



# TTT4255 Elektronisk systemdesign, grunnkurs

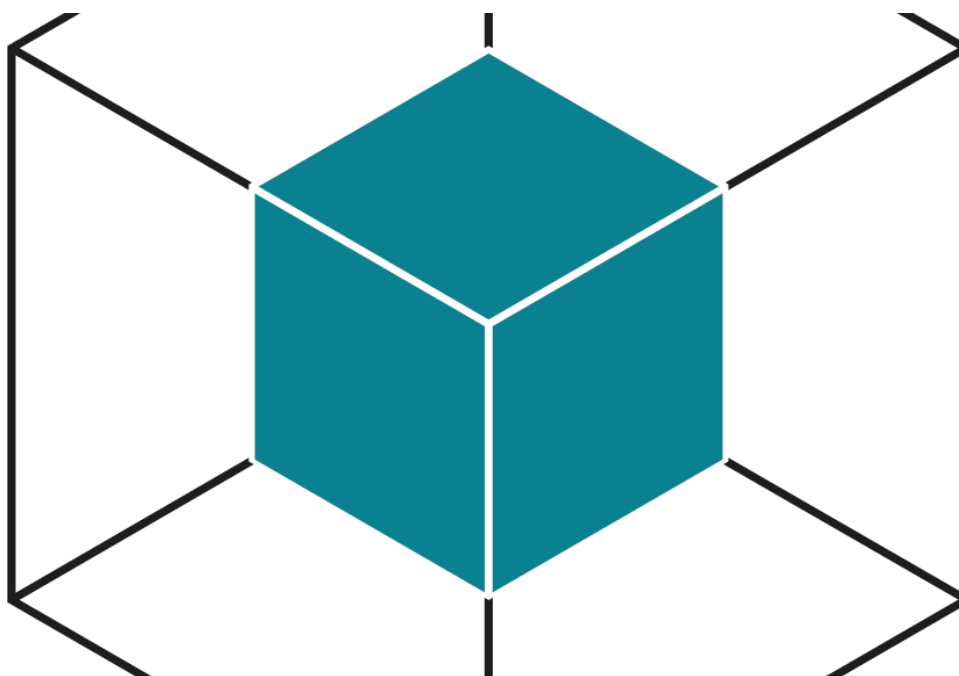
## P3: TinyTetris

Elektronisk systemdesign og innovasjon

---

Roman Malyshev, Ida Bjørnevik, Sven 29.06.2023  
Amberg, Amalie Fridfeldt Hauge og Pe-  
ter Magerøy

---



### Innhold

<b>Introduksjon</b>	<b>2</b>
<b>Prosjektet</b>	<b>4</b>
Utstyrliste . . . . .	4
Steg 1: Oppkobling av krets . . . . .	4
Steg 2: Programmering . . . . .	5
Steg 3: Seriell overvåker . . . . .	5
Steg 4: Pushknappen . . . . .	8
Steg 5: Lyd i spillet . . . . .	8

---

## Introduksjon

Passer for deg med erfaring fra modul A4 og S4.

TinyTetris er en kompakt variant av det kjente Tetris-spillet, opprinnelig utviklet som et hobbyprosjekt i 1984 av programmerer Aleksei Pazhitnov ved det sovjetiske vitenskapsakademiets datasenter. Kort tid etter ble spillet megapopulært verden over, spesielt i Japan og USA, og ble raskt implementert på alle mulige spillkonsoller og datasystemer.

Spillet var ment som en dataanimert variant av blokkfigur-puslespill som *Pentamino*. Navnet Tetris kommer av at blokkfigurene er satt sammen av fire blokker, *tetra*-mino.

Varianten vi skal bruke er skrevet for Arduino og var opprinnelig tilpasset utviklingsbrettet ESP32S (evt. ESP32\_DevKitC\_V4), drevet av chipen ESP32-WROOM-32 fra Espressif. Vi har måttet gjøre noen små endringer for at dette skal fungere på deres kort ESP32-S2-Saola-1, men vi skal fremdeles lenke til den opprinnelige koden for de som ønsker å undersøke Git-repoet.



**Figur 1:** TinyTetris.

Figur 2 viser pinouten til deres kort, ESP32-S2-Saola-1.

# ESP32-S2-Saola-1

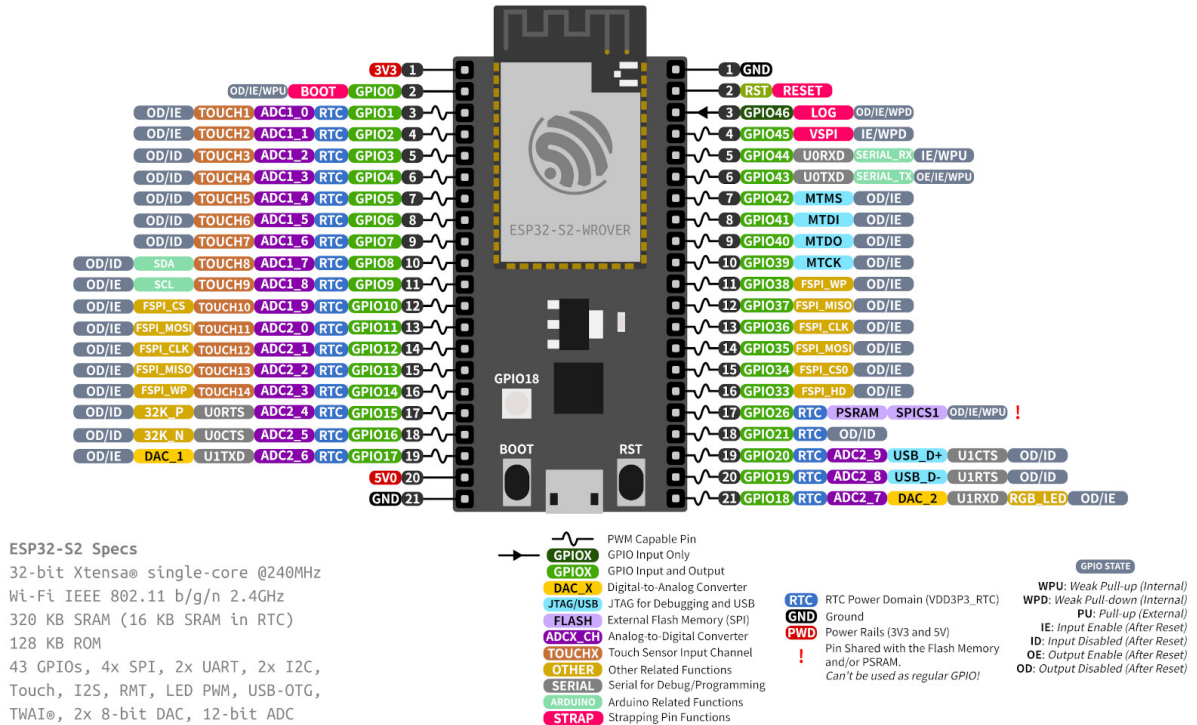


Figure 2: Pinout for ESP32-S2-Saola-1.

# Prosjektet

## Utstysrliste

Utstysrlisten finner dere under. Dere skal ha alle de nevnte komponentene, men for ordens skyld spesifiseres detaljer i tilfelle dere eksperimenterer med andre ting senere.

- OLED-skjerm (I2C-type, med oppløsning på 128x64, drevet av SSD1306-kompatibel brikke)
- Analog joystick
- ESP32-S2-Saola-1
- Valgfritt: Buzzer og en motstand på rundt 100 Ohm eller potensiometer som volumkontroll

Koden er veldig omfattende og det er ikke meningen å forstå den helt, men om dere er interesserte er det bare å prøve.

## Steg 1: Oppkobling av krets

I prinsippet kan du koble opp joystick og OLED-skjerm sånn som du husker fra modul A4 og S4, men denne modulen kan være litt vanskelig, så vi inkluderer en detaljert fremgangsmåte. En oppkobling er vist i figur 3.

Vi antar at ESP-ens spenning- og jordpinner er koblet til brettet og at OLED og joystick sine VCC og GND også er det. Joystick skal i dette prosjektet kobles til 5 V.

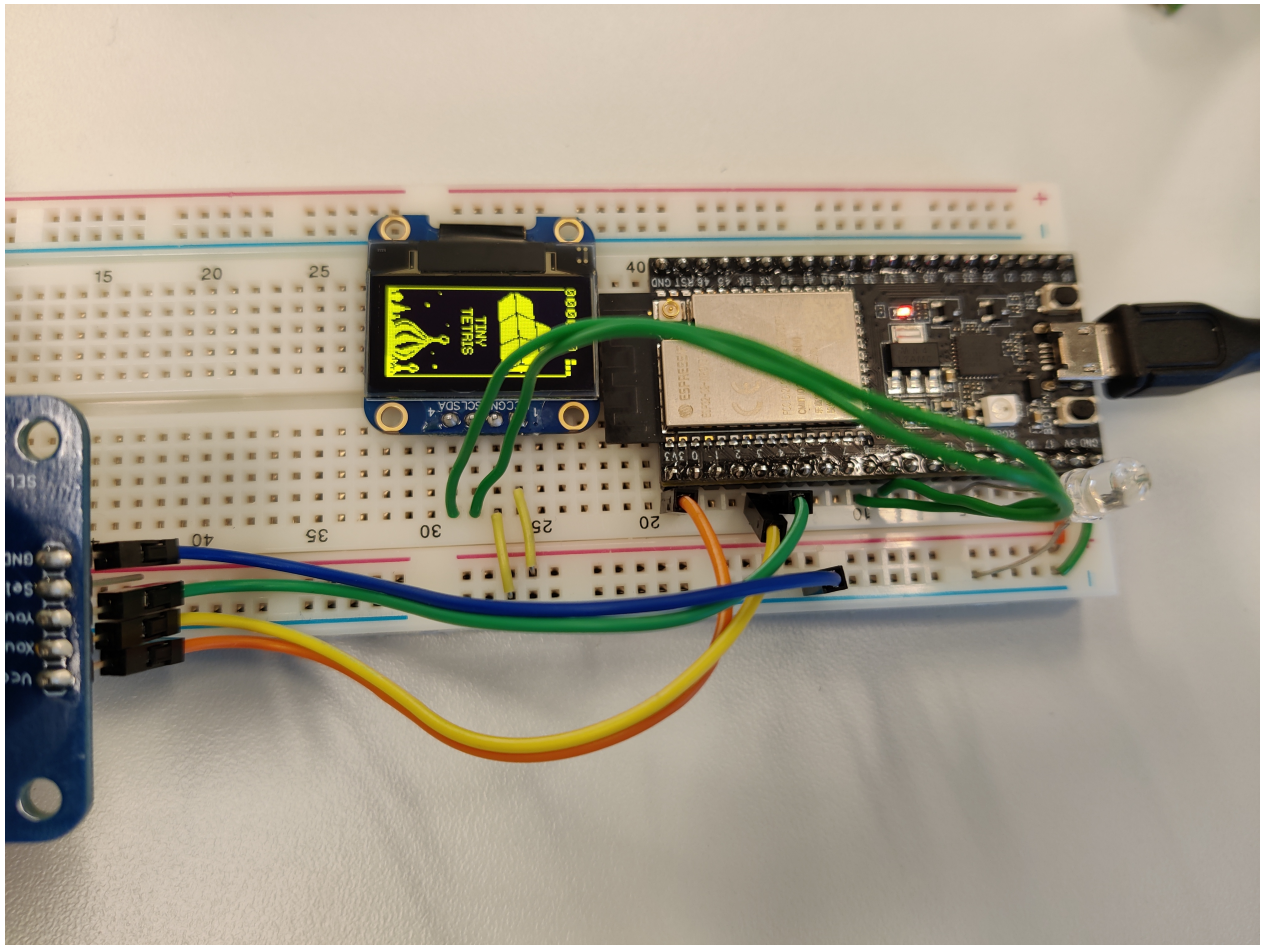
Koble skjermens SDA pin til GPIO 8 og SCK til GPIO 9. På noen skjermer står det enten SCL eller SCK. De står begge for **CLOCK**, så det er likegyldig.

I koden er joystickens pin Xout koblet til pin 3 på ESP-en, og pin Yout til pin 4. Foreløpig er pushknappen på joystickken ikke brukt. Husk også å koble joystickken til spenning. Den er i dette prosjektet koblet til 3,3 V. Dette er viktig for at spillet skal fungere. Kobler vi til 5 V vil vi sende andre verdier inn på ESP-en.

Spillkontrollene er slik:

- Dra joystick opp – roter figur mens den faller
- Ned – dropp figuren raskt ned
- Høyre/Venstre – beveg figuren til høyre/venstre mens den faller

Du kan også koble til en LED til pin 13. Husk fra tidligere oppgaver angående når man burde ha en motstand foran LED-en – vurder selv!



**Figur 3:** Oppkoblet TinyTetris.

## Steg 2: Programmering

Den opprinnelige koden ligger på GitHub: <https://github.com/romanmal/Tinytetris-esp32-joy>. Denne kan du laste ned og prøve på din ESP. Vi har derimot endret på noen småting for at koden skal fungere med de komponentene dere har tilgjengelig.

Den modifiserte koden ligger vedlagt ved modulene. Både **P3.ino** og **TetrisTheme.cpp** må ligge i samme prosjektmappen kalt **P3** for at koden skal kjøre riktig. Last opp koden til kortet. TinyTetris skal starte opp av seg selv.

Hvis du vil kan du lese litt gjennom koden og prøve å forstå hva som foregår. Kan du gjenkjenne noe fra modulene?

## Steg 3: Seriell overvåker

Når programmet kjører, åpne seriell overvåker. Du skal kunne se verdiene vi leser av fra potensiometeret. Hva skjer med verdiene om du kobler VCC på potensiometeret til 5 V i stedet for 3,3 V? Hva skjer med spillet?

Den relevante koden for å fikse dette ligger i `processKeys()`-funksjonen, vist i figur 4. Kan du fikse så programmet fungerer med potensiometeret koblet til 5 V?

Hint: Se på tallverdiene plassert i if-setningene.

```

908 bool processKeys() {
909
910     xval = analogRead(X_pin);
911     yval = analogRead(Y_pin);
912     swstate = digitalRead(SW_pin);
913     Serial.print(xval);
914     Serial.print("\t");
915     Serial.print(yval);
916     Serial.print("\t");
917     Serial.println(swstate);
918
919     bool keypressed = true;
920     int down = 110 - acceleration;
921
922     if (xval <= 1400) {
923         movePieceLeft();
924     }
925     else if (xval >= 2500) {
926         movePieceRight();
927     }
928     else if (yval >= 2500) {
929         movePieceDown();
930     }
931     else if (yval <= 1400) {
932         RotatePiece();
933     }
934     else{
935         keypressed = false;
936     }
937     if (keypressed) {
938         drawPiece();
939         drawTetrisScreen();
940     }
941 }

```

Figur 4: Definisjon av spillkontroller i koden.

#### Steg 4: Pushknappen

Koble pushknappen på potensiometeret til GPIO 5 på ESP-en. Dette er pinnen på potensiometeret merket **Sel**. Prøv å få den til å fungere for å rotere blokkfigurene (istedenfor å dra joysticken opp). Relevant kode ligger i funksjonen `processKeys()` vist i figur 4.

Hint: Bruk verdien av `swstate` i if-setningen på linje 931 i figuren.

#### Steg 5: Lyd i spillet

Se i koden for `TetrisTheme`. du skal da finne definert pin for buzzer. Du kan spille av lyd-effekter! De kan være greit å koble inn et potmeter som volumkontroll mellom ESP-en og buzzeren.

## Konklusjon

Du har nå fått brukt kode til å lage et fungerende spill. Det er ikke alltid nødvendig å oppfinne hjulet på nytt. Det er mye å lære av å lese andres kode og utvide den slik vi ønsker.

#### Andre oppgaver man kan prøve:

- Koble til et batteri eller powerbank. Du skal kunne spille tetris portabelt nå.
- Prøv å forklare noe av koden.
- Finner du noe som ikke fungerer slik du skulle ønske? Hvor tror du problemet kommer fra?