



## Fjernstyr en robot

Skrevet av: Teodor Heggelund

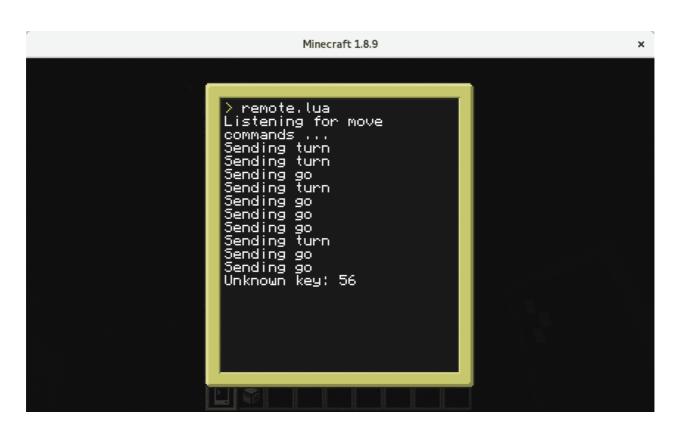
Kurs: Computercraft

Tema: Tekstbasert, Minecraft Fag: Programmering, Teknologi

Klassetrinn: 8.-10. klasse, Videregående skole

## Introduksjon

I denne oppgaven skal vi fjernstyre en robot fra en annen datamaskin. Til dette får vi bruk for både å hente tastetrykk fra brukeren, sende disse til en annen datamaskin, og tolke disse som en kommando. For avanserte ComputerCraft-ere!



# Steg 1: Forberedelser

Denne oppgaven bygger videre på andre oppgaver:

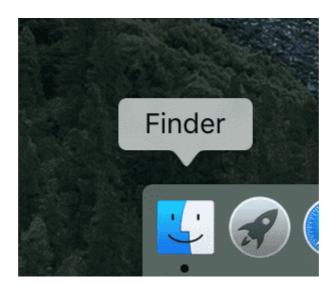
Send en beskjed over nettverk (../nettverk send beskjed/nettverk send beskjed.html) beskriver hvordan vi sender og mottar meldinger over rednet.

Hendelser -- Steg 1: Skattejakt (../hendelser/hendelser.html#steg-1-skattejakt) viser hvordan vi kan gjenkjenne hvilken tast brukeren har trykket på. Bygg et Hus -- Steg 4: Funksjoner (../bygg et hus/bygg et hus.html#steg-4funksjoner) forklarer hvordan vi kan skrive egne funksjoner. Gå tilbake og kikk på disse to oppgavene hvis denne blir vanskelig. Redigere filer utenfor ComputerCraft edit -programmet i ComputerCraft fungerer fint med små programmer, men blir tungvindt for store programmer. Det er for eksempel ikke lett å klippe og lime kode. Nå skal vi lære hvordan vi redigerer ComputerCraft-filer *utenfor* ComputerCraft. Filene vi lager i ComputerCraft har forskjellig plassering på forskjellige operativsystemer: Windows: %AppData%\Roaming\.minecraft\saves\navn-på-dinsave\computer\id Linux: ~/.minecraft/saves/navn-på-din-save/computer/id Mac: ~/Library/Application Support/.minecraft/saves/navn-pådin-save/computer/id Vil du redigere filen hello fra spillet "Kodeklubben 2016" på datamskin #3 på Windows finner du den altså på AppData\Roaming\.minecraft\saves\Kodeklubben 2016\computer\3\hello.

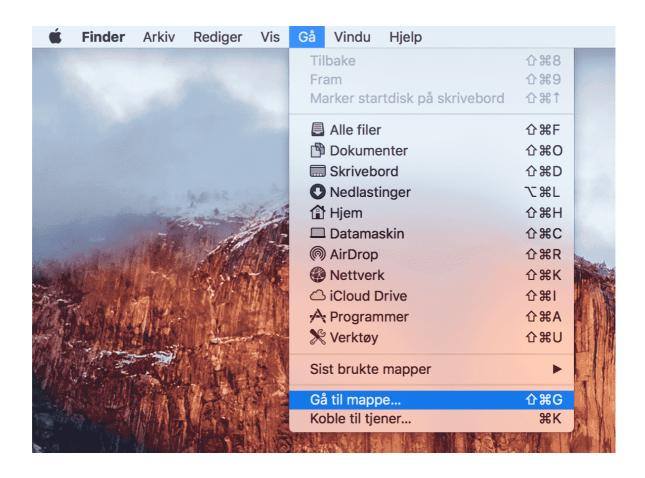
### Finn filene på Mac

For å åpne filene på Mac kan du bruke Finder:

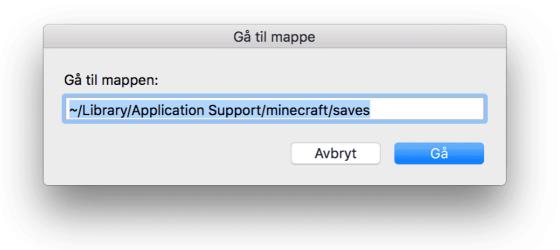
Apne Finder fra menyen



Trykk på Gå og så Gå til mappe



Skriv inn filplasseringen (~/Library/Application
Support/.minecraft/saves/navn-på-din-save/computer/id)



Her finnes programmene du har skrevet som egne filer. Åpne så programmet ditt i en egen teksteditor:

- Notepad++ (https://notepad-plus-plus.org/) er god og enkel. Støtter Windows.
- Github Atom (https://atom.io/) er noe mer avansert. Støtter Windows, Mac og Linux.

Atom har en egen pakke for Lua-programmering. For å installere denne, gå til Edit -> Preferences -> Install, søk etter lua og installer pakken language-lua.

Gratulerer! Du kan nå klippe og lime kode mellom datamskiner. Eller vil du flytte et prgram til en ny save?

#### Skriv koden selv!

Skriv koden du leser nå selv!

Du blir ikke vant med et programmeringsspråk uten å skrive kode selv. Når jeg leser en guide på internett, bruker jeg ikke klipp-og-lim. I stedet leser jeg et stykke kode, og skriver selv. Da leser jeg den grundigere, og får med meg hvor det skal være kommaer, end, then og andre småting som Lua kan klage på.

Og etter du har skrevet koden -- prøv litt fram og tilbake!

Trenger jeg egentlig denne biten?
Hva skjer om jeg fjerner denne setningen?
Eller om jeg putter inn et annet tall her?
Programmering er lek! Ikke la noen fortelle deg noe annet!

# Steg 2: Tastetrykk på fjernkontroll

Først programmerer vi kommandosentralen vår! Den må lytte etter tastetrykk, oversette disse til kommandoer og sende til roboten.



Vi bygger først kontroller. Craft en **Advanced Wireless Pocket Computer**. Denne kan vi bruke mens vi går rundt, og er ikke bundet til én plass.

### Filtyper

Filer har ofte etternavn som sier filtypen.

- Lua programmer heter ofte program.lua
- Nettsider heter ofte nettside.html: Nettsider skrives i et språk som heter HTML
- dokument.docx er et Word-dokument
- Kjenner du til andre filtyper?



☐ Vi kaller kontroller-programmet vårt remote.lua

```
edit remote.lua
```

La oss starte med å lese inn hva brukeren trykker på:

```
function remoteMove()
  local action, keycode = os.pullEvent('key')
  if keycode == keys.w then
    return {"Go", "forward!"}
  elseif keycode == keys.a then
    return {"Denne", "må", "du", "fikse", "selv!"}
  else
    return {"Hjelp! Ukjent tast! Hva skal jeg gjøre???"}
  end
end
function main(
  print("Venter på kommando ...")
  rednet.open("back") -- Hvor har du modemet ditt?
 while true do
    local command = remoteMove()
    print(unpack(command))
  end
end
main()
```

- Prøv! Hva skjer når du trykker på w? Hva skjer når du trykker på noe annet?
- Roboten vår skal gjerne kunne svinge og gå bakover i tillegg. Legg til if-setninger dersom brukeren trykker på a, s eller d!
- Roboten kan i tillegg fly opp og ned. I Minecraft brukes space for å fly opp, og shift for å fly ned. Sjekk ComputerCraft Wiki (http://www.computercraft.info/wiki/Keys\_%28API%29) for hvordan du bruker disse!

Nå kjenner vi igjen tastene for å bevege seg rundt. Neste steg er å sende disse til

# Steg 3: Kommandotabell

Vi skal bruke en tabell til å lagre kommandoen vår. Lua kaller en tabell for table , tabell på engelsk.

La oss først leke oss litt med en robot.



- Pass på at roboten har nok kull!
- Apne lua-tolkeren, og lag en tabell:

```
> lua
lua> tabell = {"hei", "på", "deg"}
lua> print(tabell)
lua> print(unpack(tabell))
lua> print(tabell[1])
lua> print(tabell[2])
lua> print(tabell[3])
```

#### **Tabeller**

- Prøver vi skrive ut en tabell alene, får vi adressen til tabellen
- Unpack lar oss bruke tabellen i en funksjon:
  print(unpack({1, 2})) er det samme som print(1, 2).
- Vil vi ha ut et *element* fra tabellen, setter vi inn *indeksen* til elementet med firkantklammer: tabell[2].



Nå skal vi se på to måter å styre en robot på.

Start Craft0S på en robot, og kjør først kommandoen på "vanlig" vis:

```
> go forward 5
> turn left
```

... men vi vil da ikke løpe etter roboten og skrive inn nye kommandoer dagen lang! La oss programmere dette.

Apne lua-tolkeren og lag tabeller for kommandoene over:

```
> lua
lua> command1 = {"go", "forward", "5"}
lua> command2 = {"turn", "left"}
lua> shell.run(unpack(command1)) -- Hva gjør unpack? Kan du gjøre
dette på noen annen måte?
lua> shell.run(unpack(command2))
```

Hva gjør unpack? Hvordan kan vi bruke shell.run() til å gå frem uten unpack()?

#### Nøtt

Apne et nytt program: edit many.lua (Du kan bruke en annen editor hvis du vil)

```
cmd = {"go", "forward", "5"}
```

- Kan du lage en funksjon som kjører kommandoen cmd 2 ganger?
- Ekstra vanskelig: kan du lage en funksjon som kjører kommandoen i en tabell n ganger, der n sendes inn i funksjonen?

Du kan starte med dette:

```
function manyTimes( command, times )
  for i=1,times do
    -- Hva skal du gjøre mange ganger?
  end
end

command1 = {"go forward 5"}

manyTimes(command1, 7)
```

# Sjekkliste

Nå skal vi endre på koden på fjernkontrollen vår så den faktisk sender kommandoer til roboten. Hva er forskjellig fra koden over? Forklar til en annen programmerer eller voksen! Hva gjør programmet nå forskjellig?

- Apne igjen filen remote.lua på kontrolleren
- Endre koden til:

```
workerId = 5 -- Hvilket nummer er din robot? Hvordan finner du nu
mmeret?
-- OBS: Ny fuksjon som inneholder deler av gamle remoteMove!
function toMoveCommand(keycode)
  if keycode == keys.w then
    return {"go", "forward"} -- OBS! Nå må disse matche kommandoe
r!
  elseif keycode == keys.a then
    return {"Denne", "må", "du", "fikse", "selv!"}
  else
    return nil
  end
end
-- ... og nye remoteMove sender nå kommandoen dit den skal!
function remoteMove()
  local action, keycode = os.pullEvent('key')
  command = toMoveCommand(keycode)
  if command == nil then
    print("Unknown key: " .. keycode)
  else
    print("Sending ".. unpack(command))
    rednet.send(workerId, command)
  end
end
-- Denne er endret litt
function main( )
  print("Listening for move commands ...")
  rednet.open("back")
 while true do
  -- Her skal vi ikke lenger skrive ut, men flytte på roboten
    remoteMove()
 end
end
main()
```

# Steg 4: Motta kommando på robot

Hva skal vi bruke denne til, mon tro?

Noe å styre?

Jepp, jeg er helt enig. La oss gjøre det!



Apne react.lua på roboten

### Egne filer

- Husker du hvordan vi finner filene på vår egen datamaskin, så vi kan bruke Notepad++ eller Atom? Se over!
- Hvis datamaskinen ikke har noen filer ennå, har den heller ikke noen mappe. Lag en tom fil i CraftOS for å få mappen til å dukke opp!

# Sjekkliste 🕏

Fyll så på med koden!

```
function main()
    -- Hva sier pheripherals? Hvilken side er modemet på?
    rednet.open("left")
    while true do
        sender, message = rednet.receive(99999)
        print("Message from " .. sender .. " received: ")
        print(message)
        shell.run(unpack(message))
    end
end

main()
```

. .

#### main()

Metoden main() er ofte inngangsporten til et program. I for eksempel Lua og Python kan vi velge selv om vi vil ha en main-metode eller ikke. I andre språk må main være med. Eksempler på programmeringsspråk vi *må* ha main i er C, Java og Haskell.



- Hva brukes 99999 til?
- Hvorfor bruker vi en while -løkke? Hva skjer om vi ikke har en while-løkke?

# Steg 5: Kjør robot!

Gratulerer! Du har gjennomført en utfordrende programmeringsoppgave, og sendt meningsfulle beskjeder over rednet! Vær stolt!

Nå skal vi prøve det selv!



Start react.lua på din robot
Start remote.lua på din Portable Computer
Trykk w for å gå fremover!
Legg til andre kommandoer du savner!

Angrip

Forslag:

, 55				
$\bigcirc$	Kjør	excavate	4	her du er

Bygg blokk foran

# Steg 6: Du vil ha mer?

Du har spilt ComputerCraft *lenge* og begynner å få et utall forskjellige roboter du må styre. Da er det kjekt å kunne kjøre andre kommandoer på roboten!

Programmet vi har skrevet for å motta og kjøre kommandoer, react.lua kan kjøre andre kommandoer enn de vi har definert for å bevege seg rundt, for eksempel excavate og dance.

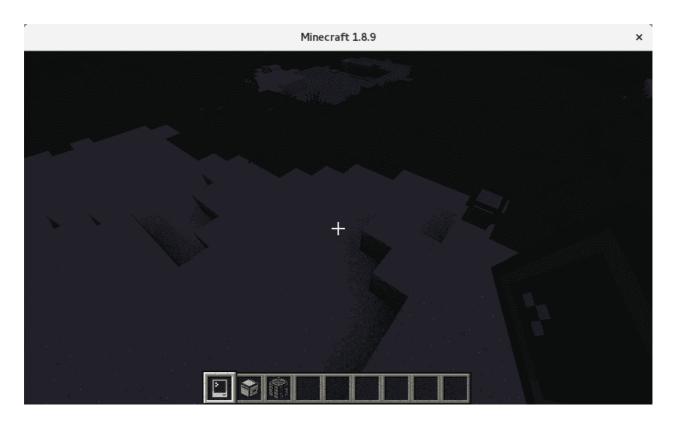
ne kontrolleren	

Endre følgende i ssh.lua:

```
-- Starter jeg programmet sånn:
-- > ssh.lua 5
arguments = ...
-- ... blir arguments = "5"
remoteId = tonumber(arguments)
-- ... og remoteId = 5!
function pack(...)
  return arg
end
function remoteCommand()
  io.write("ssh@" .. remoteId .. "> ")
  local intputString = io.read()
  local commandTable = pack(intputString)
  print("Sending: ")
  print(unpack(commandTable))
  rednet.send(remoteId, commandTable)
end
function main(
  print("Listening for move commands ...")
  rednet.open("back")
 while true do
    remoteCommand()
  end
end
main()
```

- 🔲 Start react.lua på roboten
- Start ssh.lua på kontrolleren

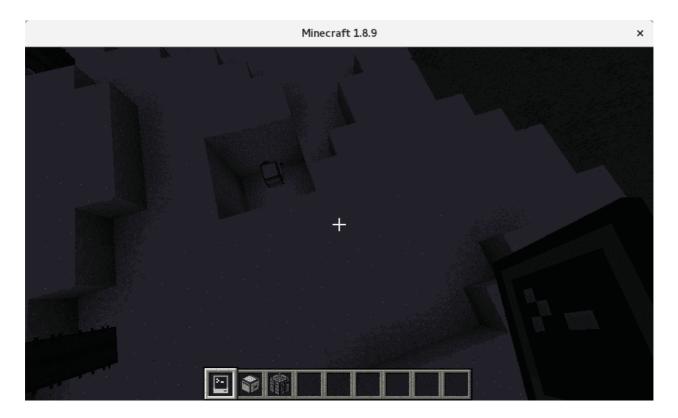
Fjernstyrt graverobot er nyttig! En graverobot kan craftes fra en annen turtle med pickaxe på ledig side. Dette er hva min gjorde:



Graveroboten er klar til høyre i bildet.



Flytter den til der den skal begynne å grave ...



... Og der har den kommet et stykke på vei!

Lisens: CC BY-SA 4.0 (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed)