

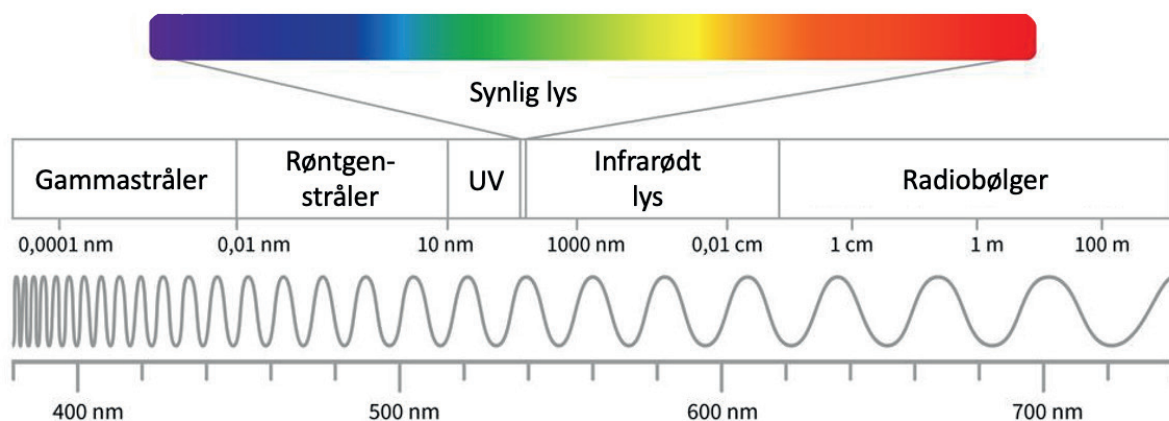
Opplegg 7 – Trådløs kommunikasjon

For å sende et trådløst signal må vi ha en sender. Vi kan tenke på denne senderen som en postsentral som sender pakker med bestemt innhold til bestemte adresser. I trådløs kommunikasjon kaller vi postsentralen en sender. Personer mottar kun pakker som har deres adresse på seg, eller som har blitt sendt til alle personer i samme område. Personen som mottar pakken kaller vi en mottaker og adressen som står på pakken en kanal. Innholdet i pakken kaller vi informasjon. Noen ganger sendes signaler uten adresser (en-til-mange), som for eksempel radio, dette kan sammenlignes med reklame som sendes av postsentralen. Andre ganger sendes informasjonen til kun en bestemt mottaker (en-til-en) som kan sammenlignes med en regning eller en pakke med en bestemt adresse på seg. Når vi bruker en micro:bit til å sende signaler kan vi bestemme hvilken kanal det skal sendes på, og hvilken styrke det skal sendes med. Det kan sammenlignes med hvor stort område posten skal sendes ut i.

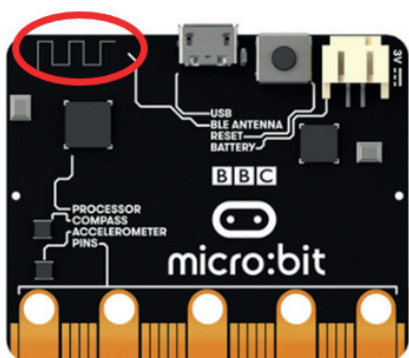
Sendere og mottakere må ha en måte å overføre informasjonen på, og til det bruker de elektromagnetiske bølger, altså stråling på det elektromagnetiske spekteret.

Det elektromagnetiske spekteret

Lyd trenger luft eller et annet medium for å overføre energi. Elektromagnetisk stråling trenger ikke noe medium fordi fotonene som blir sendt er en energipakke. Lys vi kan se, radiobølger, mikrobølger, infrarøde bølger, ultrafiolette bølger, røntgenstråler og gammastråler er alle elektromagnetisk stråling. Det som skiller de ulike typene er frekvensen eller bølgelengden de har. I dette opplegget skal vi jobbe i radiobølgedelen av det elektromagnetiske spekteret. Det er det samme området som radio, mobiler, trådløst nett, kommunikasjonssatellitter, GPS, radar, Bluetooth og TV bruker. Under ser vi hele det elektromagnetiske spekteret fra gammastråler med høy nok energi til å skade mennesker, til radiobølger som vi er omringet av hele tiden med lav energi.



Micro:bit bruker Bluetooth-teknologi til å sende signaler. Du kan se antennen markert med en rød ring på bildet under. Ved å sette signalstyrken til null kan signalet fanges opp fra rundt 2 meter, og hvis signalstyrken settes til syv kan signalet fanges opp fra rundt 70 meter.



Ordforklaring

Det elektromagnetiske spekteret: All stråling som skjer ved bruk av fotoner som energipakke er i det elektromagnetiske spektret.

Sender: Sender ut informasjon ved bruk av stråling og elektrisitet.

Mottaker: Det som mottar informasjonen fra senderen.

Kanal: Ulike frekvenser man kan stille sender og mottaker til, så de snakker sammen.

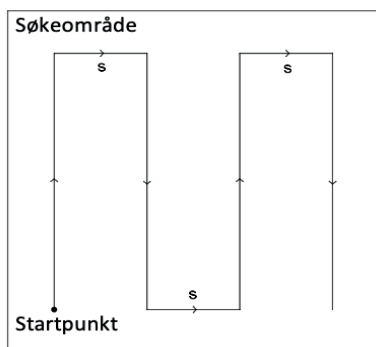
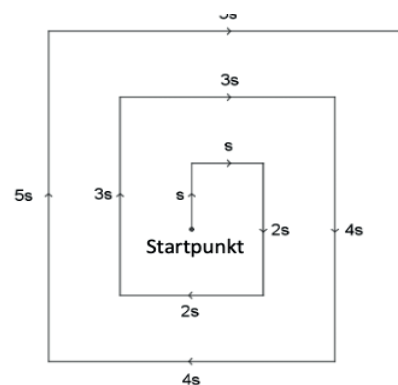
Frekvens: Hvor fort bølgen svinger, oppgis i hertz som er antall per sekund.

Bølgelengde: Avstanden mellom to topper i en bølge, måles i meter.

Å søke etter savnede personer

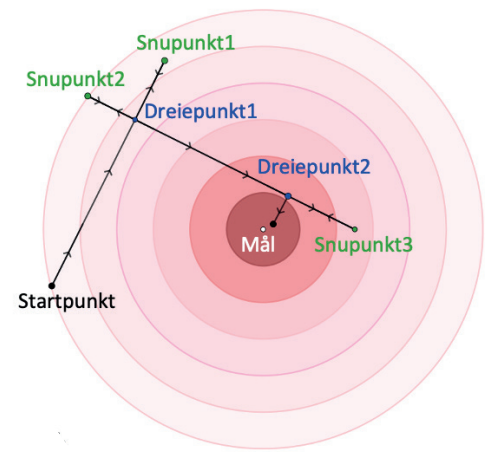
Når vi skal søke etter en person som er tatt av et snøskred, har falt i vannet fra en båt eller har gått seg bort i fjellet er det viktig å bruke en effektiv søkemetode. Hvis personen har en sender på seg må vi først få et signal fra den. Det første målet er å finne signalet så raskt som mulig. Vi må bruke signalstyrken til senderen, sikten i området, tid fra beskjeden om at en person var borte, strømmen i vannet eller geografien i fjellet og andre variabler for å finne ut hvilket geometrisk søkemønster som lønner seg.

Hvis vi kjenner posisjonen til den vi søker etter ganske godt, kan vi bruke et ekspanderende firkant-søk som starter der vi tror personen er og beveger seg utover i en spiral med rette linjer. Her må vi passe på at den første lengden vi går er litt kortere enn diameteren senderen sender signalet ut i. Legg merke til at lengdene vi går mellom hver gang vi snur 90 grader til høyre blir s , s , $2s$, $2s$, $3s$, $3s$, $4s$, $4s$ osv. Da blir avstanden mellom alle linjene i mønsteret s , og så lenge s er kortere enn det dobbelte av avstanden vi kan fange opp signalet fra vil vi fange opp et signal fra området vi beveger oss i. Når vi kjenner nøyaktig stryke på senderen kan vi regne ut hvor lang s skal være. Når en person ikke har en sender må s være litt kortere enn det dobbelte av avstanden vi kan se personen fra.



Når posisjonen er mer usikker, men vi vet hvilket område personen forsvant i, eller når flere søker samtidig, kan det lønne seg å bruke et parallellsøk. Da definerer vi et søkeområde og beveger oss i parallelle linjer som vist på figuren. Hvis flere skal søke kan vi dele opp området i mindre deler og følge samme mønster i hvert søkeområde. Her må avstanden mellom to linjer være litt kortere enn diameteren til signalet. Legg merke til at avstanden fra grensen til søkeområdet til linjene vi går er $0,5s$, som er litt kortere enn radiusen til signalet.

Med engang vi har funnet signalet går vi over i et finsøk, og slutter å følge den ekspanderende firkanten eller de parallelle linjene. Når personen vi leter etter er i ro kan vi bruke litt annet geometri enn når personen er i bevegelse i for eksempel vann. Fra vi får signal fortsetter vi å bevege oss i en rett linje til signalet blir svakere, går tilbake til der signalet var sterkest og snur 90 grader. Da blir enten signalet svakere og vi må snu 180 grader, eller signalet blir sterkere, og da går vi i riktig retning. Så gjentar vi den samme prosedyren til vi finner personen.



I figuren viser ringene signalstyrke og linjene hvor vi beveger oss.

Rekkefølgen blir da fra Startpunkt til Snupunkt1 hvor signalstyrken blir svakere. Vi går tilbake til Dreiepunkt1 hvor vi velger en retning å snu oss 90 grader. I dette eksempelet snudde vi oss feil vei og det ser vi fordi signalet blir svakere litt før Snupunkt2, da snur vi 180 grader og går til signalet blir svakere i Snupunkt3. Her snur vi og går til signalet er sterkere i Dreiepunkt2 hvor vi snur 90 grader og finner målet. Merk at vi også kunne gått feil vei i Dreiepunkt2 og måtte snudd. Det kan også hende vi må ha flere snu- og dreiepunkt for å nå målet. Alle linjene vi går i når vi utfører finsøket er en del av en korde til sirkelen som blir laget av senderens signaler, og det er en fordel fordi en linje som går vinkelrett på midtpunktet til en korde alltid går gjennom sentrum. Det betyr at vi alltid vil treffe rett på senderen hvis vi klarer å dele korden på riktig sted og snu oss i riktig retning.

Søker med micro:bit

Oppgave

Sende signaler med en micro:bit og finne denne ved å bruke en annen micro:bit og logiske geometriske søkemønstre for terrenget vi leter i.

Fase 1: Finn mer informasjon om ulike søkemønstre. Kan du finne noen andre smarte søkemønstre du kan prøve ut, som passer området du skal lete i? Hvis vi for eksempel skal lete i en bratt bakke er det tungvint å måtte gå mye opp og ned bakken.

Fase 2: Planlegg hvordan søkeren din skal se ut. En idé kan være å feste micro:biten på eller i en papplade sammen med et printet kart over området du skal søke i. Da kan du tegne opp søkemønsteret ditt før du starter og deretter gjøre notater underveis på kartet samtidig som du hele tiden har micro:biten foran deg.

Fase 3: Bygg søkeren og programmer senderen. Her har vi lagt inn en `sleep(500)` i koden til senderen så mottakeren ikke får altfor mange signaler, i tillegg sparer det strøm.

Micro:biten har ti ulike lysintensiteter for de 5x5 LED-ene foran. Vi vil at LED-ene skal være av når vi ikke får noe signal og lyse sterkere jo nærmere vi er. Til det trenger vi funksjonen «`regnOm`» for å gå fra signalstyrke til lysstyrke. Vi kan kalle den som vist i koden under. Her er variabelen «`signal`» signalstyrken vi mottar signalet med og tallene -98 og -44 grensen for styrken på signalet vi får fra senderen. 0 og 9 er min og maks intensiteten på LED-ene på micro:biten.

```
1 from microbit import *
2 import radio
3 radio.config(group=1, power=1)
4 radio.on()
5
6 while True:
7     radio.send('1')
8     sleep(500)
9
```

```
def regn0m(verdi, fraMin, fraMaks, tilMin, tilMaks):
    fraAvstand = fraMaks - fraMin
    tilAvstand = tilMaks - tilMin
    verdiSkalert = float(verdi - fraMin) / float(fraAvstand)
    return tilMin + (verdiSkalert * tilAvstand)
lysstyrke = regn0m(signal, -98, -44, 0, 9)
```

Vi styrer alle LED-ene på skjermen samtidig ved å lage en variabel skjerm.

```
skjerm = Image(5, 5)
```

```
skjerm.fill(round(lysstyrke))
display.show(skjerm)
```

Deretter kan vi skrive koden til venstre for å få alle LED-ene til å lyse med valgt lysstyrke.

I mottakeren sin «while True:»-løkke er det smart å legge inn en mulighet til å skru av alle LED-ene ved å trykke på A. Det er fordi micro:biten ikke vil skru av LED-ene automatisk når vi mister signalet, og da blir det vanskelig å gjøre søket. En måte å gjøre det på er vist i koden under til venstre. Til høyre er tre andre deler av koden til mottakeren vi trenger. Sett alt sammen til en kode for mottakeren.

```
if button_a.was_pressed():
    skjerm.fill(0)
    display.show(skjerm)
```

```
if melding:
    signal = melding[1]
    radio.config(group=1)
    radio.on()
```

Fase 4: Test søkeren du har bygget ved å få noen andre til å gjemme senderen din innenfor et forhåndsbestemt område. Det kan være greit å putte senderen i en pose hvis den skal gjemmes ute.

Fase 5: Fungerte søkemønsteret du brukte? Hva kunne blitt gjort smartere eller bedre for å finne signalet og deretter micro:biten mer effektivt?

Fase 6: Forbedre søkeren du har bygget ved å bruke det du fant ut i fase 5. Kanskje du vil legge inn andre funksjoner i søkeren som kan gjøre søket lettere?

Fase 7: Dokumenter forsøket med bilder og en rapport. Lag et kart med linjer for hvor du beveget deg, hvor du fikk signalet første gang og hvor målet var.