõnetrakt, number valitud, tehakse kõnetrakt lahti. Kui ketast uuesti liigutama hakatakse, lühist uuest jne.

DTMF - 697-942 ja 1209-1633Hz.

For example, if No. 5 is pressed, the tone combination 770Hz/1336Hz will be the result.

3.2 Telef numbrite süsteem ja võrgu teenused

Abonent----lokaalne sõlm----piirkonna sõlm----riigi tel sõlm----rahvusvaheline----riigi tel sõlm.....

*Hierarhiline asi Piirkonnast väljamineku nr on *trunk*

8-00-maa-piirkond-tel.nr.

8-00-xx-xx-xxxxxxxx

*tallinnal pole piirkonnakoodi!

Teenused *#, kõne suunamine, hotline, äratus jne. ISDN-l u 70 teenust lisaks.

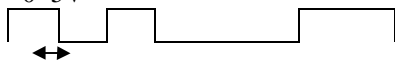
7kohaline nr-3 lokaaljaama,4 piirkonna oma Et A saaks Bga rääkida, peab minema ses süsteemis sellele tasemele, et oleks ühene ühendus.

4. Andmeside ja andmevõrk

Sidemehed loevad bitte 1...8 Kompuutrimehed 7...0

1=0V madal nivoo, et tarbiks vähem voolu?

0=5V



T_{bit}

Vastuvõtja peab teadma neid ajahetki. **Sünkroonne:** T_{bit} on teada, **Asünkroonne** (levinum RS?): T_{bit} ei ole teada, andmebittide lõpp ja algus määratakse kindlaks start/stop bittidega. Liinis on takistus ja mahtuvus ja müra jne. seetõttu moonutub signaal tugevasti.

4.1 Andmeside standardid

Modemühenduste skeem



RS-232 **Reccomended Standard**

rs232 on mitu korda parandatud: rs232a, rs232b,...,rs232D on parim, aastast 93

Sünkroniseerimine: RTS/CTS või Xon/Xoff järgi

4.2 Modemid

Kasutatakse amplituud-, sagedus-, faas jne. modulatsioone ja veel võrekodeerimist?. Neid võib kiiruse suurendamiseks omavahel kombineerida. Mõlemad modemid saadavad infot täisribas, et teise jutust aru saada, tuleb oma möla maha lahutada (EC-echo cancelation, kaja kustutus)

Amplituudmodulatsioon - on modulatsioon, mille puhul moduleeriva pingega muudetakse genereeritavate elektrivõngete amplituudi.

Sagedusmodulatsioon 1=930Hz, 0=1050Hz - moduleeriva pingega muudetakse genereeritavate elektrivõngete sagedust. (häirekindlam)

Faasmodulatsioon (PSK)

Kood	Faas
00	45°
01	135°
10	225°

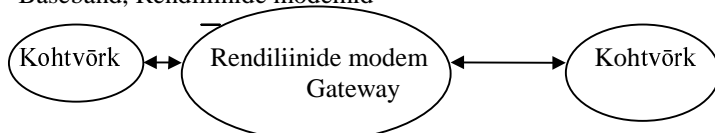
Modemite S/N on U_{ef}^2/σ^2 (standardhälbe ruut?)

BER-bit error rate -biti vea tõenäosus

Joonis Hübriid e Dif skeemi kohta. Jagab kahes suunas käiva infi laiali.

4.3. Põhiriba modem

Baseband, Rendiliinide modemid



Baseband modemid on suure kiiruse modemid.

4.4 Modemi juhtimine

Läbipaistvus

AT

ATZ - algseis

ATDPX:XXXXXX - analoog tel nr valimine

ATS0, S0=255 - kutsete arv, mil võtab toru

mingi +++ -ga saab lõpetada midagi

4.5 Modemi tarkvara

VT 52, 100, 200, 220. Reeglistik, kuidas liigutatakse kuvari ekraanil kursorit? Kermit

5. Andmeülekanne ja andmevõrgud

*kolm väga suurt komponenti. Huvitav, mis need on? Mina ei tea.

Põhieesmärk on kahe terminali kokkuühendamine ja sõnumite edastamine.

Transpordi protokoll - sisendisse antakse sõnumid ja väljundist tulevad paketid. Pakett on varustatud päistega.

TCP - Transmission Control Protocol. **Füüsiline ühendus** tagab bitivoo mineku läbi füüsilise kanali.

Ruuter e. marsruuter - valib marsruudi, viib paketid kohtvõrgust välja. (teepikkus, usaldatavus, marsruutimishilistus, ribalaius, koormus, sidekulud.) Marsruutimine koosneb kahest põhilisest komponendist: optimaalse marsruutimise kindlaksmääramine ja andmepakettide transport ehk kommuteerimine (switching).

Lüüse (Gateway) kasutatakse 2 võrgu ühendamiseks

Sildu kasutatakse suurte võrkude segmenteerimiseks, et saavutada järgmisi eeliseid:

- 1.kõigi segmentide liiklus väheneb, ainult väike osa edastatakse segmendist teise;
- 2.sild on tulemüüriks, mis takistab teatavate võrguhäiringute levimist;
- 3.võimalik on side nii suure arvu seadmete vahel, mida ei toetaks üksainus segment;
- 4.kasvab võrgu geograafiline ulatus, võrku saab võtta kaugemaid jaamu.

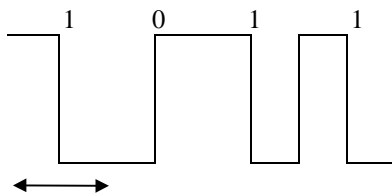
võrgusegmente saab teha pikemaks **REPEATERITEGA**. Võrku saab tükeldada **sillaga** see õpib ära aadressid, et kummad jäävad temast vasakule ja kummad paremale

Internet on võrkude võrk. TCP/IP - interneti protokoll

5.1 Aadressid

(A ja) B klassi omad otsas, C tüüpi on eesti võrgud. Uue standardi (pole vist veel päris valmis) IPv6 aadressi pikkus 128 bit, 16 arvudena kirjutatakse, neli viimast baiti näitavad IPv4 aadressi.

Paketi päises on kirjas saatja ja saaja aadressid. Ethernetis kõik sõnumid saadetakse kõigile jaamadele ning iga jaam peab ise tuvastama talle kuuluvad sõnumid, Etherneti signaal



Tb

Üle 5-e segmendi Ethernet ei kannata, kui nad on omavahel kordistitega ühendatud kakspunktprotokoll PPP (Point-to-Point Protocol).

Võrgusegment määrab ära arvutid, mis vahetult ühendatud. Ühe segmendi ulatuses liiguvad paketid ühenduse loomiseta. Pakett on selline (vist):

	DA	SA	andmeosa pikkus	DATA	CRC32
--	----	----	-----------------	------	-------

DA-destination address, SA-source address

CRC32-mingit tüüpi veakontroll.

DA ja SA on 48bitised Etherneti kaardi unikaalsed koodid

*Seal on kandepõrdureeglistik CSMA juhuks, kui rohkem kui üks tahab korraga rääkida. Kui Ethernetis tahavad paljud WorkStationid korraga pakette saatma hakata, tahab võrk üldse ära surra. Saadetakse välja loba(jabber), et teised wait jääksid. Jabberi saadab välja see Etherneti kaart, mis põrkele (collision) kõige lähemal.

5.2 Info ülekandmine võrkude vahel. Interneti protokoll.

32-bitine IP-aadress hakkab tasapisi kitsaks jääma. 4 trillioni masina, B-klassi aadressid on otsakorral.

Interneti "mootoriks" võib pidada võrgukihi protokollid IP (Internet Protocol), mis tegeleb pakettide edastamisega erinevate alamvõrkude vahel, veatöötusega jne. IP toob sisse arvuti "loogilise võrguaadressi" mõiste, mida tuntakse ka IP-aadressi nime all. IP-aadress peab olema unikaalne kogu võrgu piires. Iga võrgu lisandumisega Interneti ilmub selle võrgu aadress ka paljudesse marsruuteritesse. Nii vaevab marsruutereid krooniline mäluunappus. Ka loogilised ehk võrguaadressid saavad alguse IP-st. IP-aadress on 32-bitine arv, mis on jagatud kaheks või kolmeks osaks. Esimene osa on võrguaadress, teine (kui on olemas) on alamvõrgu aadress ning kolmas on hosti aadress. Alamvõrgu aadress eksisteerib juhul, kui võrguhaldur on võrgu otsustanud jagada alamvõrkudeks.

Marsruutimine on Internetis organiseeritud dünaamiliselt. Mingisugune loogiline grupp marsruutereid (näiteks sama organisatsiooni halduses olevad marsruuterid) moodustavad autonoomse süsteemi ehk domeeni.

Autonoomse süsteemi sisesed marsruuterid on sisemised marsruuterid ning kasutavad domeenisest marsruutimisprotokollid. Autonoomsete süsteemide vahel kasutatakse domeenide-vahelist marsruutimisprotokollid. TCP pakub ülemisele kihile täisdupleksset, kviteeritud ja voojuhtimisega transporditeenust. Ta liigutab andmeid pideva struktureerimata baidivoo kujul, kus baidid identifitseeritakse järjekorranumbrite abil. TCP toetab ka mitut paralleelset ühendust korraga.

Ülemistel tasemetel on Interneti protokollistikus väga mitmeid protokolle. Põhiteenusteks võib pidada failiedastust (FTP - File Transfer Protocol), virtuaalset terminali (Telnet)

Kahekihiline ülekande mudel:

1. TCP - töökindlus & ülekande tagamine, turvalisus on ülemine
2. IP - Interneti Protokoll on alumine

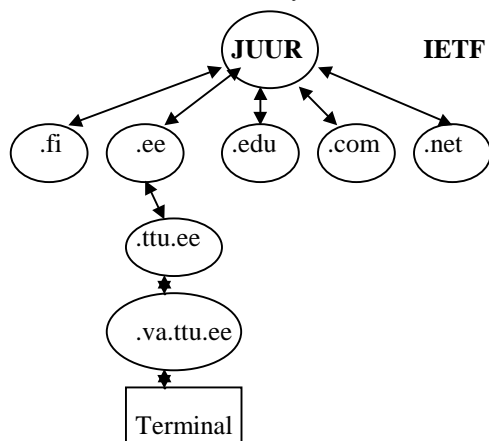
Ülekanne toimub võrgu täpsusega. Kui paketi aadress ei ole oma võrgus, saadetakse pakett oma võrgust välja.

Välja saates valitakse parim marsruut (mitte lühim) parima "hinnaga". Hind: töökindlus, ribalaius, viide.

*Kapseldamine: pakett selline:

DA	SA	IP päis	TCP päis	DATA	CRC32
----	----	---------	----------	------	-------

DNS - Domain Name System.



Iga marsruuter lühendab paketi "eluiga"-IP päise sees olev asi, kui see =0, enam edasi ei saadeta, st pakett ei saa igavesti ringlema jääda. ARP - address resolution protocol. Aadressi eristus, Etherneti ja Interneti aadressi seab vastavusse? Proxy-esindama. Proxy server vastab kõigi arvutite eest võrgus

5.3 ATM-võrgud

ATM-asynchronous transfer mode. Kõik inf jagatakse väikesteks rakkudeks-cell. Võimaldab samas võrgus ajakriitilist ja mitteajakriitilist inf edastada. Hea, kiire ja mõnus, maksustamine täpselt mahu järgi. Kõigepealt side loomine ja siis alles hakkab pihta.Tuleviku asi.

ATM-i kaks olulist eelist on suvalist tüüpi andmete edastuse võime ja väga suur edastuskiirus. Samas võrgus võib üheaegselt edastada teksti, andmeid, pilti jne. väikestes rakkudes. ATM-i rakk koosneb 48-baidisest kasulikust lastist ja 5-baidisest päisest. **Ühenduspõhisel andmeedastusel** tuleb kõigepealt luua saatja ja vastuvõtja vahel virtuaalühendus. Saatja saadab võrku ühenduse loomise raku, mis sõlm-sõlmelt otsib omale tee läbi võrgu ning defineerib ühendusele marsruudi ja kasutatava klassi. Ühendusloomerakk kannab ettepanekut teenuste laadi - näiteks keskmise edastuskiiruse - kohta.Vastuvõtja saadetud kviteerimisrakk kulgeb sama marsruuti mööda tagasi saatjale, seades ühenduse teenusteks valmis. Kui võrk ei suuda soovitud teenuseid võimaldada, teatab kviteerimisrakk saatjale saadavate teenuste liigid ja ühendus jääb loomata. Saatja võib reageerida väiksemate teenuste taotlusega või proovida hiljem uuesti.

Globaalset võrguaadressi kasutatakse ainult ühenduse loomisel. ATM-rakkude edasisaatmine on kiire ja tõhus, sest selle saab realiseerida integraallülitustel. Kiipidel sooritatud operatsioon on alati kiirem programsest. Odava mikroelektronika tõttu langeb ATM-toodete hind konkureerivate tehnikatega võrreldes odavamaks, niipea kui ATM võetakse laiemalt kasutusele.

5.4 Sõnumite ülekanndmine TCP protokollis

TCP tagab nelja asja täitmist:

1. paketi saatmine saatjalt saatjale. Kui pole võimalik, annab rakendusele teada.
2. Paketi ja sõnumi kontrollsumma arvutamine.
3. Duplikaatpakettide kõrvaldamine
4. Mitme üheaegse ühenduse tagamine

Seal on mingid pordid. Näit 80 on HTTP jaoks, telnet 23?

On olemas ka UDP, mis on pisut lõdvem asi kui TCP, kontroll sael aint kontrollsumma järgi. Tema rakendus on näit X-terminal.

TCP päises on muuhulgas kirjas järgmised asjad:

port source; Port ID?;Sequence nr- saadetava info järjekorranr;Window-“libisev aken” jm.

6. Mobiilside

3 tüüpi:simplex,half-duplex ja duplex. Cellular - kärgsidesüsteem. Samu sagedusi saab kasutada uuesti kaugemal kui kaks kärke, muidu segab. Telefonis suleb samaaegselt käigus hoida nii saatjat (Wattides) kui ka vastuvõtjat (milliWattides). GSM kontrollib iga natukese aja tagant (1min - 1 h), et millise jaama klient olla. Handover - kui lähed ühe jaama piirkonnast teise. Power control-jaama lähedal võetakse kännykä võimsust vähemaks. Peiler - kompuutrid saadavad info võrku, peiler võtab vastu ja kuvab LCD ekraani peale. Paging 1200-4800 bps. 5-20 kHz sagedusriba (ressursisõbralik) 140-160 Mhz.

*PAGING-digimodulatsioon; POCSAC standard.1200bps, 5kHz riba. Uued standardid FLEX ja ERMES 4800bkps+andmekaitse. ANALOOGvõrgud-NMT ja Co.

DIGIVÕRK -GSM jm

*Uhte raadiokanalisse pannakse 8 kõnet korraga.

*Duplexing: FDD- frequency Division Duplex

*Raadiokanal iga 200 kHz tagant (need on need kärjed)

Kuidas kõne läheb debiiltelefonist võrku:

mikrofon-A/D-Segmentation-Speech coder-Channel Coding-Interleaving-Ciphering-Burst forming-Modulator-antenna.

A/D-8khz,13bit. Selline täpsus vajalik speech coderi jaoks, kuna see tundlik asi.

Segmentation- sealt tuleb välja korraga 100 13bitist sãmplit ?

Speech coding- teeb imeasju. Tegelt hakatakse üle kandma kõne parameetreid ja aint kõnejuppe. Speech coder tegeleb nende asjadega.

Channel coding võitleb mitmekiirelise leviga. See on, kui kännykä antenni otsa tuleb üks laine otse ja teine tuleb peegeldusega, näiteks koerakuudilt peegeldub (sihuke joonis tehti). Topitakse liiasust juurde, et õpetada nii saatja

kui kännykä olukorraga kohanema, et kas võimendada rohkem madal või kõrgssageduskomponente. See lisainf on midagi sihukest: 111000 1100 1010.

Interleaving- "segipaikamine" aitab võidelda järjestikuste bittide kadumise vastu. Tõstetakse bitijada ümber, (et tulemusena oleks vähem "häkkimist"?)

Ciphering-kõne salastamine. Iga seansi jaoks uus võti.

Need lisamised kokku tingivad selle, et kui Speech coderist tuleb välja 13kbps, siis peale burst formattingut on 33.8kbps.

Sissetulev kõne umbes sama vastupidises järjestuses.

*Telefonil on peale voice ka muud ülesanded: Signalling, Data location, Identification, Financial Transactions jm.

Telefonis on kaks unkaalset nr-t: üks on telefoni tehasenr ja teine ????

*Lühisõnum SMS ei võta kõnekanalit, signaling canal?

*Andmete ülekanne käib samuti kui tavalises telefonis, ei ole aga eriti standarditud. Teenus vaja tellida. Kiirus 9600.

*120 sagedust*8-l sagedusel = 960 tk raadiokanaleid (korruga helistajaid hoopis?) ühel tugijaamal.

*varsti tuleb uus sagedusala (kõrgemal), kanalite arv 4-6x suurem.

*Roaming- sisevõrgu ja välisvõrgu vaheline ühendus. Ühe maa sees roaming pole võimalik, sest see on ÄRI.

*DECT on umbes nagu GSM, kodus. Traadita telefon.

7. Kujutise ülekanne

Käib kahe osana- kujutise esitamine ühemõõtmelisena ja selle teisendamine sidesüsteemile mugavaks.

Kujutise esitamine ühemõõtmelisena - laotus

Kui liikuv on kujutist kandev osa, esitatakse kujutis korruga

Kui liikuv on kujutist laotav osa, siis rea kaupa.

Kujutis muudetakse raster tehnoloogiaga ridadeks ja rida punktideks.

TV pilt ribalaius 8mhz (suur raiskamine)

Fax - vaadatakse infot lõikude kaupa ja kantakse üle mustade ja valgete lõikude pikkused, et oleks väiksem ülekandemaht. Reas 1728 punkti x 2200 rida (200dpi), kui arv täis, alustatakse uut rida. Kui miskit läheb sassi, on väga paha lugu. Minimaalse entroopiaga kodeerimine, muutuva koodsõna pikkusega kodeerimine. Mida sageamini asja esineb, seda lühem on ta kood. Poolduplex

5 etappi:

Side loomine-----Parameetrite sobitus-----Digit inf ülekandmine-----ülekande kontroll-----side lõpp

7.1 Videokujutise ülekandmine

On lubatav teatud infokadu - inimese silm ei märka.

1. Inimsilm ei eralda väikeste detailide väärtust.

2. Tähelepanu tõmbavad vaid suured detailid.

3. Enamik nähtusi on regulaarsed.

Vastuvõtja võiks saada pilti parandada.

JPEG? - jaotatakse 8x8 ja tehakse kahemõõtmeline Fourier (Fourier' ?) teisendus

MPEG - 5x7, kantakse üle vaid muutused, teatud aja tagant ka täiskaader

Praegast on telekal 500*700 punkti, HDTV 1280*1800 Fourieri teisendusega üle käidud kujutis on märgatavalt lihtsam esialgselt. Kantakse üle koefitsente. Üle kantakse muutust e diferentsi

8 Häirekindlus ja infokaitse

Kui punkt-punkt ühendus, tuleb

1. tagada, et info ei moundu

2. välistada info sattumist kõrvalistele isikutele

3. tagada, et oleks üheselt määratud nii saatja kui saaja

Kui inf on digi kujul, ja saab liiasust juurde panna, tuleb inf lihtsalt krüpteerida.

Analoogmaailmas tehakse spektriteisendust. St ülekantav sageduriba jaotatakse juppideks ja need segatakse ära.

Vastuvõtja teab, mis järjekorda need tagasi panna. Ülejäänud ei saa siltagi aru.

Infoallika analüüs- kas ülekantav signaal on pööratav, on ta muudetav sagedusmaailmas jm.

Digi kohta:

Standard DES IBM-lt, tegi 128 bitise, aga alguses lubati ainult 56 bitine asi, sest kaitsestruktuurid hakkasid kartma, et nende arvutid ei suuda muidu asju lahti kräkkida.

Krüptimine ise on lihtne, võtme levitamine on raske.

RSA- rivest-shamir-adelman- avaliku võtmega krüptimissüsteem. Seal kaks võtit tegelikult, k ja K, viimane on enam-vähem avalik. Inf krüptitakse K-ga, vastuvõtja teeb lahti k-ga. ?

Sõnum tuleb üle kanda adekvaatselt- sidekanal peab olema veatu ülekandega. Ülekantavasse infi liiasus ja kontroll. Krüptimine/dekrüptimine toimub kohe pärast rakenduse taset.

EKSAM

Lubatud A5 suurune spikker. Laborid peavad olem OK ja peab teadma labori bossi nime.

1 lk kirjutamist & 4-6 lisaül (näiteks detsibellinduse ja logaritmise kohta, kiiruste arvutamine, mnemoturniir) , aega 2h siis kohvipaus, ning siis võtab herr Ots iga inimese veel korraks jutule ka ja kaeb ennekirjutatud soperdise läbi.