

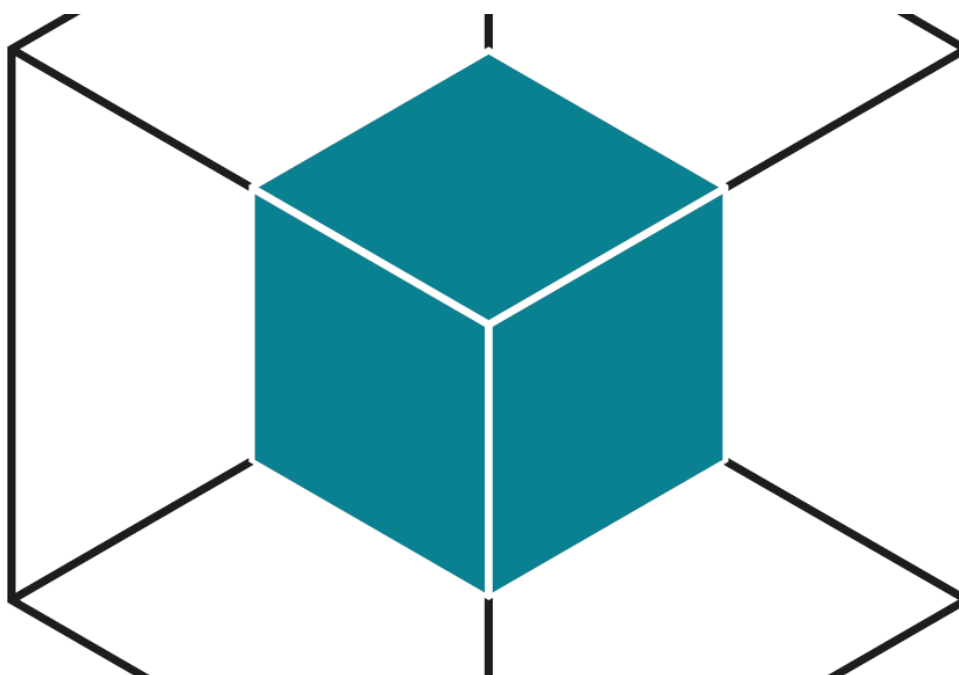


TTT4255 Elektronisk systemdesign, grunnkurs

Modul: A1 - Lysdiode (LED)

Elektronisk systemdesign og innovasjon

Ida Bjørnevik, Sven Amberg, Amalie 28.06.2023
Fridfeldt Hauge og Peter Magerøy



Innhold

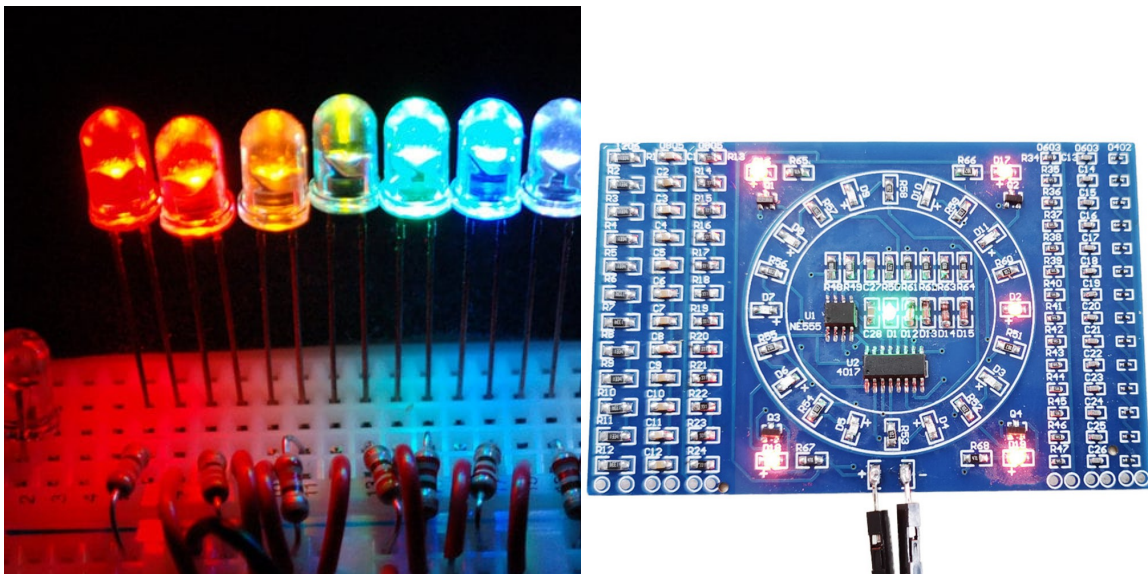
Introduksjon	2
Teori	2
Instruksjoner	4
Utstyrliste	4
Steg 1: Oppkobling av krets.	4
Steg 2: Programmere ESP32 for å få LED til å lyse.	5
Steg 3: Legge til en LED.	6
Steg 4: Prøv å koble inn en tredje LED	8
Steg 5: Få LED-ene til å blinke i et mønster	8
Konklusjon	8

Introduksjon

Passar for deg med **ingen forkunnskapar**.
Det er en fordel om du mestrer å bruke koblingsbrett.

I denne modulen skal dere bli kjent med LEDs og lære hvordan en kan styre de ved hjelp av ESP32-S2.

LEDs har mange bruksområder, hovedsakelig brukes de for å signalisere noe. Du har helt sikkert sett LEDs i mye av elektronikken du har hjemme, lyset som blinker i WIFI-ruteren eller lyset på PlayStation. Denne modulen skal hjelpe deg å få en ekstern LED til å lyse ved hjelp av GPIO (General Purpose Input Output) pins på ESP32-S2.



Figur 1: LED-er i forskjellige former og farger.

Teori for den interesserte

I et halvledende materialer finnes det generelt to typer ladete partikler som kan transportere elektrisk strøm: elektroner og hull. Disse partiklene kan kombineres med hverandre på den måten at et elektron fyller plassen til et hull. Når det skjer, sendes det samtidig ut lys fra halvlederen. Dermed frigjøres energi som elektromagnetisk stråling (for eksempel synlig lys). Denne prosessen er nært knyttet til fenomenet elektroluminescens.

Lyset som sendes ut fra lysdioden, ligger enten i det synlige spektret eller det infrarøde spektret. De første LED-ene som ble utviklet, hadde lys som lå i det infrarøde spektret og som dermed ikke kunne registreres av menneskeøyet. På slutten av 1900-tallet klarte man å produsere lys i det synlige spektret med rød, grønn, og til slutt blå farge.

Linder, Jacob: lysdiode i Store norske leksikon på snl.no. Hentet 6. juli 2021 fra <https://snl.no/lysdiode>

Her er nokre videoar dersom du er interessert i å lære meir om LEDs (ikkje nødvendig for å gjennomføre oppgåvene).

- **Grunnleggjande LED:** https://www.youtube.com/watch?v=Yo6JI_bzUzo
- **LED Circuit Design – How to design LED circuits:** <https://www.youtube.com/watch?v=7d4ymjU9NqM>

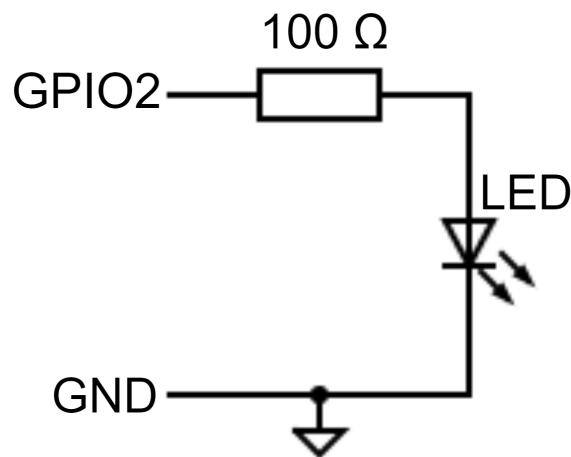
Instruksjoner

Utstyrsliste

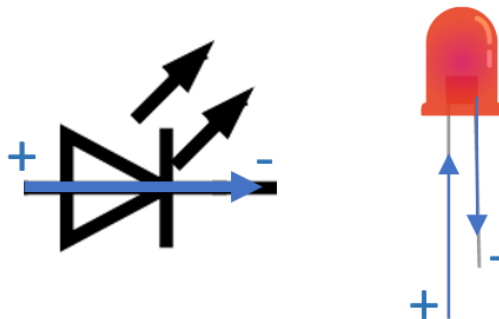
- 3 LEDs
- ESP32
- Koblingsbrett og ledninger

Steg 1: Oppkobling av krets.

Koble opp kretsen slik det er vist i figur 2. Siden spenningen ut fra GPIO-pinnene på ESP32 er ca. 3,3 V og LEDs bruker rundt 2 til 3 V, er det kun behov for en liten motstand i kretsen, for eksempel 100 Ω . Pilene forteller at dette er en lysgivende diode (LED, Light Emitting Diode). Lysdioder leder kun strøm i én retning, derfor er det viktig hvordan vei man kobler den. Strømretningen er vist i figur 3.

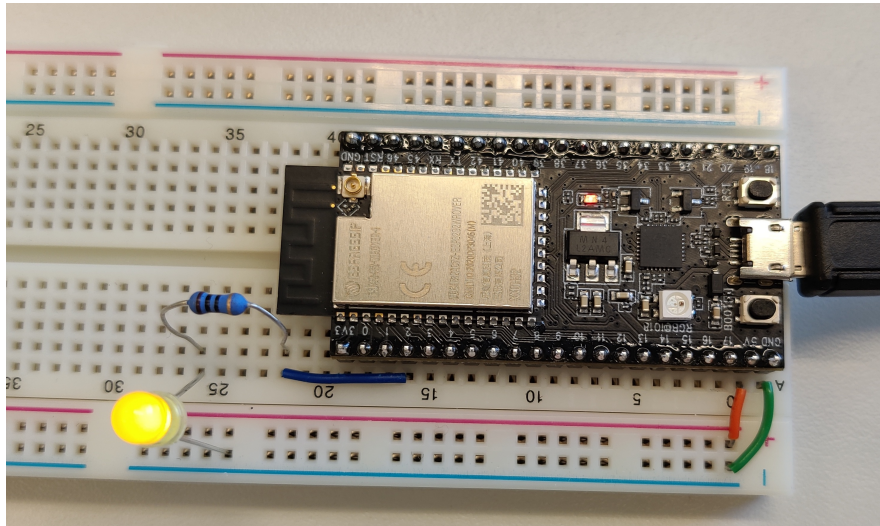


Figur 2: Kretsskjema.



Figur 3: Lederetning i LED.

Prøv å koble kretsen etter kretsskjema, dersom det er vanskelig kan du se forslag til oppkoblet krets i figur 4.



Figur 4: Fysisk oppkobling.

Steg 2: Programmere ESP32 for å få LED til å lyse.

Nå er alt koblet korrekt, men vi må instruere kontrolleren, ESP32-S2, slik at den kan bruke LED-lyset og skru det av og på.

Åpne Arduino IDE og skriv koden som vist i figur 5. Les gjennom og prøv å forstå litt av hva som skjer. Det er ikke meningen at du skal forstå alt!

Alt som står bak to skråstreker // er kommentarer som maskinen ikke leser. Dette bruker for å instruere menneskelige lesere av koden.

```
int led1 = 2; // tallet 2 vil si at det er snakk om GPIO2

void setup() {
  pinMode(led1, OUTPUT);
}

void loop() {
  //Koden i loop blir kjørt om og om igjen
  digitalWrite(led1, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(led1, LOW);
  delay(500);
}
```

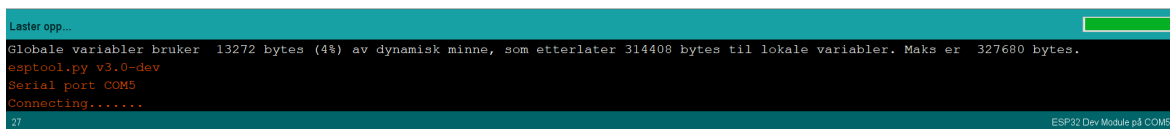
Figur 5: Kode for å få en LED koblet inn til GPIO 2 til å lyse.

Når du er ferdig med å skrive inn koden laster du den opp til ESP32-S2 ved å trykke på **last opp**, som vist i figur 6. Sjekk at det er valgt riktig port i verktøymenyen.



Figur 6: Last opp.

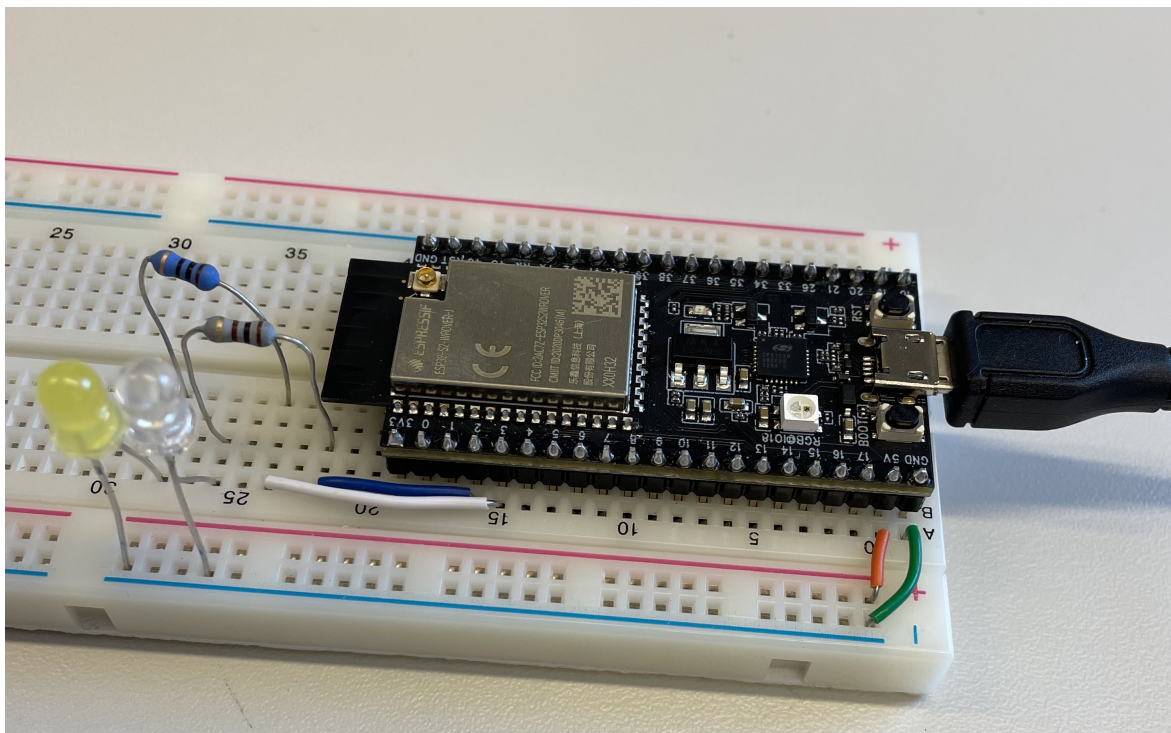
Husk å holde inne «BOOT» når det står «connecting» nederst i Arduino IDE vinduet, vist i figur 7.



Figur 7: Sammenkobling mellom ESP32 og datamaskin.

Steg 3: Legge til en LED.

Vi skal nå lege til en LED i systemet vårt. Se figur 8 for oppkobling og prøv å forstå koden som er skrevet i figur 9.



Figur 8: Fysisk oppkobling av to LEDs.

```

int led1 = 2; // 2 vil si GPIO 2
int led2 = 3; // 3 vil si GPIO 3

void setup() {
    pinMode(led1, OUTPUT);
    pinMode(led2, OUTPUT);
}

void loop() {
    // Koden i loop blir gjort igjen og igjen.
    digitalWrite(led1, HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(led1, LOW);
    delay(500);
    digitalWrite(led2, HIGH);
    delay(500);
    digitalWrite(led2, LOW);
    delay(500);
}

```

Figur 9: Kode for å få to LED, koblet til GPIO2 og GPIO til å lyse.

Last så opp koden på samme måte som i steg 2.

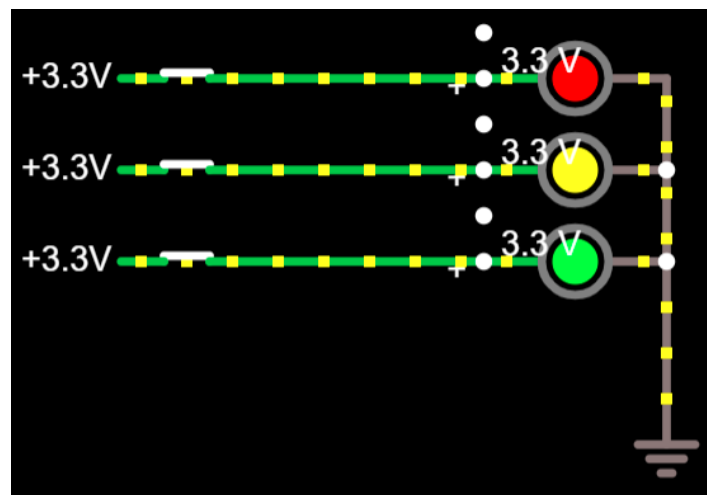
Steg 4: Prøv å koble inn en tredje LED

Tenke sjølv

Bruk samme logikk som i tidligere steg for å koble inn en tredje LED. Anbefalte GPIO-pins: 4-5 eller 13-33.

Steg 5: Få LED-ene til å blinke i et mønster

Bruk `delay()` og `digitalWrite()` for å få lysdiodene til å blinke i ulike mønster. Hva skjer dersom du legger inn lange delays? Sjekk ut <https://tinyurl.com/yem32kcj> for å bedre forståelse for hva som skjer når du bruker HIGH og LOW i `digitalWrite()`. Trykk på knappene (hvite streker) og se hva som skjer. Lukket krets er det samme som **HIGH** og åpen krets er **LOW**.



Figur 10: Skjermtutklipp fra online kretssimulator (falstad).

Konklusjon

I denne modulen lærte du hvordan du kan få LEDs til å lyse og få de til å blinke i ulike mønster.

Refleksjonsspørsmål

- Hva er andre ting man kan bruke LEDs til?
- Hva er fordelen med å gi navn til pins i koden?
- Prøv å forklar hvordan de ulike kretsene fungerer med egne ord.