

בחינה בקורס מיתוג ומערכות ספרתיות

קורס 67160, מועד א', 16.6.03, המורה עידו ברגמן, הזמן 2 שעות

ענו על 3 השאלות הבאות. הבחינה ללא חומר עזר.

1. א. כמה פונקציות בוליאניות שונות ניתן לממש בעזרת $8 \rightarrow \text{Decoder3}$ יחיד ושערי OR בלבד? הסבירו. (14 נק')
ב. כיצד ניתן לשפר את תשובתכם לסעיף א' אם כעת מותר להשתמש גם בשערי AND? הסבירו. (13 נק')
ג. ממשו את הפונקציה $f(a,b,c) = (a+b')(a'+c)$ בעזרת 2 רכיבי $4 \rightarrow \text{Decoder2}$ וכן שער OR יחיד. (6 נק')
2. א. תכננו מונה (Counter) המשתמש בדלגלים והעובר דרך סדרת המצבים הבאה (שימו לב שהמצב 011 חסר):
000,001,010,100,101,110,000,001, ...
על אחד הדלגלים להיות מסוג Trigger וכל השאר מסוג JK. פרטו כל שלב בתכנון. (20 נק')
ב. תכננו מונה עולה המשתמש בשני דלגלים מסוג Data, ברכיב Adder המחבר שני מספרים בני 2 ביטים כל אחד, וכן בקבועים 0,1. המונה יעבור דרך סדרת המצבים הבאה:
00,01,10,11,00,01, ...
אין צורך לתאר את שלבי התכנון – ניתן להסתפק בתוצאה הסופית (דיאגרמה לוגית) + הסבר קצר. (8 נק')
ג. חזרו על סעיף ב' אבל כעת עבור מונה יורד, כלומר העובר דרך אותה סדרת מצבים בסדר הפוך. (6 נק')
3. א. הגדירו מהי מערכת שלמה של פונקציות בוליאניות. (5 נק')
ב. תנו דוגמה למערכת שלמה בת פונקציה אחת בלבד, והוכיחו (אתם רשאים להסתמך על העובדה ש-AND,OR,NOT מערכת שלמה). (10 נק')
ג. הוכיחו שהקבוצה {AND,OR} איננה שלמה. (10 נק')
ד. רשמו מעגל המכיל שערי NOR ו-NAND בלבד והמממש HALF-ADDER. השתמשו במספר מינימלי של שערים במעגל (רמז: ניתן להגיע ל-4 שערים סה"כ). (8 נק')

בהצלחה