**<u>שאלה מספר 1: (57%)</u>**

ברצוננו לתכנן מעגל צירופי המממש חיבור של מספרים עשרוניים.

**<u>קלט:</u>** $a[n-1:0], b[n-1:0] \in \{0,1,\ldots,9\}^n$

**<u>פלט:</u>**
$$s[n-1:0] \in \{0,1,\ldots,9\}^n$$
$$c[n] \in \{0,1,\ldots,9\}$$

**<u>פונקציונליות:</u>** $\sum_{i=0}^{n-1}(a[i]+b[i])\cdot 10^i = \sum_{i=0}^{n-1} s[i]\cdot 10^i + c[n]\cdot 10^n$

שימו לב! השאלה אינה עוסקת בייצוג של ספרות עשרוניות. עליכם להניח שהספרות העשרוניות מיוצגות באופן כלשהו באמצעות מספר קבוע של סיביות.

תכננו מעגל צירופי אשר ממש את הדרישות לעיל על ידי הפחתה (רדוקציה) לבעיית חישוב סיביות הנשא בחיבור מספרים המיוצגים בשיטה בינארית. עומק ההפחתה הוא קבוע, ומחיר ההפחתה הוא ליניארי. כלומר, עליכם לתכנן את המעגל באופן הבא:
לב המעגל היא יחידת $PPC(n,*)$ הבנויה סביב שער * (כפי שנלמד במחבר מהיר של מספרים בייצוג בינארי).
קדם העיבוד, המתבצע על הקלטים לצורך חישוב הכניסות של מעגל, $PPC(n,*)$ הוא בעומק קבוע ובמחיר ליניארי. העיבוד הסופי, המתבצע על הקלטים ויציאות מעגל, $PPC(n,*)$ גם הוא בעומק קבוע ובמחיר ליניארי.

1. (17%) הכלילו את הגדרת סיביות הנשא בחיבור של מספרים המיוצגים בשיטה בינארית לחיבור של מספרים המיוצגים בשיטה עשרונית. ציינו בפרט מהם הערכים האפשריים של הנשא.
2. (25%) ציירו דיאגרמת בלוקים של התכנון שלכם. פרטו את הפונקציונליות של כל בלוק בתכנון, והסבירו כיצד מתוכנן (רק אם יש לבלוק מספר לא קבוע של כניסות/יציאות).
3. (15%) הסבירו את נכונות המעגל שתכננתם.

**<u>שאלה מספר 2: (43%)</u>**

ברצוננו לבנות מנגנון במעבד DLX עם תמיכה בפסיקות אשר מוודא את קיום התנאי הבא במהלך הרצת תכנית של המשתמש:
אין לבצע פקודת STORE אשר מאחסנת את תוכן האוגר Ri (לכל 0<i<32) לזיכרון הראשי אלא אם הרצת פקודה קודמת של תוכנית המשתמש רשמה תוצאה באוגר Ri (למשל, פקודת LOAD, פעולת חיבור, וכו').

הרצה של פקודת STORE שאינה עומדת בתנאי הנ"ל יוצרת התרחשות של פסיקת כתיבת "ערך לא מאותחל" (על"מ, בקיצור). הפסיקה על"מ היא מסוג הפסק. הפסיקה ניתנת למיסוך, וכך נמנעת התרחשותה בזמן הרצת שגרת הטיול בפסיקות.

1. (5%) האם הפסיקה היא פנימית או חיצונית?
2. (8%) באיזה מצבים של הבקרה יש לבדוק את אם פסיקת על"מ התרחשה?
3. תארו תוספת למסלול הנתונים אשר תשמור מידע האומר האם הערך של האוגר Ri שונה על ידי תוכנית המשתמש (ציירו סכימה של התוספת).
   i. (10%) הציעו שיטה לאיתחול מידע זה כך שכבר בעת הרצת הפקודה הראשונה של התוכנית המידע הוא נכון.
   ii. (10%) הציעו שיטה לעדכון תוכן המידע במהלך הרצת התוכנית.
   iii. (10%) כיצד מתבצעת הבדיקה האם פסיקת על"מ התרחשה?