1. 1. הפונקציה חסומה הן מלמטה והן מלמעלה. לכן ניתן לממש בעזרתה את כל אחד מהקבועים.
   2. אם נבחר ריבוע מספיק גדול, הפונקציה תחתוך את צלעות הריבוע התחתונה והעליונה ולכן ע"פ שיטת הריבוע קיבלנו שהפונקציה מממשת שער NOT.
   3. נשים לב כי  , ז"א- הפונקציה חסומה הן מלמטה והן מלמעלה. לכן ניתן לממש בעזרתה את כל אחד מהקבועים.
   4. נשים לב כי  , ז"א- הפונקציה חסומה הן מלמטה והן מלמעלה. לכן ניתן לממש בעזרתה את כל אחד מהקבועים.
2. 1. 4- fetch, decode, enc/dec,wb.
   2. מה שצריכים לעשות זה פשוט לחבר את יציאות הRF לכניסות הרכיב שלנו ואת היציאה שלו לחבר לכניסת המידע של הRF, לשם החיבור האחרון נצטרך בורר של 32 ביט, מה שיעלה לנו 32 ₪.
   3. 4. כמו א'.
3. 1. יש תלות מידע בין פקודה 1 ל-2 שדורשת הזרקת 3 NOPים בכל איטרציה. חוץ מזה אין עוד תלויות.  
      לכן, כל איטרציה של הלולאה תגרום להרצת 7 פקודות, מתוכן 3 NOPים ורק 4 פקודות אמיתיות. לכן רק 4/7 מהזמן רצות פקודות והתפוקה שלנו היא 4/7.
   2. יש תלות בין הפקודה השניה לראשונה, שדורשת הזרקת 3 NOPים. לכן בין כל שתי איטרציות נוספים 3 מחזורי שעון מיותרים. ז"א- מתוך כל 5 פקודות עוקבות שמורצות רק שתיים הן אמיתיות. מכיוון שבכל מחזור מסתיימת פקודה אחת (כי פייפליין מיפס) יוצא שהתפוקה שלנו היא 2/5.
4. 1. מחזור מינימלי: 8. המסלול הכי ארוך הוא 7. + Tpd של רגיסטר ששווה ל-1.  
      לאחר רתזמון: 6. מסלול הכי ארוך הוא 5. + Tpd של רגיסטר ששווה ל-1.
   2. מחזור מינימלי: 7. המסלול הכי ארוך הוא 6. + Tpd של רגיסטר ששווה ל-1.  
      לאחר רתזמון: 5. מסלול הכי ארוך הוא 4. + Tpd של רגיסטר ששווה ל-1.
5. נפתח נוסחה ל- ונקבל-  .
6. משווים את כל המספרים בו זמנית ל- (ההשוואות אינן תלויות אחת בשניה), עבור כל השוואה נוציא ביט, הוא יהיה שווה ל-1 אם המספר קטן מ- ו-0 אחרת. - .  
   נסכום את הביטים מהשלב הראשון בצורת עץ. סה"כ אנו סוכמים k מספרים בני ביט אחד. -.  
   סה"כ:  .
7. נבנה טבלת מעקב...

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| T | S | A | B |
| 0 | 4 | ? | ? |
| 1 | 4 | 4 | ? |
| 2 | 4 | 4 | 3 |
| 3 | 4 | 4 | 12 |
| 4 | 4 | 3 | 12 |
| 5 | 4 | 3 | 19 |
| 6 | 4 | *2* | 19 |
| 7 | 4 | 2 | 24 |
| 8 | 4 | 1 | 24 |
| 9 | 4 | 1 | 27 |
| 10 | 4 | 0 | **27** |

1. 1. המסלול הצירופי היחיד בבקר הוא  , במסלול הנתונים לא קיים מסלול צירופי  ולכן לא ייתכן מעגל.
   2. בבקר קיים המסלול הצירופי , במסלול הנתונים קיים  ולכן ייתכן לנו פה מעגל צירופי.
   3. **נפסל.**
   4. בבקר קיימים המסלולים , הם לא יוצרים מעגל צירופי עם המסלולים הצירופיים שבמסלול הנתונים בשום קונפיגורציה (בידקו!).
2. זמן המחזור המינימלי שאפשר להגיע אליו הוא 8, לכן ננסה להגיע אליו ככה שנוסיף כמה שפחות פליפלופים...  
   נשים לב כי דורשים פייפליין טהור ולכן נדרשים FFים גם על הכניסות.
3. שאלה פתוחה- בפתרון ב-pdf.