



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

ת.ז.:

פתרון מבוא למערכות מחשב 60069

ד"ר דני זידנר

סמסטר ב', תשפ"ג, מועד ב'

תאריך: 5.07.2023

משך הבחינה: שלוש שעות

הנחיות למבחן

בבחינה יש 20 שאלות. לכל שאלה יוענקו 5 נקודות. סך כל הנקודות שניתן לצבור הוא 100. יש לסמן את התשובות בטופס התשובות. יש נספח עם נוסחאות.

מותר מחשבון מדעי.

בהצלחה!

.....

ת.ז.:

1. מי מהמשוואות הבאות לא נכונה?

$$\overline{A \oplus B} \cdot C = (\overline{A} \cdot C) \oplus (\overline{B} \cdot C) \quad \text{(א)}$$

$$\overline{A \oplus B} = (\overline{A} \oplus B) \cdot (A \oplus \overline{B}) \quad \text{(ב)}$$

$$(A \oplus B) \oplus (A \oplus C) = \overline{B} \oplus \overline{C} \quad \text{(ג)}$$

$$A \oplus \overline{(C + B + A)} = \overline{B} \cdot \overline{C} + (B + C) \cdot A \quad \text{(ד)}$$

2. מה יהיה באוגר \$4 אחרי ביצוע הפקודות הבאות:

```
lui    $4, 0x2468
addi   $4, $4, 0xFDB9
addi   $4, $4, 0x1357
```

0x24681110 (א)

0x24671110 (ב)

0x24683210 (ג)

0x24673210 (ד)

0x24661111 (ה)

0x24661116 (ו)



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

ת.ז.:

3. המספר $\frac{2}{9}$ בבסיס 2 הוא השבר הבינארי האינסופי:

$[0.001110 \ 001110 \ 001110 \ ...]_2$

כיצד ייוצג המספר $333\frac{2}{9}$ בייצוג Single Precision Floating Point (1 סיבית סימן, 8 סיביות אקספוננט ו-23 סיביות שבר) ?

0x43A69C72 (א)

0x43A69C71 (ב)

0x874D38E3 (ג)

0x874D38E4 (ד)

0x43934E38 (ה)

0x43934E39 (ו)

4. מהו ערכו העשרוני של השבר האינסופי $[0.23 \ 10 \ 10 \ 10 \ 10 \ ...]_5$ בבסיס 5?

317/600 (א)

53/102 (ב)

319/604 (ג)

159/301 (ד)

158/299 (ה)

25/47 (ו)



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

ת.ז.:

5. X הוא מספר 2's complement בן 14 סיביות
מהן 7 הם מימין לנקודה הבינרית. כלומר:
 $X = \langle X_6, X_5, X_4, X_3, X_2, X_1, X_0 \rangle$. $X_{-1}, X_{-2}, X_{-3}, X_{-4}, X_{-5}, X_{-6}, X_{-7}$
סיביות X_4, X_1 ו- X_{-2} הן "1". מה לא נכון:

- (א) $\langle X \rangle$ יכול להיות $-17 \frac{1}{128}$
- (ב) $\langle X \rangle$ יכול להיות $30 \frac{7}{8}$
- (ג) $\langle X \rangle$ לא יכול להיות $-1 \frac{7}{8}$
- (ד) $\langle X \rangle$ לא יכול להיות $42 \frac{25}{64}$
- (ה) $\langle X \rangle$ לא יכול להיות $-42 \frac{25}{64}$
- (ו) $\langle X \rangle$ יכול להיות $18 \frac{33}{128}$

6. X הוא שבר unsigned עם 7 סיביות מימין לנקודה הבינרית. לפיכך אפשר להציג בו רק 2^7 של שברים. אם מבקשים להציג שבר כלשהו ואי אפשר להציגו במדויק, או שנקצץ סיביות מימין לסיבית השביעית או שנעגל ל-7 סיביות שבר. מה מהתשובות נכון לגבי השגיאה (עבור ערך שבר כלשהו):

- (א) השגיאה בערכה המוחלט תהיה תמיד קטנה או שווה ל- $\frac{1}{256}$ אם נעגל
- (ב) השגיאה בערכה המוחלט תהיה תמיד גדולה מ- $\frac{1}{256}$ אם נעגל
- (ג) השגיאה בערכה המוחלט תהיה תמיד גדולה מ- $\frac{1}{128}$ אם נקצץ
- (ד) השגיאה בערכה המוחלט תהיה תמיד קטנה או שווה ל- $\frac{1}{512}$ אם נעגל
- (ה) השגיאה בערכה המוחלט תהיה תמיד גדולה מ- $\frac{1}{512}$ אם נקצץ



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

ת.ז.:

7. אנו עוסקים במספרים המיוצגים ב- Single Precision Floating Point (1 סיבית סימן, 8 סיביות אקספוננט ו- 23 סיביות שבר, Fraction). ידוע ששדה האספוננט של מספר A גדול ב-1 משדה האקספוננט של מספר B. מה נכון:

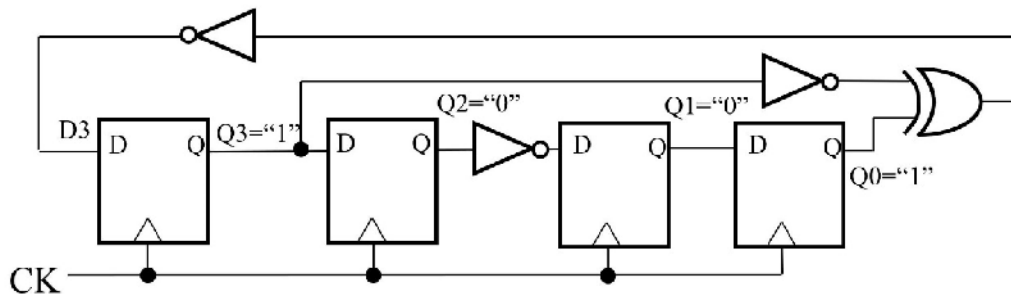
- (א) אי אפשר לדעת אם $B < A$
- (ב) בטוח שתמיד $B < A$
- (ג) רק אם שניהם מנורמלים $B < A$
- (ד) רק אם שדה השבר של A גם הוא גדול משדה השבר של B $B < A$

8. הוספנו למעבד ה-MIPS שמימשנו בהרצאות פקודה חדשה. הפקודה, brifz (branch register if zero), קופצת לכתובת שנמצאת באוגר Rt אם באוגר Rs יש 0. אם לא היא ממשיכה לפקודה הבאה (ב- PC+4). אלו שלבים היו מתבצעים במהלך ביצוע הפקודה הזו?

- (א) Fetch, Decode, ALU
- (ב) Fetch, Decode, ALU, Write-Back
- (ג) Fetch, Decode, Write-Back
- (ד) Fetch, Decode
- (ה) Fetch, Decode, Memory Write-Back
- (ו) Fetch, Decode, Memory

ת.ז.:

9. לפניכם ארבעה דלגלים (FF-ים), המחוברים בצורת אוגר הזזה (Shift Register). הכניסה משמאל (ל-D3) מחוברת דרך מהפך ליציאת שער XOR, המבצע פעולת XOR בין Q0 של Q3. בין יציאת Q2 לכניסת D1 יש מהפך נוסף. הערך באוגר ההזזה הוא: $[Q3, Q2, Q1, Q0] = [1, 0, 0, 1]$ כמצויר. מה היה הערך באוגר לפני 5 עליות שעון?



- (א) $[Q3, Q2, Q1, Q0] = [0, 0, 0, 0]$
- (ב) $[Q3, Q2, Q1, Q0] = [0, 0, 1, 0]$
- (ג) $[Q3, Q2, Q1, Q0] = [0, 1, 0, 0]$
- (ד) $[Q3, Q2, Q1, Q0] = [1, 1, 0, 1]$
- (ה) $[Q3, Q2, Q1, Q0] = [1, 1, 0, 0]$
- (ו) $[Q3, Q2, Q1, Q0] = [1, 1, 1, 1]$

ת.ז.:

10. מהו התרגום השגוי באסמבלי של ה-MIPS לשורת ה-C: $a = 4*a - 2*b$;

(א)

```
add $7, $7, $7
add $7, $7, $7
add $5, $5, $5
sub $7, $7, $5
```

(ב)

```
add $7, $7, $7
add $7, $7, $7
sub $7, $7, $5
sub $7, $7, $5
```

(ג)

```
add $7, $7, $7
sub $7, $7, $5
add $7, $7, $7
```

(ד)

```
sub $7, $7, $5
add $7, $7, $7
add $7, $7, $7
add $7, $5, $7
add $7, $7, $5
```

11. מה נכון ?

(א) $[1324.31]_9 = [1100211.1001]_3$

(ב) $[1324.31]_9 = [11110100.1101]_3$

(ג) $[1324.31]_9 = [11110201.111]_3$

(ד) $[1324.31]_9 = [1102020.2001]_3$

(ה) $[1324.31]_9 = [110211.1001]_3$

(ו) $[1324.31]_9 = [111020.1011]_3$

12. במחבר 2^s Comp של 8 ביט יש יציאה הנדלקת כאשר יש Overflow. באיזה מהחישובים הבאים לא תידלק יציאה זו?

(א) $01001101 + 00110001$

(ב) $11011111 - 01110101$

(ג) $00111001 + 01001001$

(ד) $00111100 - 10110001$

(ה) $11000110 + 10101000$



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

ת.ז.:

13. הקטע הנתון בשפת C תורגם לשפת אסמבלי של ה-MIPS.

```
if(a>b) a=2*b;  
if(c<=b) c=2*b;
```

מהו התרגום הנכון?

(א)

```
lab1:  slt $1, $2, $3  
       beq $1, $0, lab1  
       add $3, $2, $2  
lab1:  slt $1, $2, $4  
       bne $1, $0, lab2  
       add $4, $2, $2  
lab2:
```

(ב)

```
lab1:  slt $1, $2, $3  
       bne $1, $0, lab1  
       add $3, $2, $2  
lab1:  slt $1, $2, $4  
       beq $1, $0, lab2  
       add $4, $2, $2  
lab2:
```

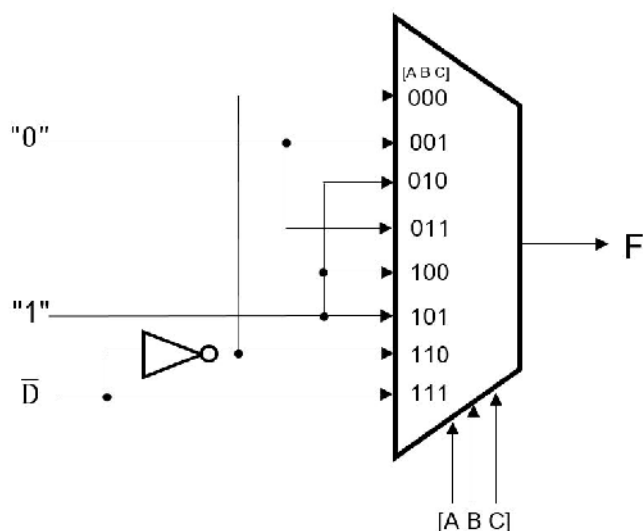
(ג)

```
lab1:  slt $1, $2, $3  
       bne $1, $0, lab1  
       add $3, $3, $2  
lab1:  slt $1, $2, $4  
       bne $1, $0, lab2  
       add $4, $4, $2  
lab2:
```

(ד)

```
lab1:  slt $1, $2, $3  
       beq $1, $0, lab1  
       add $3, $3, $2  
lab1:  slt $1, $2, $4  
       bne $1, $0, lab2  
       add $4, $4, $2  
lab2:
```

14. איזו מהמשוואות מתארת נכון את המעגל הבא?



$$F = A \cdot \bar{B} + \bar{C} \cdot D + A \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \quad (\alpha)$$

$$F = A \cdot \bar{B} + \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot B + A \cdot C \cdot \bar{D} \quad (\beta)$$

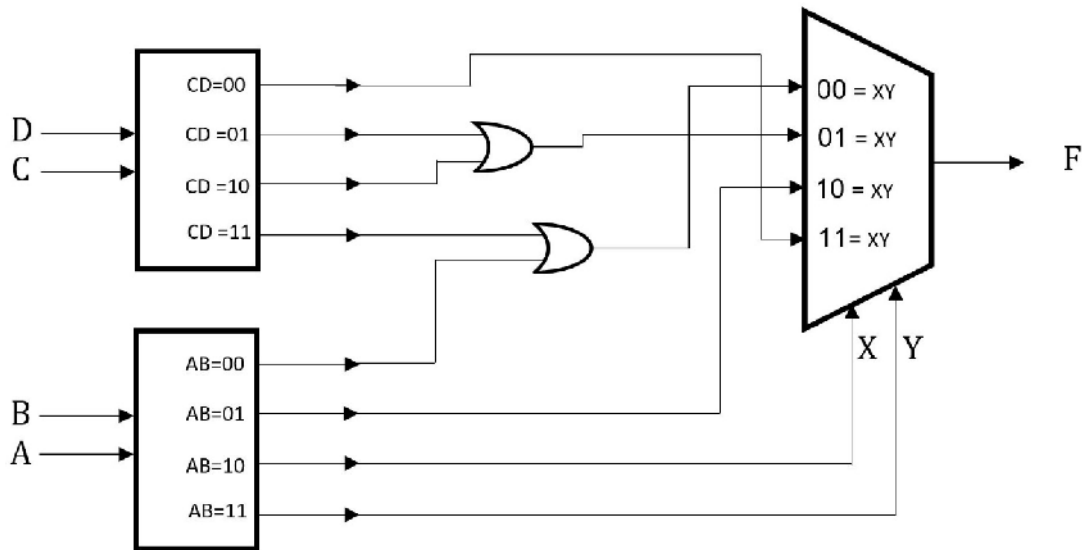
$$F = A \cdot \bar{B} + C \cdot D + A \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \quad (\gamma)$$

$$F = A \cdot \bar{B} + \bar{C} \cdot D + A \cdot C \quad (\delta)$$

$$F = A \cdot \bar{B} + \bar{C} \cdot D + A \cdot C \cdot \bar{D} \quad (\epsilon)$$

ת.ז.:

15. איזו מהמשוואות מתארת נכון את המעגל הבא?



$F = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot D + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot B \cdot C \cdot \bar{D}$ (א)

$F = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot B \cdot C \cdot \bar{D}$ (ב)

$F = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot B \cdot C \cdot \bar{D}$ (ג)

$F = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot C \cdot \bar{D}$ (ד)

$F = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot B \cdot C \cdot D$ (ה)



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

ת.ז.:

16. בידנו מעגל הכופל את המספר השלם מטיפוס unsigned בן חמש סיביות $[a_4, a_3, a_2, a_1, a_0]_2$ במספר 23 (גם כן unsigned) המיוצג על ידי $[10111]_2$. המכפל בנוי מרכיבי HA (כלומר Half-Adder) ורכיבי FA (כלומר Full-Adder). עלינו לספור את מספר הרכיבים ומספר היציאות. אנו כמובן מעדיפים מספר מינימלי של רכיבים (במקום FA לכאורה אפשר להשתמש בשני HA. אם יש כזה מקרה – נעדיף את ה- FA הבודד)

מה נכון?

- (א) יש במכפל 5 רכיבי HA ו-10 רכיבי FA ויש לו 10 יציאות
- (ב) יש במכפל 5 רכיבי HA ו-10 רכיבי FA ויש לו 9 יציאות
- (ג) יש במכפל 6 רכיבי HA ו-9 רכיבי FA ויש לו 10 יציאות
- (ד) יש במכפל 6 רכיבי HA ו-9 רכיבי FA ויש לו 9 יציאות
- (ה) יש במכפל 7 רכיבי HA ו-8 רכיבי FA ויש לו 10 יציאות
- (ו) יש במכפל 7 רכיבי HA ו-8 רכיבי FA ויש לו 9 יציאות

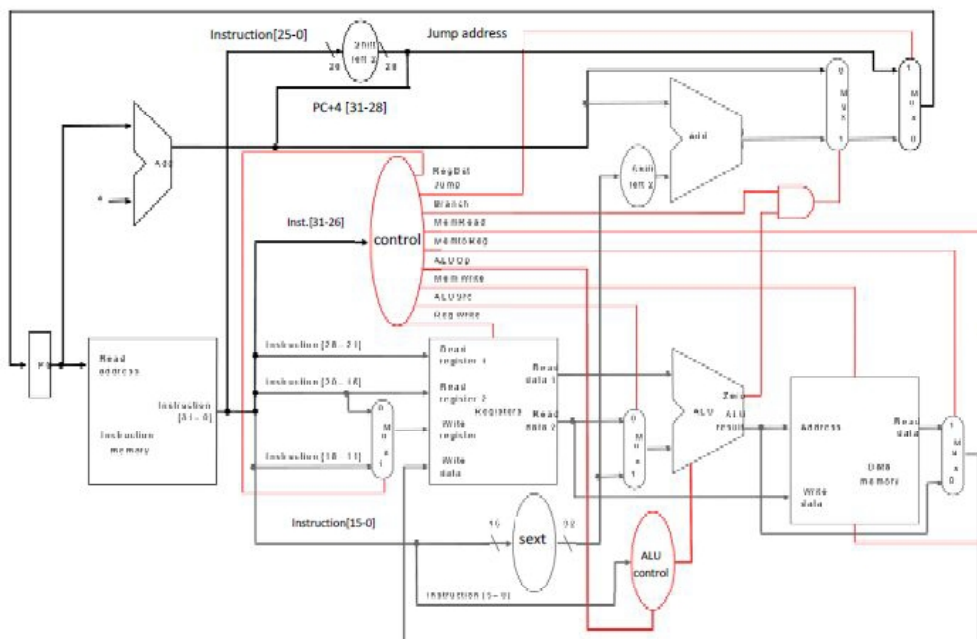
17. מהו התרגום של הפקודה `slt $v1, $t8, $s4` לשפת המכונה של ה-MIPS ?

- (א) `0x0314182A`
- (ב) `0x0078A02A`
- (ג) `0x0298182A`
- (ד) `0xAA981800`
- (ה) `0x13141800`
- (ו) `0x0398A800`

∴ T

18. במעבד ה-MIPS Single Cycle שלמדנו מי מהצירופים הרשומים מטה של אותות הבקרה נכון לפקודת add? (יש ציור של המעבד בנספח לבחינה)

- | | |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| ALUOp=10 (func); RegDst=1; MemRead=0; RegWrite=1; MemToReg=0 | (X) |
| ALUOp=00 (add); RegDst=1; MemWrite=0; RegWrite=1; MemToReg=0 | (2 |
| ALUOp=00 (add); RegDst=0; MemRead=0; RegWrite=1; MemToReg=1 | (λ |
| ALUOp=00 (add); RegDst=1; MemRead=0; RegWrite=1; MemToReg=0 | (T |
| ALUOp=10 (func); RegDst=1; MemWrite=0; RegWrite=0; MemToReg=1 | (n |
| ALUOp=10 (func); RegDst=0; MemWrite=0; RegWrite=1; MemToReg=0 | (I |



ת.ז.:

19. הפקודה 0x13DDF02A בשפת מכונה של ה-MIPS הינה בעצם פקודת האסמבלי הבאה:

beq \$fp, \$sp, -4054 (א)

beq \$sp, \$fp, 0xF02A (ב)

bne \$sp, \$fp, 0xF02A (ג)

slt \$fp, \$fp, \$sp (ד)

slt \$sp, \$fp, \$fp (ה)

ori \$sp, \$fp, 0xF02A (ו)



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

ת.ז.:

20. קטע ה-C הבא תורגם לשפת הסף (אסמבלי) של מחשב MIPS. הנח כי כתובת ההתחלה של array1 נמצאת באוגר \$5. כתובת ההתחלה של array2 נמצאת באוגר \$6. הערך size שהוא גודל המערכים (הם זהים בגודלם) נמצא באוגר \$4. המערכים הינם מערכים של מילים (Words=4 bytes). אוגרים \$5, \$4 ו-\$6 צריכים להשאר ללא שנוי.

```
for(i=0;i<size;i++)  
{  
    if (array1[i] > array2[i])  
        array2[i] = array1[i];  
}
```

להלן התרגום:

```
lab1:    addi $7, $0, 0  
        j lab3  
        add $8, $7, $7  
        add $8, $8, $8  
        add $9, $8, $5  
        add $8, $8, $6  
  
        @@@@  
lab2:    addi $7, $7, 1  
lab3:    slt $1, $7, $4  
        bne $1, $0, lab1
```

מהתרגום נשמטו פקודות במקום המסומן ב- @@@@.

הפקודות החסרות הן:



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

ת.ד. 52:

(א)

lw \$10, 0(\$9)
lw \$11, 0(\$8)
slt \$1, \$11, \$10
bne \$1, \$0, lab2
sw \$10, 0(\$8)

(ב)

lw \$10, 0(\$9)
lw \$11, 0(\$8)
slt \$1, \$11, \$10
beq \$1, \$0, lab2
sw \$10, 0(\$8)

(ג)

lw \$10, 0(\$9)
lw \$11, 0(\$8)
slt \$1, \$10, \$11
bne \$1, \$0, lab2
sw \$10, 0(\$8)

(ד)

lw \$10, 0(\$9)
lw \$11, 0(\$8)
slt \$1, \$10, \$11
beq \$1, \$0, lab2
sw \$10, 0(\$8)

(ה)

lw \$10, 0(\$9)
lw \$11, 0(\$8)
slt \$1, \$11, \$10
bne \$1, \$0, lab1
sw \$10, 0(\$8)

(ו)

lw \$10, 0(\$9)
lw \$11, 0(\$8)
slt \$1, \$11, \$10
beq \$1, \$0, lab1
sw \$10, 0(\$8)

גולומב 52, ת.ד. 305, חולון 58102
טלפון 03-5026528, פקס' 03-5026733
52 Golomb St., Holon 58102 Israel

www.hit.ac.il Tel. 972-3-502-6528, Fax. 972-3-502-6733

הפקולטה למדעים

המחלקה למדעי המחשב

Faculty of Sciences

Department of Computer Science



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

ת.ז.:

בהצלחה!



גולומב 52, ת.ד. 305, חולון 58102
טלפון 03-5026528, פקס' 03-5026733
52 Golomb St., Holon 58102 Israel

www.hit.ac.il Tel. 972-3-502-6528, Fax. 972-3-502-6733

הפקולטה למדעים

המחלקה למדעי המחשב

Faculty of Sciences

Department of Computer Science

fnl 33 CC (1)

$$\overline{A \oplus B} \cdot C = (\overline{A \cdot B} + A \cdot B) \cdot C = \overline{A \cdot B} \cdot C + A \cdot B \cdot C$$

$$\overline{A}C \oplus \overline{B}C = \overline{A}C \cdot \overline{B}C + \overline{A}C \cdot B \cdot C = \text{fnl 33 CC}$$

$$= (A + \overline{C}) \cdot \overline{B}C + \overline{A}C \cdot (B + \overline{C}) = A \cdot \overline{B}C + \overline{A}CB$$

mllid

$$\overline{A \oplus B} = \overline{A \cdot B} + A \cdot B$$

fnl 33 (2)

$$(\overline{A \oplus B}) \cdot (A \oplus \overline{B}) =$$

fnl 33 (2)

$$= (\overline{A \cdot B} + A \cdot B) (\overline{A \cdot B} + A \cdot B) = \overline{A \cdot B} + A \cdot B$$

mllid

$$(A \oplus B) \oplus (A \oplus C) = \underbrace{A \oplus A}_0 \oplus B \oplus C = B \oplus C$$

fnl 33 (3)

$$\overline{B \oplus C} = B \oplus C$$

fnl 33 (3)

mllid

$$A \oplus \overline{(C + B + A)} =$$

fnl 33 (3)

$$= A \oplus (\overline{A \cdot B \cdot C}) = \overline{A}(\overline{A \cdot B \cdot C}) + A \cdot (\overline{A \cdot B \cdot C}) =$$

$$= \overline{A} \cdot \overline{B \cdot C} + A \cdot (A + B + C)$$

$$= A + \overline{A} \cdot \overline{B \cdot C} = A + \overline{B \cdot C}$$

$$X + \overline{X}Y = X + Y$$

fnl 33 (3)

$$A(B + C) + \overline{B \cdot C} = A \cdot \overline{B \cdot C} + \overline{B \cdot C} = A + \overline{B \cdot C}$$

mllid

$$X + \overline{X}Y = X + Y$$

lui \$4, 0x2468

(2)

$$\Rightarrow \$4 = 0x24680000 \\ + 0xFFFFDB9$$

← addi \$4, \$4, 0xFFFFDB9

$$\begin{array}{r} \$4 = 0x24680000 \\ + 0xFFFFDB9 \\ \hline 0x2467FDB9 \\ + 0x00001357 \\ \hline 0x24681110 \end{array}$$

← addi \$4, \$4, 0x1357

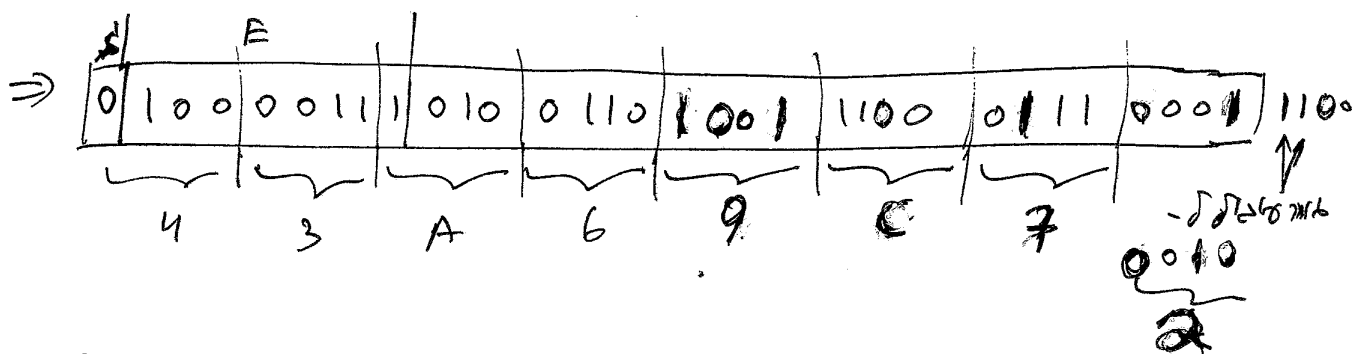
333 = 101001101

(3)

$$\Rightarrow 333 \frac{2}{9} = (-1)^0 \cdot 2^0 \cdot 101001101.001110001110001110 \dots$$

$$= (-1)^0 \cdot 2^8 \cdot 1.01001101001110001110001110 \dots$$

$$\Rightarrow S=0 \quad E=^{\text{bias}} \quad 8=E-127 \Rightarrow E=127+8=135=10000111$$



⇒

$$333 \frac{2}{9} = 0x43A69C72$$

$$X = [0.23101010\dots]_5 =$$

(4)

$$= [0.23]_5 + \underbrace{[0.00101010\dots]_5}_Y$$

$$Y = [0.00101010\dots]_5$$

$$\Rightarrow S^2 \cdot Y = [0.101010\dots]_5 = \underbrace{[0.10]_5}_{\frac{1}{5}} + Y$$

$$\Rightarrow 24Y = \frac{1}{5} \quad Y = \frac{1}{120}$$

$$X = \overset{\frac{1}{5} \downarrow}{[0.23]}_5 \overset{\frac{1}{25} \downarrow}{+ \frac{1}{120}} = \frac{2}{5} + \frac{3}{25} + \frac{1}{120} = \frac{2420 + 324 + 10}{600}$$

$$X = \frac{317}{600}$$

(5)

$$17 \frac{1}{128} = \langle 0010001.00000001 \rangle \quad (c)$$

$$\Rightarrow -17 \frac{1}{128} = \langle 11 \overset{\circ}{1} 111 \overset{\circ}{0}.1 \overset{\circ}{1} 11111 \rangle$$

↑
בית הספר

לפי 18 בית הספר

$$30 \frac{7}{8} = \langle 00 \overset{\circ}{1} 11 \overset{\circ}{0}.1 \overset{\circ}{1} 0000 \rangle \quad (d)$$

↑
בית הספר

$$1 \frac{7}{8} = \langle 0000001.1110000 \rangle \quad (e)$$

$$\Rightarrow -1 \frac{7}{8} = \langle 11 \overset{\circ}{1} 111 \overset{\circ}{0}.00 \overset{\circ}{1} 0000 \rangle$$

↑
בית הספר

לפי בית הספר

$$42 \frac{25}{64} = \langle 01 \overset{\circ}{0} 10 \overset{\circ}{0}.0 \overset{\circ}{1} 0010 \rangle \quad (3)$$

↑
בית הספר

לפי בית הספר

$$-42 \frac{25}{64} = \langle 10 \overset{\circ}{0} 10 \overset{\circ}{1}.1 \overset{\circ}{0} \overset{\circ}{0} 1110 \rangle$$

↑ ↑
בית הספר בית הספר

לפי בית הספר

$$18 \frac{33}{128} = \langle 0010010.01000001 \rangle \quad (1)$$

לפי בית הספר

(6) ה ב ל מ ה $\frac{1}{128}$

אם נקבל בעצם יכולה להיות התחנה $0 \leq \varepsilon_r < \frac{1}{128}$

אם נסתכל בעצם חצי בתחנה $-\frac{1}{256} \leq \frac{\varepsilon}{r} < \frac{1}{256}$

אכן אין נכון.

כי לא כי יכולה להיות שליש קטנה $\frac{1}{256}$ בעינייהם (אולי 0)

על לא כי לא נקבל בעצם בעינייהם יכולה גם להיות $\frac{1}{128}$ קטנה $\frac{1}{128}$

3. לא כי $\frac{1}{256} < \frac{1}{512}$ והיא קטנה למטה של $\frac{1}{512}$ גמלה בעיניה

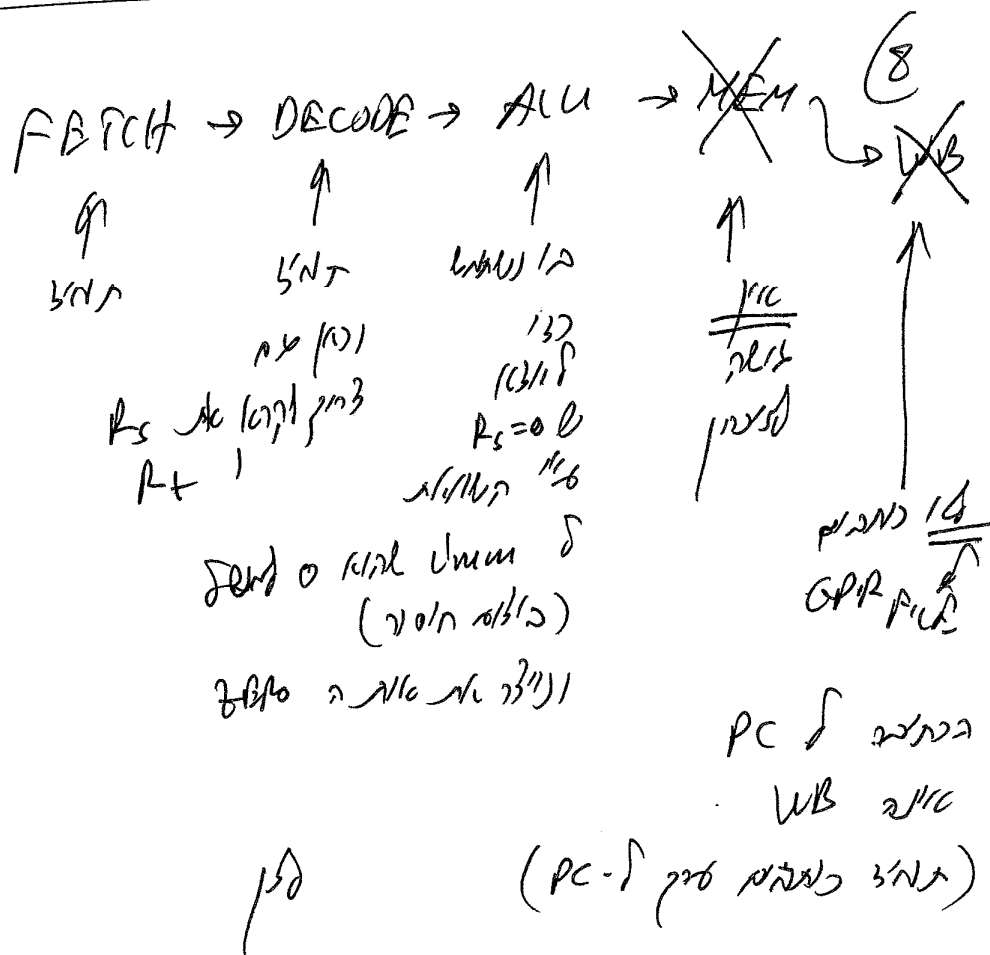
ה. לא נכון. חצי שליש $\frac{1}{512}$ לא

(7) אכן, ניתן להאזין חלוקי והלכך חלוקי

7c 1/12 - 1/12/14 (2)

ה'תשנ"ח - י"ח תמוז

(3) $\text{פרסון} - \text{המורה}$.



PATCH \rightarrow DECODE \rightarrow ALU

$$D_3 = \overline{Q_3} \oplus Q_0 = Q_3 \oplus Q_0 = \begin{cases} 1 & \text{if } Q_3 \neq Q_0 \\ 0 & \text{if } Q_3 = Q_0 \end{cases} \quad \textcircled{9}$$

D_3	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0	
					החלפת
1	1	0	0	1	החלפת 1 ו-0
0	1	0	1	1	החלפת 2 ו-1
1	0	0	1	1	החלפת 3 ו-0
0	0	0	1	0	החלפת 4 ו-1
0	0	0	0	0	החלפת 5 ו-0

(10)

add \$7, \$7, \$7 # $a = 2a$

(6)

add \$7, \$7, \$7 # $a = 4a$

add \$5, \$5, \$5 # $b = 2b$

← $\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}$
 $b \rightarrow$

sub \$7, \$7, \$5 # $a = 4a - 2b$

(2)

add \$7, \$7, \$7 # $a = 2a$

add \$7, \$7, \$7 # $a = 4a$

sub \$7, \$7, \$5 # $a = 4a - b$

sub \$7, \$7, \$5 # $a = 4a - 2b$

add \$7, \$7, \$7 # $a = 2a$

(4)

sub \$7, \$7, \$5 # $a = 2a - b$

add \$7, \$7, \$7 # $a = 4a - 2b$

sub \$7, \$7, \$5 # $a = a - b$ (3)

add \$7, \$7, \$7 # $a = 2a - 2b$

add \$7, \$7, \$7 # $a = 4a - 4b$

add \$7, \$5, \$7 # $a = 4a - 3b$

add \$7, \$7, \$5 # $a = 4a - 2b$

(11)

$$[1324, 31]_9 = [?]_3$$

→ 202 / 1000 → 9 0'02 3 0'02

$$[0]_9 = [00]_3$$

$$[1]_9 = [01]_3$$

$$[2]_9 = [02]_3$$

$$[3]_9 = [10]_3$$

$$[4]_9 = [11]_3$$

$$[5]_9 = [12]_3$$

$$[6]_9 = [20]_3$$

$$[7]_9 = [21]_3$$

$$[8]_9 = [22]_3$$

1	3	2	4	3	1	9 0'02
01	10	02	11	10	01	3 0'02

$1 \cdot \frac{1}{9^2}$
 $1/9$
 $1 \cdot \frac{1}{3^4} = 1 \cdot \frac{1}{9^2}$

$$\Rightarrow [1324, 31]_9 = [1100211, 1001]_3$$

$$126 = \underbrace{01001101}_{77} + \underbrace{00110001}_{49}$$

(C)

(4)

מחצית מה

$$-150 = \underbrace{11011111}_{-33} - \underbrace{01110101}_{117}$$

(C)

מחצית

$$130 = \underbrace{00111001}_{57} + \underbrace{01001001}_{73}$$

(C)

מחצית מה

$$139 = \underbrace{00111100}_{60} - \underbrace{10110001}_{-79}$$

(C)

מחצית מה

$$-146 = \underbrace{11000110}_{-58} + \underbrace{10101000}_{-88}$$

(C)

מחצית מה

$\begin{matrix} & l_i & a \\ & \downarrow & \downarrow \end{matrix}$

slt \$1, \$2, \$3 # if $a > l_i$ (c) (13)
 $\$1 = 1$
 beq \$1, \$0, lab1 # else skip to lab1
 add \$3, \$2, \$2 # if $(a > l_i) \ a = 2 \times l_i$

lab1: slt \$1, \$2, \$4 # if $c > l_i$ $\$1 = 1$, skip to lab2
 beq \$1, \$0, lab2 # else, i.e., if $c \leq l_i$ continue
 add \$4, \$2, \$2 # $c = 2 \times l_i$

lab2:

$a = 2 \times l_i$ if $a > l_i$ nc $c = 2 \times l_i$ if $c \leq l_i$ vc	$\left. \begin{matrix} \text{if } a > l_i & \text{then} & a = 2 \times l_i \\ \text{if } c \leq l_i & \text{then} & c = 2 \times l_i \end{matrix} \right\} \text{ (2)}$	$\left. \begin{matrix} \text{if } a > l_i & \text{then} & a = 2 \times l_i \\ \text{if } c \leq l_i & \text{then} & c = 2 \times l_i \end{matrix} \right\} \text{ (2)}$
$a = a + l_i$ vc $c = c + l_i$ vc	$\left. \begin{matrix} a = a + l_i & \text{vc} \\ c = c + l_i & \text{vc} \end{matrix} \right\} \text{ (3)}$	

: Summa fillna ke hisab (14)

$$F = (\bar{A}\bar{B}\bar{C}) \cdot D + (\bar{A}\bar{B}C) \cdot 0 + (\bar{A}B\bar{C}) \cdot 1 + (\bar{A}BC) \cdot 0 + \\ + (A\bar{B}\bar{C}) \cdot 1 + (A\bar{B}C) \cdot 1 + (AB\bar{C}) \cdot D + (ABC) \cdot \bar{D}$$

$$= \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}D +$$

$$+ A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}CD + AB\bar{C}D + ABC\bar{D} = \Sigma(1, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14)$$

Summa F=0 ABCD=010x → 5 1st C

F=1 hisa AB hisa fillna hisa

Summa F=0 ABCD=0011 → 5 1st C

F=1 hisa CD hisa fillna hisa

F=0 hisa ABCD=1111 → 5 1st C

F=1 hisa A.C hisa, fillna hisa

F=1 hisa ABCD=0100 → 5 1st C

F=0 hisa fillna hisa

: F summa ke hisa

$$F = A\bar{B} + \bar{C}D + A\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C} =$$

$$= A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}C\bar{D} + A\bar{B}CD + \\ + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + ABC\bar{D} \leftarrow 8, 9, 10, 11 \\ + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D \leftarrow 1, 2, 5, 13, 10, 14 \\ = \Sigma(1, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14)$$

4

5

Summa ke fillna ke hisa

: מונח ל מילבן (א/ב)

(15)

$XY=00$ AC $AB=01$ AC $AB=00$ 00
 $XY=10$ AC $AB=10$ 00
 $XY=01$ AC $AB=11$ 00

$$\Rightarrow F = (\underbrace{\bar{A}\bar{B} + \bar{A}B}_{\bar{A}\bar{B} + \bar{A}BCD}) (\underbrace{\bar{A}\bar{B} + CD}_6) + (\underbrace{\bar{A}\bar{B}}_6) \cdot \bar{A}B + (\underbrace{AB}_{AB\bar{C}D + ABC\bar{D}}) \cdot (\bar{C}D + C\bar{D})$$

$$= \overset{0}{\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}} + \overset{1}{\bar{A}\bar{B}\bar{C}D} + \overset{2}{\bar{A}\bar{B}C\bar{D}} + \overset{3}{\bar{A}\bar{B}CD} + \overset{7}{\bar{A}BCD} + \overset{13}{AB\bar{C}D} + \overset{14}{AB\bar{C}\bar{D}} = \Sigma(0, 1, 2, 3, 7, 13, 14)$$

$$\Sigma(0, 1, 2, 3, 7, 13, 14) \quad AC \text{ IS } (C \checkmark)$$

$ABCD = 0101$ AC 7 AC 5 $0'$ $(\rightarrow X$
 $F=0$ AC AC
 $F=1$ AC

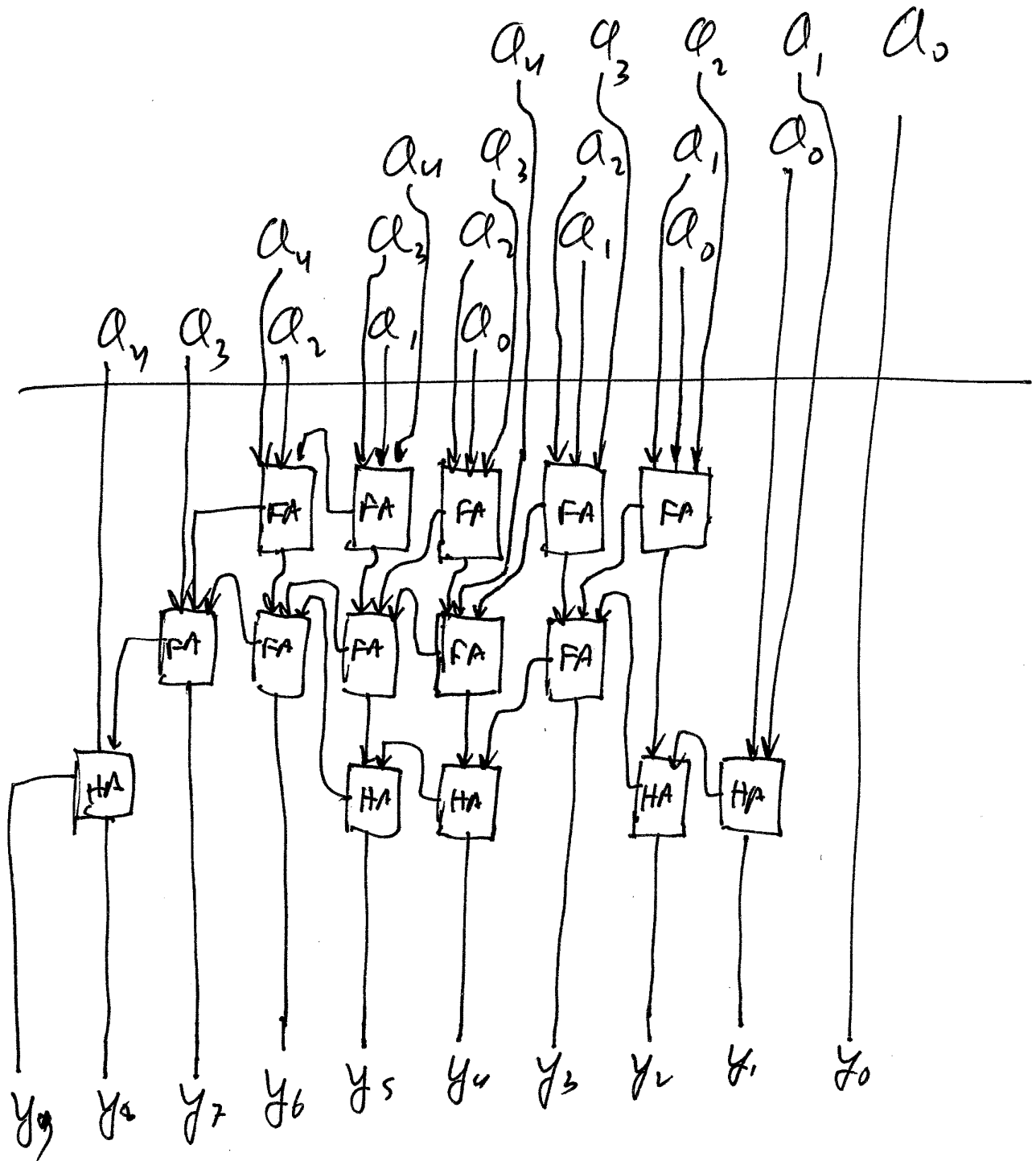
$F=0$ AC 6 $0'$ $(\rightarrow X$
 $F=1$ AC

13 AC 12 7 AC 6 $0'$ $(\rightarrow X$

14 AC 15 $0'$ $(\rightarrow X$

! function to x'ij

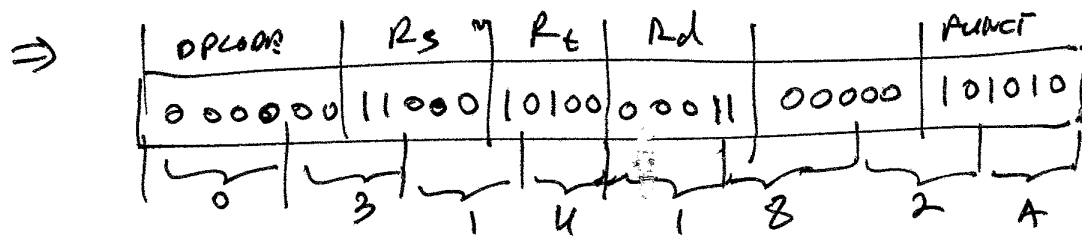
(16)



$$\text{Total: } 10 + 10 \times \text{FA} + 5 \times \text{HA}$$

R_d R_s R_t
 Slt $\$V1, \$t8, \$s4$
 \uparrow \uparrow \uparrow
 $\$3$ $\$24$ $\$20$
 RTYPE $31/20$
 16
 FUNCTION = 42 = 101010

(17)



$\Rightarrow 0X0314182A$

$ALUOP = 10$ (FUNC) $ALUSrc = 0$ $RTYPE$ $31/20$ add
 $RegDst = 1$ (R_d) $RegWrite = 1$ $MemtoReg = 0$
 $MemRead = MemWrite = 0$ $BRANCH = 0$ $JUMP = 0$

(18)

1^{st} CE
 1^{st} $ALUOP$ CE
 2^{nd} $MemtoReg = 1$ $RegDst$ $+$ $ALUOP$ CE
 3^{rd} $ALUOP$ CE
 4^{th} $MemtoReg = 1$ $RegWrite$ CE
 5^{th} $RegDst$ CE



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

ת.ז.:

19. הפקודה 0x13DDF02A בשפת מכונה של ה-MIPS הינה בעצם פקודת האסמבלי הבאה:

beq \$fp, \$sp, -4054 (א)

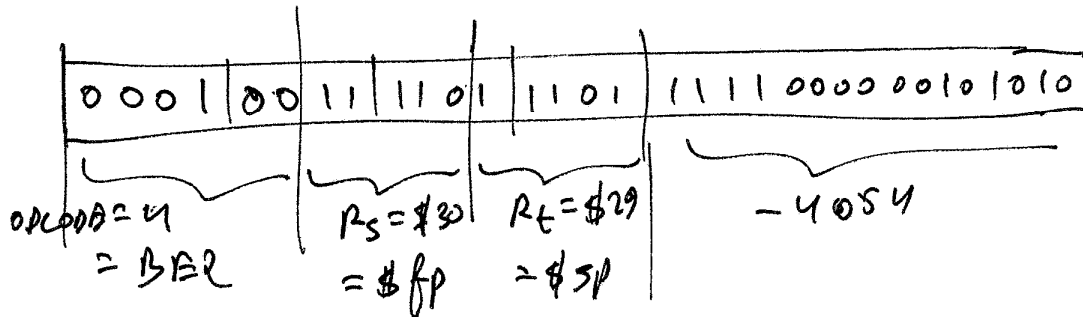
beq \$sp, \$fp, 0xF02A (ב)

bne \$sp, \$fp, 0xF02A (ג)

slt \$fp, \$fp, \$sp (ד)

slt \$sp, \$fp, \$fp (ה)

ori \$sp, \$fp, 0xF02A (ו)



\Rightarrow beq \$fp, \$sp, -4054



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

ת.ז.:

פתרון שאלה 20

20. קטע ה-C הבא תורגם לשפת הסף (אסמבלי) של מחשב MIPS. הנח כי כתובת ההתחלה של array1 נמצאת באוגר \$5. כתובת ההתחלה של array2 נמצאת באוגר \$6. הערך size שהוא גודל המערכים (הם זהים בגודלם) נמצא באוגר \$4. המערכים הינם מערכים של מילים (Words=4 bytes). אוגרים \$5, \$4 ו-\$6 צריכים להשאר ללא שנוי.

```
for(i=0;i<size;i++)
{
    if (array1[i] > array2[i])
        array2[i] = array1[i];
}
```

להלן התרגום בתוספת הערות:

	addi \$7, \$0, 0	# i=0;
	j lab3	# goto lab3
lab1:	add \$8, \$7, \$7	# { \$8 = 2*i
	add \$8, \$8, \$8	# \$8 = 4*i
	add \$9, \$8, \$5	# \$8 = array1+4*i = &array1[i]
	add \$8, \$8, \$6	# \$8 = array2+4*i = &array2[i]
	@@@@@@@	
lab2:	addi \$7, \$7, 1	# } i++;
lab3:	slt \$1, \$7, \$4	# if i<size, \$1=1
	bne \$1, \$0, lab1	# if i<size goto lab1, else continue

מהתרגום נשמטו פקודות במקום המסומן ב- @@@@@@@@.

הפקודות החסרות הן:



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

ת.ד. 52

(א)

```
lw $10, 0($9)      # $10 = array1[i]
lw $11, 0($8)      # $11 = array2[i]
slt $1, $11, $10   # if (array1[i]>array2[i]) $1=1
bne $1, $0, lab2   # if not, skip next instruction
sw $10, 0($8)      # if (array1[i]>array2[i]) array2[i]=array1[i]
```

(ב)

```
lw $10, 0($9)
lw $11, 0($8)
slt $1, $11, $10
beq $1, $0, lab2   # wrong condition
sw $10, 0($8)      # if (array1[i]<=array2[i]) array2[i]=array1[i]
```

(ג)

```
lw $10, 0($9)
lw $11, 0($8)
slt $1, $10, $11   # if (array1[i]<array2[i]) $1=1; wrong compare
bne $1, $0, lab2   # if (array1[i]>=array2[i]) skip
sw $10, 0($8)      # if (array1[i]<array2[i]) array2[i]=array1[i]
```

(ד)

```
lw $10, 0($9)
lw $11, 0($8)
slt $1, $10, $11   # if (array1[i]<array2[i]) $1=1; wrong compare
beq $1, $0, lab2   # if (array1[i]<array2[i]) skip
sw $10, 0($8)      # if (array1[i]>=array2[i]) array2[i]=array1[i]
```

(ה)

```
lw $10, 0($9)
lw $11, 0($8)
slt $1, $11, $10
bne $1, $0, lab1   # wrong label, skip i++ & for condition check
sw $10, 0($8)
```

(ו)

```
lw $10, 0($9)
lw $11, 0($8)
slt $1, $11, $10
beq $1, $0, lab1   # wrong label, skip i++ & for condition check
sw $10, 0($8)
```