

בחינה בקורס מיתוג ומערכות ספרתיות

קורס 67160, מועד א', 4.7.04, המורה עידו ברגמן, הזמן 2 שעות

ענו על 3 השאלות הבאות. הבחינה ללא חומר עזר.

1. א. (8 נק) נתונה המחרוזת הבינארית $a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0$, שהיא ייצוג בשיטת המשלים ל-2 של מספר כלשהו

$$x = \sum_{i=0}^{n-1} a_i 2^i - a_n 2^n$$

ב. (8 נק) מהם התנאים להוצרות גלישה, כאשר מחברים שני מספרים המיוצגים ע"י $n+1$ ביטים בשיטת המשלים ל 2 לתוך מערך באורך $n+1$ ביטים? הסבירו.

ג. (18 נק) תארו את האלגוריתם לחיבור מספרים המיוצגים בשיטת המשלים ל-1, והוכיחו את נכונותו ע"י חלוקה למקרים.

2. א. (16 נק) בנו מרוב (Multiplexer) בעל 2 קווי ברירה (x_1, x_0) , שני קווי יציאה (y_1, y_0) ו-4 קבוצות

A, B, C, D של קווי כניסה, שכל אחת מהן בת שני קווים. המרוב מוציא בקווי היציאה את הקבוצה המתאימה לערך קווי הברירה (המרוב מוציא את A אם הקלט הוא $x_1, x_0=00$ וכו'). מותר להשתמש ברכיבים סטנדרטיים אחרים אך עליכם להראות כיצד לבנות אותם בעזרת שערי AND, OR, NOT.

ב. (16 נק) תכננו מקודד עדיפויות (priority encoder) בעל 4 קווי כניסה, a, b, c, d ושלושה קווי יציאה y_1, y_0, v (כולל validity bit שבודק שהקלט איננו 0000) לפי סדר התכנון המקובל. מותר להשתמש בשערי AND NOT OR בלבד. הראו כל שלב בתכנון.

3. א. (20 נק) בנו מעגל סדרתי בעל כניסה x ויציאה y שמוציא 0 כל עוד לא נראתה המחרוזת 1100 (משמאל לימין) ומוציא 1 אחרת. על המעגל להכיל דלגלים מסוג T ורכיבים צירופיים בלבד. יש להראות את כל שלבי התכנון לפי הנוהל המקובל.

ב. (14 נק) במעגל של הסעיף הקודם כל הדלגלים מאותחלים למצב ההתחלתי. נתון אוגר הזזה בגודל של 11 ביטים המאותחל ע"י המחרוזת 10011011011. המחרוזת הזו היא מחרוזת הקלט של המעגל הסדרתי הנ"ל. בכל שלב בחישוב מתבצעת הזזה ימינה באוגר, הביט הימני מוזן כקלט למעגל, ואילו הפלט של המעגל נרשם בקצה השמאלי של האוגר. מה תוכן האוגר בסוף החישוב?

בהצלחה