5

הרצוג

Shift Instructions
MUL, DIV, SXT

גישהולידכורה
Program Status Word (PSW)

If was carry out C= 1, Otherwise C=0

If was overflow V= 1, Otherwise V=0

- A special register inside the processor.
- The processor does not have a read/write access to it, thus it cannot execute instructions.
- It contains, among other things, flags whose values depend on the last executed instruction.
- Different instructions affect these flags in different ways.
- Some instructions do not affect these flags at all.
- The effects of different instructions on the flags of the PSW can be found in the "Help book for PDP-11".
Arithmetic Shift Left - ASL

\[ \text{asl } dst \]

\( \text{(aslb } dst) \)

Mo'adot atam avforn ha'idut bit atid shemalot.

Casar:
- LSB makbel urq 0
- PSW mramk l'vim C shel h - MSB

Kirdut ha'pekudah:

063DD

C bit:
Bezvonot um mishlaim la-2

Hamishmoota ha'rehitmishita:
Mpekudah mazuzat ha'_FINALE _C-2

Hamishmoota ha'initioni:
Hamishmoota mazuzat ha'_FINALE _C-2
(וגםآאות) \(\text{ASL}\)

\[
\begin{align*}
(-4)_{10} &= (11100) \\
\text{asl}(-4)_{10} &= (11000) = (-8)_{10}
\end{align*}
\]

\[
\begin{align*}
(9)_{10} &= (01001) \\
\text{asl}(9)_{10} &= (10010)
\end{align*}
\]

краבלנו תוצאה שלילית \(2\text{’s Compliment}\) - 
בטוחה זה נגזר
ולשירר את המבנה \(C\)
ולהתכלת על השירור
הטורמא הסקיפת.

כיתוב ראיתו ביקורין

\(\text{overflow}\)

010010

C-bit

במקרה זה ניתן לשרשר את הביט \(C\) לחלק המסלול
ולהסתכל על השרשור כתוצאה הסופית.

כיתוב ראיתו ביקורין

\(\text{overflow}\)

010010
Arithmetic Shift Right - ASR

\[ \text{asr } dst \]

\[ \text{(asrb } dst) \]

The instruction shifts an operand right by one bit and:
- MSB is recycled
- LSB is moved to the C bit of the PSW.

The arithmetic instruction performs division by 2, with the divisor's sign preserved.
After performing the operation, the C bit contains the remainder of the division.

Code instruction: 062DD

The code's encoding:

15  14  13  12  11  10  9  8  7  6  5  4  3  2  1  0

The division's quotient and remainder:

The code's encoding of the quotient is 2^(N-1) - C, where C is the divisor's sign bit.
For example, if C = 1, the quotient is 2^(N-1) - 1.
דוגמאות

לעבוד עם 
רגיסטרים באורך 5: 
בהתאם 
C-bit
annel.

(10)_{10} = (01010)
(5)_{10} = (00101),\ C = 0
(2)_{10} = (00010),\ C = 1

(11)

(6)_{10} = (11010)
(3)_{10} = (11101),\ C = 0

C-bit
annel.

(2)
Arithmetic Shift - ASH

ash \textit{src}, R_i

ואפרנד המקור, שיטה מעון כלשהי \textit{src}.

ואגר (רק שיטה מעון 0) \textit{R_i}.

קוד הפקודת: 072RSS

הורהאת מרצעת הזרה של הביטים ברגיסטר \textit{R_i} כמספרי

הפ למעשים שבאות לידי שב- \textit{src} אם ויתר המשנה \textit{src}.

אם \textit{src} אודה הזרה של \textit{R_i}

שمالה, אזור התיבה הזרה יميינה.
BIC (Bit Clear)

bic mask, dst

bit operation mask in any addressing mode
(dst) ← (mask)' ^ (dst)

קוד הפקודה:
04SSDD

שיטה פ ועוד
כלשהי
BIS (Bit Set)

`bis mask, dst`

- Bit operation `mask` in any addressing mode
- `(dst) ← (mask) ∨ (dst)`

Кодировка инструкции:
05SSDD

Широта маски:
1111111111110

dst

mask
המשימה: לחשב ערך של מספר בינארי, אשר מוצג באמצעות "י" מחרוזת של אפסים ואחדים. את התוצאה לשמור בכתובת המסומנת "י" תווית res. לדוגמה, אם התשובה לשחזרת במספר בחירת המשומנת "י" תווית res "למשל, המחרוזת "001011010011101100" "

ערך בינארי 1011010011101100

res: 1011010011101100
תוכנית-דוגמאות

1011010011101100
. = torg + 1000

main:       mov       #inStr, r0        ; r0 points to the 1-st character
            mov       #inStr+15., r1    ; r1 points to the last character
            clr r3                  ; r3 accumulates the result
read_c:    movb      (r0)+, r2       ; r2 contains 0 or 1
            bic       #177776, r2    ; the next binary digit is handled
            asl       r3             }
            add       r2, r3        ; is the end of the string
            cmp       r0, r1        ; if not execute the next iteration
write:     mov       r3, res
            halt

inStr:     .ascii<1011010011101100> ; 16 ascii characters
.even
res:       .word 0
ופעלת הכפל - MUL

ה Damascus המקסימלי של מילים להתקבל מכפה של
מילים באורזור N 비יטים היא באורזור 2*N
בטים

למשל: N=3

(100)2 * (100)2 = (010000)2 = (16)10

6 bits

אורי ב-11 ו PDP-

ה Damascus של שיל מilih

מילים

BAOOR 16 비יטים יוכל להפוך מקסימום 32 בייטים.
MUL (cont.)

• אופרנד המקור, שיסת מעון כלשהו
  \[ \text{mul src, } R_i \]

• אוגר (רק שישת מעון 0)
  \[ R_i \]

• מכפילים את הערך שב- \text{src} ב- \text{R}_i

езультатים את הערכים שב \[ R_i \]

\[ \begin{align*}
\text{עבור } & i=0, 2, 4 \\
\text{עבור } & i=1, 3, 5
\end{align*} \]

(\text{אגוף זוגי} \text{הhotmail של \text{ברוח} \text{ברוח}})

(\text{אגוף זוגי} \text{הhotmail של \text{ברוח} \text{ברוח}})

(\text{אגוף זוגי} \text{הhotmail של \text{ברוח} \text{ברוח}})

ברוח. ההלק העולים של \text{hotmail של \text{ברוח} \text{ברוח}} \text{לארבעה. לכל}

משתמשים באגוף \text{זוגי} \text{זוגי אים \text{וריים בוראום}}

\text{הhotmail של \text{ברוח למילה}} (16 \text{bit})

קידוד הפקודת: 070RSS
MUL (cont.)

תוצאת החישוב

הערה: אם \( R_i \) או \( SP \) הם מתחלפים בדקו ריצה

למשל: \( \text{mul} \ #7, \ r4 \)
לפוני

לפני

 Después de

$\text{MUL}$

ואני

$17_8$ $r1$ mul #3, $r1$ $5_8$ $r1$

$000000_8$ $r0$ mul #3, $r0$ $5_8$ $r0$

$000017_8$ $r1$ mul #3, $r1$ $5_8$ $r0$

$000004_8$ $r0$ mul #100, $r0$ $10000_8$ $r0$

$000000_8$ $r1$ mul #100, $r0$ $10000_8$ $r0$

$000004_8$ $000000_8 = 1000000_8$
החלקה - \( \text{DIV} \)

\[ \text{div} \ src, \ R_i \]

- \( src \) - מחלק, שיאפשר מעון לכלשה
- \( R_i \) - אוגר זוגי (אם האוגר לא זוגי, הפקודת לא תבצע; לא תייחד ההודעה של יنجاح)

\[ src \div (R_i, R_{i+1}) \]

- מחלקים את העורפ שב \( src \) ב- \( R_i \), \( R_{i+1} \)
- מהנה \( R_i \)
- שארית \( R_{i+1} \)

אם המנה לא 넘את ל- 16 בייסים החורצה איננה מוגדרת \( \checkmark \)

למשל:
\[ \text{div} \ #3, \ r4 \]
(דgambarות) \textsc{div}

<table>
<thead>
<tr>
<th>After</th>
<th>Before</th>
</tr>
</thead>
</table>
| \begin{tabular}{c|c}
| 5 & r4 \\
| 3 & r5 \\
| \end{tabular} | \begin{tabular}{c|c}
| 0 & r4 \\
| 38_{10} & r5 \\
| \end{tabular} |

הפקודה לא לתבצע מושם בשאותר אוכני דורי

<table>
<thead>
<tr>
<th>After</th>
<th>Before</th>
</tr>
</thead>
</table>
| \begin{tabular}{c|c}
| 0 & r4 \\
| 38_{10} & r5 \\
| \end{tabular} | \begin{tabular}{c|c}
| 0 & r4 \\
| 38_{10} & r5 \\
| \end{tabular} |
הורהאה מצומצמת ל"הרחבת סימן"

הורהאה SXT מצומצמת ל"הרחבת סימן"质感 מועתקה את הערכים שנותנים הבאית של כל הסיביות של פונקצית היעד.

טיפשות שפונקצית היעד.

משמשת ל"הרחבת מספר הסיביות בהם מייצג ערך"№ הפוך מאוז העניין פונקצית הלע實際ים.

(הפונקציה מספר עניין פונקצית הלע実際に.

קוד הפונקציה: 0067DD
דגמאות

mov #77, r1
sxt r0

\[
\begin{array}{c}
0000000000000000 \\
\text{r0}
\end{array} \quad \begin{array}{c}
0000000000111111 \\
\text{r1}
\end{array} \quad \begin{array}{c}
0 \\
\text{N}
\end{array}
\]

mov #-100, r1
sxt r0

\[
\begin{array}{c}
1111111111111111 \\
\text{r0}
\end{array} \quad \begin{array}{c}
1111111110000000 \\
\text{r1}
\end{array} \quad \begin{array}{c}
1 \\
\text{N}
\end{array}
\]
גישה לellidoרונים

- פקודות של תוכנית נשמרות בודיוכרונים המשמש
  במשת המוכנה

- לפצמי הצהרה לדעט כמה פעמים לנשימים
  לellidoרונים במודל בינואר כל פקודת
  ליוויל מỳים שחתיהסשת לרגיסטר לא תשבנה

- יש לציין שה pictureBox לרגיסטר לא תשבנה

- כדי לבצע את יש לודיוכר באלגוריתם של

- מхотור פקודת ב 11- PDP
גישה לرمز

Fetch
EA1 OP1
EA2 OP2
Exec
Write

add OP1, OP2

addr(EA1)

EA1

EA1 OP1

addr(EA2)

EA2

EA2 OP2

Exec

EA2 Write

בהתאם לפקודת השלבים המצוינת, לכל שלב (למעט Fetch) או ladit Nit (בלומוה, לא ladit Nit). א"ר ladit Nit או ladit Nit (לא גישה לזיכרון). כי ladit Nit אף כל שלב או ladit Nit, או ladit Nit. יש ladit Nit או ladit Nit מודעות בדיקומента.
גישות לזיכרון (דוגמת מחשבות)

- הפיקודותaren תולויות זו בזו, כל פקודה נמצאת בשורות 1000
- הבתוק הआזור 0 שمواد ערך 2000 ובכתובת 2002 העץ 302010

<table>
<thead>
<tr>
<th>פקודה</th>
<th>←MAR</th>
<th>←MDR</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>add (pc), #1000</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>movb #3, 1000</td>
<td>←MAR</td>
<td>←MDR</td>
</tr>
<tr>
<td>movb #3, @1000</td>
<td>←MAR</td>
<td>←MDR</td>
</tr>
<tr>
<td>asr 2(r0)</td>
<td>←MAR</td>
<td>←MDR</td>
</tr>
</tbody>
</table>
גישה ליצירות (דוגמה מחמבה)

• הפקודות אינן תלויות זו בזו, כל פקודה נמצאת בכתחובת 1000
• בתוכה הזרוגת 0 שמרו ערך 2000 ובתחובת 2002 הפורץ 302010

<table>
<thead>
<tr>
<th>פקודה</th>
<th>שטח MAR</th>
<th>שטח MDR</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>add (pc), #1000</td>
<td>1000 1002 1002 1002</td>
<td>←MAR</td>
</tr>
<tr>
<td>movb #3, 1000</td>
<td>1000 1002 1004 1000</td>
<td>←MAR</td>
</tr>
<tr>
<td>movb #3, @1000</td>
<td>1000 1002 1004 1000 112777</td>
<td>←MAR</td>
</tr>
<tr>
<td>asr 2(r0)</td>
<td>1000 1002 2002 2002</td>
<td>←MAR</td>
</tr>
</tbody>
</table>