

# OPGAVE 1 OUTPUT, INPUT OG PORT-REGISTER VISNING PÅ OLED DISPLAY

## 1 Formål

Formålet med opgaven er:

- at du oprette et projekt i Visual Studio (VS) code
- at du kan compilere i VS code, og at få det uploaded til dit MSP430 board få tekst ud på OLED display OLED1306.
- at du på betingelse af tryk-switch er trykket kan læse input fra en 8 bits dip switch ind i variable
- at du kan udføre de 4 forskellige regningsarter på to forskellige input og formatere dette og få det læst ud på OLED display

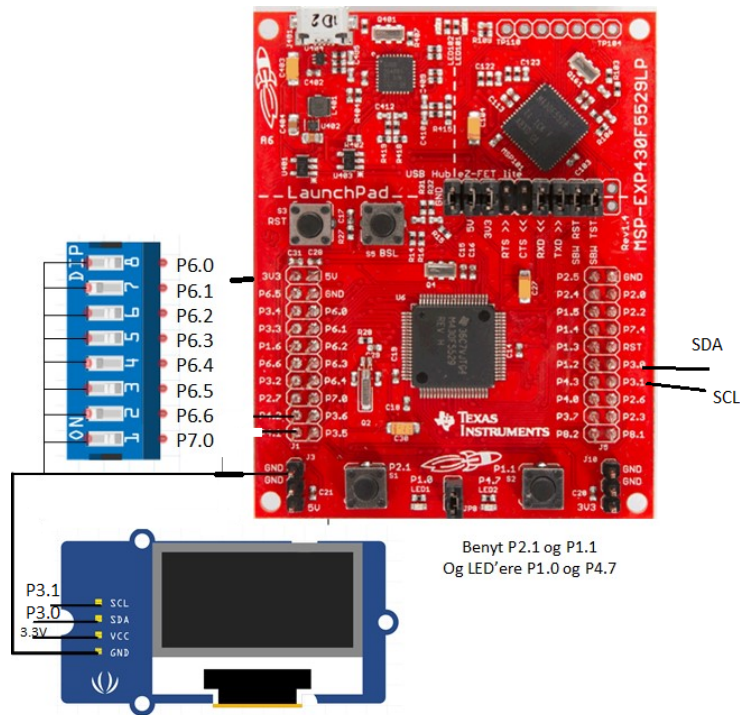
### 1.1 Læringsmål

- At lære at programmere input pinde på msp430f5529 vha. arduino commando og indlejret C
- At lære det binære talsystem og at kunne anvende det
- At læse input fra en tryk-kontakt og en 8 bit dip-switch ind gennem en port og læse det ud på OLED display.
- at styre indlæsning vha. en tryk-kontakt
- At få benyttet og skrevet et program der virker som en lommeregner med resultatet skrevet ud på OLED display
- At lære at microcontroller er en helttals maskine

Der vil i lektion 1 og lektion blive gennemgået binære -og Hexadecimal tal samt hvordan der arbejdes med visual studio kode. **Du forudsættes at være tilstede for at kunne gennemføre opgaven!**

### 1.2 Schematic til forbindelse af OLED display og lysdiode

Her ses hvordan forbindelserne skal være for at benytte det i nedenstående programmerings koncept - terminaler på OLED display kan være i anden rækkefølge!



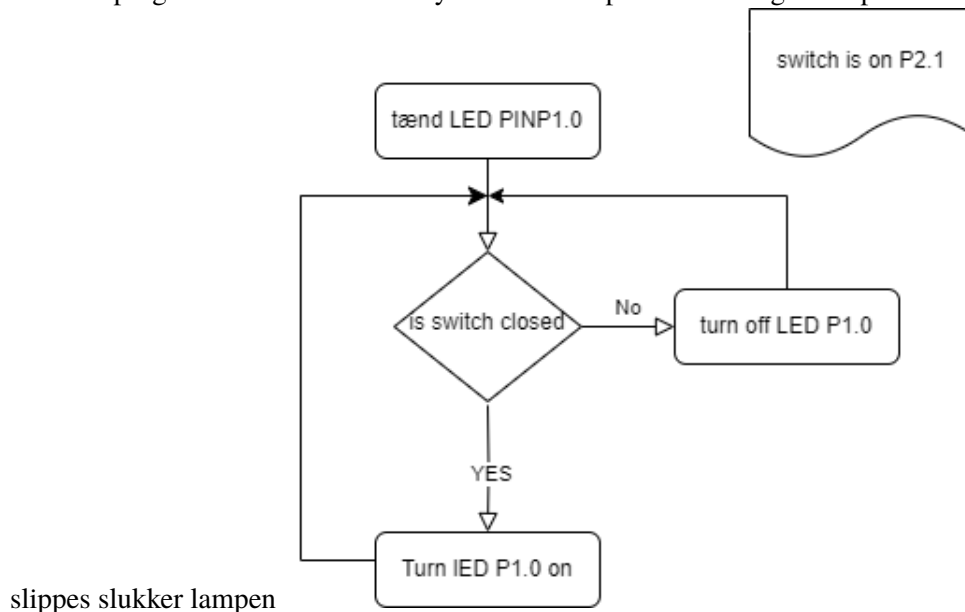
- Benyt switch på P2.1, dip-switch forbundet som vist - OLED-kit med display lånes i F 1.01 (OLED-kit). På Display forbind sck til sck, sda til sda, Vcc til 5V og gnd til gnd.

### Fremgangsmåde:

- Opret et nyt projekt i VS code. jfr guiden Visual code studio for MAC og windows -msp-exp430.pdf er på learn i mappen guides og video demo
- Hent på Learn zip filen (OLED.ZIP) for OLED-display driveren og pak den ud et passende sted.
- Opret et nyt projekt i vha. platformIO - i Project explorer (vist til venstre på skærmen) ses main.cpp under folderen src.
- lad visual studio code køre i et mindre vindue og åben så stifinderen og gå til den folder med OLED hvor det blev pakket ud - træk så filer med \*.c over i src mappen og filer med \*.h over i include mappen.
- Og slet den automatisk genererede main.cpp og træk main.cpp over i src mappen
- se evt. video om hvordan OLED integreres i et nyt projekt <https://youtu.be/SyAXZPWYAtQ?si=GIgKxRJFap8eANDk>
- Build projektet ved af checktegn hvis compileringsfejl så ret fejlene - copilot kan benyttes som hjælp hvis man kopiere fejl-besked over.
- Opsætning af MSP430F5529 til programmering ved at få installeret en usb-driver jfr. link [https://software-dl.ti.com/msp430/msp430\\_public\\_sw/mcu/msp430/MSP430\\_FET\\_Drivers/latest/index\\_FDS.html](https://software-dl.ti.com/msp430/msp430_public_sw/mcu/msp430/MSP430_FET_Drivers/latest/index_FDS.html)
- Upload programmet til msp430f5529 med tryk på pilen- måske skal board efter programmeringen re-settes for at vise teksten

### 1.3 INPUT OUTPUT program

Nu skal vi igang med at læse på input pinde og tænde diode vha. output på boardet. Flow chart viser hvordan program skal virke- man trykker kontakt på P2.1 ned og LED på P1.0 tænder og når kontakt



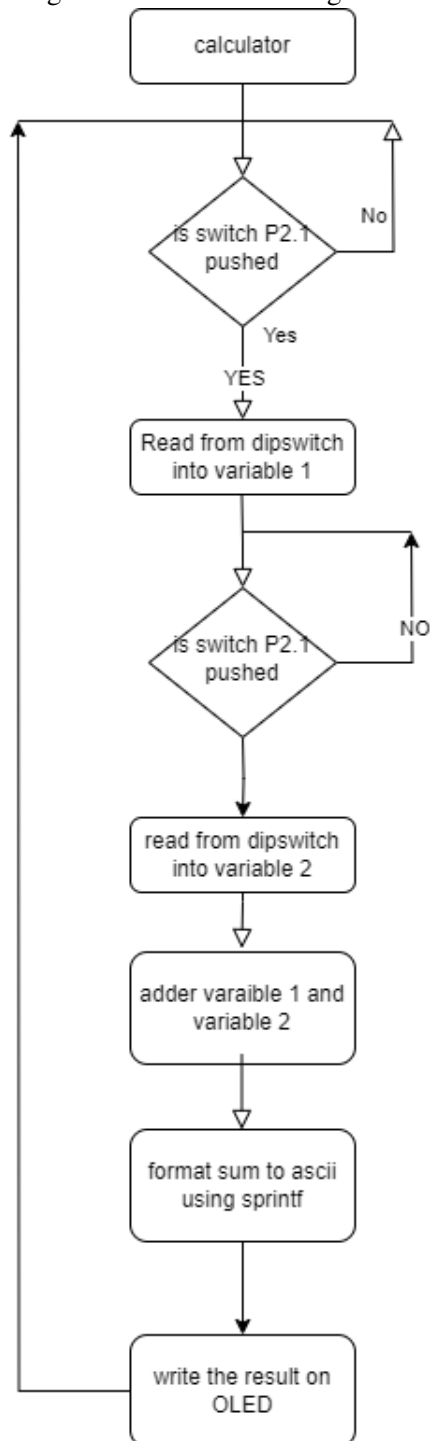
- (a) Ret koden til med en tilføjelse så du kan tænde lysdiode på P1.0 i PORT1 bit 0 (P1\_0 på msp430 board) - husk direction register skal enable output, og med arduino commando `pinMode(P1_0,OUTPUT)` Og P2.1 skal erklæres med intern pullup modstand med arduino commandoerne `pinMode(P2_1,INPUT_PULLUP)` og `digitalWrite(P2_1,HIGH)`

Nu skal programmet sættes op så der kan læses ind fra dipswitch i en variabel og dens værdi kan læses ud på OLED display.

- (b) Sæt nu port 6 bit 0 til bit 6 og port 7 bit 0 op med intern pull-up - jfr slide serie eksempel lektion 1 og gennemgang på tavlen eller benyt arduino kommandoer så skal der skrives 7 statements med `inputMode()` jfr ovenfor.
- (c) Læs nu ind fra Port 6 bit 0 til 6 ind i en unsigned char variabel `bitsP6` og mest betydende bit fra port 7 bit 0 ind i en anden unsigned char variabel `bitP7_0`. Sammensæt nu de to variablers indhold så det er mest betydende bit lægges over i variabelen `bitsP6` på mest betydende bits plads. Som vist here:  $\text{bitsP6} = \text{bitP7\_0} \ll 7 + \text{bitsP6}$
- (d) For at skrive 8 bit værdierne fra dip switchen ud i hexadecimal format på OLED display skal decimalværdien konverteres til ascii karakter. For at gøre det skal der oprettes en array variable (`hex_tal[3]`, der kan holde Hex cifrene - 8 bit hvor mange hex cifre indgår der for at repræsentere op til 255?
- (e) oversættes med `printf(hex_tal,"02X", bitsP6)`; hvor `hex_tal` er arrayet der holder ascii repræsentationen af tallet fra kontakten og `printf` oversætter til ascii repræsentation i hex format defineret vha `%02X`. (02 for 2 cifre).
- (f) Benyt funktionen `ssd1306_printText(0,0,hex_tal)` til at skrive dip switch værdien ud på OLED display. Prøv at stille på switch værdierne og se hex tallene ændrer sig

## 1.4 Lommeregner program

Nu skal der arbejdes med en simpel lommeregner der kan lægge to tal sammen. Først skal der læses to forskellige tal ind i to variable og indlæsning skal ske når tryk kontakt P2.1 er holdt nede - se flowchart



- Benyt flowchartet og skriv programmet der kan udføre det.
- Når det så virker så byg et nyt program hvor tryk kontakt på P1.1 benyttes til at styre hvilken operation lommeregneren skal udføre på de to indlæste variable. Det gøres ved at der oprettes en tællevariable som tæller en op hvor hvergang at kontakten på P1.1 har været trykket. for 0 vælges +, for 1 vælges -, for 2 vælges \* og for 3 vælges . Resultatet skal skrives ud på OLED display som alm. tal. Svar på hvor store tal der kan arbejdes med - prøv at ændre unsigned char til char for variable 1 og variable 2

- hvilke talområder kan der så arbejdes med?

## **1.5 Aflevering**

tirsdag d. 24 sep. lægges en lille journal op der beskriver hvad porte er og hvordan de konfigureres med C kode og flowcharts for lommeregneren hvor P1.1 styrer regneoperation - hvis du ikke når at kode den del er det ok- men du lærer mest når det også er udført i program. Vis test resulater på OLED skærm og tag billeder af dip switch position for de to tal. Formatet være et PDF dokument og programmet skal zippes

God arbejdslyst

2024-09-07 Ole Schultz