

ITF20218 Datakommunikasjon - høsten 2018

Løsningsforslag til teoretisk øving nr. 7.

Nr.1. - Gitt følgende datasignal, som er en jevn strøm av skiftevis 0 og 1:



Dette datasignalet skal overføres på en kabel. Hva må vi sette som krav til båndbredde for denne kabelen, når:

a. Tiden t er $1 \mu\text{s}$?

Vi vet at et slikt datasignal består av en sum av mange sinus-signaler, med forskjellig frekvens. Hvis vi tar bort alle sinus-signalerne med høye frekvenser, og bare sitter igjen med ett sinus-signal, som er grunnfrekvensen i datasignalet. I figuren under ser du den grunnfrekvensen tegnet inn i datasignalet:



Ut fra dette sinussignalet er det mulig å gjenskape bitmønsteret som sendes. Vi må sette som krav til båndbredden for kabelen at det sinus-signalet kan overføres. Frekvensen på dette sinus-signalet er gitt av "en delt på perioden av signalet". Perioden er gitt av avstanden i tid mellom to punkter på kurven som er like. I figuren over er den tiden $2 \cdot t$. Det gir en frekvens på:

$$(1/2 \cdot t) = (1/2 \cdot 1 \mu\text{s}) = (1/2 \cdot 10^{-6} \text{ s}) = (0,5 \cdot 10^6 \text{ Hz}) = 500 \cdot 10^3 \text{ Hz} = 500 \text{ KHz.}$$

Kravet til båndbredde er altså 500 KHz

b. Tiden t er 20 ns ?

Kravet til båndbredde her er:

$$(1/2 \cdot t) = (1/2 \cdot 20 \text{ ns}) = (1/40 \cdot 10^{-9} \text{ s}) = 0,025 \cdot 10^9 \text{ Hz} = 25 \cdot 10^6 \text{ Hz} = \underline{25 \text{ MHz}}$$

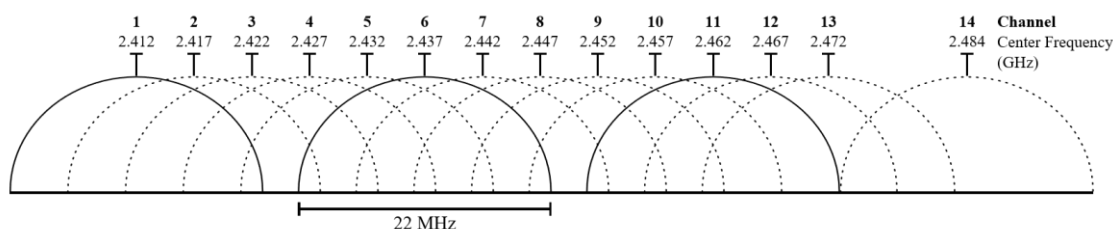
Nr.2. – Lag en tegning av det mottatte signalet, fra oppgave 1a), når det har gått igjennom en kabel som akkurat oppfyller kravet til båndbredde.

Det røde er det mottatte signalet:



Her er $t = 1\mu s$. Dette er et sinus-signal med frekvens 500 KHz

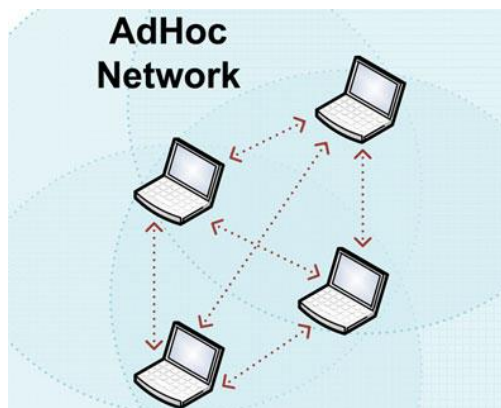
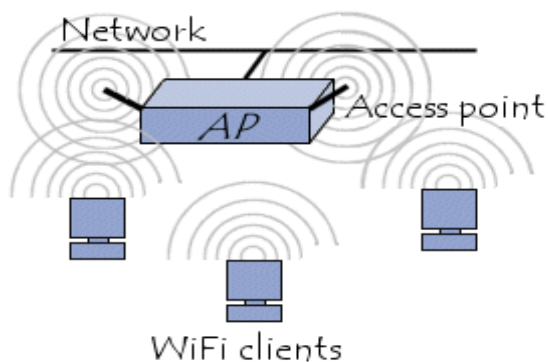
Nr.3. – Anta at du bruker wireless til dataoverføring. I spesifikasjonen for wireless-nettet du skal bruke, står ord som: Center frequency, channel width og channel. Forklar hva de ordene betyr.



Center frequency er frekvensen (bærebølgen) som brukes til å modulere datasignalet. Et modulert datasignal har en viss båndbredde. Den bruker en del av frekvensen rundt bærebølgen. Denne delen kalles channel width. En kanal er en del av frekvensområdet som brukes til datakommunikasjon. Det frekvensområdet er rundt bærebølgen som brukes i den kanalen.

Nr.4. - Anta at du har et WiFi nett. Forklar forskjellene mellom et ad-hoc nett, og et nett med infrastruktur.

I et ad-hoc nett vil alle host kunne ta initiativ til å sende til en annen host på ad-hoc nettet. I et nett med infrastruktur er det et aksesspunkt (AP) som styrer all kommunikasjon. En host kan ikke sende før et AP spør den om den har noe å sende.



Nr.5. – Anta at du har et WiFi nett. Forklar hvordan aksessmetodene virker.

I WiFi brukes to forskjellige system når det gjelder aksess. Det er PCF (Point Coordination Function) og DCF (Distributed Coordination Function), I PCF er det en basestasjon (aksesspunkt=AP) som spør hver enkel host om den har noe å sende, altså nett med infrastruktur. Ingen host kan aksessere mediet uten å ha blitt spurt av basestasjonen (AP).

I DCF kan hvilken som helst host i nettet ta initiativ til å sende, altså et ad-hoc nett. Da brukes CSMA/CA aksess.

Carrier Sense Multiple Access med Collision Avoidance virker slik: En stasjon som ønsker å sende, må først lytte, for å høre om det er noen aktivitet på kanalen. Hvis det er aktivitet, må den vente. Så fort aktiviteten er over, må den vente ytterligere DIFS tid før den starter sending. Hvis noen andre da har begynt å sende, må den fortsette å vente.

Når pakken er sent, venter den på ACK pakke fra mottager. Hvis den ikke kommer innen en viss tid, sender den pakken på nytt. Dette kan gjentas et visst antall ganger.

CSMA/CA kan også bruke RTS og CTS. Stasjonen som skal sende, sender da først en RTS pakke, hvor det er info om hvor lang tid sendingen vil pågå. Det er for at andre stasjoner ikke skal sende i denne perioden. Den mottagende stasjon svarer på RTS med en CTS pakke, med samme info om tid på sendingen. De stasjonene som kun hører mottager, vil dermed også ikke sende i den perioden. Når sende stasjonen har mottatt CTS, sender den datapakka

Nå skal DCF og PCF kunne virke samtidig i et nett. Det løses ved å innføre bestemte tidsintervall, med forskjellig lengde.. En pågående kommunikasjon gjør seg ferdig. Neste pakke i kommunikasjonen venter den korteste intervalltiden; SIFS, før neste pakke sendes. Når kommunikasjonen er ferdig, kan neste begynne å kommunisere. Da har PCF fortrinn. PCF kan starte sending etter tiden PIFS, som er litt lenger enn SIFS. Når den kommunikasjonen er ferdig, kan neste DCF kommunikasjon starte. De må vente DIFS tid, som er litt lenger enn PIFS tiden.

