

Opsummering af undervisningsforløb 15/11 – KITpilot

Lavet en interaktiv opstilling til alle grupper, som kan bruges i projektforsløb de kommende uger. Knapper forbundet til en Beocreate/Raspberry PI. Der laves programmer til at reagere på knaptryk som medfører at forskellige lyde mixes og afspilles. Undervejs kom vi ind på:

- Basale programmerings teknikker i Python, og et integreret udviklingsmiljø (IDLE) der kan bruges på PC/MAC såvel som på Raspberry PI i opstillingerne.
- At kunne køre programmer uden tilsluttet skærm og tastatur (headless).
- Elementerne i en højttaler og digital signalbehandling.

Nu kan I selv arbejde videre med opstillingen og bruge den til projektopgaven. I kan gå dybere i programmering, hvis I har tid og lyst. Dels på egne PC/MAC derhjemme og dels på opstillingerne i skolen.

Trin:

1. Undervisnings stationerne indeholder:
 - a. 2 programmerbare moduler.
 - i. Raspberry PI, som kan sammenlignes med en PC når der er koblet skærm og tastatur til. Man kan koble den til routere, gå på nettet osv.
 - ii. Beocreate board, som er en forstærker med 4 kanaler ud og en digital signalprocessor (DSP) on-board.
 - b. Man kan koble forskellige dimser til - ex. knapper, som kan give input til programmerne via hvad man kalder General purpose I/O (GPIO's) - Mere om det senere. I opstillingen er der 3 trykknapper.
 - c. Man kan også koble 1-4 højttaler enheder til så man kan lave forskellige kombinationer. I opstillingen er der en enkelt enhed og et kabinet.
Baggrundsinformation kan findes på nedenstående links, men i dette projekt bør I ikke gå dybt i det.
<https://www.hifiberry.com/beocreate/beocreate-doc/beocreate-use-sigmastudio/>
<https://www.raspberrypi.org/>
2. Python er et ud af mange programmeringssprog. Se hjemmesiden for dokumentation og tutorials:
<https://docs.python.org/3/>
Download Python på egen MAC/PC:
<https://www.python.org/downloads/>
3. Hello world - Første lille program, funktioner og betingelser. (som i "HelloW.py")
4. Biblioteker med funktioner som man kan bygge videre på, så man ikke skal lave alt fra bunden hver gang.
Installation af Pygame bibliotek på MAC/PC via cmd linje på PC/MAC.
Indtast følgende i kommando linje:
"python3 -m pip install -U pygame --user" - På PC evt. "py -m pip install -U pygame --user" istedet
reference: <https://www.pygame.org/wiki/GettingStarted>
Dokumentation/manualerfor biblioteket findes: <https://www.pygame.org/docs/>

5. Hello world - Nu med Lyd. Reference: <https://www.pygame.org/docs/ref/mixer.html>
 - a. Eksempler fra Github udpakkes til PC/MAC i 'rod direktorie'
<https://github.com/TPSoundhub/KITpilot>
 - b. Program med lyd mix sammen på klassen. (som HelloW2.py)
6. Introduktion til Knapper og PINs og skift til opstillingerne (se figurer sidst i dokument).
 - a. Bemærk at PINs på PI ikke er direkte tilgængelige, men nogle er via Beocreate modulet!

PIN nummerering på Raspberry PI - se: <https://pinout.xyz/#>

PIN nummerering på Beocreate modulet se : <https://www.hifiberry.com/beocreate/beocreate-doc/beocreate-gpios/>

BRUG følgende PIN's på BeoCreate modulet ifm GPIO til Raspberry PI modulet og SW i Python:

PIN 10 for 3.3V

PIN 2 eller 34 for GND

PIN 31 til 'første knap' (samme pin nummer på RPI (31) - den generelle GPIO6)

- Ved reference til PIN nummer i SW så er det '31' og samme i HW - ingen forvirring!

PIN 29 til 'anden knap' (også samme pin nummer på RPI ('29' - den generelle GPIO5)

Dernæst:

PIN 26 - GPIO23 (PIN 16 på RPI)

- Ved reference i SW til PIN nummer og ikke GPIO så skal '16' bruges men fysisk på Beocreate er det PIN 26!!

PIN 27 - GPIO24 (PIN 18 på RPI)

- Ved reference i SW til PIN nummer og ikke GPIO så skal '18' bruges men fysisk på Beocreate er det PIN 27!!

PAS PÅ MED AT BRUGE FORKERTE PIN's, da man kan komme til at ødelægge elektronikken ved forkert brug!

- b. Lave knap 'fumble' board med 3 knapper og pull down modstand. Ref: [Raspberry Pi: Using GPIO Inputs](#)
 - c. Tilslut knap board til Beocreate modul.
 - d. Tænd for opstilling.
7. Programmer med knapper på Raspberry PI.
 - a. Rasbian GUI med samme IDLE og Python muligheder som på PC/MAC, men GPIO-delen er særlig for PI, da PC/MAC ikke har den samme PIN HW.
 - b. Rpi.GPIO bibliotek, knap programmering - forskel på polling og interrupt/event styret tilgang. (Hoveddøren som eksempel)
Reference: <https://raspberrypi.hq.com/use-a-push-button-with-raspberry-pi-gpio/>
 - c. Fælles programmering af poll (som i "Key_polling.py")
 - d. Fælles programmering af event (som i "Key_event.py")
 - e. Kombiner lyd og knapper til endeligt eksempel (som i "WithHK.py")

8. Headless, fjern adgang og start program fra boot.
 - a. Køre program fra kommando linje på PI (og man kan det samme fra PC/MAC via Putty/SSH koblet på samme net/wifi).
 - b. Indsæt program/script "HelloW2.py" i filen "rc.local" som er placeret i folderen "Etc"
Man editere med simpel editor kaldet nano. (Brug "sudo nano rc.local" i etc direktoriet). Husk "&" tegn til sidst i indsat tekst streng. Det som skal indsættes i bunden af rc.local er: "python /home/pi/KITpilot-master/WithHK.py &" (" - tegnene skal ikke med!!)
(alternativt program navn hvis I har gemt et):
Gå ind i config (med kommandoen "sudo raspi-config") og sæt Pi op til at starte uden GUI med bruger PI.
 - c. Genstart PI. Knap programmet "WithHK.py" kører fra Boot og virker uden at skærm og tastatur skal bruges.
 - d. Modsat udkommenter/fjern linjen fra rc.local og reboot med GUI
9. "Keyboard.py" er et eksempel på program/script som kan køre både på PC/MAC og PI, hvor knapper på tastatur bliver brugt i stedet for hjemmebygget HW. Det kan I bruge/lege videre med derhjemme. Programmet bruger pygame biblioteket, samt det med lydene fra foregående eksempler. Se <https://www.pygame.org/docs/ref/key.html>
På PC/MAC skal I ikke have sti til lydfiler defineret som på PI - så det skal lige rettes til!
Funktionen er :
 - a. Baggrundslyd spiller fra start - Kan genstartes med tast "P"
 - b. Lyd1 spiller når tast "1" aktiveres.
 - c. Lyd2 spiller når tast "2" aktiveres.
 - d. Baggrundslyd pauses/genstartes med mellemrums tast.
 - e. Lydniveau på Baggrundslyd kan justeres med gentagne tryk på pil op og pil ned.
 - f. Program stoppes med tast "Esc"
10. Program/Script "Hentlyd.py" henter "Baggrund.wav", "lyd1.wav" og "lyd2.wav" fra Github og placerer dem i defineret sti. Så med skrive adgang til Github kan man den vej rundt skifte lydene ud som bruges. Så med en headless PI, der ved fjern adgang eller ved en reboot henter nye lyde, og med sensorer i stedet for knapper, så har I samlet set de 'stumper' der skal til for at lave noget som svarer til lydens bæk i lydens by. I kan evt. lave en egen Github og eksperimenter, men det er ikke nødvendigt for projektopgaven.
11. introduktion til signal behandling og HT-trimning
 - a. Spil lyd fra eget program eller alternativt fra web browser Dr.dk eller youtube
 - b. Forskel i lyd med højttaler enhed udenfor og indenfor kabinet. (Højttaler enhed monteres i kabinet undervejs)
 - c. Start sigma studio på PC på nettet og load eksempel på DSP program.
 - d. Parametre ændres så der kan høres forskel. Det kan bruges til at trimme højttaler til kabinet, omgivelser og materiale, men det går vi ikke dybere i nu, og er heller ikke tænkt til at skulle bruges i projekt. Men på et senere semester :-)

Beskrivelse af PIN's på Beocreate

BEOCREATE - GPIOs

CONTROL CONNECTIONS FROM THE RASPBERRY PI

The Beocreate board uses the following of the Raspberry Pi GPIOs that can't be used for any other purpose:

GPIO numbers	WiringPi	Purpose	Remarks
2,3		I2C	Control communication with the board
7-11		SPI	Control communication with the board
18-21		I2S	Sound data
27	2	MUTE	mutes the power stages (1 = muted, 0 = unmuted)
17	0	RESET	resets the board (reset = 1, operation = 0)
22	3	SELFBOOT	determines if the board boots from the integrated EEPROM after a reset

DSP BOARD GPIO CONNECTOR

The board features a 34 pin connector that give you access to some of the DSP and Raspberry Pi GPIOs. This allows you to connect additional peripheral components like potentiometers, buttons, rotary controls to control the DSP program and/or the software running on the Raspberry Pi.

The GPIOs on this connector are as follows:

Function	Number	Number	Function
+5V	1	2	GND
RPI I2C SDA	3	4	RPI I2C SCL
DSP ADC0	5	6	DSP ADC1
DSP ADC2	7	8	unused
GND	9	10	+3.3V ADC
DSP MP6	11	12	DSP MP7
unused	13	14	unused
DSP LRCLK OUT2	15	16	DSP BCLK OUT2
DSP SDATA OUT2	17	18	DSP SDATA OUT3
DSP SDATA IN1	19	20	DSP SDATA IN2
DSP MCLK	21	22	GND
unused	23	24	RPI GPIO14
RPI GPIO15	25	26	RPI GPIO23
RPI GPIO24	27	28	RPI GPIO25
RPI GPIO5	29	30	RPI GPIO12
RPI GPIO6	31	32	RPI GPIO16
+5V	33	34	GND

Before connecting something to the connector make sure you correctly identify Pin 1. If the board lays in front of you with the speaker connectors on the right side, Pin 1 is the upper right pin of the connector (near the 3 from P3). If you're unsure, check pins 1, 2, 33, 34 with a multimeter!

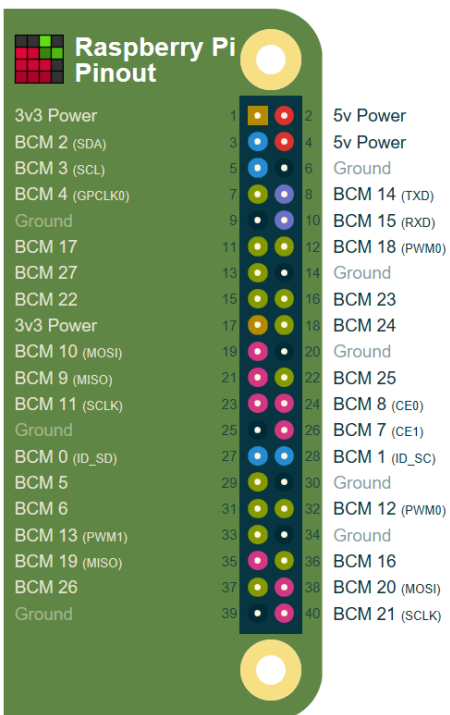
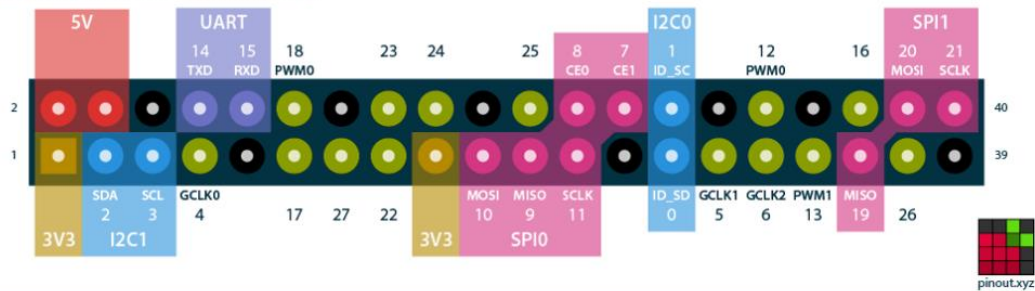


Beskrivelse af PINs på Raspberry PI

Graphical Pinout

We've whipped up a simple graphical Raspberry Pi GPIO Pinout. Feel free to print, embed, share or hotlink this image and don't forget to credit us!

Raspberry Pi GPIO BCM numbering



Knap kredsløb og 'fumle' board.

Pull-Down

