

◆ Python: Nettverk

Skrevet av: Oversatt fra microbit-micropython.readthedocs.io (<https://microbit-micropython.readthedocs.io/en/latest/tutorials/network.html>)

Oversatt av: Øistein Søvik

Kurs: Microbit

Tema: Elektronikk, Tekstbasert

Fag: Programmering

Klassetrinn: 5.-7. klasse, 8.-10. klasse, Videregående skole

Introduksjon

Det er mulig å koble enheter sammen, og sende og motta meldinger fra hverandre. Dette kalles for et nettverk. Et nettverk av sammenkoblede nettverk kalles for et internett. Det du kjener som "internett" er faktisk ett internett av alle internettene!

Å sende og motta meldinger over ett nettverk kan være vanskelig, og det er reflekteres i programmet beskrevet nedenfor. Når det er sagt, er det nydelige med dette prosjektet at det inneholder alle de aspektene av nettverksprogrammeringer du trenger å vite om. Det er og overraskende enkelt og morsomt.

Men først, la oss sette scenen...

Tilkobling

Tenk deg et nettverk som en serie av lag. Helt på bunnen er det mest fundamentale aspektet av kommunikasjon: det trenger å være en måte for et singal å komme seg fra en enhet til en annen. Noen ganger er dette gjort via en radio forbindelse, men i dette eksempelet skal vi bare bruke to ledninger.



Det er på dette fundamentet at vi kan bygge alle de andre lagene i nettverket.

Som diagrammet viser, en blå og rød micro:bit er koblet sammen via krokodilleklemmer. Begge bruker pin 1 for utgang og pin 2 inngang. Utgangen fra en enhet er koblet til inngangen på den andre. Det er litt som å vite hvilken vei en skal holde en telefon, en side har en liten mikrofon (inputt) og den andre har en høyttaler (utgang). Opptaket av stemmen din via mikrofonen spilles av ut av den andre personen sin høyttaler. Dersom du holde telefonen opp ned, vil du få merkelige resultat!

Det er akkurat det samme her, du må koble ledningen riktig!

Signal

Det neste laget i nettverket er signalet. Ofte vil dette være avhengig av egenskapene til forbindelsen. I vårt eksempel er det ett enkelt digitalt signal som enten er på eller av, og sendt via IO pin'ene.

Om du husker det er det mulig å bruke IO pinene slik:

```
pin1.write_digital(1) # skru signalet på
pin1.write_digital(0) # skru signalet av
input = pin2.read_digital() # Les av verdien av signalet (enten 1 or 0)
```

Protokoll

Dersom du noen gang møter Kongen er det forventninger til hvordan du skal oppføre deg. For eksempel, når han kommer kan du bøye deg eller neie, om han tilbyr deg hans hånd høflig rist den, og tiltal ham "hans majestet" også videre. Denne mengden regler kalles den kongelige protokollen. En protokoll som forklarer hvordan en skal oppføre seg i en bestemt situasjon (slik som å møte kongen). En protokoll er bestemt på forhånd slik at alle forstår hva som foregår før situasjonen inntreffer.



Dette er grunnen til at vi definerer og bruker protokoller for å kommunisere meldinger via ett datanettverk. Datamaskiner trenger på forhånd å bli enige om hvordan de skal sende og motta meldinger. Kanskje den best kjente protokollen er hypertext transfer protokollen (HTTP) som brukes av verdensveven (World Wide Web).

En annen berømt protokoll for å sende meldinger (som eksisterte før datamaskinen) er morsekode. Den definerer hvordan å sende bokstaver via av og på signaler av lang eller kort varighet. Ofte ble slike signaler spillt av som toner. Lang varighet kalles for bindestrek (-), mens kort varighet noteres som prikker (.). Ved å kombinere bindestrek og prikker definerer Morse en måte å sende alle bokstavene i det engelske alfabetet. For eksempel her er hvordan det vanlige Morse alfabetet er definert:

| | | | | | | | |
|---------|---|---------|---|-----------|---|-----------|---|
| . - | A | - . - | K | . . - | U | . - - - - | 1 |
| - . . . | B | . - . . | L | . . . - | V | . . - - - | 2 |
| - . . . | C | - - | M | . - - | W | . . . - - | 3 |
| - . . | D | - . | N | - . . - | X | - | 4 |
| . | E | - - - | O | - . - - | Y | | 5 |
| | F | . - - . | P | - - . . | Z | - | 6 |
| - - . | G | - - . - | Q | . - . - | Æ | - - . . . | 7 |
| | H | . . . | R | - - - . | Ø | - - - . . | 8 |
| . . | I | . . . | S | . - - . - | Å | - - - - . | 9 |
| . - - - | J | - | T | | | - - - - - | 0 |

Gitt tabellen ovenfor, for å sende bokstaven "H" (. . . .) så må signalet skrues på fire ganger, hver med kort varighet. For bokstaven "L" er signalet også skrudd på fire ganger, men det andre signalet har en lengre varighet (. - . . _).

Åpenbart så er timingen til signalet viktig, vi trenger å kunne skille en bindestrek fra en prikk. Alle som bruker protokollen, må og bli enige på forhånd slik at vi kan samarbeide med hverandre. I dette tilfellet så sier vi bare at:

- Et signal med varighet mindre enn 250 millisekunder er en prikk.
- Et signal med varighet fra og med 250 til 500 millisekunder er en bindestrek.
- Alle andre signaler ignoreres.
- En pause / mellomrom i signalet med lengde lengre enn 500 millisekunder indikerer slutten på sendingen av tegnet.

På denne måten, så å sende bokstaven "H" er definert som å sende fire "på" signaler, som hver ikke varer lengre enn 250 millisekunder, etterfulgt av en pause lengre enn 500 millisekunder (som indikerer slutten på bokstaven).

Melding

Vi er endelig på et stadiet hvor vi kan bygge en melding -- en melding som faktisk betyr noe for oss mennesker. Dette er det øverste nivået i nettverket.

Ved å bruke protokollen definer ovenfor kan jeg sende den følgende sekvensen av signaler langs den fysiske ledningen til den andre micro:bit'en:

```
....//.-.../.-.../---/.--/---/.-./.-.../-...
```

Klarer du å finne ut hva den sier?

Applikasjon

Det er veldig bra å ha alle nettverkslagene, men du trenger og en måte å samhandle med det -- en eller annen applikasjon som kan sende og motta meldinger. Mens HTTP er interessant, så trenger ikke de *fleste* mennesker å vite om det og kan overlate det til nettleseren sin å behandle det. De underliggende nettverkslagene av verdensveven er skjult (som de burde være).

så, hvilken type applikasjon skal vi skrive for micro:bit'en? Hvordan skal den virke, fra en brukers synspunkt?

Åpenbart, så må du kunne velge når du vil sende bindestreker og prikker (vi kan bruke knapp A) til det. Vi burde og ha muligheten til å se meldingen vi akkurat sendte eller mottok (vi kan bruke knapp B til det). Endelig, siden dette er Morske kode, kan vi koble til en høyttaler som skal spille av tonene som lager når brukeren skriver inn meldingen sin.

Det endelige resultatet

```

from microbit import *
import music

# En oppslagstabell av morsekode og tilhørende bokstaver
MORSE_CODE_LOOKUP = {
    ".-": "A",
    "-...": "B",
    "-.-.": "C",
    "-..": "D",
    ".": "E",
    "...": "F",
    "--": "G",
    "....": "H",
    "..": "I",
    ".---": "J",
    "-.-": "K",
    "-.-.-": "L",
    "--": "M",
    "-.": "N",
    "---": "O",
    ".---": "P",
    "--.-": "Q",
    "-.-": "R",
    "...": "S",
    "-": "T",
    "-..": "U",
    "...-": "V",
    "-.-": "W",
    "-.-.-": "X",
    "-.-.-": "Y",
    "-.-.-": "Z",
    "....-": "1",
    "...-": "2",
    "...-": "3",
    "...-": "4",
    "....": "5",
    "-....": "6",
    "-.-.-": "7",
    "-.-.-": "8",
    "-.-.-": "9",
    "-.-.-": "0"
}

def decode(buffer):
    # Forsøker å finne den tilhørende bokstaven fra tabellen
    # dersom tegnet ikke er derm bare return ett punktum
    return MORSE_CODE_LOOKUP.get(buffer, '.')

```

```

# Hvordan vise frem en enslig prikk{.}
DOT = Image("00000:"
            "00000:"
            "00900:"
            "00000:"
            "00000:")

# Hvordan vise frem en bindestrek{.}
DASH = Image("00000:"
            "00000:"
            "09990:"
            "00000:"
            "00000:")

# For å lage en PRIKK må du holde nede knappen i mindre enn 250ms{.}
DOT_THRESHOLD = 250
# For å lage en BINDESTREK må du holde nede knappen i mindre enn 500ms
DASH_THRESHOLD = 500

# Lagrer det inkommande Morse signalet{.}
buffer = ''
# Lager det oversatte Morse signalet som en tekststreng
message = ''
# Tiden fra enheten har ventet til det neste tastetrykket skjer
started_to_wait = running_time()

# Lar enheten gå i en while-løkke for alltid, og reagerer på tastetrykk
{.}
while True:
    # Finner ut hvor lenge enheten har ventet på ett tastetrykk.
    waiting = running_time() - started_to_wait

    # Nullstiller tiden for the key_down_time.
    key_down_time = None

    # Dersom button_a holdes nede så, ...
    while button_a.is_pressed():
        # Spill av en tone - dette er morsekode vet du ;-)
        music.pitch(880, 10)

        # Sett pin1 (output) til "on"
        pin1.write_digital(1)

        # ...og dersom det key_down_time ikke er satt, sett den nå!
        if not key_down_time:
            key_down_time = running_time()

```

```

    # Alternativt, dersom pin2 (input) mottar ett signal, lat som det e
r ett tastetrykk
    while pin2.read_digital():
        if not key_down_time:
            key_down_time = running_time()

    # Ta tiden akkurat og nå og lagre det i variabelen key_up_time
    key_up_time = running_time()

    # Sett pin1 (output) til "off"
    pin1.write_digital(0)

    # Dersom det er en key_down_time (laget når button_a først ble tryk
ket)
    if key_down_time:
        # ... så finn ut hvor lenge den ble trykket.
        duration = key_up_time - key_down_time

        # Dersom varigheten er mindre enn maks lengde for ett "prikk" t
rykk
        if duration < DOT_THRESHOLD:
            # ... så legg til en prikk til bufferen som inneholder den
            # inkommande morsekoden og vis en prikk på displayet.
            buffer += '.'
            display.show(DOT)

            # Ellers, dersom varigheten er kortere enn maks lengde for en b
indestrek
            # trykk... (men lengre enn enn varighete for en PRIKK som ble b
ehandlet over)
            elif duration < DASH_THRESHOLD:
                # ... så legg til en bindestrek til buffer og vis en bindes
trek
                buffer += '-'
                display.show(DASH)

                # Hvis ikke, så blir alle andre lengder på tastetrykk ignorert
( dette
                # er ikke nødvendig, men lagt til for forståelsens skyld).
                else:
                    pass

            # Tastetrykket har blitt behandlet, så nullstill tiden fra når
enheten
            # startet og vente på et tastetrykk på A knappen.
            started_to_wait = running_time()

    # Hvis ikke, har det ikke forekommet et button_a tastetrykk i løpet

```



```

av denne
    # kjøringen av løkka. Så vi sjekker om det ikke har vært en pause f
or å
    # indikere enden av den inkommende morsekoden. Pausen må være lenge
enn
    # varigheten av en BINDESTREK

elif len(buffer) > 0 and waiting > DASH_THRESHOLD:
    # Dersom det er noen tegn i buffer'en og vi har nådd enden på
    # meldingen...
    # Så skal vi dekode det som er i buffer'en
    character = decode(buffer)

    # Nullstill innholdet i bufferen
    buffer = ''

    # Vis den dekodete bokstaven
    display.show(character)

    # Legg bokstaven til i meldingen
    message += character

# Endelig, dersom button_b var trykket mens alt dette foregikk...
if button_b.was_pressed():

    # ... vis hele den dekodete meldingen (scroll over displayet)
    display.scroll(message)

    # så skal vi nullstille innholdet i meldingen (gjøre klar til n
este)
    message = ''

```

Lisens: The MIT License (MIT)

(<https://github.com/bbcmicrobit/micropython/blob/master/LICENSE>)