Bygg et Hus

Nybegynner ComputerCraft PDF

Introduksjon

I denne leksjonen vil vi se litt på hvordan vi kan få en robot til å bygge et hus for oss. Underveis vil vi lære hvordan vi kan bruke løkker og funksjoner for å gjenta ting som gjøres flere ganger.

Steg 1: Prøv selv først

Vi har tidligere lært om hvordan roboter behøver fuel for å kjøre og byggemateriell for å bygge. Pass på at roboten din har nok fuel mens du gjør oppgavene under.

Tidligere har vi sett hvordan vi bruker `turtle`-biblioteket for å få roboter til å gjøre forskjellige ting. Spesielt bruker vi kommandoene

`turtle.forward()`, `turtle.back()`, `turtle.turnLeft()`, `turtle.turnRight()`, `turtle.up()`, `turtle.down()`

for å flytte roboten. Videre kan vi bruke `turtle.place()` eller `turtle.placeDown()` for å plassere ut en kloss, og vi har sett at vi kan bruke `for`-løkker for å gjenta ting.

Sjekkliste

- [ ] Lag en robot, gi den fuel og legg en del byggemateriell i robotens inventory.
- [ ] Lag et nytt program, `edit byggmitthus`, og skriv den følgende koden:

```
for i = 1, 5 do
  turtle.back()
  turtle.place()
end
```

Kjør programmet. Bygger roboten en liten vegg av klosser?

Prøv selv

Jobb videre med `bygghus`-programmet, og se om du klarer å utvide det slik at roboten bygger et enkelt hus med fire vegger og tak. Bruk litt tid på denne oppgaven slik at du får tenkt gjennom hva som kreves for å bygge et enkelt hus.

Et par små tips:

- [ ] Det er nok å bruke kommandoene vi har nevnt så langt.
- [ ] Du vil helst bruke flere for-løkker. For at dette skal virke må du bruke forskjellige variabler, det vil si at du må bytte ut `i` men andre bokstaver eller variabelnavn i de andre løkkene du lager.
- [ ] For å lage dør eller vinduer i huset ditt vil det enkleste være å bruke `if`-tester for å sjekke hvor på huset roboten bygger.

Sjekkliste

- [ ] Når du har laget et enkelt hus så vis det frem til de andre. Hvilke problemer fikk dere underveis?

  Ingen skriver programmer riktig første gangen, og det er veldig nyttig å diskutere både hvordan man løser en utfordring, og hvilke metoder som ikke virker.

I de neste stegene vil vi utvikle et mer avansert program for husbyggeroboten vår. Underveis vil vi lære om noen nye kommandoer og konsepter som gjør at programmet blir både kraftigere og enklere.

Steg 2: Flyvende robot

Et problem du kanskje allerede har oppdaget er at roboten innimellom krasjer i ting, og derfor ender opp litt andre steder enn du hadde tenkt. Et eksempel på dette er i den følgende koden, hvor meningen var å bygge grunnmuren til et hus.

Sjekkliste

- [ ] Skriv programmet `grunnmur` med koden

```
for i = 1, 4 do
  for j = 1, 5 do
    turtle.back()
    turtle.place()
  end
  turtle.turnLeft()
end
```

  Lagre og kjør programmet? Ser du problemet?

- [ ] På slutten av byggingen av grunnmuren krasjer roboten inn i muren vi allerede har bygd, slik at den ikke får bygd den siste klossen. En smart måte å unngå dette problemet på er å la roboten fly over bakken, mens den plasserer klosser under seg med `turtle.placeDown()`. Dette har den ekstra fordelen at vi kan la roboten gå fremover i stedet for bakover, som jo er mer logisk.

  Endre programmet som følger:

```
turtle.up()                    -- ny linje
for j = 1, 4 do
  for i = 1, 5 do
    turtle.forward()           -- endret linje
    turtle.placeDown()         -- endret linje
  end
  turtle.turnLeft()
end
```

Når du kjører programmet nå klarer roboten å bygge hele firkanten uten å krasje! Vi vil bruke `turtle.placeDown()` i resten av denne leksjonen.

Steg 3: Bygg en vegg

Når vi skal skrive større programmer (som for eksempel et som bygger et hus) er det lurt å prøve dele programmer i deloppgaver som er relativt enkle. Da kan vi heller kode disse deloppgavene som typisk er enklere enn hele det store programmet.

En naturlig deloppgave når vi skal bygge et hus er å bygge en vegg. La oss starte med det! Husk å teste at robotprogrammet ditt virker etterhvert som du skriver det inn.

Sjekkliste

- [ ] Lag et nytt program `bygghus`. Vi begynner med en enkel stripe:

```
turtle.up()
for i = 1, 5 do
  turtle.placeDown()
  turtle.forward()
end
```

- [ ] For å bygge en vegg vil vi bygge flere slike striper på toppen av hverandre. En enkel måte å gjøre dette på er å la roboten rygge tilbake med `turtle.back()` for å bygge neste stripe.

```
for j = 1, 3 do                 -- ny linje
  turtle.up()
  for i = 1, 5 do
    turtle.placeDown()
    turtle.forward()
  end

  for i = 1, 5 do               -- ny linje
    turtle.back()               -- ny linje
  end                           -- ny linje
end                             -- ny linje
```

- [ ] Før vi fortsetter med programmet vårt vil vi også introdusere et par variabler som kan forklare hva tallene `3` og `5` betyr. Dette vil også gjøre det enklere for oss å endre størrelsen på veggen senere.

```
local hoyde = 3                 -- ny linje
local lengde = 5                -- ny linje

for j = 1, hoyde do             -- endret linje
  turtle.up()
  for i = 1, lengde do          -- endret linje
    turtle.placeDown()
    turtle.forward()
  end

  for i = 1, lengde do          -- endret linje
    turtle.back()
  end
end
```

Legg merke til at vi skriver `hoyde` med `o` og ikke med `ø`. Siden ComputerCraft er et engelsk programmeringsspråk kan ikke variabler ha navn som inneholder de norske bokstavene æ, ø og å.

Prøv selv

Prøv å endre verdiene av variablene `hoyde` og `lengde`. Gjør roboten som du ber den om?

Steg 4: Funksjoner

Vi har nå lært roboten hvordan den lager en vegg. For at vi enkelt skal kunne bruke dette senere vil vi definere som en funksjon. I praksis betyr det at vi lærer roboten en ny kommando, som vi senere kan bruke på samme måte som de innebygde kommandoene (som for eksempel `turtle.forward()`).

Sjekkliste

- [ ] Vi definerer en funksjon ved hjelp av den innebygde kommandoen `function`.

```
function byggVegg()                    -- ny linje
  local hoyde = 3
  local lengde = 5

  for j = 1, hoyde do
    turtle.up()
    for i = 1, lengde do
      turtle.placeDown()
      turtle.forward()
    end

    for i = 1, lengde do
      turtle.back()
    end
  end
end                                    -- ny linje
```

- [ ] Om du kjører programmet slik det er nå vil du se at roboten ikke gjør noenting. Det er fordi vi bare har *definert* funksjonen, det vil si vi har fortalt roboten hvordan den kan bygge en vegg. Vi har ikke sagt til roboten at den faktisk skal bygge veggen. Legg til den følgende linjen helt nederst i programmet ditt.

```
byggVegg()
```

Nå sier vi at roboten også skal bygge veggen.

- [ ] En veldig nyttig ting med funksjoner er at vi kan la variablene være noe som heter parametre. I praksis betyr det at vi bestemmer verdien på variablene utenfor selve funksjonen. Endre programmet ditt slik at det ser ut som dette, pass på at du sletter de to linjene som pleide å gi verdi til `hoyde` og `lengde`.

```
function byggVegg(hoyde, lengde)       -- endret linje
  for j = 1, hoyde do
    turtle.up()
    for i = 1, lengde do
      turtle.placeDown()
      turtle.forward()
    end

    for i = 1, lengde do
      turtle.back()
    end
  end
end

byggVegg(3, 5)                         -- endret linje
```

Prøv selv

Endre tallene `3` og `5` i den siste linjen. Bygger roboten vegger av forskjellig størrelse?

Steg 5: Bygg et hus

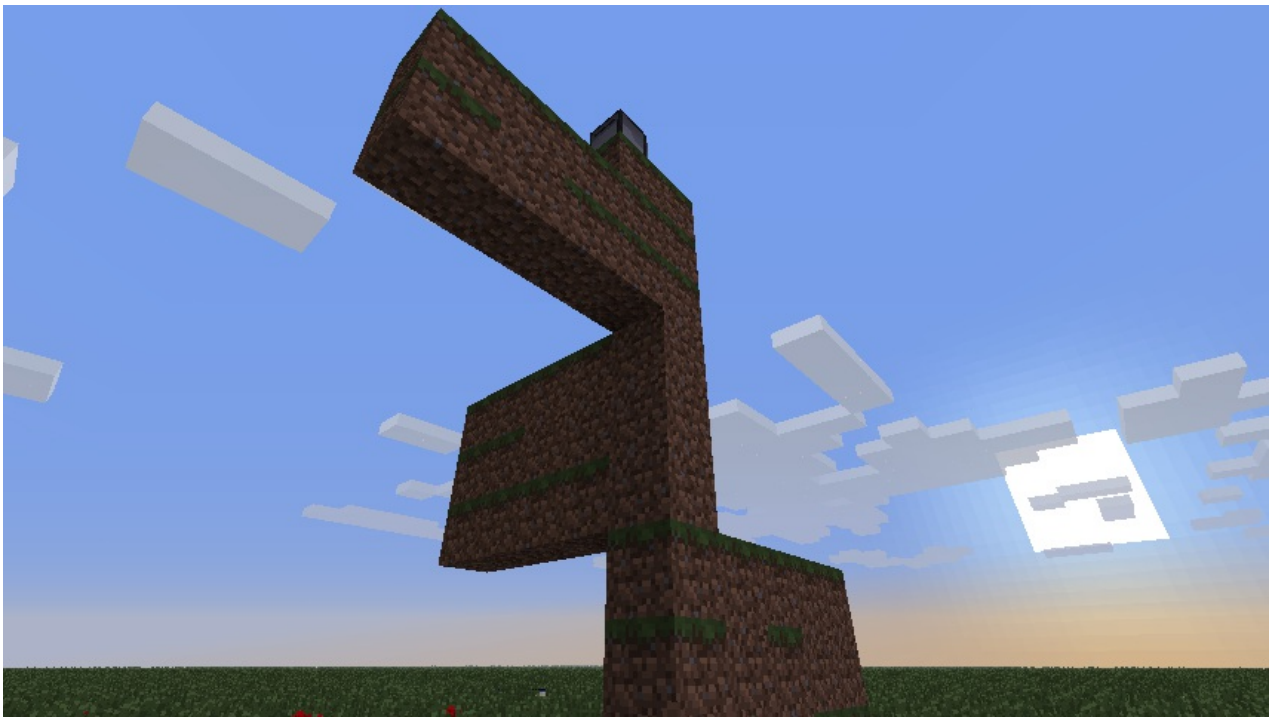
Nå som vi vet hvordan vi bygger en vegg er vi ikke veldig langt unna å bygge et enkelt hus. La oss prøve å sette sammen fire vegger!

Sjekkliste

- [ ] Vi begynner enkelt. La oss prøve å bygge en vegg, snu roboten, bygge en ny vegg og så videre. Bytt ut den siste linjen `byggVegg(3, 5)` i programmet ditt med den følgende løkken:

```
for i = 1, 4 do
  byggVegg(3, 5)
  turtle.turnLeft()
end
```

Hva skjer når du kjører programmet ditt?



- [ ] Hmm ... det ble jo litt stilig, men et hus er det definitivt ikke. Problemet er at vi ikke har tenkt gjennom hvor roboten er etter at den er ferdig med å bygge en vegg.

Vi burde legge til litt kode i `byggVegg()` slik at roboten er klar til å bygge neste vegg. Dette kan vi gjøre ved å gå nedover i stedet for bakover etter at vi har bygd ferdig veggen. Endre funksjonen `byggVegg` slik at den ser slik ut:

```
function byggVegg(hoyde, lengde)
  for j = 1, hoyde do
    turtle.up()
    for i = 1, lengde do
      turtle.placeDown()
      turtle.forward()
    end

    if j < hoyde then                -- ny linje
      for i = 1, lengde do
        turtle.back()
      end
    end                              -- ny linje
  end

  for j = 1, hoyde do                -- ny linje
    turtle.down()                    -- ny linje
  end                                -- ny linje
end
```

- [ ] Programmet vårt klarer nesten å bygge et hus av fire vegger. Men igjen får vi et lite problem med at roboten krasjer inn i ting den har bygd tidligere. Vi må rett og slett være litt mer forsiktige med at roboten ikke går mer enn den trenger.

```
function byggVegg(hoyde, lengde)
  for j = 1, hoyde do
    turtle.up()
    for i = 1, lengde do
      turtle.placeDown()
      if i < lengde then             -- ny linje
        turtle.forward()
      end                            -- ny linje
    end

    if j < hoyde then
      for i = 1, lengde - 1 do       -- endret linje
        turtle.back()
      end
    end
  end

  turtle.forward()                   -- ny linje
  for j = 1, hoyde do
    turtle.down()
  end
end
```

Nå har huset vårt fått fire vegger. Vi skal snart se på hvordan vi kan bygge taket, men først skal vi se på hvordan vi kan passe på at roboten har materiale å bygge med.

Steg 6: Mer byggemateriale

Et problem du helt sikkert har oppdaget nå, er at roboten stadig går tom for byggemateriale. Selv om roboten har 16 slots for materiale, vil den bare bruke en av dem. Ved hjelp av funksjonene `getItemCount()`, `getSelectedSlot()` og `select()` i `turtle`-biblioteket kan vi gjøre noe med dette.

Sjekkliste

- [ ] Vi vil nå lage en ny funksjon som sjekker at det er materiale tilgjengelig før den plasserer det ut. Nedenfor har vi byttet ut `turtle.placeDown()` med et kall på vår egen funksjon `plasser()`:

```
function byggVegg(hoyde, lengde)
  for j = 1, hoyde do
    turtle.up()
    for i = 1, lengde do
      plasser()                    -- endret linje
      if i < lengde then
        turtle.forward()
      end
    end

    if j < hoyde then
      for i = 1, lengde - 1 do
        turtle.back()
      end
    end
  end

  turtle.forward()
  for j = 1, hoyde do
    turtle.down()
  end
end

function plasser()                 -- ny linje
  while turtle.getItemCount() == 0 do      -- ny linje
    slot = turtle.getSelectedSlot()      -- ny linje
    if slot < 16 then                -- ny linje
      turtle.select(slot + 1)        -- ny linje
    else                           -- ny linje
      turtle.select(1)             -- ny linje
    end                            -- ny linje
  end                              -- ny linje

  turtle.placeDown()               -- ny linje
end                                -- ny linje

for i = 1, 4 do
  byggVegg(3, 5)
  turtle.turnLeft()
end
```

Les nøye gjennom den nye funksjonen `plasser()`. Skjønner du hva den gjør?

Det siste funksjonen gjør er å plassere ut en kloss med `turtle.placeDown()`. Men før den plasserer ut klossen bruker vi `turtle.getItemCount()` til å sjekke om det finnes tilgjengelig byggemateriale. Hvis det er 0 klosser i sloten roboten bruker, går vi inn i `while`-løkken hvor vi velger en annen slot. Vi sjekker først hvilken slot roboten bruker med `turtle.getSelectedSlot()`. Hvis dette ikke er den siste sloten (slot 16), bruker vi `turtle.select()` til å velge den neste sloten. Hvis vi allerede er på den siste sloten velger vi heller den første.

- [ ] Kjør programmet. Hva skjer når roboten går helt tom for byggemateriale? Den blir da bare stående å vente på at du skal fylle den opp med nytt materiale.

Prøv selv

Nå som roboten bruker flere slotter kan du eksperimentere med å legge forskjellig materiale i de forskjellige slottene. På den måten kan du for eksempel få roboten til å bygge et fargerikt hus!

Steg 7: Vi trenger et tak!

Nå er det på tide å lære roboten hvordan den bygger tak på huset vårt!

Sjekkliste

- [ ] Før vi begynner å bygge taket vil vi flytte koden som bygger huset til en egen funksjon, på samme måte som vi gjorde med `byggVegg()` tidligere. Bytt den nederste løkken i koden din (den som faktisk bygger veggene dine) med den følgende koden:

```
function byggHus(hoyde, bredde, dybde)
  byggVegg(hoyde, bredde - 1)
  turtle.turnLeft()
  byggVegg(hoyde, dybde - 1)
  turtle.turnLeft()
  byggVegg(hoyde, bredde - 1)
  turtle.turnLeft()
  byggVegg(hoyde, dybde - 1)
  turtle.turnLeft()
end

byggHus(3, 5, 4)
```

  Ser du hvorfor vi bruker `bredde - 1` i stedet for `bredde`? Sjekk at huset ditt får riktig størrelse med denne koden!

- [ ] Nå kan vi lage en ny funksjon `byggTak()`. Legg først til denne linjen nederst i `byggHus()`-funksjonen din:

```
byggTak(bredde, dybde)
```

- [ ] Selve funksjonen for å bygge taket kan være ganske lik funksjonen for å bygge en vegg. Forskjellen er at der veggen står

oppover, vil taket ligge flatt. Legg til funksjonen `byggTak` i koden din:

```
function byggTak(bredde, dybde)
  turtle.up()
  for j = 1, dybde do
    for i = 1, bredde do
      plasser()
      turtle.forward()
    end

    for i = 1, bredde do
      turtle.back()
    end
    turtle.turnLeft()
    turtle.forward()
    turtle.turnRight()
  end
end
```

Steg 8: Dører og vinduer

Da er vi nesten ferdig med programmet vårt. Det som mangler på at dette ligner et skikkelig hus er dører og vinduer.

Sjekkliste

- [ ] Vi velger en relativt enkel løsning denne gangen, og lar roboten rett og slett lage hull der dørene og vinduene skal være. Siden vi ikke vil ha dører på alle veggene, og vil ha litt mulighet til å velge hvor vinduene skal være, lager vi to nye parametre til `byggVegg()`-funksjonen vår. Endre denne funksjonen som følger:

```
function byggVegg(hoyde, lengde, dor, vindu)    -- endret linje
  for j = 1, hoyde do
    turtle.up()
    for i = 1, lengde do
      if not (j <= 2 and i == dor or     -- ny linje
          j == 2 and i == vindu) then -- ny linje
        plasser()
      end                            -- ny linje
      if i < lengde then
        turtle.forward()
      end
    end

    if j < hoyde then
      for i = 1, lengde - 1 do
        turtle.back()
      end
    end
  end

  turtle.forward()
    for j = 1, hoyde do
      turtle.down()
  end
end
```

Med den nye `if`-testen lager vi en dør ved å ikke bygge de to nederste klossene, mens vinduene lages i høyde 2.

- [ ] Vi må til slutt også endre koden i `byggHus()` som kaller `byggVegg()`:

```
function byggHus(hoyde, bredde, dybde)
   byggVegg(hoyde, bredde - 1, 2, nil)
   turtle.turnLeft()
   byggVegg(hoyde, dybde - 1, nil, math.floor(dybde / 2))
   turtle.turnLeft()
   byggVegg(hoyde, bredde - 1, nil, bredde - 2)
   turtle.turnLeft()
   byggVegg(hoyde, dybde - 1, nil, 2)
   turtle.turnLeft()

   byggTak(bredde, dybde)
end
```

Legg merke til at vi bruker det spesielle ordet `nil` hvis vi ikke skal lage en dør eller et vindu på en gitt vegg. Skjønner du hvor vinduene på de forskjellige veggene plasseres?

Steg 9: Forskjellige hus

Vi har nå laget et program som gjør at roboten vår er en husbyggerobot! Vi skal bare gjøre en ørliten forbedring før vi sier oss helt ferdige!

Nå har vi kodet hvor stort huset skal være inn i den siste linjen i programmet vårt, `byggHus(3, 5, 4)`. Det betyr at om vi vil bygge et større eller mindre hus, må vi forandre på programmet. Dette er tungvint. Det vil være bedre om vi kan fortelle hvor stort huset skal være når vi starter programmet.

Sjekkliste

- [ ] Bytt ut linjen `byggHus(3, 5, 4)` med det følgende:

```
local tArgs = { ... }
if #tArgs ~= 3 then
   print('Skriv: bygghus <høyde> <bredde> <dybde>')
   print('F.eks. bygghus 3 5 4')
   return
end

byggHus(tonumber(tArgs[1]), tonumber(tArgs[2]),
      tonumber(tArgs[3]))
```

Dette kan virke litt mystisk, og vi skal ikke forklare alt som skjer her nå. Vi vil komme tilbake til dette i senere leksjoner.

- [ ] Om du prøver å kjøre programmet ditt ved å bare skrive `bygghus` nå vil du få en melding om at du også må oppgi høyde, bredde og dybde. Prøv for eksempel å skrive `bygghus 3 5 4` for å starte husbyggeroboten.

Lisens: CC BY-SA 4.0 **Forfatter:** Geir Arne Hjelle