SIDESÜSTEEM: on info ülekandmine punktist A punkti B sidekanalit pidi. A ja B on abonendid, kes maksavad raha. Levi; Levis võib iga trass ennast tugijaamaks kuulutada. Terminalid: Aadress on sõlmes ligi ei pääse. Mobla puhul pole aadress sõlmes. Kui on uuem jaam, siis on number kompuut, kui vanem, siis juhtme otstes. Into liikumine: 1) simpleks. Ühesuunaline into ülekanne. Aadress on kliendi küles. Firmad, kelle ülesandeks on otsinguside. Peiler, piipar 2) pooldupleks. Saatja ja vastuvõija kordamööda. 3) Dupleks. Mõlemas suunas, aga connecti tegija maksab. Saatja ja vastuvõija üheaegselt. 2x rohkem ruumi. <u>Ressursi hõlvamine</u>; st) – tunkisioon, millel on argumendiks aeg t. Sagedusriba 300 – 3400 Hz – esimene ressurss, mille side hõivab. Võimsus: Kanaliga sobitamisega tegeleb nii saatja kui vastuvõija. Kanalis esinevad kaod. Osa signaale haihtub. Et vastuvõjasse jõuaks õige signaali väärtus, siis saatjas peab see veel tugevam olema. Kantakse üle energiat (ühik võimsus) P=I'U Soqius, mis eraldub Q=IRT Pinge tõstmine A-s on riskantne, tarbitav võimsus ja koormuse võimsus kasvavad. Lineaarsus on homogenne: sisend n=> väljund'n. Lineaarsus on aditatiivne: sisend1+sisend2=> vä{und1+välund2. Häire on tehislik, müra on looduslik, Ülekannete ühik 1dB=1010g/Pv/Ps) 1dB=2010g(Uv/Us) Diaposooni laiendatakse alumise serva – omamüra – maha surumisega. Koos sisendsignaaliga võimendad ka müra. Signaal läheb väljundis sakiliseks. Et mürasid ellimineerida, kasutataksegi binaarsignaali. Analoog - pidevväärtused, Digi - hetkväärtused. SIGNAALI ÜLEKANDEKIIRUS: C=Wild(s/n +1) o ülekandekiirus, w - sagedusriba, S - signaal, N-müra, Id - kahendlogaritm. Telefonis peaks W=3100Hz; s/n=30dB=1000; c=3100ld(1001)=31000 bps. Lähtesignaal on taastatav kui t<=1/2fmax. Võttes f_{max}ks 3400 asemel 4000 Hz, siis Di=125

miksek => 8khz on inimköne olemas. Sionaal diskreeditakse ajas kvanteeritakse (-128.0.127) ajas. Seega võimalikud 256 väärtust. joa 125 miksek järel. 256-2°. seega sämplimine on 8-bitine ja sel juhul ülekanne 8000°8-64 kbps.

VÕRGUD JA TERMINALID: Kahe sõlme vahel on tavaliselt rohkem kui üks ühendus, see suurenda töökindus ta võimaldab eri hinaga sidet. Sõlm võb käluda kahel visil: 1) puhas kommutator <u>ahelkommutatsioon</u> 2) salvesta ja edasta <u>a paketkommunikatsioon</u>. Kui n on telet. Terminalide arv, siis nende omavaheliseks ühenduseks on vaja ühendusi U=n(n-1)/2. Ahel kommutatsiooni korral rajatakse sidekanal. Paketkommutatsiooni korral edastatakse pakette. <u>Ahelkommutatsiooni ja pakettkommutatsiooni omadused;</u> 'Kindel tee' [+/-], Fikseeritud ribalaius [+/-], The financial of the state of t

KLIENT-SERVER: Entil paketsides kasulusel. Klient saadab päringu serverile, vastu tuleb vastus. KLIENT-SERVER: Eriti paketsides kasulusel. Klient saadab päringu serverile, vastu tuleb vastus. TELEFONIVÕRK, TRANSNISSIOONITEHNIKAD: <u>IKM</u> - Impulss Kood Modulatsioon IKM30=2Mbit. <u>PCM</u> - Pulse Code Modulation, <u>FDM</u> - analoogühendus (300-3400Hz), sagedustihendus, toimub spektri nihutamine. <u>TDM</u> - digimeetod, aegihedus. <u>TDM eeldus</u> - signaal digikujuline. Iga lugem 8 bit 2nd arvuks Esimese bit signaali vääruusi kindlaks tehes hüpatakse teise signaali esimese bit peale. Seega 1 bit/s asemel 2bit/s 32 x 64k-2048 Mbit/s, seega ühele traadile pannakse 32 könet. Reaalselt kaob siit kaks kanalt ära. 30 seega. 64 k e. 1 kanal läheb sünktooniseerimiseks. Multiplekseerimine ja demultipl. Peavad korraga käima. Teine kanal läheb signaliseerimiseks Euroopas.

TRANSMISSIOON: 3 komponenti: Integrated Circuits, Microwave Components, Surf aconstic wave filtes. TüüpMUX on 30 kanalile. Väheks jäi arendati edasi (MUX4'IKM30---4'IKM30 DMUX ; kokku IKM120 8Mbit/s). Vahe on selles, et lisatakse korrigeerimise into juurde. Seega 64 kbit/s läheb († digikanal) iga 30 kanali kohta. Aga ikka vähe telesignaalisaatjatesse 4'IKM120 = 34 Mbit/s. Edasi läheb: 140 Mbit/s(1 rahvusvah.aktsept.intokiirus): SF1, Paljassaare – Helsingi > 1 soon 565 Mbit/s(enamus Euroopa sidekanalite ühenduskiirus) Kand ad läksid: PDH – osaliselt sünkronne digitaalhierarhia, SDH - sünk digi.hierarhia.Väikseim kiirus on 51,83 M, STM1 - sünkronne transmissiooni meetod, STM4 622 Mbit/s (Ühtne ajasüsteem hoitakse sünkroonis-10E-12 sek), STM16 - 2.5 Gbit/s Kiud optilist kaabilt saab teha 2-I viisii: 1) multimoodul - 1 signaal saab kulgeda mitut teed pidi (kuni 155 Mbit/s) 2) monomoodul - laine liigub piirtingiustes üheainsa lainena läbi kaabili (kuni 16bit/s).

teer par poin foor many of monomount - name nago primingueses unearing at an each fourne Gunos; KOM WITATSTOON: <u>Analoogona marker</u>, mis määrab sissetuleva numbri. AXE - sõle ja kuuse tänaval ühenduses EWSD-ga. Endla tänaval. ARM-20 80-nda aasta Jugoslaavia analoogkeskjaam, kogu anal. Võrk on põhiliselt selle küles. <u>Digitaalkom mutatos</u> tömmatakse releega kinni. Ei näe kes helstas, aga on marker, mis määrab sissetuleva numbri. AXE - sõle ja kuuse tänaval ühenduses EWSD-ga. Endla tänaval. ARM-20 80-nda aasta Jugoslaavia analoogkeskjaam, kogu anal. Võrk on põhiliselt selle küles. <u>Digitaalkom mutatos saot</u> TOM korral saab Ima DMUX-ta kommuteerida. Siseendisse anakse juhtmälu, määrab mis järkekorras lugeda sõnu väla. 1 sa sis kuuse tänaval ühenduses EWSD-ga. Endla tänaval. ARM-20 80-nda aasta Jugoslaavia analoogkeskjaam, kogu anal. Võrk on põhiliselt selle küles. <u>Digitaalkom mutatsioom</u> TDM korral saab Ima DMUX-ta kommuteerida. Siseendisse anakse juhtmälu määrab mis järkekorras lugeda sõnu väla. 1 sa sine kee juhtmälu esimesse pessa 5. Sünkronne e. entiteaegkitillin eino. 2m - 2x raed-wriet tsükkel jalislet, Trw-10ns Kallisj Sõns(moranahe) 21m+010ns. Aega ne 125 m. Seega seelise kommutaatori, ühejäänu 10 juhtmälu selle 1024 jaoks.KOMMUTATSIOON: aegitheduse esemel aegurumis tihendust(T-S-T). Oletame, et on vaja kelata m - 2121 abonentil 1 tsi mah 1024. Satub 3 – sse 1024 – ja 0%4095. Numbril 12 järku. 2 vanema bitiga juhtime ruumilist kommutaatorit, ülejäänu 10 juhtmälu selle 1024 jaoks.KOMMUTATSIOON: Analoogkommutaator. Sammvalija on ümberlüliti, mille positsioon määratakse kindlaks lähtudes ühenduseks vajaliku abonendi numbrist. 1930 kasut. koordinaatvalijat. Sammvalijaga saab näha, kes helistas. Koordinaatvalija – pole mehaanilist kontakti, valitakse ja siis tömmatakse releega kinni. Ei näe kes helistas, aga on marker, mis määrab sissetuleva numbri. AXE – sõle ja kuuse tänaval ühenduses EWSD-ga. Endla tänaval. ARM-20 80-nda aasta Jugoslaavia analoogkeskjaam, kogu anal. Võrk on põhiliselt selle küljes. Digitaalkommutalsioon: TDM korral saab ilma DMUX-ta kommuteerida. Sisendisse antakse juhtmälu, määrab mis järjekorras lugeda sõnu välja. 1 sisend nihkeregistriga plärtsti nt. esimesse pessa jne. Kõik sisendid käiakse 125 ms jooksul üle. RAM –l tõttu võib suvaliselt pöörduda. 1. Ja 5. kokku ühendamisel kirjutatakse juhtmälu esimesse pessa 5. Sünkroonne e. aegkriitiline info, asünkroonne e. mitteaegkriitiline info. 2trw – 2x read-write tsükkel ajaliselt. Trw=10ns (kallis) 50ns(normaalne) 2trw=100ns. Aega on 125 ms. Seega sellise wommutaatori maht on 1250 abonenti. Kui kliente on rohkem, kui 1250, teeme aegtiheduse asemel aegruumis tihendust(T-S-T). Oletame, et on vaja kellata m – 2121 abonendilt 1 tsi maht 1024. Satub 3 – sse 1024 – ja 0¼4095. Numbril 12 järku. 2 vanema bitiga juhime ruumilist kommutaatorit, ülejäänud 10 juhtmällu selle 1024 jaoks.

4. 00 – 1.tuhat; 01 – 2.tuhat; 10 meie ruumiline; 11 ; see käib desifraatoriga. 16k on 214_77 kommutaator; 64k on 216_878 kommutaator.

Kok kommunacijo zivina, jo unos traumine, in jos inale dosinatorigani tokini z jos normatadon, jos kontakti kaj vasta kaj se aktivata kaj se ante dosinatorigani tokini z jos normatadon in jos za kaj se aktivata kaj se akti kohapeal. Igale baidile 4 bitti otsa.

ABONENDIÜHENDUSED: Analoog või ISDN abonent. ISDN – integreeritud teenustega digivõrk ; multiteenusvõrk.17.dets.1993 tekkis nn MoU – EuroISDN reeglistik-Memorandum of Undersatanding. Põhirõhk 28+D ühendusele. Peavad tagama abonendi liini kasutamise. Üle kanda 64+64+16kbit/s. 2 base + data channel 144 kbit/s seega. Vaja 5korda suuremat ülekande kiirust. C=Wid(S/N+1). Suurendame ribalaiust: signaalile sisse eelmoonutus. Eleimoonutus. Iini kummassegi ostsa ahel, millel ülekandetegur. Tõstetakse sumbuvaid sagedusi. Varsti privaat ISDN tulekul . ISDN sisuliselt topeltdigi. Telefon kannab üle kõnet ja signaliseerimint. Signaliseerimint nõudis vanasti full-bandwidth kanalit. ISDN-is piirati 4 korda ribalaiust kui ei kasuta kõnekanalit, holab ISDN ressursse kokku, seega peaks teenus olema odavam. Veerand ressursse kasutuses kuni kõne Ioomiseni. Saad kõne, ei taha vastata selele kõnele. 16k pealt 64 k peale ei ronita.

Miski skeem: s-liides - 4 juhet, siini tüüpi, 2-suunalise info vahetamiseks. <u>IdBm</u>=10¹logP/1 mW; <u>1dBW</u>=10¹logP/1 W; 10GHz=2.97 cm; <u>500BW</u>=100.000W; <u>10dBm</u>=1 mW. Antenni 30' suurem kui lainepikkus, siis allub kogu lugu geo.optikale. **TELEFONITEMRINAL**: TeLterminal koosneb: a)helisignaali vastuvõi(ast (mikrofon) b) saaljast (kõrvaklapp) c) signaliseerimise sõlmedest. TeLterminal on ülesehitav 1)oma patareiga; 2)keskpatareiga (tsentraalse toitesillaga). Toitesilla pinge oluline: analoog U=54-72V (60); digitaal U=44-58V (48); dioodid abiks, kuna toru ärapanemisel peaks igavene mürakas käima. 2 tükki sellepärast, kuna siinusel on kaks poolperioodi. Keskpatarei sisetakistus r=800-1700 Oomi. Induktiivsus Li>=2H. VÕRKUDE ERALDAMINE: Võrkudes üleminek eraldatakse kaks võrku kondekatega 2-4 mikroF, ei saa Tallinnaga vt.kogu maalma võrku täita.

TELEF. TERM. SIGNAALID JA SIGNALISEERIMINE: Telefoniterminal välastab signaale ja võtab vastu toone. Toonid: a) Valimistoon (jaama poolne signaal terminalile, kinnitades valmisolekut, pidev, 400-450 Hz), b) Kinnitoon (400-450 Hz), pikkusega 300±25 ms,siis paus), c) Kusetoon (kinnitus, et abonendile on saadetud kutse signaal tooni kestvus 1s±250ms, vahe 4s), d) Maksustamistoon(15,95-16,05 kHz, võivad kasutada tele.terminalid maksustamise abiinito tarvis), e) Kutsesignaal (tel.jaam informeerib saabunud kõnest. 22-28Hz, analoog 35-90V, digi 35-82 V.

Tellseminalist jaarna minevad signaald: 1. Terminaliõvautuvban jaarna konstrukt ja kase ja valimine ja pektri nihutamine on põhitehnikad. Edastamisel on vaja sagedust korrutada. <u>Pulssvalimine</u> – valimine on võimalik, kui toru pole hargil. 2 rezimit ettevalmistus valimiseks ja valimine ise. Nijpea kui number valtakse kase kogu kõnetrakti õteakse ära. Vaatame voolu muutust ajas. Kõnetrakti ära võttes vool pisut kasvab. Kui ratast keerata ja lahti lasta, vool kahaneb ja kasvab kordamõõda. T=100 ms paus 56-664 % t Kui voolu pole hargil. 2 rezimit ettevalmistus valimiseks ja valimine je. Kui valutat ajas. Kõnetrakti ära võttes vool pisut kasvab. Kui ratast keerata ja lahti lasta, vool kahaneb ja kasvab kordamõõda. T=100 ms paus 56-64 % t Kui voolu pole, siis pinge on = jaama patarei pingega (40v, 80v) DTMF – <u>toonvalimine</u>. Kuna numbir valimine paju aega võtab, kõitati välja kate iooni põhimõe. Tavaliselt on eri numbritel erinev toon. Kui vajutad üks kord intervalliga 0.33 siis fiks faas 50 ms tagant. 10 Xis võib saata toonsignaale. Kõik sagedused on kõnesageduselas. Enamus automaaravstajat eel võimalavasta ja teel võimala kasvab. Kui vajutad üks kord intervalliga 0.33 siis fiks faas 50 ms tagant. 10 Xis võib saata toonsignaale. Kõik sagedused on kõnesageduselas. Enamus automaaravasta ja teel võimalavasta ja teel võimala kasvab. Kui vajuta da üks kord intervalliga 0.33 siis fiks faas 50 ms tagant. 10 Xis võib saata toonsignaale. Kõik sagedused on kõnesageduselas. Enamus automaaravasta ja teel võimalavasta ja teel võima kasteel võima kasteel võima kasteel võima k kaugkuulamist. Signaalide väärlus on telefonisüsteemis formeeritud: kõrgemate sageduste grupp – 9 dBm (vähem kui 1 mW), madalamate sageduste grupp – 11 dBm. FLASH.e.Registrikutse -töönivoo tõmmatakse hetkeks maha. Signaali kestvus on 90 + 40 ms. RJ-11 – ühenduspistik 6 kontaktiga, CTO – 60-80 MHz – keelatud, CT3 ja DECT – ei vasta standardile.

TELEFN. SÜST. JA TEL VÕRGU TEENUSED: Köik tel. Võigud on üles ehitatud hierarhilise süsteemi järgi st: ta on vähemalt 4 – tasemeline. Piirkonnii võib riigis olla üle ühe. Harlikult piirkonna sees on number 7 – kohaline lokaaļaama nr. + 4 – kohaline lok. Jaama sees) Piirkonnas kuni toli piirini on piirkonna tariif, kugekõne maks. Rahvusvahelisi jaamu on ka mitu. Ülesehitus: a) Rahvusvaheline telefonisõlm b) Riigi telefonisõlm c) Piirkonna sõlm, kus on 1000-6000 terminali. Piirkonna sees on number harlikult 7 kohaline. Piirkonnas väļa helistamisel lisandub kaugekõne maks. TRUNKING CODE • on kood, et välja pääseda oma piirkonnast. Eesti riigikood on 372. Teise riiki helistamisel on number kujul riigikood-piirkonna kood-telefoninumber. 8 on igand analoogliinide pärast. Riigist väļa valimisel valitakse ette 0.<u>TEENUSED:</u> Kaasaegse telefoni aama eelis on lisateenused (Value Added Service). Näiteks äratuskell. Kõik teenused on kasutatavad ainut toonvalimisega telefonidell. Reeglina tuleb lisateenused telida ja need ei pruugi olla tasuta. Maksab teenuse telilja. Mõned teenuste liigid: a) äratus (klassikaline) b) kõne eelsuunamine (maksab suunaja) c) tingimuslikud suunamised d) lühivalimine nn. Hoi-line. Kui toru tõstes ei vali 5 sekundi jooksul numbrit, valib jaam etteprogetud numbri. Digivõrgus on veel umbes 70 teenust (kutsuva abonendi, vastava abonendi numbri näitamine, vastuvõetavate kõnede filter, i ne'

ANDMESIDE JA ANDMEVÕRGUD: Andmed on esitatud bittidena. Ülekanne toimub iadamisi ühei ultimega. See on odavam, kasutatakse TDM-i. Oletame, et meil on vaia üle kanda 7 bitti infot. On vaia teada aiahetki, millal infot lugeda, Olgu T. ühe biti aeg. On vaia ka veel teada algushetke Kasutatakse kas sünkroonset süsteemi (ajavahemikud ja alghetiked hoitakse paigas), või viiakse mingi koodiga süsteem sünkroonseks. Asünkroonsek lähenemisel pannakse iga biti ette sama pikk into kui T. Kantakse üle über alustatakse (sat hit). Siis tulevad andmed ja stopp bit. Süstemi nim. Start-Stop systemiks. Start bit saadetakse välja siis, kui on eelnevalt välja saadetud üks Stop bit. Jaal sideliinil on 2 parameetrit: liini takistus ja liini mahtuvus. Alaliskomponent liinist läb iei lähe. Selline süsteem ei kanna andmeid üle.

ANDMESIDE STANDARDID: PSDN-andmevôrk, PSTN-lelelonivôrk. Sústeemi üldstruktuur: terminal - modem - sidelin - modem - terminal. Andmed tekivad terminalis. Lepti kokku ka terminali ja modemi vahelised signaald: Terminal -> modem (saadetavad andmed [TxD], terminal - modem - sidelin - modem - terminal. Andmed tekivad terminalis. Lepti kokku ka terminali ja modemi vahelised signaald: Terminal -> modem (saadetavad andmed [TxD], terminal - modem - sidelin - modem - terminal. Andmed tekivad terminalis. Lepti kokku ka terminali ja modemi vahelised signaald: Terminal -> modem (saadetavad andmed [TxD], terminal - modem - sidelin - modem - sidelin - modem - terminal. Andmed tekivad terminalis. Lepti kokku ka terminali ja modemi vahelised signaald: Terminal -> modem (saadetavad andmed [TxD], terminal - modem - sidelin - modem - sidelin - modem - sidelin - modem - terminal. Andmed tekivad terminalis. Lepti kokku ka terminali ja modemi vahelised signaald: Terminal -> modem (saadetavad andmed [TxD], terminal - modem - sidelin - modem - si pin-soovitavali valida, RS-232-9 pin. ITU-T V.24/V.28-Eurostandard.RS-232D-sünk.aside. SIGNAALIDE ÜLEKANNE YÕRGU KAUDU: Kasutatakse 2 modulatsiooni; a) sagedusmodulatsioon (ülekantav signa al esitatakse sidekanalis kahes sagedusalas 1=930Hz ja 0=1050Hz s.o. 300bps).b) faasmodulatsiooni. Sagedusmodulatsiooni eelis: vanas tel.võrgus, kus kasutatakse FDM-lei

käi korralikult laasmodulatsiooni kasutavad modemid, kuna taasikarakteristikus esineb vigu. Kuna t=1/2°F_{nax}, siis tuleb lugem võtta iga 62.5 miksek tagant. Info pakkimisel võetakse kastusele nipp: biid pannakse paari ja hakatakse üle kandma kahe kaupa. Võetakse siinuse parameeler, millel on nii + kui • väärtus. Teatame, et hoiame vastuvõja paigal, st. et tatame teda faasi täpsusega. 11 • 1; 10 • 0,75; 01 • 0.25; 00 • 0. Algiaas saadakse kui signaali nuut jagatakse kahega. Et signaal=A(coswt+I), koristades 1 ära saame: A2 cosõ2(wt+I), see signaal rabeleb kaks korda kiiremini. Jagades kahega ongi faasisõltumatus, taastatakse kandevsagedus. Muudetakse faasti 00 - 45 kraadi, 01 - 135 kraadi, 10 - 225 kraadij a 1 1 - 315 kraadi. Asi jääb faasi käänamise taha, kandevsagedust antakse ühele korrutajale pi/2 võra nihutatuna s.o. kondeka või pooli ette. Kui veel rohkem on vaja pakkida paneme faasid täpsemalt käima ja jagame edasi. Kui 16 faasi korraga, siis 4 bitti. Rohkem ei tasu edasi jagada, küll aga tehakse rohkem ringe s.t. nt. 2 amplituudi ja 16 faasi=32; 5 bitti. Kui on kasutuses rohkem kui üks amplituud, siis peab asi olema faasitundetu. Kõik modemid töötavad täisribalaiusel (ei jagata kahega) (full band). Tõstes 4X signaali müva suhet saab 2X klirust juurde. 1980.a. Il poolest on pärt täisribamodemite idee - s.t. ei võtame kogu riba into alla. Analoogmaailmas korraga võimatu rääkida aga digimaailmas lahutatakse maha saadud signaalist saadetud signaali (kaja delete)- tulemuseks teise signaal.

KAJA KUSTUTUS: Info sõlmedes kasutatakse infi nela juhtme kaudu, aga 2>4 üleminekul tekivad kajad, mis on vaja elimineerida. 2>4 üleminekut teostab hübriiddiferentsiaal-skeem. Kõne kodeerimine (TC) - Saategoolel lisatakse signaalille liiasus, et vastuvõtial oleks võimalik kõrvaldada Eri aastaaegade läheb juhtme isolatsioon C paigasi ära. Eriti hakk avad siis mõjuma peegeldused , kaja. On vaja kaja kustutust. Kaja tähendab, et osa saadelud signaalist tuleb tagasi. Kajakustuid on olemas kõnekanalites, andme kanalites mitte.

BASEBAND MODEM: Suure ülekandeklirusega. Rendillinide modemid -keskmiseli 2Mbit/s. 1 Paar sinna, 1 paar tagasi, paare ei tohi sassi ajada. Kasutatakse nt. Kohtvõrkude kokku ühendamiseks. MODEMI JUHTIMINE: Modemi ja terminali vahel ei tohi olla piiranguid ülekantavatele sümbolitele. Andmeside peab "läbipaistma". Suvaline 8 bitline sümbol võib läbi minna. Käsk ATZ, kõik, mis on tuleb panna algseisu.

MODEMI TARKVARA: VT 52, 100, 200, 220 - see on reeglistik kuidas nihutatakse kuvari ekraanil kursoni. PSK - Phrase Shift Keying - faasmodulatsioon. BER-Bit Enor Rate. ANDMEÜLEKANNE JA ANDMEVÕRGUD: Terminal 1 - Access Network - ATM Network - ATM Switch Server - Terminal 2. Access Network - pöördusvõrk, kliendi terminalid seal küljes. Andmeside põhiline ülesanne on sõnumite ülekandmine. TCP (Transmission Control Protocol) - formeerib pakeid (sisendisse läheb sõnum, väljundisse tulevad pakeid). Pakeil on päis, kus ini pakeit kohta. IP (Internet Protocol) - liiguvad datagrammid ehk IP pakeid. Võrgu ükesandeks on identne kaader üle kanda(frame). Sõnum -> pakett -> diagramm -> trame. Võrguliidese ülesandeks on ühendada identne frame (kaader). Füüsiline ühendus peab tagama et bitivoog läheks läbi lüüsilise kanali. Frame koosneb: GAP e. plu - Trailer - Error Control - Packet - Header. Enamus andme-vahetust on asünkroonne. Sünkroonseid rakendusi on vaja telefonile ja videopildile. Võrgus saadab terminal välja paketi, mis võetakse vastu naabertööjaama või routerisse, võrgust välja, teise võrku, seal vajalikule terminalile. Less effect connectionless - ühenduse põhimõte on saata parima arusaamise järgi. Kõige olulisem on headerile pihta saada. On kasutusel 2 süsteemi. Aegkriitlised lahendused pole connectionless. MAC Media Access Control - kandepôdrdus ej ultimise aadress, s.o. need 2 aadressi, mis alati sisse topliakse. Aadressi piktuseks 48 bitit. Unikaalseid aadresse holab IEEE üks komitee. Aadressis tehas, kaard tüübij ms. Organisatsioonilised aadressid iseloomustavad ühte võrku. Tuleks globaalset arvet pidada. Ühes võrgus ei tohi ola 2 ühesugust aadressi IP aadressi d 2a bitit: Class A - masinaid võrgus 2*24 - seda ei antud Euroopasse, Class B - 2*16 - otass, Class C - 254, TTÜ-l 14 (Eestis ongi enamus C

klassi aadressid iga C klassi aadress võimaklab võiku panna 254 arvuiti), Class D, Class E - reserveeritud tulevikuks. IP4 aadressi kirjutatakse üles baidi kaupa, iga bait on antud 10nd arvuna. 127.0.0.1. IP6 aadress 128 biti e. 16 baiti, 16nd arvuna baitide kaupa, neli madalamat baiti sisaldavad IP4 aadressi 16 nd süsteemis.

VORCU SECONENT: Volgu segment måärab åra arvutid, mis on omavahel kokku ühendatud. Ehk meedlaga kokku ühendatud arvutid. Võrgusegmentide ülesehitamiseks on ethemei. Kasutusel on terminalid. Sellise võrgu kokkuühendamine käib koaksiaalkaabliga. Selles kaablis puuduvad U ja I, seal levib LAINE. Laine levikut takistab lainetakistus. Kummagi kaabli otsa käib terminaator R=500omi(müna summuti). Selles kaablis liigub iga info kiirusega 3°10°8 m/s. See on aga kaasaegses tehnikas väike.Üks võrgusegment ei saa olla pikem kui 500 meetrit. Kohivõrk (LAN)-mõnisada meerint kuni paar kilomeerint. Võrk kasulab 10BASE5 e. 10 Mbir/s. Eestis kasutatakse ka lalaldaset 100 Mbir/s (100BASETX). Põhiritta signaalid on 0-18Mhz. Kaablis dispersiooni tõttu v=2°10°8 m/s. Võrgus on min. pakett 64 baiti. Selle aja jooksul, kui signaal jõuab leise otsa on 3 baiti juba välja saadetud. Kokku võib ühendada kuni 5 segmenti(kaabli R=0,5"). Põhiline ülesehituse komponent on T-connector. 10BASE2 tehnoloogia on odav kuid pole hea. 10BASET e. keerdpaartehnoloogia, max pikkus 100mjüka ots tuleb maandada). Standardid: 10BASET + kõlbab, 100BASETX). kölbab, 100BASET4 - pooli. HUB on signaali võimendi. Parematel indikaatoriga. Ühe segmendi ulatuses liigub into ilma ühenduse loomiseta. Repeateriid on signaalivõimendid. Kui mitu HUBI nii mitu segmenti. Üle 5 segmendi ei tohi võrgus olia. Ether Neti võrgus liiguvad paketid 1DA 48bit1SA 48bit1Kui pikk on andme osa 18bit1DATA kuni 1500 bait1CRC 32bit(kontrollsumma)I. Elektriliselt kasutatakse Ether Netis Manchesteri koodi. Iga biti jooksul signaal muutub ükskord. Kui ühtegi signaali peal ei ole, siis võib paketi välja saata. Jabber signal-loba signa-saadetakse välja kui kaks paketti on kokku põrganud. Kui põrge siis:5.2 miksek "2+k"nd (k=1,2,3,4,5). Sild-Bridge-saab aru kummal pool teda mingi aadress asub. Elektiivsus-mitu pakettivek suudab ära tunda (alla 30 000 on shit). INFOÜLEKANNE VÕRKUDE VAHEL (INETI PROTOKOLLID): IP on alumine kiht, TCP juhib ülekannet.Ülekannet oimub võrgu täpsusega. Pahatihti pannakse üks WS marsuuteriks segmendis. Seesipoolt vaadates on gateway, väljastpoolt router. Kõik routerid on ehitatud nii, et

segmendisisesed aadressid lähevad aadressaadile, muud võrgust välja. Routimisel arvestatakse marsruuterite hinda. Lühim tee ei pruugi olla kileim. Hind moodustab kanali lalusest, viitest, töökindlusest. Into paikneb marsruutimistabelis. Kohtvõrgust välja saadetav pakett kapseldatakse. IP päises on nii saatja kui saaja IP aadress. So. 2'32bit aadress. Aadress saadakse DNS-I kaudu teada. ICMP - Internet Control Message Protocol - võimaldab küsida marsruutide käest inti ja mõnikord ka tõõjaamalt. Echo Replay - kajanõudlus - saadetakse pakett ja nõutakse vastust (ping). IP pakettide ülekanne põhineb routerite tabelite alusel, neid on terve hulk. Topoloogilise tablei järgi toim ub lühima tee valimine. Marsnuutimistabel sisaldab otsuseid routeri väljundportide valikuks. TTL-time to live-pikkusega 1 balt. [DNS-DomainNameServer] ATM VÕRGUD: IP liigub pakett ühendust loomata. See on suurim takistus aegkriitiliste lahenduste jaoks. Asyncronous Transfer Mode, 3 sorti infi: a) konstantse kiirusega inforoog CBR aegkriitiline (.RA), b)konstantne kiirus kuid andmepursked data bursts, ajas viivitatavad (.GIF), c) varieeruva

klirusega inforoog kuid pidev (MPG). Kõk info jagatakse 48,5 baidisteks ATM i rakkudeks. Põhitegi ad on Fore, Cisco, Bay Networks. Luuakse side connection establishment, saadetakse 1 spetslaalpakett läbi võrgu, mis hõlmab sõlemes ressursi. See pakett valib marsnuudi. Vastuvõija analüüsib paketti, kasulikus osas (payload) on info ressursi hõivamise edukuse kohta. Siis saadetakse kinnitus tagasi, õeldakse A-le, et side loodud ja counterid lähevad samal ajal käima.

SÔN UMITE ÛLEKANDMINE TCP ÁBIL: Kohtvörkudes UDP e. User Datagram Protocol, mis on lihtsaim, ilma vookontrollita, ainu t kontrollsumma on taga. TCP a) paketi ülekandmine saatjalt saajale b) paketi ja sõnumi kontrollsummade arvutamine. c) duplikaatpakettide kõrvaldamine d) mitme üheaegse ühenduse tagamine. Mingid 3 olulist välja:1]saatja ja saaja pordi nr. 2)ülekantava baidi ihto järjekorra nr. 3)kinnituse nr. Ülekantavat inti võib olla kuni 4 Gbaiti. Erinevat IPst ei ole TCP välja vahetatav. FTP on suhteliselt keeruline;topetpordid käigus, side loomiseks ja ülekandeks. HTTP-port80:telnet-port23:FTP-port 21ia22: SHTP-port25.POP-post office protocol-TCP/IP rakendusel: POP3-kiriade jaoks.

MOBILISIDE 3 eri gruppi; 2 generatsiooni 1.Kärgsidesüsteemid-Puuduseks on signaali oma piirkonnast väljalevimine. Saab kasutada sama sagedust üle kahekärjese raadiuse, siis ei hakka segama. Võix ka üle ühe kärje,aga liiga ilusa ilmaga hakkavad kokku jooxma levialad. 2.Mobiilside uhe baasjaama ümber, wireless, cordless. Ka kahesuunaline, ful-duplex, hal-duplex, simplex. Moblal ja politseiraadiol on vahe keskusi ja mingi klemmi sagedused erinevad, teeb tehnika komplitseerituks (NMT I 10Mhz). Nii baasjaamas kui klemmi 'mõlatonis' tuleb koraga käigus hoida nii saatjat kui vastuvõijat. Eraldataxe duplexilitriga. Igale mehele 25kHz tagant kanal, mahub seega 180 tükki sinna ribasse. 7-s kuusnurgas seega 180 matsi (NMT). NMT I katab baasjaam ära 18-40km raadiusega ala. Reaalne piir on 20-25km. cos(coswt) t-koosiinuse sagedus sõltub omakorda koosinusest-teeb laia spektri. NMT-I võib sagedus kõikuda 5kHz, mahub kenasti 25kHz ära. Amplituudmodulatsioonil muidu vahe 25kHz sõtub lainepikkusest. FM-I on 300kHz vahe. Mobiilside süsteem ehitatud nii, et kõik terminalid on keski aama kontrolli all, Juhtimissüsteem seesama, mis kõne just õigesse jaama suunab. Määratase juhtinto kanallie kaudu liikuva FSK-ga 1.2kbit/s (NMT), into allikaks on telefon. Telefon mõõdab 3-7 baasjaama signaali tugevust oma asukohas (ka GSM), mõõdab kindlat pilooisignaali. Oisustab, keda kuulata, siis mõllib ennast kõige tugevama signaaliga jaama. GSM teeb kord tunnis, NMT 2 või 5 min. tagant saadab signaali ja võtab vastu, tegemaks kindlaks oma jaama, CCS (common channel segment) handover baasjaamad koostöös moblaga mõõdavad jaamade väljatugevust, ronib teise jaama alla. NMT 1 15W korsil abliks autos solites an item katusele visata. <u>DIGITELEFONISIDE</u> GSM Euroopas on aegithendusega, TDMA, jagataxe ka sagedust nagu analoogis, FDMA kah. 18-45-s muudetaxe sagedust ja ülekantava signaali koodi. Inft on hajutatud spektriga. Sassi ei lähe, igal oma kood, CDMA. PRBS-pseudo-random binary sequence'ga lastakse inft segi. Igaühel oma võil,iseenesest krüpteeruv side. Elektiivsem 1.7x kui GSM. UMTS-2003. a loodetakse teha Universal Mobile Telephone System. DECT ja GSM-töötlevad signaali samaselt, sobivad kokku. DECT-tänaval avalikus võrgus, hoones kohalikus võrgis, GSM-lon 4.615 ms (216Hz) - västik pääks, mis on kuulda mobla juuresolekul, frame denation. GSM kasutab nii TDMA kui FDMA, raadiokanalid paiknevad seal 200kHz tagant, jgasse kanalisse pekstakse 8 kõnekanalit. 9600 bps seega mx, kuigi sees 32 kbit/s. Ei viitsita andmesideks teist chippi sisse nikerdada. Kuskil 2000 a-ks 160 kbit/s. GSM kasutab kodeerimisel lineaarse ennustamise meetodt. Võimsuse juhtimine-peab baasjaame mõõtma, piisavalt suure tugevusvaru korral võib ise väiksemalt jaamale kisada. GSM-lanalis 270 kbps, sealt eraldatakse minu andmed. Ühel kanalili kiiratakse 8 sagedust alas. Kliendi kõne lastakse läbi ADC, 8KHz, 13 bit, lähtelugemid võetakse 1.5 suurusjärku parema täpsusega. Võetaxe 160 lugemit iga 125 ms tagant. Keeruline on mitmekiireline levi. Saatjast tuleb rohkem kui 1 laine saatjasse. Selle vastu ongi see etapp

channel coding. Kanalit ja vastuvõijat õpetav kood - infile pannakse pool juurde, saatja häälestab vastuvõija vastavali kanali seisundile 260 101110100101. Pannaxe hunnik 0 ja 1 üksteise otsa, rabeleb see lisainfi - signaal spektris vähem. Kui enam madal sagedus hästi läbi ei tule, kruitiaxe korektorit järgi. Kui levi halb siis klient mõiseb midagi, jaam ei saa hästi aru, kruitb liiga palju, vaikus. **Mobladel on vertikaalne polarisatsioon.** Järgmine etapp on i**nterleaving** - eetrisse saadetaxe lugemi bitid hajutatult. Siis läheb kõne MD-5ga. Iga sideseanst jaoks küsitaxe keskusest uus võti kripteerimteks. Kripteerimteks. Kripteerimteks, lähtyteerimteks, lähtytteerimteks, lähtytteerinteks, lähtytteerinteks,

DATA LIIGUTAMINE - Andmekaat, ebastandarhe, telefonisi esinev, kuid Alcateli ola RS-232 taga. DECT - digital enchanced cordless telephone, 25mW tugiaam. Veel datat ei liiguta. PAGING-mobiliside, simplex, digitaalmodulatsioon, käib 169,775 MHz, väike kiirus - 1200 bps, pipari omahind ligkadu 108, POCSAO standard, SHrz tiba ped, 5-6 raadiosaataga kaetxe Eesti aa. 2 standardit Elege-saab 1 bitga vastata, nagu mess kätte saadkke, on teda 5. <u>Ermes</u>European Radio Messaging System. 4800 bps, andenkätee. Ja parameetittega, kuultis oli davent pole saata, vähe tarbib voolu. KuUITISE OLI EKANNE Vaadatava 2 osan: 1 jikujuteis I-motionen esilus 23/ultises asaduseses suide daventeemi parameetittega. Kuultis sidakanaitse radade kauga. 2 meetodit: 1 jikuv on kujutise kanda, kaut. optlisi muundureid 2D 2)adussüsteem on likuv, fax n, käsiskännerid (optline muundur on kaheolekuline) Kujutis väänataxe rastrisse CCD-laengsidestus; RGB-valge põhjas, akhtime. TV CM4K-must kui põhjas, substraktiinve. Press Faxil pistsihis skännimisel A4 puhul 1728 punkti reas (200 dpi); A. Jeka kodumem di Vitu Makina 80-90% dokustaadis valged. Ihmi muutub vähe või tei unu tu bide soi kodeenitase line kaupa, kantakse üle "väglee punktide arv, "mustade punktima 80-90% dokustaadis valged. Ihmi muutub vähe või tei unu tu bide soi kodeenitase line kaupa, kantakse üle "väglee punktide arv, "mustade punktide arv, analiuside,

HÂIREK.INDLUS JA INFOKAITSE-Point-to-point ühenduse korral vaja tagada into moonutusteta ülekanne, välistada info sattumist kõrvalistele isikutele, tagada, et oleks üheselt määratud nii saaţa, kui saaja. Tehnoloogia: 1)tehniline osa; 2)poliitiline osa. Tehnilis-organisatsiooniline taseinfokaites politika. Päristehnika tase-digiinto ülekandmisele võimaldades into liasust saab tüydimist rakendada, Innalooginfoga on tinvem seda tagada. Analoogmaailmas analüüstiaave into allikat · kas ülekantav signaal on sageduse- või jaliselt moonutatav, kas moonutust saab pöörata ja kas kogu kamm on täpne. Analoogmaailmas mängitaxe spektri ja ajaga, töstetaxen 1. spektrii üksikuid alasid ringi (1,2,3,4 · 4,1,2,3). M-täheline sõnum ja n-märki tähestikus, siis kombinatsioonide arv P=n^a. Analoogis eriti hea · ei saa aru,kus piita hakkab. Piisavalt kindel, lahti saamiseks vaja ribade piire leada. <u>DicilmAALIM</u>. Kasutataxe mingit kahendagorimin, DES nt. 56 bitti, algen 20 sõiti ra, Erucopris DAT-s (levLpoint-i-o-multipolni) kasutah nt. 3 päevaj ooksul murtaxe reeglina lahti.