

האוניברסיטה העברית בירושלים

ביה"ס להנדסה ומדעי המחשב

בחינה בקורס מיתוג ומערכות ספרותיות (קורס 67160) מועד ב' 27.8.00

ענו על שלוש מתוך ארבע השאלות. משך הבחינה שעתיים. הבחינה ללא חומר עזר. לכל שאלה ניקוד זהה. יש להסביר ולנמק את התשובות.

בהצלחה

1. הפונקציה $minor(x, y, z)$ מוגדרת לקבל את הערך 1 אם מיעוט (ההפך מ-רוב) הארגומנטים מקבלים את הערך 1, ולקבל את הערך 0 - אחרת. כלומר הערך של הפונקציה הוא הערך של מיעוט הארגומנטים שלה. לדוגמא $minor(0, 0, 0) = 1$.

(א) רשמו את טבלת האמת של הפונקציה.

(ב) רשמו את הפונקציה בצורת סכום מכפלות ובצורת מכפלת סכומים.

(ג) פשטו את כל אחד מן הביטויים שקבלתם בסעיף הקודם למספר מינימלי של ליטרלים.

2. יהיו $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ ו- $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ שני וקטורים בני n ביטים. נאמר כי x מכסה את y אם $y_i = 1$ גורר כי $x_i = 1$ לכל $i = 1, 2, \dots, n$.

לדוגמא הוקטור $(1, 0, 0)$ מכוסה ע"י $(1, 0, 0)$, $(1, 0, 1)$, $(1, 1, 1)$ אך אינו מכוסה ע"י $(0, 0, 0)$.

(א) כמה וקטורים שונים באורך 7 מכסים את הוקטורים הבאים :

i. $(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$

ii. $(1, 1, 1, 1, 1, 1, 1)$

iii. $(0, 0, 1, 1, 0, 0, 0)$

(ב) פונקציה בולאנית $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ נקראת מונוטונית אם היא מקיימת את התנאי הבא. אם f מקבלת את הערך 1 עבור וקטור (x_1, x_2, \dots, x_n) , היא תקבל את הערך 1 לכל וקטור (y_1, y_2, \dots, y_n) המכסה את (x_1, x_2, \dots, x_n) .

לדוגמא הפונקציה AND הינה מונוטונית.

אלו מבין הפונקציות הבאות מונוטונית :

i. $f(x, y, z, w) = x \oplus y \oplus z \oplus w$

ii. $f(x, y, z) = xy + xz + yz$

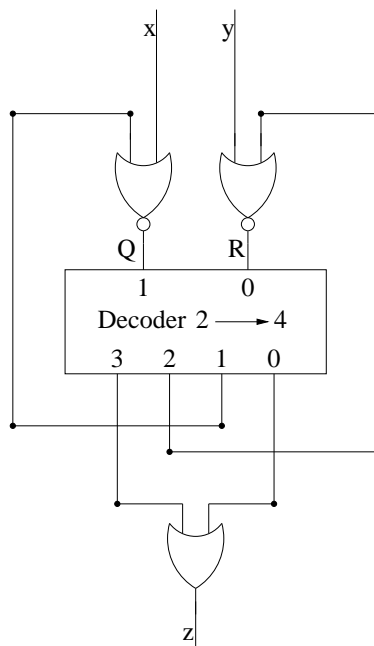
iii. $f(x, y, z, w) = (xyzw)'$

iv. $f(x, y, z, w) = x + y + z + w$

3.

- (א) ממשו Full Adder בעזרת שלושה רכיבי Half Adder והקבוע 1 (לכל היותר). הסבירו.
 (ב) האם Full Adder והקבועים 0 ו-1 מהווים מערכת שלמה. נמקו.
 (ג) הינו מספר חיובי בן שלושה ביטים. ממשו את הפונקציה $x = (x_2, x_1, x_0)$ הפלט של המעגל הינו שלושה ביטי תוצאה וביט סימן. ביט סימן כבוי משמעו כי תוצאה הפעולה חיובית ושווה לביטי התוצאה. ביט סימן דלוק משמעו כי תוצאת הפעולה שלילית, וביטי התוצאה הינם המשלים ל-2 של התוצאה. יש לממש את המעגל בעזרת שלושה רכיבי Full Adder, הקבוע 0 ושער NOT לכל היותר.

4. נתון המעגל הבא :



- (א) מלאו את טבלת המעברים (יש לרשום 16 שורות סה"כ), הסבירו ונמקו.

x	y	Q_t	R_t	Q_{t+1}	R_{t+1}	z_t
0	0	0	0			

- (ב) נניח כי המצב ההתחלתי הוא $Q_1 = R_1 = 0$ מה תהיה סדרת הפלטים עבור סדרת הקלטים הבאה :

t	1	2	3	4	5	6
x	0	0	1	1	1	0
y	0	1	0	1	0	1

בהצלחה