

Introduksjon

I denne leksjonen skal vi se nærmere på hvordan datamaskinene bruker såkalte hendelser for å reagere på ting som tastetrykk, museklikk og så videre. Etterhvert vil vi bli enda bedre kjent med datamaskinene, og lære hvordan vi flytter filer og programmer rundt omkring på en datamaskin eller mellom forskjellige datamaskiner.



Steg 1: Skattejakt

Datamaskiner bruker noe som kalles hendelser for å registrere tastetrykk, museklikk og så videre. Vi vil først se på hvordan vi kan lage et enkelt spill hvor vi styrer en figur med piltastene.

Sjekkliste

Start et nytt program ved å skrive edit skattejakt, skriv inn det følgende:

```
local x = 20
local y = 10

term.clear()
term.setCursorPos(x, y)
print('0')
```

Lagre og kjør programmet. Skjønner du hva det gjør? Prøv å forandre verdiene av 🗴 og y og kjør igjen.

Så langt skriver programmet bare ut en 0 på en gitt posisjon. Nå vil vi bruke hendelser for å kunne flytte denne figuren rundt på skjermen.

For å vente på hendelser bruker vi os.pullEvent(). Vi vil spesielt vente på taste-hendelser. Disse hendelsene kalles key i ComputerCraft. Forandre programmet ditt som under:

```
local x = 20
local y = 10
```

```
term.clear()
term.setCursorPos(x, y)
print('0')

local hendelse, tast = os.pullEvent('key') -- ny linje
print(hendelse) -- ny linje
print(tast) -- ny linje
```

Når du kjører programmet ditt nå blir programmet stående og vente til du trykker en tast. Deretter skrives teksten **key** samt et tall til skjermen. Teksten **key** betyr bare at det var en taste-hendelse som skjedde. Dette er ikke så veldig interessant for oss nå, men kan være nyttig i andre programmet om man lytter på flere forskjellige hendelser.

Tallet vi fikk er derimot veldig viktig. Hver tast på tastaturet har sin egen tastekode. Prøv å kjøre programmet flere ganger, ser du at om du trykker samme tast får du samme tall tilbake. For eksempel er A alltid 30, mens pil opp alltid er 200.

Vi trenger heldigvis ikke huske disse kodene. Biblioteket keys kjenner alle disse, og gjør at vi kan skrive for eksempel keys.q for å representere Q-tasten. Endre programmet ditt igjen:

```
local x = 20
local y = 10
term.clear()
term.setCursorPos(x, y)
print('0')
local hendelse, tast = os.pullEvent('key')
if tast == keys.q then
                                               -- ny linje
    print('Du trykket Q')
                                               -- ny linje
                                               -- ny linje
else
                                               -- ny linje
    print('Du trykket ikke Q')
                                                -- ny linje
end
```

Vi kan nå lage en løkke hvor vi alltid sjekker hvilken tast som er trykket. Dersom tasten 0 trykkes avslutter vi løkken med break.

Når du kjører dette programmet vil det tilsynelatende ikke skje noe før du trykker 0, siden det er den eneste hendelsen vi har kode som reagerer på.

Vi er nå klare til å sjekke om piltastene trykkes, og flytte figuren rundt på skjermen. For å gjøre dette trenger vi bare å endre verdiene av x og y avhengig av hvilken piltast som trykkes.

```
local x = 20
local y = 10

while true do
    term.clear()
    term.setCursorPos(x, y)
    print('0')

local hendelse, tast = os.pullEvent('key')
    if tast == keys.q then
        break
```

Når du kjører dette programmet vil du se at du kan bruke pil høyre til å bevege figuren mot høyre.

Prøv selv

De andre piltastene kan du programmere selv på samme måte. Du trenger da å sammenligne med kodene keys.left, keys.down og keys.up. Hvordan må du endre verdiene av x og y? Prøv deg frem!

Sjekkliste

Til slutt vil vi legge til en skatt som figuren vår skal lete etter. Vi bruker tilfeldige tall for å bestemme hvor skatten skal ligge. Endre begynnelsen av programmet ditt som følger:

```
local x = 20
local y = 10
local skattX = math.random(1, 50)
local skattY = math.random(1, 18)
                                    -- ny linje
while true do
   term.clear()
   term.setCursorPos(skattX, skattY) -- ny linje
                                       -- ny linje
   print('X')
   term.setCursorPos(x, y)
   print('0')
   term.setCursorPos(1, 1)
                                      -- ny linje
      print('Du fant skatten!')
                                       -- ny linje
      break
                                       -- ny linje
                                       -- ny linje
   end
   local hendelse, tast = os.pullEvent('key')
   -- resten av programmet er som tidligere
```

Prøv spillet! Fungerer det som du hadde trodd? Klarer du å kanskje legge til flere skatter?

Prøv selv

Ved hjelp av local maxX, maxY = term.getSize() kan du finne størrelsen på skjermen. Kan du bruke dette til å begrense figuren din slik at den ikke kan gå av skjermen?

En litt utfordrende oppgave: Prøv å skriv et tilsvarende program til en robot, men i stedet for at piltastene bare flytter en figur på skjermen skal piltastene flytte roboten!

Steg 2: Hvordan bevege seg rundt i filsystemet

Datamaskiner organiserer informasjon i filer, og disse filene legges i et filsystem. Dette filsystemet har du kanskje sett på en vanlig datamaskin i programmene Windows Utforsker eller Finder på Mac. I ComputerCraft bruker vi kommandolinjen for å se på filene. Vi skal her se på noen enkle kommandoer for å kopiere og flytte filer.



	Lag en ny Computer , sett den ut og start den ved å høyre-klikke på den.
	Kommandoen dir brukes for å se på innholdet i en katalog (dir er en forkortelse for <i>directory</i> som betyr <i>katalog</i>). Prøv den nå! Skriv dir og trykk enter.
	Datamaskinen svarer rom og skattejakt . Den første er en katalog som inneholder alle de innebygde programmene på datamaskinen (rom er en forkortelse for <i>Read Only Memory</i> som betyr <i>kun-lese-minne</i> eller <i>skrivebeskyttet minne</i>) Vi skal se mer på denne katalogen senere.
	Når du bruker dir er det vanskelig å se forskjell på filer og kataloger. Til dette kan du bruke type. Prøv for eksempel å skriv type skattejakt. Datamaskinen vil da fortelle deg at skattejakt er en fil. Tilsvarende vil type rom fortelle deg at rom er en katalog.
	Du kan lage egne kataloger om du vil, for å organisere filene dine bedre. Skriv mkdir mkdir nine_programmer. Kommandoer mkdir lager nye kataloger (mkdir er en forkortelse for <i>make directory</i> som betyr <i>lag katalog</i>). Du kan bekrefte at katalogen mine_programmer ble laget ved å skrive dir og type mine_programmer.
	Kommandoen move flytter filer. Skriv move skattejakt mine_programmer. Dette flytter filen skattejakt inn i katalogen mine_programmer. Hvis du nå skriver dir vil du se at skattejakt har blitt borte. For å sjekke at den ble flyttet riktig kan du skrive dir mine_programmer. Dette viser alle filene og katalogene som finnes inne i katalogen mine_programmer.
	Vi kan også flytte oss rundt i filsystemet. Dette vil si at vi endrer hvilken katalog som er utgangspunktet vårt (for eksempel når vi skriver dir). Til dette bruker vi cd (cd er en forkortelse for <i>change directory</i> som betyr <i>endre katalog</i>). Skriv cd mine_programmer. Du vil se at det som står foran > endrer seg for å vise deg hvilken katalog du er i. Prøv også å skriv dir for å bekrefte at du er i samme katalogen som skattejakt .
	For å gå tilbake en katalog bruker du det spesielle navnet Skriv cd Du vil nå komme tilbake til utgangspunktet
P	røv selv
ka	n har nå sett ganske mange kommandoer: dir, edit, type, mkdir, move og cd. I tillegg finnes også delete som n brukes til å slette filer og kataloger, og copy som brukes på samme måte som move, men som kopierer filer i edet for å flytte dem.
	øv å bruke disse kommandoene til å flytte deg litt rundt i filsystemet, lag nye filer og kataloger, flytt dem rundt og så dere inntil du er ganske komfortabel med hvordan filsystemet fungerer.
S	teg 3: Et bedre passord-program
/i ha	r tidligere laget et passord-program. Dette passord-programmet har et par svakheter.

Programmet må startes r	manuelt ved å skrive	passord	etter at datama	skinen e	r skrudd	ρå.
riogiallillet illa startes i	Halluell veu a Skrive	passuru	ettei at uatailla	skilleli e	i Skiuuu	J I

I stedet for å skrive passordet kan man bare trykke Ctrl-T for å stoppe programmet, og se inni programmet for å finne det hemmelige passordet.

Vi skal her se på et par triks for å gjøre passord-programmet litt tryggere.



Sjekkliste

Om du ikke allerede har gjort det: Sett opp en datamaskin ved siden av en dør og legg inn passord-programmet datamaskinen, det vil si skriv edit passord og skriv inn følgende:

```
local passord = 'kodeklubben'
while true do
    term.clear()
    term.setCursorPos(1, 1)
    print('Hva er passordet?')
    svar = read('*')

if svar == passord then
    redstone.setOutput('left', true)
    sleep(5)
    redstone.setOutput('left', false)
    end
end
```

Kjør programmet, og sjekk at det virker som det skal.

Når en datamaskin starter sjekker den først om det finnes et program som heter startup (startup betyr oppstart).

Om den finner dette programmet kjøres dette før noe annet skjer. Det betyr at om vi kaller passord-programmet vårt for **startup** så vil det kjøre automatisk.

Skriv move passord startup. Dette endre navnet på passord-programmet vårt. Vi kan nå starte datamaskinen på nytt ved å skrive reboot. Datamaskinen vil nå direkte spørre deg om passordet.

Trykk Ctrl-T for å stanse passord-programmet. At vi kan bruke Ctrl-T til å avslutte programmer er noe os.pullEvent gjør for oss automatisk uten at vi trenger å gjøre noe. Dersom vi ikke vil at dette skal være mulig kan vi bytte ut os.pullEvent med noe som heter os.pullEventRaw. Disse fungerer omtrent på samme måte, men den siste bryr seg ikke om Ctrl-T.

Skriv edit startup og legg til en linje øverst i koden din:

```
os.pullEvent = os.pullEventRaw
local passord = 'kodeklubben'

while true do
    term.clear()
    term.setCursorPos(1, 1)
    print('Hva er passordet?')
    svar = read('*')

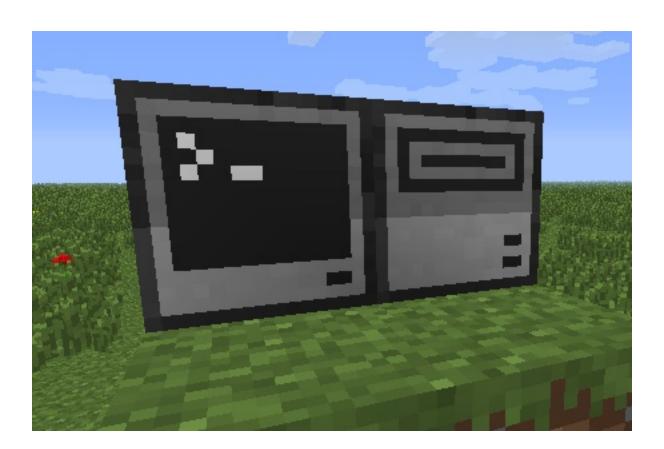
if svar == passord then
    redstone.setOutput('left', true)
    sleep(5)
    redstone.setOutput('left', false)
end
```

Du kan nå starte datamaskinen på nytt igjen med reboot. Nå har du en datamaskin som bare spør om passord hele tiden!

Vær litt forsiktig med dette siden det ikke er noen enkel måte å få datamaskinen til å gjøre noe annet enn å spørre om passord! Men det du lærer i de to neste stegene kan være nyttig.

Steg 4: Bruk av diskettstasjoner

Vi skal nå se hvordan vi kan bruke disketter og diskettstasjoner til å flytte filer mellom forskjellige datamaskiner.



Sjekkliste

- Lag en **Disk Drive** (diskettstasjon) og plasser den inntil datamaskinen din. Hent også en **Floppy Disk** (diskett) fra inventory'et ditt (du kan velge hvilken farge som helst).
- 🔲 Åpne diskettstasjonen ved å høyre-klikke på den. Sett inn disketten ved å flytte den opp til den ledige slot'en øverst.
- Start datamaskinen din ved å høyre-klikke på den. Skriv dir. Du vil se at det nå finnes en ny katalog som heter disk. Dette er disketten vi nettopp satte inn.
- La oss lage et enkelt program. Skriv edit navn og skriv inn følgende:

```
print('Hva heter du?')
navn = read()
print('Hei, ' .. navn)
```

Test at programmet virker ved å skrive navn.

- Vi kan nå kopiere dette programmet over til disketten ved å skrive copy navn disk.
- Vi kan nå ta med oss dette programmet til en annen datamaskin:
 - 1: Steng datamaskinen.
 - 2: Åpne diskettstasjonen, og flytt disketten til inventory'et ditt.
 - 3: Lag en ny datamaskin, også denne med en diskettstasjon inntil seg.
 - 4: Sett disketten inn i den nye diskettstasjonen.
 - **5**: Åpne den nye datamaskinen. Skriv dir og dir disk slik at du ser at programmet ditt er flyttet til den nye datamaskinen ved hjelp av disketten.

Vi kan nå kopiere programmet fra disketten til denne nye datamaskinen slik at vi kan ta med disketten videre og likevel bruke programmet. For å kopiere filen kan du skrive copy disk/navn. Legg merke til at det skal være et . på slutten. Dette er et spesielt katalognavn som alltid betyr denne katalogen. Skriv tilslutt dir og navn for å bekrefte at programmet har blitt kopiert.

Hva er en diskett?

Disketter var en vanlig måte å lagre programmer og filer på fra de ble introdusert på 1970-tallet og fram til tidlig 2000-tall. Disketter var også den vanligste måten å overføre filer mellom forskjellige datamaskiner på. I nyere tid har internett, samt USB minnepenner og eksterne harddisker overtatt for diskettenes bruksområder.

Morsomt nok, lever likevel diskettene videre som det mest vanlige symbolet for å lagre filer i forskjellige programmer.

Steg 5: Skrive kode utenfor ComputerCraft

Vi kan også se på og endre programmene våre utenfor Minecraft og ComputerCraft. Dette kan være nyttig på flere måter.

- 1: Om vi ved et uhell ødelegger en datamaskin kan vi hente tilbake programmene på den datamaskinen, og kopiere de til en annen datamaskin.
- 2: Vi kan raskere kopiere filer mellom datamaskiner enn om vi bruker disketter som vi lærte i forrige steg.
- 3: Programmet edit som vi bruker til å skrive programmer er ikke så lett å skrive i. Det er enklere å bruke for eksempel Notepad eller andre tekstprogrammer vi har installert.

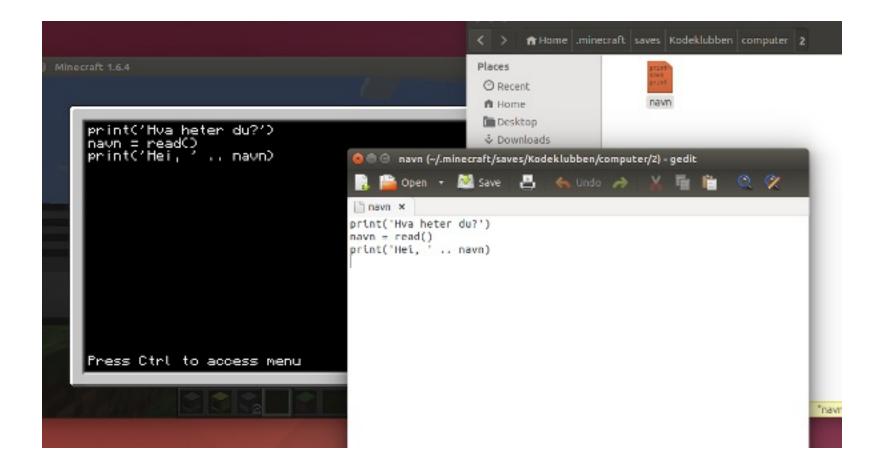
Som du kanskje vet blir omtrent alle data i Minecraft lagret i en *Minecraft*-katalog på datamaskinen din. For å finne denne kan du gjøre følgende (utenfor Minecraft):

Windows: Under Windows finner du *Minecraft*-katalogen under <code>%appdata%\.minecraft</code>. Søk etter <code>%appdata%</code> i en utforsker eller i kjør-feltet etter å ha klikket start-knappen.

Mac OS X: Under Mac ligger *Minecraft*-katalogen i Library/Application Support/minecraft/ under hjemmekatalogen din. På norsk heter Library Bibliotek.

Linux: På Linux finner du *Minecraft*-katalogen som en skjult katalog .minecraft rett under hjemmekatalogen din.

Finn *Minecraft*-katalogen din i en filutforsker. Gå videre til katalogen saves , deretter velger du navnet på den verden du spiller nå, og til slutt katalogen computer . Denne katalogen inneholder flere kataloger som bare har et tall som navn. Disse katalogene representerer de forskjellige datamaskinene i spillet ditt. Du vil også se en katalog som heter disk, som også har nummererte kataloger inne i seg. Disse representerer diskettene i spillet ditt.





Gå tilbake til Minecraft-spillet ditt. Åpne en datamaskin hvor du har lagret et program. Skriv id og trykk enter. Dette vil fortelle deg hvilket nummer denne datamaskinen er.

I filutforskeren kan du nå finne katalogen som representerer denne datamaskinen (se over). Åpne et av programmen i et tekstprogram som for eksempel Notepad. Gjør en liten endring i programmet ditt.
Gå tilbake til Minecraft igjen. Åpne det samme programmet med edit -kommandoen. Ser du endringen du nettopp gjorde?
I filutforskeren kan du også kopiere filer mellom forskjellige datamaskiner. Prøv å kopiere programmet du nettopp endret til en annen datamaskin. Finner du igjen dette programmet inne i Minecraft også?

Flytt en datamaskin

Om du oppdager at du må flytte en datamaskin må du være litt forsiktig, siden om du bare ødelegger en datamaskin og setter ut en ny er alle programmene borte. Du kan da bruke metoden i denne seksjonen for å kopiere programmene tilbake, men det finnes en bedre måte.

Med kommandoen label kan vi gi en datamaskin navn. Prøv for eksempel å skriv label set snakker. Dette gir denne datamaskinen navnet **snakker**, du kan gi maskinen akkurat det navnet du vil. Om du nå ødelegger maskinen vil du se at du kan plukke den opp igjen, og at den da legger seg i inventory'et ditt med navnet **snakker**. Om du nå setter ut maskinen igjen vil du se at alle programmene du har skrevet fortsatt finnes på maskinen.

Steg 6: De innebygde programmene

Vi skal nå kikke raskt på katalogen **rom**. Dette er som nevnt katalogen som inneholder de innebygde programmene på datamaskinen. Ved hjelp av kommandoene vi har lært kan vi nå se hvordan disse programmene er programmert, og til og med lage våre egne versjoner av dem.



Bruk cd kommandoen til å gå først til rom , deretter programs og til slutt til fun -katalogen. Bruk gjerne dir
underveis for å se på hvilke andre filer og kataloger som finnes.

Denne **fun**-katalogen inneholder flere spill og programmer. La oss se på **hello** som er det enkleste programmet. Dette er en variant av **heisann** som vi skrev tidligere.

Prøv først å kjøre programmet ved å skrive hello. Teksten Hello World! skrives til skjermen, ett tegn om gangen.

La oss se på koden til **hello**. Skriv edit hello. Du vil se det følgende:

skal du se filen **hello** i tillegg til **rom**.

```
if term.isColour() then
   term.setTextColour( 2^math.random(0,15) )
end
textutils.slowPrint( "Hello World!" )
term.setTextColour( colours.white )
```

Ser du hvilken kodelinje det er som har ansvaret for å skrive teksten til skjermen?
Nå vil vi endre teksten Hello World! til noe annet. Men om du prøver å bare endre på teksten vil du oppdage at det ikke går an. Videre, om du trykker Ctrl vil du se at valget Save er borte. Dette er fordi vi ser på en fil som ligger i rom , det skrivebeskyttede minnet.
Hvis vi vil lage vår egen versjon av hello må vi først kopiere filen ut av rom . Skriv copy hello//. Den litt mystiske rekken av og / betyr at vi kopierer filen tre nivåer opp. Husk at betydde at man går en katalog opp

Nå kan du skrive edit hello og endre teksten **Hello World!** til noe annet, kanskje den kan si **Hei** og deretter navnet ditt? Lagre og lukk filen, og skriv deretter hello for å se om du fikk det til.

Nå vil vi flytte oss tilbake til utgangspunktet eller roten av filsystemet. Skriv cd ... tre ganger. Om du nå skriver dir

Resten av programmet

Vi har så langt bare brydd oss om linje 4 i hello-programmet. Skjønner du hva de andre linjene gjør?

Ut fra kommandoene term.isColour() og term.setTextColour() kan vi kanskje gjette på at de har noe med tekstfargen å gjøre? Faktisk sier de første tre linjene at dersom programmet kjøres på datamaskin som har farger så skal tekstfargen settes til en tilfeldig farge. Den siste linjen setter tekstfargen tilbake til hvit.

Om du vil se hvordan dette virker kan du prøve å lage en **Advanced Computer**, og kjøre programmet hello på den.

Prøv selv

Prøv å se på noen av de andre programmene du kjenner til, som for eksempel cd, go eller refuel. Du må kanskje lete litt i katalogstrukturen for å finne dem. Disse programmene er litt mer kompliserte enn de vi har laget så langt. Prøv likevel å se om du skjønner hva deler av koden gjør. Finner du for eksempel kodelinjen som bytter katalog i cd eller linjen som rapporterer fuelnivået i refuel?

Steg 7: Andre typer datamaskiner

Vi har så langt stort sett bare brukt vanlige datamaskiner, **Computer**. Men om du ser i inventory'et ditt ser du at det finnes flere andre typer datamaskiner, inkludert **Advanced Computer** og **Pocket Computer**. Disse virker typisk ganske likt en vanlig datamaskin, men har noen ekstra muligheter.



- Lag og start en **Advanced Computer**. De viktigste ekstra mulighetene på denne typen datamaskin er at den kan vise farger og du kan bruke musen.
- La oss lage et enkelt tegneprogram. Skriv edit tegne, og skriv

```
term.clear()
while true do
    local hendelse, knapp, x, y = os.pullEvent('mouse_click')
    print('Du klikket ' .. knapp)
    print('Posisjon: x = ' .. x .. ', y = ' .. y)
end
```

Kjør programmet og prøv å klikk litt rundt omkring på skjermen. Bruk både venstre og høyre museknapp. Skjønner du hvordan museklikk-hendelser fungerer? Bruk Ctrl-T for å avslutte programmet.

La oss legge til litt kode som tegner på skjermen når du venstre-klikker. Vi kan også bruke høyre-klikk til å viske vekk det som er tegnet. Endre koden til

```
term.clear()
while true do
    local hendelse, knapp, x, y = os.pullEvent('mouse_click')
    term.setCursorPos(x, y)
                                                -- ny linje
    if knapp == 1 then
                                                -- ny linje
        print('#')
                                                -- ny linje
                                                -- ny linje
    end
    if knapp == 2 then
                                                -- ny linje
        print(' ')
                                                -- ny linje
    end
                                                -- ny linje
end
```

Prøv selv

Kan du legge til farger i tegneprogrammet? Se tilbake på hello-programmet hvordan du kan bruke term.setTextColour() til å endre farge. Kanskje du kan bruke talltastene til å endre farge?

Når du vil sjekke forskjellige typer hendelser, for eksempel både museklikk og tastetrykk, er det best å bruke os.pullEvent() uten navnet på en hendelse i parantes. Deretter kan du sjekke variabelen hendelse for hvilken hendelse som faktisk skjedde.

Etterhvert som du tegner merker du at du må klikke hver gang du vil tegne et punkt. Det ville vært bedre om man kunne bare klikket en gang, og deretter dra musen rundt. Se på hendelsen mouse_drag og prøv å forbedre programmet ditt.

Lisens: CC BY-SA 4.0 Forfatter Geir Arne Hjelle