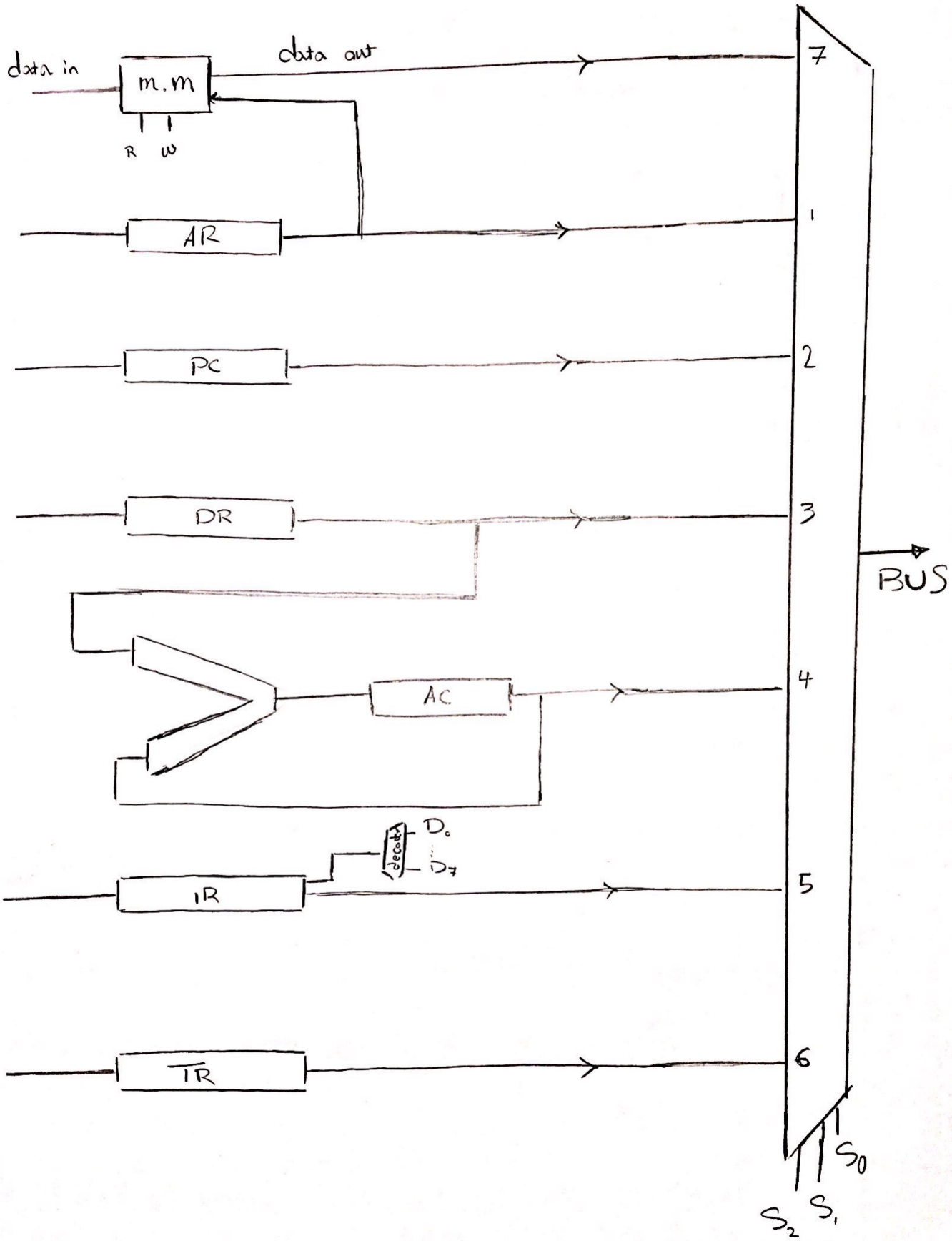
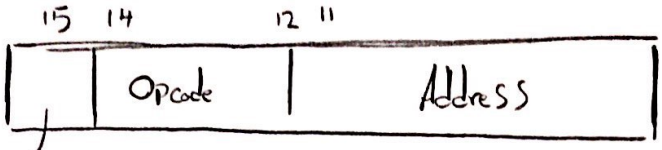
Data Path



Scanned with CamScanner

قالب دستور العمل



15	14	12 11
	Opcode	Address

نحوه‌ی آدرس‌دهی

① Add :

0001 xxx

1001 xxx

address

② Load

0010 xxx

1010 xxx

address

③ Store

0011 xxx

1011 xxx

address

ریز عملیات

<< Instruction Fetch >>

T_0 AR ← PC

T_1 IR ← M[AR] , PC ← PC + 1

<< Instruction Decode >>

T_2 $D_0, \dots D_7$ ← decode IR[14:12], AR ← IR[11:0], I ← IR[15]

Scanned with CamScanner

<< Add >> (Direct)

$\overline{T_3} D_0 I'$: $DR \leftarrow M[AR]$

$\overline{T_4} D_0 I'$: $AC \leftarrow AC + DR,\ E \leftarrow C_{out},\ SC \leftarrow 0$

<< Add >> (Indirect)

$\overline{T_3} D_0 I$ $AR \leftarrow M[AR][11:0]$

$\overline{T_4} D_0 I$ $DR \leftarrow M[AR]$

$\overline{T_5} D_0 I$ $AC \leftarrow AC + DR,\ E \leftarrow C_{out},\ SC \leftarrow 0$

<< Load >> (direct)

$\overline{T_3} D_1 I'$: $DR \leftarrow M[AR]$

$\overline{T_4} D_1 I'$: $AC \leftarrow 0$

$\overline{T_5} D_1 I'$: $AC \leftarrow AC + DR,\ SC \leftarrow 0$

<< Load >> (Indirect)

$\overline{T_3} D_2 I$ $AR \leftarrow M[AR][11:0]$

$\overline{T_4} D_1 I$ $DR \leftarrow M[AR],\ SC \leftarrow 0$

$\overline{T_5} D_1 I$ $AC \leftarrow 0$

$\overline{T_6} D_1 I$ $AC \leftarrow AC + DR,\ SC \leftarrow 0$

Scanned with CamScanner

<< Store >> (direct)

$\overline{T_3} D_2 I'$ $\quad M[AR] \leftarrow AC,\ SC \leftarrow 0$

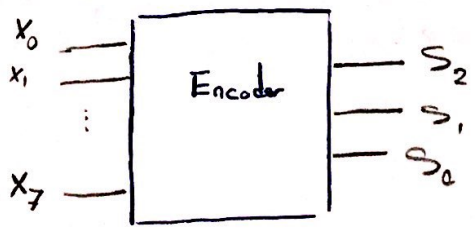
<< Store >> (indirect)

$\overline{T_3} D_2 I$ $\quad AR \leftarrow M[AR][11:0]$

$\overline{T_4} D_2 I$ $\quad M[AR] \leftarrow AC,\ SC \leftarrow 0$

Control Unit طائی

Selected Register	x_7	x_6	x_5	x_4	x_3	x_2	x_1	x_0	S_2	S_1	S_0
—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AR	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
PC	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
DR	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
AC	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
IR	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
TR	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Main Memory	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1



Scanned with CamScanner

بیت Command ALU

در این قسمت فقط دستور add با alu انجام می‌شود. در نتیجه Command فقط یک بیت است.

$$\text{Command} = \overline{T_4} D_0 I' + \overline{T_5} D_0 I + T5D1I' + T6D1I$$

خواندن و نوشتن در حافظه اصلی

$$R = \overline{T_1} + \overline{T_3} D_0 I' + (\overline{T_3} + \overline{T_4}) D_0 I + \overline{T_3} D_1 I' + (\overline{T_3} + \overline{T_4}) D_1 I + \overline{T_3} D_2 I'$$

$$W = \overline{T_3} D_2 I' + \overline{T_4} D_2 I$$

پایه‌ی Load ثبات‌ها

با توجه به توضیحات ها، هرجا که یک ثبات در سمت چپ دستور فاعل باشد، یعنی قرار است مقداری در آن نوشته شود. در نتیجه باید هنگام برقراری آن شرط پایه‌ی Load آن ثبات 1 شود.

$$AR : \overline{T_0} + \overline{T_3} D_0 I + \overline{T_3} D_1 I + \overline{T_3} D_2 I$$

$$DR : \overline{T_3} D_0 I' + \overline{T_4} D_0 I + \overline{T_3} D_1 I' + \overline{T_4} D_1 I$$

$$AC : \overline{T_4} D_0 I' + \overline{T_5} D_0 I + \overline{T_5} D_1 I' + \overline{T_6} D_1 I$$

$$IR : \overline{T_1}$$

Scanned with CamScanner

پایه‌های increment ، clear

SC clear : $T_4 D_0 I' + T_5 D_0 I + T_5 D_1 I' + T_6 D_1 I + T_3 D_2 I' + T_4 D_2 I'$

→ Sequence Counter

AC clear : $T_4 D_1 I' + T_5 D_1 I$

PC increment : T_1

بیت‌های کنترلی BUS

در این بخش X_0 تا X_7 را که در تعیین S_0 ، S_1 ، S_2 استفاده کردیم، تعیین می‌کنیم

$X_0 = -$

$X_1 = -$

$X_2 = T_0$

$X_3 = -$

$X_4 = T_3 D_2 I' + T_4 D_2 I$

$X_5 = T_2$

$X_6 = -$

$$X_7 = T_1 + T_3 D_0 I' + T_3 D_0 I + T_4 D_0 I + T_3 D_1 I' + T_3 D_1 I + T_4 D_1 I + T_3 D_2 I$$

Scanned with CamScanner