

## Portefølje 2 til laboratoriekursus i digitale systemer

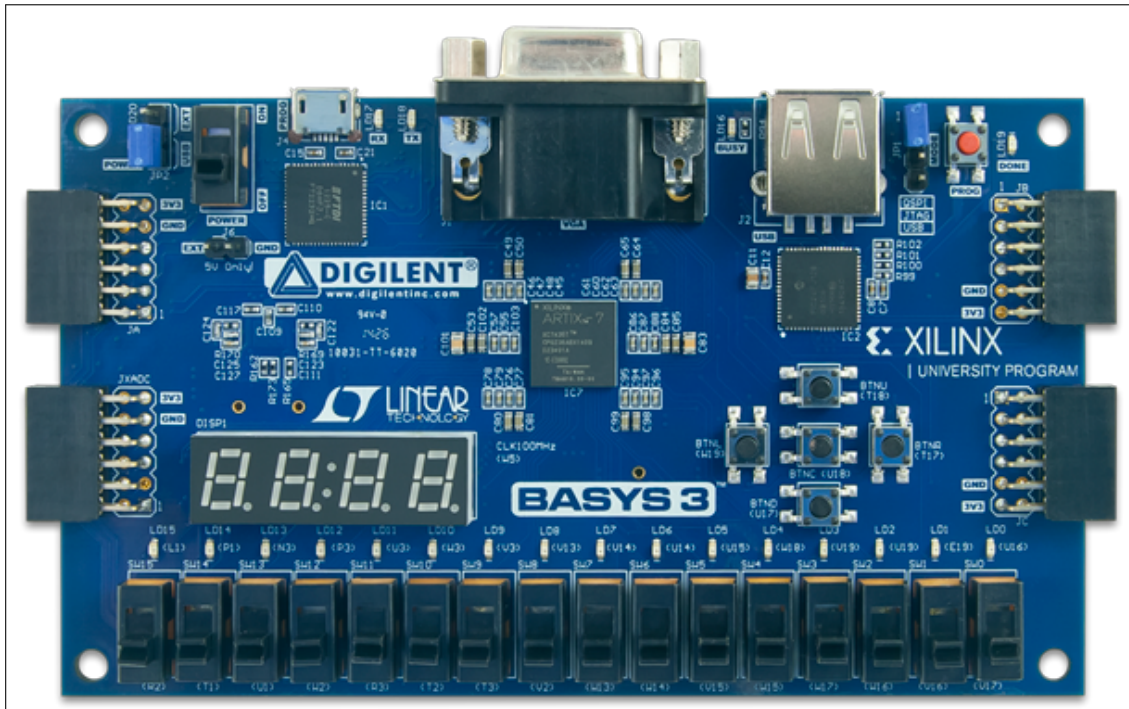
---

UDARBEJDET AF  
Sebastian Rud Madsen  
*semad17 - 11/07/97*

UNDERVISER  
Jørgen Jeppe Madsen

AFLEVERINGSDATO  
12/01-2020

KURSUSKODE  
E-LABD

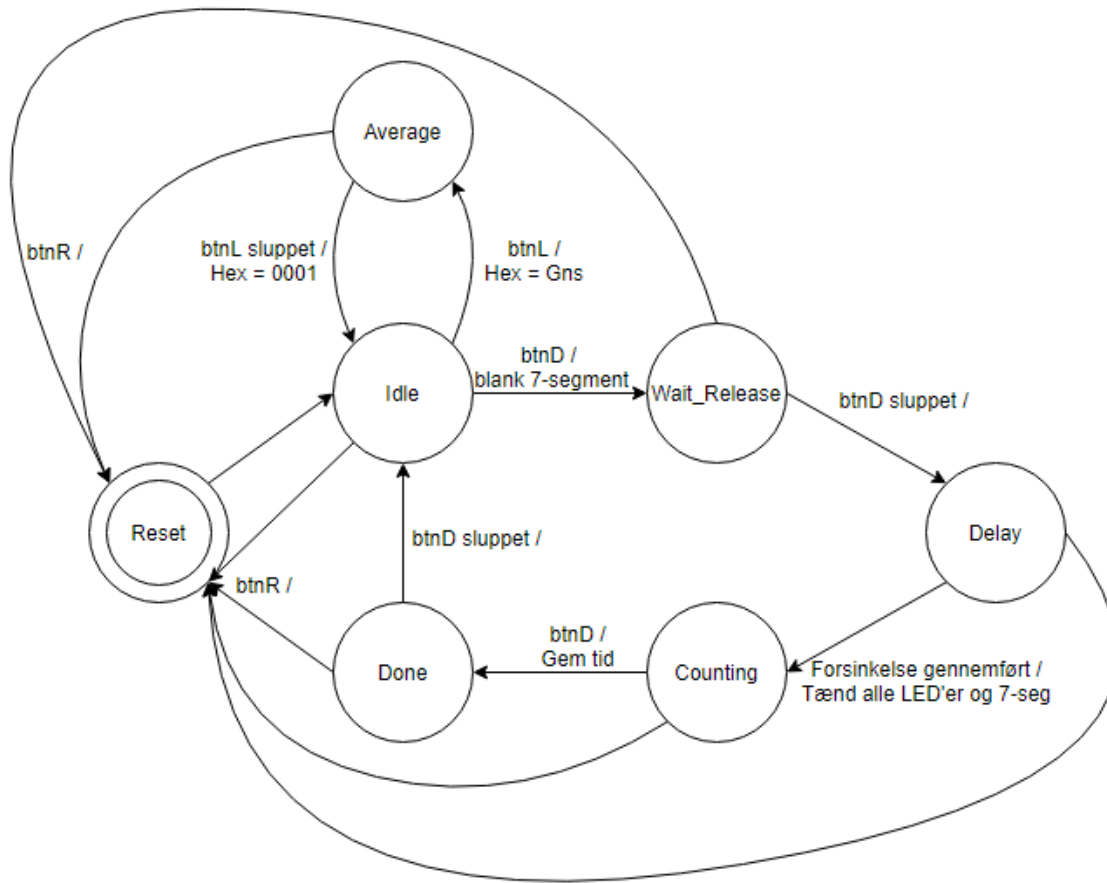


## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Idé og virkemåde</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Fremtidigt arbejde</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Konklusion</b>	<b>7</b>

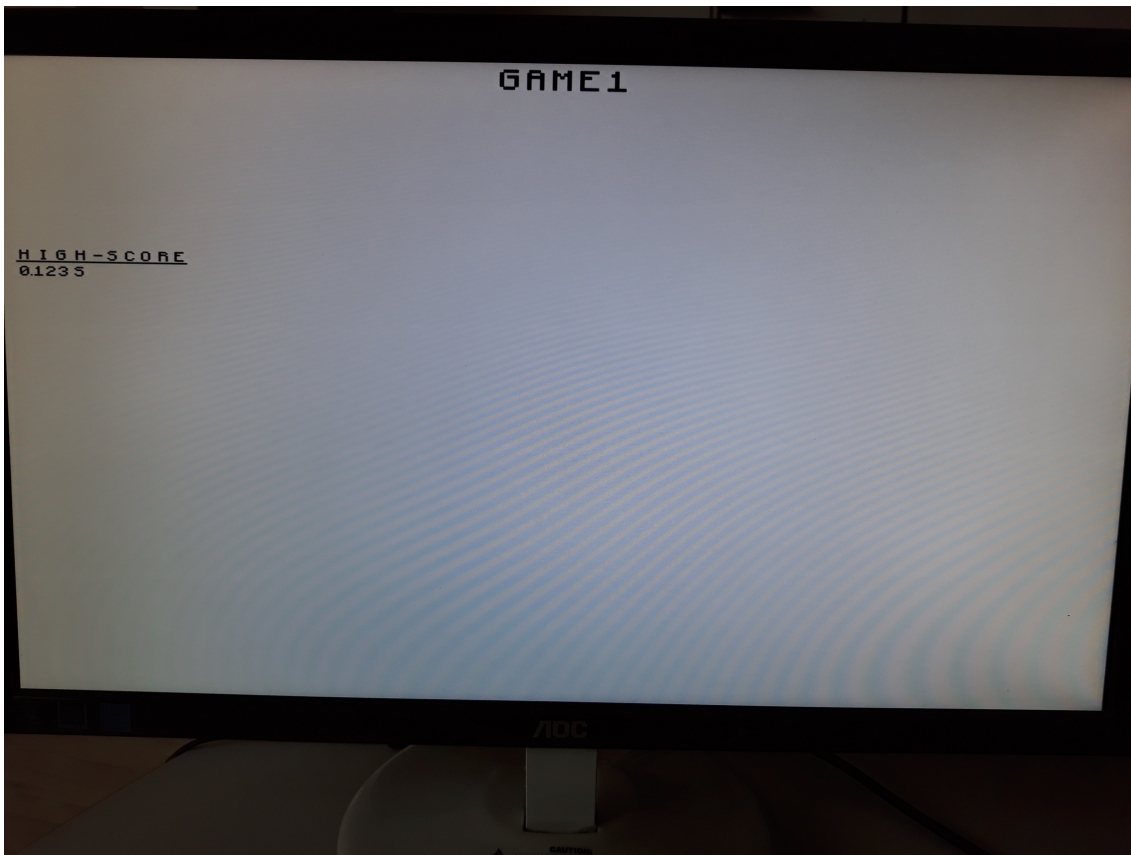


nulstilles statistikken ikke. Et diagram over den anvendte state machine i reaktionstesten kan ses i figur 2.



Figur 2: State machine til reaktionstesten

Når et minigame vælges, skal outputtet til skærmen gennem VGA-stikket ændres, så overskriften nu viser "GAME X" afhængigt af det valgte spil. For reaktionstesten står "GAME 1". I reaktionstesten står ligeledes "HIGH-SCORE" på skærmen, hvor den hurtigste reaktionstid skal stå øverst. Dette er ikke inkorporeret i projektet. En video, der viser reaktionstesteren, kan findes med navnet "Demo\_Video.mp4" i den afleverede mappe. Et eksempel på output til skærmen kan ses i figur 3.



Figur 3: Eksempel på VGA-output til skærmen under reaktionstest

Alle figurer vist i denne pdf-fil kan også findes i den afleverede mappe, hvis en højere opløsning er ønsket. Ligeledes kan den anvendte fonts skitser findes.

## 2 Fremtidigt arbejde

Fundamentet er lagt til en udvidelse af projektet. Flere minigames kan programmeres og nemt inkorporeres.

På nuværende tidspunkt mangler debounce på alle knapper, hvilket får reaktionstesteren til at starte igen, når det ikke er meningen. Jeg har flere gange forsøgt at lave debounce på diverse måder, men de har alle ødelagt programmet, og er derfor slettet igen. Jeg formoder også, at manglen på debounce er grunden til, at testen nogle gange begynder, hvis man trykker på btnL for at vise gennemsnit. Måske en form for interferens mellem knapperne kan være skyld i det.

Det er heller ikke altid, at gennemsnittet vises korrekt. Af og til tælles én test som to, og gennemsnittet bliver derfor formindsket. Jeg kan ikke gennemskue, hvorfor dette sker. Der er en total negative slack (TNS) på omkring 140 i designet, hvilket måske kan forårsage timing-fejl. Det er dog usandsynligt, da denne slack umiddelbart opstår fra minigamet til HEX-multiplekseren, jf. timing-rapporten. Igen har jeg forsøgt at formindske slacken uden held.

VGA-outputtet til skærmen er lige nu hardcodet. Hvis fonten skrives ind i txt-dokumenter som 0'er og 1'er (se eventuelt mappen med font-eksempler), er det nogenlunde nemt at hardcode diverse tal og derfor dynamisk vælge mellem disse for at ændre high-scoren. Det ville dog være smartere, hvis intet skal hardcodes. Hvis en memory block laves, hvor tallene 0-9 og alle store bogstaver lægges ind, ville hver adresse indeholde  $5 \cdot 7 = 35$  bit (bredde gange højde for den lille font). Outputtet fra minigames inddeles allerede i første, andet og tredje decimal, og ville derfor nemt kunne slås op i memory blocken for at finde bitstrengen, der indikerer udseendet. Hvordan skærmen inddeles i mange blokke á 5x7 pixel, har jeg dog ikke kunne gennemskue, og derfor er dette ikke implementeret.

### 3 Konklusion

Mens jeg gennem projektet har lært en masse om programstruktur, og jeg er nogenlunde tilfreds med udførelsen af reaktionstesteren, er det overordnede resultat ikke fremragende. Der mangler især debounce på knapperne og en mere udført VGA-driver, der læser fra en ASCII-tabel-lignende Block Memory, for nemt at skrive til skærmen. Med denne driver, ville andre spil også blive nemmere at lave, og konceptet med "minigames" ville derfor blive mere udførligt.