

האוניברסיטה העברית בירושלים
 ביה"ס להנדסה ומדעי המחשב
 בחינה בקורס מיתוג ומערכות ספרותיות (קורס 67160) מועד א' 24.6.01

ענו על כל השאלות הבאות. משך הבחינה שעתיים. הבחינה ללא חומר עזר. לכל השאלות ניקוד זהה. יש לענות בקצרה, להסביר ולנמק את התשובות. כאשר יש לממש מעגלים אין צורך להשתמש בכל הרכיבים הרשומים בשאלה. בהצלחה

1. המספר $x = -13$ מאוחסן ביצוג משלים ל-2 ברגיסטר בגודל 5 ביטים. מה יהיה ערך הרגיסטר (בעשרוני, משלים ל-2) לאחר ביצוע כל אחת מן הפעולות הבאות. כל אחת מן הפעולות מפעילים על הרגיסטר בנפרד ובאופן בלתי תלוי באחרות.

(א) serial-input = 0, $x \leftarrow \text{shift-right}(x)$

(ב) serial-input = 1, $x \leftarrow \text{shift-right}(x)$

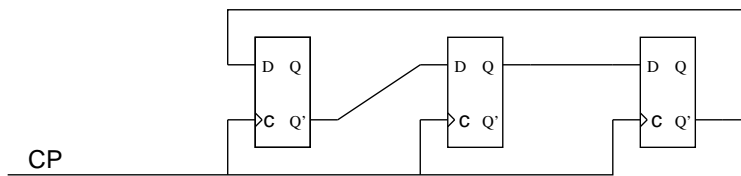
(ג) serial-input = 0, $x \leftarrow \text{shift-left}(x)$

(ד) serial-input = 1, $x \leftarrow \text{shift-left}(x)$

(ה) $x \leftarrow \text{circular-shift-left}(x)$

(ו) $x \leftarrow \text{circular-shift-right}(x)$

2. נתבונן במעגל הסנכרוני הבא :



(א) שרטטו את האוטומט המתאים למעגל.

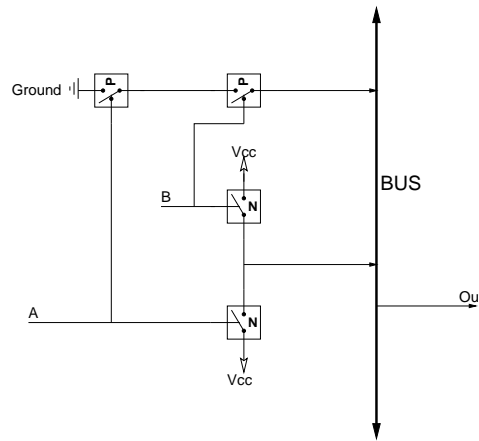
(ב) הניחו כי המעגל במצב התחלתי $Q_2Q_1Q_0 = 000$. הוסיפו שער NOT יחיד כדי לקבל :

i. מונה בעל מחזור 6.

ii. מונה בעל מחזור 2.

(ג) מצב עצמי של אוטומט הינו מצב שחוזר מיידית אל עצמו. לדוגמא קיצור היציאה Q של D-FF לכניסה D יוצרת מעגל עם שני מצבים עצמיים 0 ו-1. החליפו בשרטוט לעיל את ה-D-FF ב-T-FF ומצאו את המצבים העצמיים של המעגל שהתקבל ע"פ ההנחיות הבאות. רשמו שלוש (3) משוואות בולאניות המתארות את התנאים ההכרחיים למצב יציב של האוטומט המתאים למעגל. פתרו את המשוואות ומצאו את המצבים היציבים.

3. נתבונן במעגל הבא :



(א) השלימו את טבלת האמת הבאה,

A	B	Out
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

(ב) כיצד יש לשנות את המתחים בכניסות V_{cc} , Ground כדי לקבל מעגל מוגדר היטב המתאר פונקציה שהיא מערכת שלמה.

4. נתבונן ביצוג הבא עבור מספרים x בתחום $6, 7, \dots, -15, -16$ בעזרת חמישה (5) ביטים,

- אם $0 \leq x \leq 7$ אז x מיוצג בבסיס 2 כרגיל.
- אם $-16 \leq x \leq 0$ אז ניצג את x ע"י המשלים ל-24 של x המוגדר ע"י $24 + x$.

ענה על הסעיפים הבאים :

(א) לאילו מספרים יש יצוג כפול.

(ב) יהי $A = (a_4 a_3 a_2 a_1 a_0)$ ביצוג זה, ממשו פונקציה בולאנית (פשוטה) שתקבל את הערך 1 אם ורק אם A מספר שלילי. לרשותכם שער AND יחיד, שער XOR יחיד ושער NOR יחיד, לכל היותר. כל השערים דו מקומיים.

(ג) יהי $A = (a_4 a_3 a_2 a_1 a_0)$ ביצוג הנ"ל, A שלילי. בנו בעזרת הקבועים 0, 1 וארבע (4) יחידות Full-Adder לכל היותר מעגל המחשב את הפונקציה $\lfloor A/2 \rfloor$. הפונקציה $\lfloor x \rfloor$ מחזירה את השלם המקסימלי הקטן מ- x ולדוגמא $\lfloor 3.7 \rfloor = 3$ ו- $\lfloor -2.4 \rfloor = -3$. (רמז: ניתן לבסס את הפתרון על פעולת shift).

(ד) יהיו A ו- B שני מספרים ביצוג הנ"ל. ממשו מחבר של A ו- B בעזרת הקבועים 0, 1 ועשר (10) יחידות Full-Adder לכל היותר. ניתן להניח שאין גלישה. למעגל המתואר יש פעמיים 5 כניסות (ל- A, B), 5 יציאות לפלט ויציאה אחת לנשא (סה"כ 6 יציאות).

בהצלחה