

UNIVERSITETET I OSLO

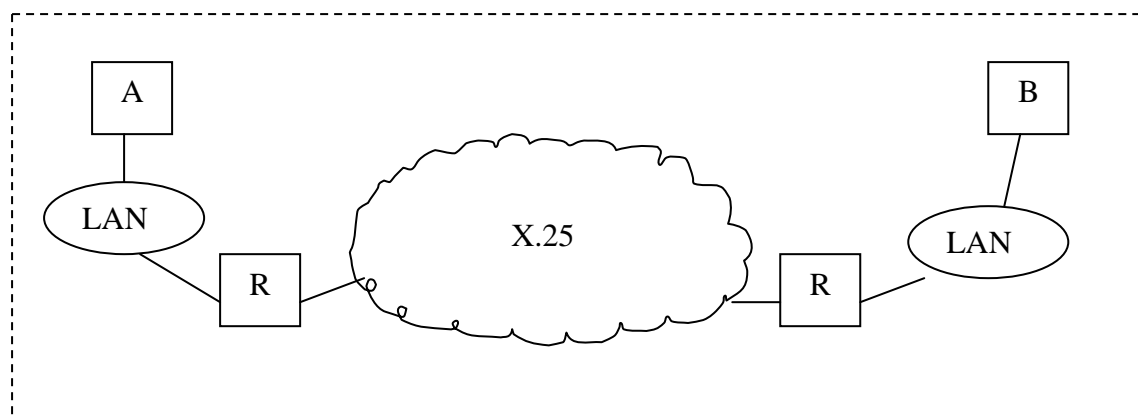
Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i	IN 270 - Datakommunikasjon
Eksamensdag:	Torsdag 7. juni 2001
Tid for eksamen	9.00 - 15.00
Oppgavesettet er på	4 sider
Vedlegg:	Ingen
Tillatte hjelpemidler	Alle trykte og skrevne hjelpemidler, og kalkulator

Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene. Husk å skriv tydelig og lesbart. Gi kortest mulige svar, ikke lange utlegninger. Dersom du på noe punkt finner oppgaveteksten uklar kan du gjøre dine egne presiseringer. Gjør i så fall tydelig rede for disse i besvarelsen din.

Hold rede på tidsforbruket ditt, slik at du får besvart alle oppgavene. Det er det aritmetiske middelet for alle oppgavene som teller.

1. Internett kommunikasjon via et forbindelses-orientert nettverk (25%)



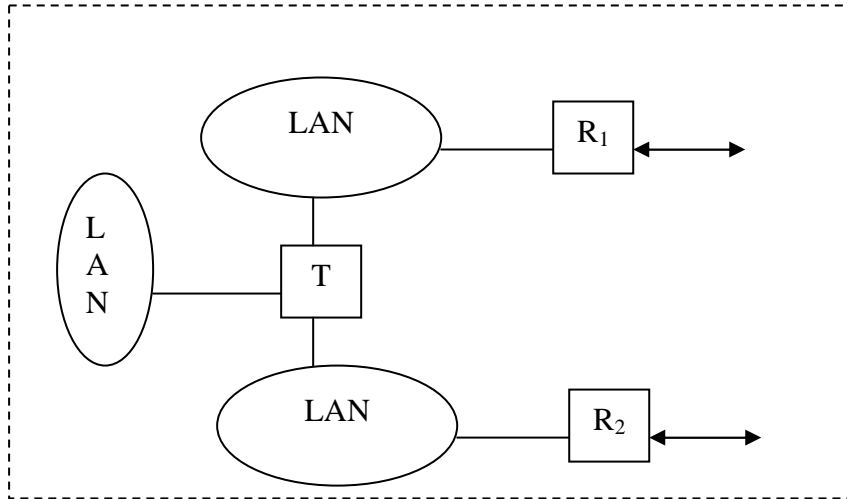
Internett kommunikasjon via et forbindelsesorientert nettverk

Vi skal i denne oppgaven se på sammenkoplingen av to lokalnett av Ethernet typen via et forbindelsesorientert nettverk, for eks. X.25, og ønsker svar på følgende spørsmål:

- Beskriv i grove trekk tjenestene det forbindelses-orienterte nettet tilbyr, i form av et sett prosedyrekall eller kommunikasjonsprimitiver. Angi noen av de viktigste parametrene i hvert kall.
- Tegn protokollhierarkiet i ende-maskinene, for eks. i A og i en av ruterne, og forklar funksjonaliteten til hvert lag i hierarkiet.
- Hvordan kan vi kople sammen IP-laget, som baserer seg på en datagram tjeneste, med det forbindelses-orienterte nettet? Legg spesiell vekt på å forklare hva slags funksjonalitet vi har behov for.

- d. IP-laget og X.25 nettet opererer med ulike adresser. Skaper dette problemer? Hvis svaret er ja, skissere en eller flere alternativer til å løse dette.
- e. Vis i et diagram sekvensen av operasjoner som må utføres når en ruter vil sende et IP-datagram over X.25 nettet.

2. Tjenermaskin tilkopleet flere lokalnett (10%)



Tjenermaskin T tilkopleet 3 lokalnett

T er en mail-tjener tilkopleet 3 lokalnett som har hver sin adresse-identifikator. Som vist i figuren er to av lokalnettene kopleet til det globale internettet via hver sin ruter.

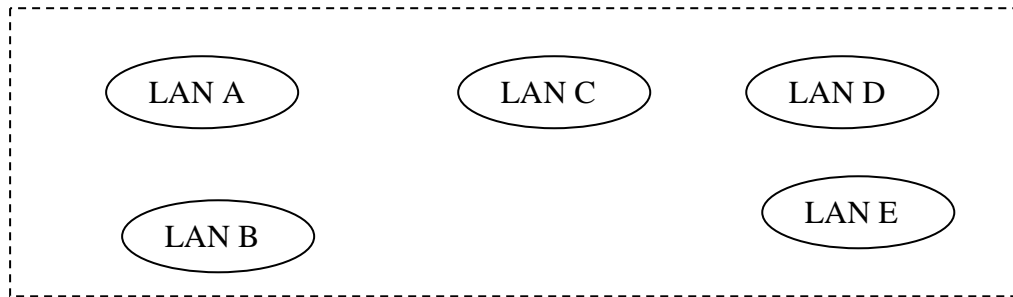
- a. Forklar hvordan mailtjeneren adresseres fra en vertsmaskin i det globale internettet, hvordan trafikken fremsendes til mailtjeneren, og hvordan mailtjeneren adresseres fra vertsmaskiner kopleet til de lokale nettene.
- b. Anta at trafikken fra det globale internettet inn til mailtjeneren i et gitt øyeblikk fremsendes gjennom ruter R₁. Så går R₁ ned. Får dette konsekvenser for den pågående kommunikasjonen; diskuter dette! Dersom det får konsekvenser, hvordan må vi takle en slik situasjon.

3. Korte spørsmål i forbindelse med linklaget og lokalnett (10%)

Her skal svares med en eller to korte setninger!

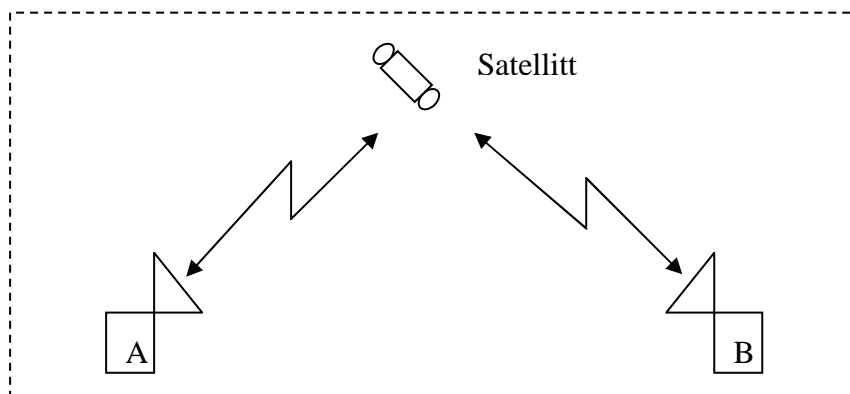
- a. Hvilke alternative metoder for flyt kontroll har vi i en punkt-til-punkt link?
- b. Hvorfor benytter vi "preamble" i forbindelse med Ethernet?
- c. Illustrer Manchesterkoding for bit-sekvensen 1001110101
- d. Hvorfor benyttes Manchesterkoding, og hvilken konsekvens har den for båndbredden til mediet?
- e. Nevn to eller flere fordelaktige egenskaper til et "Token"-ring nett i forhold til et Ethernet.
- f. I et Ethernet eller ringnett kan alle maskiner høre alle, og benytter her CSMA teknikk for å kontrollere når man kan sende. Kan vi benytte samme teknikk i et Radio-LAN? Hvis så ikke er tilfelle, forklar hvorfor.

4. Broer og rutere (10%)



Som vist i figuren, har vi en samling med Ethernet. Disse ønsker vi å kople sammen. Her har vi ulike alternativer. Diskuter fordeler og ulemper med de ulike alternativene, og gjør en vurdering av hvilket alternativ du vil velge.

5. Transportprotokoll problematikk (25%)



To maskiner A og B kommuniserer via satellitt

Vi har en kommunikasjonssituasjon som vist i figuren over, hvor maskinene A og B kommuniserer via en satellittlink med følgende egenskaper: dataraten er 1Mb/s, gangtiden opp til satellitten er 130 mSek, og linken er full dupleks.

A og B ønsker å sender fortløpende datapakker med konstant størrelse på 10.000 bit, som inkluderer pakkehode på 200 bit. Pakkehode inneholder kvitteringer (Ack) på korrekte mottatte datapakker.

- På grunn av transmisjonsfeil, vil 1 av 10 pakker bli forkastet på mottakersiden. Hvilken bitfeilsannsynlighet tilsvarer dette?
- Hvilken pakkestørrelse måtte vi velge om bare 1 av 100 pakker skal bli forkastet på mottakersiden?
- Hvor stor er netto datarate for de to situasjonene i spørsmål a og b?
- Hvor lang er overføringstiden fra det tidspunkt A starter å sende ut en datapakke til den er mottatt av B?

Vi vil nå spesifisere en enkel pålitelig transportprotokoll som tillater A og B å sende fortløpende og som effektiviserer bruken av linken. Det vil si vi vil benytte glidende vindu teknikk.

- Forklar kort prinsippet for glidende vindu teknikken.
- Diskuter hvordan du bør velger størrelsen på vinduene på sender og mottakerside og på sekvensnummereringen. (NB! Fortsatt 10.000 bit pakker.)

- g. I de fleste transportprotokoller benyttes ”Go-back N”, det vil si at ved timeout sendes alt som ligger i sendervinduet om igjen. Diskuter konsekvensene av dette i vårt tilfelle. Kan det tenkes andre alternativer til ”Go-back N”, og som vil øke effektiviteten i vårt tilfelle? Skisser hvilke endringer i vår protokoll som må gjøres for å kunne benytte alternativet (eller alternativene).

6. Fjernprosedyrekall (20%)

Du har fått i oppdrag av en forretningsbank å lage en applikasjon der brukerne av banken kan gjøre forespørsler og foreta transaksjoner over Internet. Banken ønsker i første omgang å få implementert følgende funksjoner:

- saldoforespørsel på et kontonummer som brukeren oppgir
- kontoutskrift for siste måned for en konto
- giro-innbetaling fra brukerens konto til konti som brukeren oppgir

Du skal i denne forbindelse løse følgende deloppgaver:

- a) Definer de nødvendige datastrukturer som trenges for de ulike oppgavene, og velg en standardisert representasjon (overførings-syntaks) for disse strukturene. Vis hvordan de ferdig kodete strukturene vil se ut, og forklar hvordan de skal brukes i dine løsninger
- b) De tre funksjonene ovenfor skal utføres på en tjenermaskin som har tilgang til bankens databaser. Fjernprosedyrekall (RPC) fra brukernes datamaskiner skal benyttes for å aktivere de ulike funksjonene. Forklar hvordan klientmaskinene finner fram til den riktige funksjonen, og identifiser hvilken prosess i maskinen som håndterer dette.
- c) Kall på de ulike funksjonene innebærer til dels overføring av sensitive data over Internet. Hva ville du gjøre for å forhindre innsyn i disse dataene.
- d) Hvilke (semantiske) krav må stilles til selve utførelsen av de ulike funksjons-kallene på tjenermaskinen?