

תרגיל בית 3: Pipeline

הגשה: עד 21.4.2002 בשעה 12:00.

נא לנמק את התשובות כדי לקבל את מלוא הנקודות!

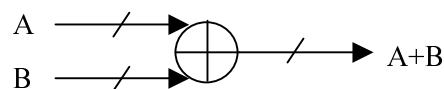
זכרו: במערכת מצוננת יש צורך ברגיסטר ביציאה או בכניסה! בהצלחה!!

שאלה 1 – קצת על גרפיקה

גלית רפיקאית, חובבת גרפיקה, מצאה בעליית הגג שלו מסך מדגם MCGA. לאחר חיפושים רבים באינטרנט, מצאה גלית פרוצדורה המממשת כתיבת פיקסל למסך:

```
Procedure MEMPutpixel (X,Y : Integer; Col : Byte);  
BEGIN  
    Mem [$a000:X+(Y*320)] :=Col;  
END;
```

בתרגיל זה, עליכם לממש מערכת אשר מבצעת את הפעולה המסומנת בקוד, כלומר יש לממש מערכת בעלת 2 כניסות X ו-Y, אשר במוצאה יתקבל הערך $X+(Y*320)$. לשם כך, נתון הרכיב הצירופי הבא, בעל זמן השהיה של $t_{pd} = 15ns$:



- יש לממש את המערכת (הלא-מצוננת) בעזרת הרכיב הנתון. (כדי למנוע אי-הבנות, מקסימום 20 מחברים)
- מהם ה- Throughput וה- Latency של המערכת הלא-מצוננת?
- כעת נתונים לכם (ללא הגבלה) רגיסטרים אידיאליים, כלומר בעלי השהיות 0. יש לצנר את המערכת לקבלת Throughput/Latency יחס (ספיקה להשהיה) מרבי.
- מהם ה- Throughput וה- Latency של המערכת החדשה?

שאלה 2 – שינויים בהרגלי הצריכה

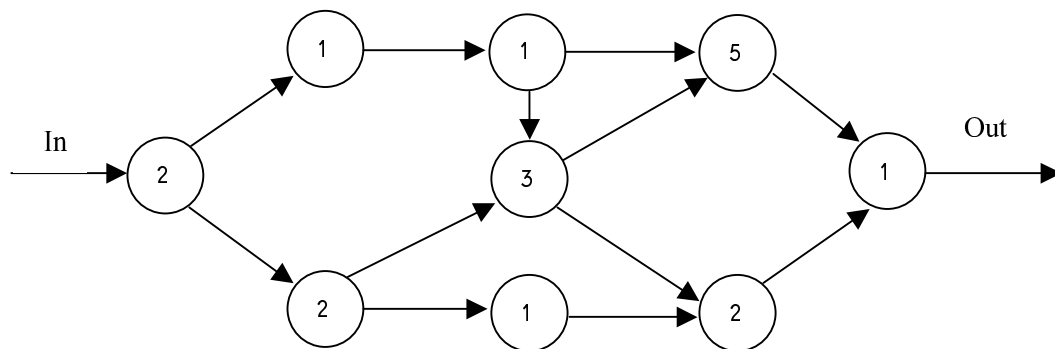
נתון מעגל Pipeline המורכב מ- k דרגות ($k > 4$). זמן ביצוע כל דרגה הוא T . עקב תקלה החליפו את המעגל שבדרגה השנייה במעגל אחר, הפועל בזמן $1.7T$, ואת המעגל שבדרגה השלישית במעגל הפועל בזמן $0.3T$. זמנים אלו כוללים את השהיות הרגיסטרים. מה תהייה השפעת השינוי הנ"ל על ה- Throughput וה- Latency של המעגל? יש לספק תשובות חישוביות ונימוקים מתאימים.

שאלה 3 – שאלה טכנית

נדרש לצנר את שתי המערכות הבאות (בעזרת רגיסטרים אידיאליים) למען קבלת **יחס Throughput/Latency (ספיקה להשהיה) מרבי**. זמני ההשהיה של הרכיבים, ביחידות nsec, מופיעים על הרכיבים.

מהם ה – Throughput וה – Latency במערכות המצונורות שבניתם/ן.

מערכת א':



מערכת ב':

