

## עבודה להגשה מס' 4

# RTL, DATAPATH, אסמבלי

יש להגיש עד תאריך 11/6/2019 עד שעה 23:59.

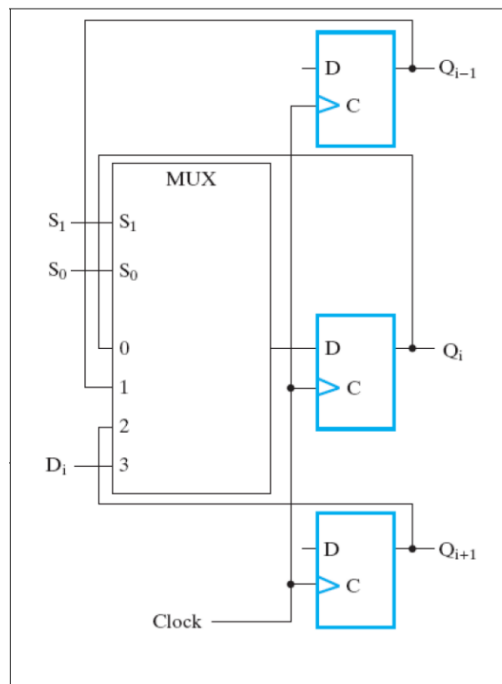
### הוראות הגשה:

יש להגיש במודל בלבד קובץ zip אחד המכיל:

1. תרגילים 1-3 בקובץ pdf אחד.
2. תרגיל 4 באסמבלי – יש לצרף ל- ZIP קבצים בשם tar4.asm
3. הגשה ביחידים.
4. איחור יום אחד מוריד מציון 2 נקודות.
5. אין קבלת העבודה באיחור יותר משבוע ימים

### שאלה מס' 1:

הדיאגרמה הבאה מתארת יישום של העברת מידע בין אוגרים. עליכם לרשום את הפקודות הממומשות במעגל בשפת ההעברה בין אוגרים. שימו לב שבדיאגרמה יש התייחסות לסיבית אחת בלבד.

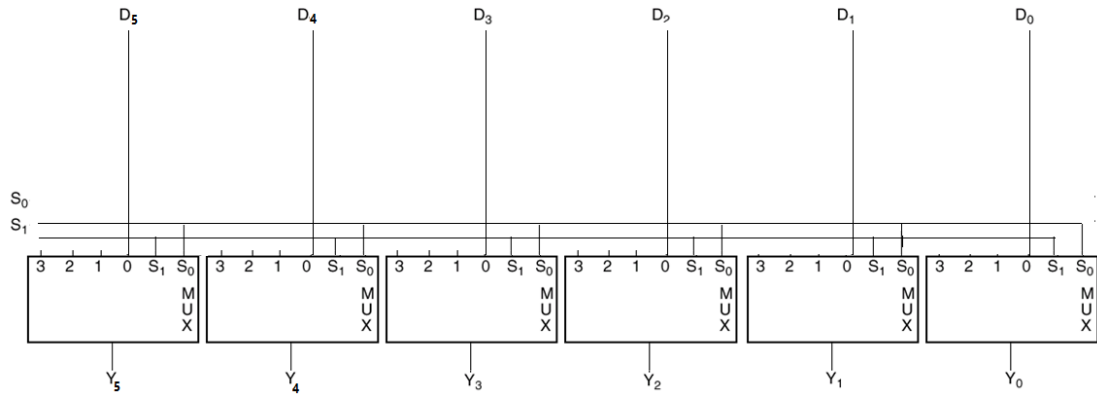


יש לפרט את הפתרון ולהסביר.

## שאלה מס' 2:

צור Shifter להזזה יותר מסיבית אחת על בסיס מרבבים.  
נתונה תבנית שמורכבת מ-6 מרבבים לבניית Shifter שמאפשר:

- הזזה מעגלית של 5 סיביות ימינה דרך כניסה 1
- הזזה מעגלית של 4 סיביות שמאלה דרך כניסה 2
- הזזה מעגלית של 3 סיביות ימינה דרך כניסה 3

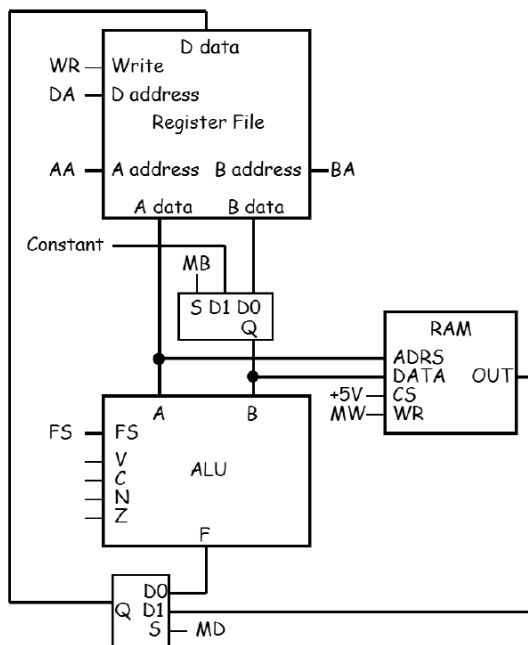


## שאלה מס' 3:

נתונה תכנית בפסאודו-קוד המתאים ל-DATAPATH כפי שלמדתם בשיעור:

$R0 \leftarrow R1 - R5$   
 $R4 \leftarrow R3 + 12$   
 $R3 \leftarrow \text{sr } R3$   
 $R3 \leftarrow M[R7]$   
 $M[R2] \leftarrow R5$   
 $R2 \leftarrow R7 - 1$   
 $R1 \leftarrow 0$   
 $R1 \leftarrow R2 \oplus R3$   
 $R1 \leftarrow R2 \text{ OR } R3$   
 $R5 \leftarrow 9$

וכן מבנה ה-DATAPATH וטבלת ה-FS-פקודות היחידה האריתמטית הבאים:



**G Select, H Select, and MF Select Codes Defined in Terms of FS Codes**

FS	MF Select	G Select	H Select	Microoperation
00000	0	0000	00	$F = A$
00001	0	0001	00	$F = A + 1$
00010	0	0010	00	$F = A + B$
00011	0	0011	00	$F = A + B + 1$
00100	0	0100	01	$F = A + \overline{B}$
00101	0	0101	01	$F = A + B + 1$
00110	0	0110	01	$F = A - 1$
00111	0	0111	01	$F = A$
01000	0	1000	0	$F = A \wedge B$
01010	0	1010	10	$F = A \vee B$
01100	0	1100	10	$F = A \oplus B$
01110	0	1110	10	$F = \overline{A}$
10000	1	0000	00	$F = B$
10100	1	0100	01	$F = \text{sr } B$
11000	1	1000	10	$F = \text{sl } B$

ה- DATAPATH מכיל 16 אוגרים (לכן השדות DA, BA, AA הם בני 4 ביט כל אחד). שדה  
ה- CONSTANT הוא בן 8 ביטים ויכול להכיל ערכים שלמים חיוביים ושלילים.

עבור כל שורת קוד בתוכנית הנתונה בעמוד הקודם, עליכם:

1. להסביר במילים מה מבצע ה- DATAPATH בכל פקודה ולקבוע את אותות הבקרה שלו.
2. לסדר את אותות הבקרה בפקודת המכונה על פי הסדר המצוין בעמודות הטבלה שתבנו בשתי צורות:  
a. סימבולית  
b. בינארית

תבנית הטבלה:

Pseudo-code	Control Signals									Command
	DA	AA	BA	FS	MB	MD	WR	MW	Const.	

דוגמה: הפקודה  $R2 \leftarrow R1 \text{ AND } R2$

בפקודה זו ה-ALU מבצע פעולת AND לערכים שנמצאים באוגרים R1 ו-R2 ומאחסן את התוצאה באוגר R2.  
אותות הבקרה:

DA = 0010 (R2)  
AA = 0010 (R2)  
BA = 0001 (R1)  
MB = 0 (Direct from B)  
FS = 1000 (AND)  
MD = 0 (Direct from ALU)  
RW = 1 (Write to register)  
MW = 0 (No write to memory)  
Constant = Don't Care

הפקודה:

Pseudo-code	Control Signals									Command
	DA	AA	BA	FS	MB	MD	WR	MW	Const.	
$R2 \leq R1 \text{ and } R2$	R2	R1	R2	$F=A \wedge B$	Reg	Func	Write	Read		
$R2 \leq R1 \text{ and } R2$	0010	0001	0010	01000	0	0	1	0	XXXXXXXX	001000010010010000010XXXXXXXXX

**שימו לב:** במשימתכם, עליכם לבנות טבלה זהה במבנה לטבלה שבדוגמא והיא תכיל 20 שורות כמספר שורות הקוד בתוכנית כפול 2.

## שאלה מס' 4: באסמבלי

בקורס למדנו שקליטה באסמבלי מתאפשרת באופן הבא:

1. קליטת תו בודד
2. קליטת תווים בלולאה ובניית מחרוזת.
3. אין אפשרות לקלוט מספר, על כן יש להמיר מחרוזת למספר (תרגלנו זאת).

המשימה האחרונה שלכם לקורס זה באסמבלי:

יש לכתוב פרוצדורה המקבלת הפניה למשתנה ב-`ds` בגודל `dw` וקולטת מספר שלם חיובי בין 2 ל-255. המספר יסתיים בנקודה ("."). הפרוצדורה תאחסן את ערך המספר במשתנה (שימו לב, אתם קולטים תווים).  
יש לכתוב פרוצדורה נוספת המקבלת הפניה למשתנה ב-`ds` (אליו הוזן המספר מהמשתמש) והיא צריכה לבדוק האם המספר הוא ראשוני או לא. מספר ראשוני כידוע, הוא מספר המתחלק ב-1 ובעצמו בלבד. הפרוצדורה תדפיס על המסך `prime` או `not prime`. לנוחיותכם פורסם פתרון בקובץ `exe` לעבודה. יש לממש את התרגיל בדיוק אותו דבר!

## הנחיות הגשה:

הגשה בקובץ `ASM` מצורף לקובץ העבודה התיאורטית (יחד ב-`ZIP`).