

AX.25 og OSI-modellen

av LA5Di Nils Tolleshaug

Packet Radio (PR) er i stadig utvikling og nye avanserte systemer tas i bruk. I forbindelse med nettutbygging har begrepet OSI dukket opp i diskusjonene om valg av programvare for nettet i Norge. Modellen for Open Systems Interconnection (OSI) står sentralt i all standardisering av dataoverføringstjenester og jeg vil i denne artikkelen gjennom eksempler forklare hva OSI-modellen er, sammenlikne med dagens AX.25 og de alternativer vi har for programvare for nettutbygging.

Hva er OSI-modellen?

OSI er en lagdelt modell som beskriver 7 funksjonelle lag for dataoverføring mellom to datautstyr av forskjellig fabrikat og med forskjellig programvare. De 7 lagene beskriver hvilke oppgaver og i hvilken rekkefølge oppgavene må utføres når data skal overføres mellom to datasystemer bundet sammen med et datanett. OSI-modellen definerer ikke hvordan dette konkret skal realiseres eller implementeres i datautstyret. Modellen beskriver dataprotokoller i følgende lag:

- 7 - Applikasjonslaget
- 6 - Presentasjonslaget
- 5 - Sesjonslaget
- 4 - Transportlaget
- 3 - Nettverklaget
- 2 - Linklaget
- 1 - Fysisk lag

OSI-modellen er en såkalt referanse modell og alle 7 lagene må fylles med protokoller/programmer før dataoverføring kan finne sted. Jeg skal i neste avsnitt vise et eksempel hvilke funksjoner som må utføres i de enkelte lagene i OSI-modellen.

Et eksempel på dataoverføring

Tenk på at du vil overføre et dokument på mange sider fra Oslo til Bergen over Packet Radio. Dokumentet eller teksten er lagret på en «file» på en PC i Oslo og skal sendes over en kjede av digipeatere til Bergen. Vi tenker oss videre at denne teksten skal overføres uten feil til Bergen, lagres på en file på en PC uten at mottakeren må gripe inn. Senderen ber bare om at dokumentet skal overføres og mottakeren må ikke redigere teksten eller sette sammen teksten av flere biter osv. Og dessuten kan teksten sendes flere veier gjennom nettet f.eks. via Gaustatoppen til Haugesund eller via Stavanger.

Hvilke operasjoner eller funksjoner må utføres for å løse denne oppgaven? Vi vet f. eks. at kollisjoner mellom pakker på radiokanalen og tap av kvittering for pakker, fører til at pakker må gjentas av sender med den følge at kanalen fylles opp med unyttig trafikk. De som har prøvd å sende en tekst av en slik lengde over PR, har gjort den erfaring at med mer enn 3 digipeater hopp, er det nesten umulig å få hele teksten over uten at det oppstår brudd under sendingen. Bare hvis en er helt alene på frekvensen kan en slik overføring lykkes.

De tre øverst lagene i OSI-modellen

Først må senderen bestemme om filen i Bergen, som teksten skal lagres på, skal ha samme navn som originalen eller om filen skal ha nytt navn. PC i Oslo må åpne sendefilen og sende data ut. PC'er i Bergen må opprette en fil, lagre unna data og lukke filen når overføringen er ferdig. Vi har nå beskrevet noen av oppgavene til *Applikasjonslaget* i OSI-modellen.

Hvis vi overfører mellom to PC av forskjellig merke og med forskjellig styresystem, må PC'ene også være enig om tolkningen av data som overføres. Hvis senderen overfører i BAUDOT kode og mottaker tror det er en ASCII kode, vil overføringen bli meningsløs. Løsningen må bli at tegnene oversettes fra BAUDOT til ASCII enten før sending eller ved mottakningen i Bergen. Dette foregår i *presentasjonslaget*.

Når to PC'er skal snakke sammen må de identifisere seg overfor hverandre eller f. eks. utveksle signaturene til de radioamatører som eier PC'ene. Videre kan det være aktuelt å splitte dokumentet opp i passende porsjoner f. eks. 2 sider slik at en kan gå tilbake og sende siste porsjon hvis alt går feil under overføring. *Sesjonslaget* utfører også en oppdeling av teksten i pakker av passelig størrelse f. eks. 128 tegn i hver pakke. Videre bør de to PC'ene vite hvordan de skal avslutte forbindelsen.

Hver pakke som mottas i laget under merkes med sekvensnummer slik at rekkefølgen kan sjekkes hos mottaker. *Transportlaget* har til oppgave å sende ut pakkene i rekkefølge. Transportlaget hos mottaker sjekker rekkefølgen av mottatte pakker og kvitterer for pakkene. Hvis pakkene mangler må denne pakken sendes på nytt fra sender. I noen systemer kan det tillates at pakkene sendes forskjellige veier i nettet og pakker behøver derfor ikke ankomme i rekkefølge hos mottaker. Transportlaget får dermed en mere vanskelig oppgave ved at programmene må sørge for å kontrollere rekkefølge av mottatte pakker og be om sending av pakker som mangler. Andre systemer forutsetter at pakkene bruker samme vei og følger samme ruten uten å miste plassen i rekken.

I lagene under kan vi ordne overføringen på to måter. Vi har nå et valg mellom å operere med fast logisk forbindelse gjennom nettet under overføringen dvs vi bruker «connection oriented» overføring eller oppretter en «Virtual circuit». Det andre alternativet er å la pakken bevege seg fritt i nettet og følge en fritt valgt vei i nettet. Dette kalles «connection less» overføring eller oppretter eller «datagram» system. I første tilfellet må forbindelsen opprettes ved at det går en «connection» pakke gjennom nettet og staker ut veien for de andre pakkene. I det andre tilfellet vil hver node som mottar en pakke sende den videre til en node som ligger nærmere endepunktet for pakken. Noden benytter adresse i pakken til å velge neste node.

Vi er nå inne på oppgavene til *nettverklaget* i OSI-modellen. Hvis det benyttes fast vei trenger bare pakken å inneholde navnet på sender og mottaker. Det opprettes en logisk forbindelse gjennom nettet slik at alle noder underveis vet at pakker mottatt på en kanal skal sendes videre på en annen fast kanal. Hvis pakken kan gå en tilfeldig vei, må pakken ha full adresse til mottaker og sender, dvs. en adresse som gjør det mulig for enhver node å finne ut

hvilken node det er gunstigst å sende pakken til fordi den er nærmere mottaker.

Mellom to noder i nettet må pakkene utveksles med kvittering tilbake for mottatt pakke og pakkene gjentas hvis den ikke kommer frem. *Linklaget* har bare ansvaret for sending mellom to noder. AX.25 er en linklags spesifisering, hvis vi ser bort fra digipeater-funksjonen i AX.25.

Fysisk lag kjenner vi alle, det er radio og modemene som omformer data til rasdiosignaler.

AX.25 og INC relasjon til OSI

AX.25 dekker linker linklaget i OSI modellen og er således ikke tilstrekkelig for å få overført data. Imidlertid har TNC i tillegg realisert enkelte funksjoner i lagene over i programvaren slik at data kan overføres mellom to terminaler tilknyttet en TNC. TNC har en enkel pakkings- og oppakkings-funksjon (Packet Assemble Disassemble - PAD) som setter tegnene fra terminalen sammen i pakker og deler opp mottatte pakker i tegn som sendes terminalen.

Videre kan enkelte funksjoner i applikasjonslaget utføres ved at linjene kan redigeres før de sendes. En TNC utfører gjennom CONNECT kommando en funksjon i sesjonslaget og en TNC vil også utføre en primitiv nettverks-funksjon gjennom digipeating av en pakke. En TNC utfører derfor enkelte funksjoner i OSI i tillegg til AX.25 slik at brukeren kan sende data ved hjelp av AX.25.

NETROM og OSI

NETROM er en løsning for nettverkslaget som imidlertid ikke gir en helt automatisk oppsetting av forbindelser. Ved bruk av NETROM må brukeren selv opprette en forbindelse fra nærmeste NETROM til mottakerens NETROM. Digipeatere med NETROM holder selv orden på hvilke veier som er mulig å benytte ved at nodene informerer hverandre om hvilke veier som er brukbare. De enkelte NETROM digipeatere er identifisert med vanlige kallesignaler som f.eks LA8GR. En bruker kan enten «velge» seg gjennom nettet ved å kalle opp Nodene etter tur eller bare connecte første node og be om forbindelse til siste node.

Det viktige med NETROM er at en slik digipeater tar ansvaret for pakkene fra de sendes inn i nettet til de kommer frem til mottaker. Hvis en pakke forsvinner mellom to noder vil bare disse to nodene gjenta pakken og pakken vil ikke bli repetert langs hele kjeden slik som ved ordinære digipeatere. Link by link kvitteringen for pakken i NETROM gir enormt bedre utnyttelse av radiokanalene. NETROM brukes i Norge fordi det er et ferdig utviklet og testet system som vi trengte for å realisere et første PR-nett og utnytte frekvensene for overføring bedre.

OSI og COSI

Cosi er tilsvarende programvare for digipeatere som fungerer mere automatisk. I COSI vil områdene som dekkes av en digipeater få en område-kode eller adresse. Brukeren kan derved kommandere COSI til å opprette en forbindelse med en TNC som ligger i et område identifisert med en tallkode. I og med at en nå legger inn område-adresser som ligger fast i systemet, legger en fundamentet for automatisk ruting av anrop mellom to områder og grunnlaget for et landsdekkende adressesystem. Foreløpig er COSI bare under utvikling, men ventes klart for prøvedrift i løpet av 1987.

TCP/IP og ARPA

Et annet system som derimot ikke samsvarer helt med OSI-modellen er TCP/IP. TCP står for Transport Control Protocol og IP står for Internet protokoll. TCP dekker transportlaget og IP dekker nettverkslaget i OSI. Over TCP/IP finnes TELNET-protokollen for vanlig terminal kommunikasjon (PAD-funksjoner). En File Transfer Protocol FTP, er med for filoverføring mellom to dataanlegg. I tillegg finnes et enkelt elektronisk post-system. TCP/IP kan benytte AX-25 på linklaget.

TCP/IP programvaren finnes allerede tilgjengelig og er testet i USA. Den finnes i Norge, men er ennå ikke prøvet her. TCP/IP kan benyttes mellom to PC'er idag for å overføre filer direkte som i eksemplet i Oslo til Bergen. Imidlertid vil ikke TCP/IP fungere sammen med hverken NETROM eller COSI fordi TCP/IP benytter tilfeldig ruting (Connection less/datagram) i motsetning til NETROM og COSI som benytter logiske forbindelser (virtual circuits) i nettet.

Hvorfor valgte vi NETROM?

I utgangspunktet er NETROM og COSI nesten like, men COSI er spesifisert med et større antall brukerfunksjoner. COSI sies å følge CCITT X.213 som er en internasjonal standard for nettverkslaget. NETROM er et enkelt system som er utprøvet og eksisterer i drift siden januar 1987. COSI er ennå under utvikling. COSI forutsetter at en setter opp en nettplan med adresser for de enkelte Local Area Networks (LAN), mens NETROM forutsetter at brukeren selv finner frem til start node og ende node for forbindelsen.

Både NETROM og COSI kan brukes for TNC-2 liknende utstyr. Siden COSI tar mere plass i hukommelsen i TNC-2, har en fått plassproblemer, men dette sies å være løst nå.

Forts. side 11.

Silent Key



Det er med vemod at jeg må meddele at vår gode venn og kamerat
LA4YU HALVAR ARONSEN
er gått QRT.

Den 9.12.1987 stengte han
av riggen og tok inn årene.

Halvar var i egenskap av yrkestelegrafist alltid beredt til å hjelpe når jeg trengte det i arbeidet for LA5LG's Hjelpesfond.

De første årene Hjelpesfondet holdt per-feksjoneringskurs på Hove, var Halvar uunnværlig med sin bil og help, og var det snakk om fadderskap stilte han alltid opp.

Slik kunne jeg fortsette, side etter side, men kort: Ord er så fattige i slike sammenheng, så vi nøyer oss med å si takk for alt, Halvar.

Vi i Arendalsgruppen av NRRL lyser fred over LA4YU's minne.

LA3WV.