

(20%)

1. תכננו מעגל צירופי במחיר ובהשהיה אסימפטוטיים קטנים ככל האפשר לפי המפרט הבא:

קלט: $x[0:n-1] \in \{0,1\}^n$ (הניחו: $n=2^k$),

$s[0:k-1] \in \{0,1\}^k$

פלט: $y \in \{0,1\}$

פונקציונליות:

$$I = \{1, \dots, n\} \setminus \{\langle \vec{S} \rangle\}$$
$$y = \text{AND}(\{x[j] : j \in I\})$$

תרשים של המעגל (יש לפרט את הבלוקים הלא סטנדרטים שמופיעים בתרשים):

הסבירו במילים את פעולת המעגל:

נתחו את המחיר וההשהיה האסימפטוטיים של המעגל:

--סוף מקום--

(25%)

2.

תכננו מעגל סינכרוני בעל מחזור שעות ומחיר אופטימליים לפי המפרט הבא:

קלט: $x(t) = \{0,1\}^n$ (הניחו $n = 2^k$)
 $reset(t) = \{0,1\}$

פלט: $y(t) = \{0,1\}$

- אות האתחול reset מקבל ערך 1 במחזור שעות $t=0$. בשאר מחזורי השעות ערך האות reset הוא 0.
- האות $y(t)$ צריך לציין במחזור השעות $n+1$ האם המחזורות $x(1), \dots, x(n)$ היא בעלת מחזוריות 2^j עבור $j < k$.

הערה: למחרות $a(1), \dots, a(n)$ יש מחזוריות 2^j אם לכל אינדקס $0 \leq i \leq n - 2^j$ מתקיים

$$a(i) = a(i + 2^j)$$

תרשים של המעגל (יש לפרט את הבלוקים הלא סטנדרטים שמופיעים בתרשים):

הסבירו במילים את פעולת המעגל:

נתחו את המחיר וההשהיה האסימפטוטיים של המעגל:

--סוף מקום--

(30%)

3.

השאלות הבאות מתייחסות למימוש של מעבד DLX ללא תמיכה בפסיקות.

(10%)

א. למה יש שני מצבי בקרה (WBR, WBI) לפעולת write back?

(20%)

ב. הציעו תוספות ושינויים לתכנון ה-DLX על מנת לתמוך בפקודה חדשה (מסוג R):

TEST RS1 RS2 RD

המבצעת את הפעולה:

$$RD \leftarrow \begin{cases} 1 & \text{if } RS1 = RS2 \\ 0 & \text{else} \end{cases}$$

- פרטו שינויים נדרשים בבקרה (מצבים חדשים, אותות בקרה פעילים)

- פרטו שינויים נדרשים במסלול הנתונים

--סוף מקום--

(25%)

4.

השאלה הבאה מתייחסת למעבד DLX עם תמיכה בפסיקות:

ליוסי יש משחק מחשב עתיק, שכתוב בשפת המכונה של DLX. לאחרונה, רכש יוסי מחשב

DLX חדש העובד בתדר שעון מהיר בהרבה ממחשבו הישן. לצערן, יוסי אינו יכול ליהנות מן

המשחק האהוב עליו במחשב החדש, כיוון שהתוכנית מורצת מהר מדי.

הציעו ליוסי שיטה להאט את קצב ריצת התוכנית (מטרתו של יוסי היא להאט את קצב ריצת התוכנית

בכל טווח פי 1000 ומעלה).

הנחיות:

- אין לבצע שינוי חומרה
- מותר לשנות את שגרת הטיפול בפסיקות (ISR) כרצונכם.
- אם הינכם משתמשים בפסיקה חדשה, יש לפרט את כל תכונותיה.

--סוף מקום--