

# Afleveringsopgave 4

## 1 OPGAVEN

---

Mål spændingen over ADC0 (potentiometeret) med 8 bits opløsning vha. A/D konverteren (ADC). Værdien fra ADC skal bruges til at sætte arbejdscyklus på et PWM signal vha. timer0 på PB3(OC0) udgangen.

**Krav til løsningen:**

- *PWM frekvensen skal være ca. 4 kHz*
- *ADC frekvensen skal være under 200 kHz*
- *Når potentiometeret drejes MED URET, skal intensiteten i lysdioden stige og omvendt.*

## 2 MIN LØSNING

---

Først starter jeg med at opsætte de forskellige I/O-registre og nulstille de registrer jeg vil bruge i mine beregninger.

Jeg sætter timeren op til at kører fast-pwm mode, ikke-inverterende. Med en prescaler på 8, der giver en pwm-frekvens på ca. 3,9 kHz, som er tæt nok på de ca. 4 kHz.

Jeg sætter ADC'en op til at kører med en prescaler på 32, der giver en ADC-frekvens på 125kHz. Kanal vælgeren lader jeg stå som det er da det automatisk er sat til at bruge den adc-kanal jeg skal bruge. Og så sørger jeg for at den kører "left justified" dvs. At de 8 mest betydende bit af resultatet kommer til at stå i et register for sig selv. Og så vælger jeg at bruge spændingen på AREF, hvilket vil sige 5V.

Mit program består af to subrutiner:

- **Pot\_Read:**  
*Starter ADC'en op og venter på at den bliver færdig med en konvertering ved at tjekke ADIF-flaget. Dernæst resettes flaget og de 8 mest betydende bit af 10-bits resultatet læses ind i R16.*
- **PWM\_Set:**  
*Komplementerer register R16 fordi led'en er aktiv-lav. Dernæst læses værdien i R16 ud i OCR0-registret og derved sættes duty-cycle af pwm-signalet.*

Det eneste mit main-loop så gør er at kalde Pot\_Read først og dernæst kalde PWM\_Set. Så heller programsekvensen bliver at læse værdien ind fra potentiometret og komplementerer den for dernæst at sætte duty-cycle af pwm-signalet.

En anden måde man kunne havde opnået resultatet på ville være at sætte timeren til at genererer et inverterende pwm-signal. Så ville man ikke behøve at komplementerer signalet for at få det til at passe

med at led'en skal lyse kraftigerer når man roterer potentiometreret med uret. Det eneste problem jeg ser ved det er at man ikke kan få led'en til at være helt slukket grundet den måde hvorpå at fast-pwm fungerer på. Hvis man læser på det kan man se at når OCR0 registret er sat til den lavest mulige værdi, så vil der rent faktisk opstå en lille spike hver MAX+1 cycle. Hvilket man tydeligt vil kunne se som om at led'en ikke slukker på trods af at potentiometeret er drejet helt mod uret. Hvorimod når OCR0 registret er sat til den højest mulige værdi så fungerer det som forventet med et konstant output.

Hvis man derimod gør som mig og komplementerer resultatet selv. Så vil det faste høje output ved den højest mulige værdi, give et konstant lavt output som vil få led'en til at være slukket som forventet. Og omvendt vil man så få et højt output med et spike til lav ved MAX+1 cycle, som vi dog slet ikke opfatter når vi kigger på led'en. Bare lige en lille forklaring på, hvorfor jeg ikke har valgt at kører den som inverterende pwm.