1/15/2022

סימולציה 2 - מערכות ספרתיות

מגישים : אביאל כהן 316007988 , שירן דפט 208397414

# 2.1

בהינתן התכן המתואר בחלק היבש, הכופל שני מספרים ברוחב 32 סיביות, והנחה כי כניסת ה-0   
ב- בוחרת את הביט הגדול ביותר(msb) וכניסת ה-1 בוחרת בביט הקטן ביותר(lsb).  
הנחה זו מתבססת על התרשים התכן וכן על פי .

Diagram

Description automatically generated

ניתן לראות כי רק לאחר ארבעה מצבים כלומר 4 מחזורי שעון יקבל busy את הערך 1.

# 2.2

נעזר בדיאגרמה מהסעיף הקודם אך נעזר בתוצאות הבאות,

* ראשית נכפול בין ה-lsw של a לבין ה-lsw של b, ואת תוצאת הכפל נשמור ברגיסטר.
* אם בצעד s\_1 נקבל כי a\_msw\_is\_0 וגם b\_msw\_is\_0 הם 0, אז נחזור ל-s\_0 ולא נבצע עוד חישובים, שכן כבר מצאנו.
* אם ה-msw של a הוא 0 xor זה של b: אז נבצע את החישוב בין ה-lsw של המילה עם הבה יש 0 ב-msw לבין המילה השניה.
* ובמידה ולא קיים 0 במילים אז נמשיך את המסלול כרגיל.

Diagram, schematic

Description automatically generated

לכן בתאם לכך מספר מחזורי השעון משתנה בהתאם למציאת 0.

* במידה וה- msw של a ו-b הוא לא 0 אז יש לבצע מסלול שלם כלומר 4 מחזורי שעון.
* אם אחד מהערכים של \_msw\_is\_0 הוא 1 אז נקבל בסה"כ 2מחזורי שעון.
* אחרת שני הערכים של ה-\_msw\_is\_0 הם 1, ונקבל 1 מחזורי שעון. פעולת כפל בין שני מילים באורך 8.

# 2.3

יהיו שני מספרים בגודל 8N כך שמתקיים כי ומעבר עם יכולת לכפול שני מספרים בגודל של 8 ו- 16 סיביות. לכן, נרצה כל פעם לחלק את המספרים שלנו לבלוקים של 8 סיביות ו-16 סיביות.  
מהנתון על נקבל כי נתבונן במקטעים בני 16 סיביות במילה שאותה נחלק ל-k חלקים, ובמילה השנייה נחלקה ל-N מקטעים ובכל מקטע 8 סיביות.

אלגוריתם החישוב של מכפלת המספרים

נסמן,

נרוץ בלולאה פנימית וחיצונית, כך שנכפול 16 סיביות ב-8 סיביות לאורך כל המילה השניה תוך כדי מעבר על הבלוקים, בחיבור התוצאה יש לבצע הזזות לפי מיקום המכפלה ולחבר לתוצאה הסופית.  
נשים לב כי מדובר באיטרציה פנימית בגודל , וחיצונית בגודל , ולכן נסיק כי הזמן הדרוש לביצוע המכפלה הינו .

זהו pseudo code המתאר את התהליך של האלגוריתם בעזרת קוד, ניתן לראות כי בהחלט מתקיים סיבוכיות זמן ריצה של .

unsigned int num\_a[8N];

unsigned int num\_b[8N];

unsigned int result = 0;

for(int i = 0; i < N ; i += 2){

    for(int j = 0; j < N ; j++){

        int temp = multiplier(num\_a[i], num\_b[j]);

        result += shiftLeft(temp, 8 \* (j + 2i));

    }

}

return result;

# 2.4

Graphical user interface, application, table

Description automatically generated

נתבונן, מספר הפקודות הוא זה המתאר את מחזורי השעון שהם במקרה זה 8.

# 2.5

ניתן להוסיף את הפקודה beq לקוד, כך לאחר בדיקה של 8 הסיביות העליונות של המילים a או b אז נוכל לדלג על חישוב מהספר הבא.

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

# 3.4