

## Laborator 7 Afișajul cu șapte segmente

Obiectivul acestui laborator este prezentarea unui circuit afișaj cu 7 segmente și rularea câtorva aplicații pentru acesta, aplicații realizate în limbaj de asamblare. Pentru acest lucru se vor folosi mediul de dezvoltare MPLAB IDE, placa de dezvoltare Digilent chipKIT uc32 și afișajul Digilent Pmod SSD.

### 5.1 Afișajul Pmod SSD

Pmod SSD (*Seven-segment display*) este un afișaj de două cifre, fiecare din aceste cifre fiind compusă din șapte segmente LED care pot fi activate sau dezactivate individual. Circuitul este utilizat în mod obișnuit pentru a afișa un contor sau un cronometru.

Segmentele LED sunt în configurația catod comun (toți catodii sunt uniți intern pentru a fi conectați la potențialul negativ. Aprinderea individuală a fiecărui segment se face prin aplicarea unui potențial pozitiv anodului propriu.

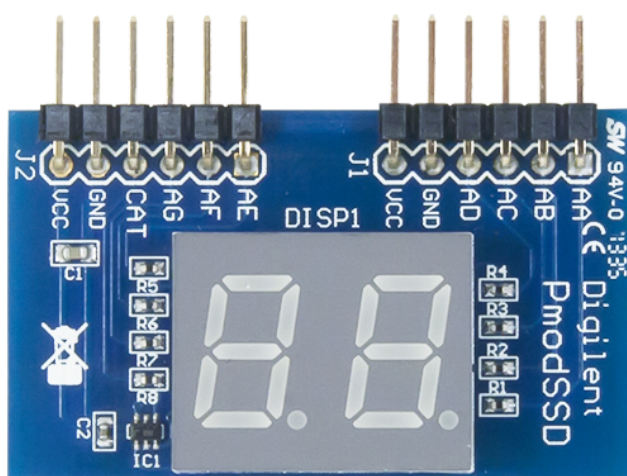


Figura 1 Circuitul Digilent Pmod SSD

#### 5.1.1 Conectarea circuitului Pmod SSD

Circuitul se conectează prin cele două grupuri de pini J1 și J2 din imaginea de mai sus. Pinii asigură atât comanda cât și alimentarea afișajului. Funcția fiecărui pin individual poate fi văzută în tabelul de mai jos:

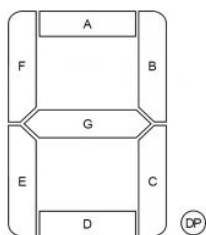
Grup J1			Grup J2		
Pin	Semnal	Descriere	Pin	Semnal	Descriere
1	AA	Segmentul A	1	AE	Segmentul E
2	AB	Segmentul B	2	AF	Segmentul F
3	AC	Segmentul C	3	AG	Segmentul G
4	AD	Segmentul D	4	C	Selecție cifră
5	GND	Pin de masă	5	GND	Pin de masă
6	VCC	Pin sursă alimentare	6	VCC	Pin sursă alimentare

Tabelul 1 Descriere pini intrare circuit Pmod SSD

Sursa de alimentare pentru circuit poate fi cuprinsă între 2,7V și 5,25V. Este recomandat totuși ca circuitul să funcționeze la 3.3V.

Pinul 'selecție cifră' este legat la conexiunea comună a catodului celor 7 segmente. Această intrare este inversată între cele două SSD-uri, astfel încât fiecare cifră are nivelul de tensiune al catodului ridicat (SSD oprit) atunci când catodul celeilalte cifre este redus (SSD activ).

### 5.1.2 Identificarea segmentelor Pmod SSD



Poziția fiecărui segment în relație cu intrarea de comandă poate fi văzută în imaginea alăturată.

Sistemul de șapte segmente este potrivit pentru a reprezenta numere. Literele nu sunt în general compatibile cu acest sistem, fie pentru că pot fi ușor confundate cu cifre, fie pentru că nu se pot distinge.

**Figura 2** Segmentele individuale SSD

### 5.1.3 Comanda circuitului Pmod SSD

Comanda circuitului Pmod SSD se realizează prin aplicarea de nivele logice de tensiune pe cei 7 pini corespunzători segmentelor LED și pe pinul de selecție cifră, în total fiind nevoie de 8 semnale.

Folosind placa de dezvoltare Digilent chipKIT uc32, comanda poate fi data prin intermediul piniilor portului E.

A	Port E, pin 0
B	Port E, pin 1
C	Port E, pin 2
D	Port E, pin 3
E	Port E, pin 4
F	Port E, pin 5
G	Port E, pin 6
Selecția între cele doua segmente SSD	Port E, pin 7

Deoarece fiecare segment poate fi activat individual, utilizatorul poate alege orice ordine dorește.

Prin selectarea rapidă a celor doua segmente ochiul uman percepe ca ambele segmente activate simultan. Se poate astfel realiza un cronometru digital cu 2 cifre.

## 5.2 Aplicații

- Analizați programul disponibil pe platforma e-Learning și răspundeți la următoarele întrebări:
  - Cum sunt afișate cifrele pe primul afișaj cu 7 segmente?
  - Cum se face selecția între cele doua afișaje?
  - Cum sunt afișate cifrele pe cel de-al doilea afișor ?
- Modificați programul astfel încât primul afișor să numere de la 0-9
- Modificați programul astfel încât cele doua afișaje să numere de la 0-60.

## 5.3 Bibliografie

<https://reference.digilentinc.com/reference/pmod/pmodssd/reference-manual>

<http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/61105f.pdf>

<http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/61108f.pdf>