

به نام خدا



تمرین 8 معماری کامپیوتر

جناب آقای دکتر اسدی

سارا آذرنوش

98170668

(1

2-way

$$2^{10}/2 = 2^9$$

Block size = 2^9 offset = 9

512 set => index = 9

$$32 - 9 - 9 = 14$$

Tag (14 bit) – index (9 bit) – offset (9bit)

0xfab12389

11111010101100-010010001-110001001

Tag = 11111010101100

Index = 010010001

Offset = 110001001

(2

Cache data = 2^{14} b

Block = 2^5 b

$$2^{14}/2^5 = 2^9 = 512 \text{ تعداد بلاک ها}$$

(ب

$$\text{Offset} = 32/4 = 8 = 2^3 \Rightarrow 3$$

$$\text{Index} = 2^{10} / 4 = 2^8 \Rightarrow 8$$

$$\text{Tag} = 32 - 3 - 8 = 21$$

(3

(الف

$$\text{Amat} = 2 + .2(15 + .13(75 + .05*2000)) = 9.6$$

$$\text{Amat} = 2 + .15(15 + .08(75 + .02*200)) = 5.6$$

$$9.6 - 1 = 2 + .2(15 + .13(75 + x*2000)) = .03$$

Hit ratio = 97/100

(4

اعدادی که پایین تر هستند دیرتر وارد شدند

235, 521, 232, 519, 523, 736, 739, 747, 648, 744, 651, 522, 520, 840, 839, 843, 521

001 11010 11 m

100 00010 01 m

001 11010 00 h

100 00001 11 m

100 00010 11 h

101 11000 00 m

101 11000 11 h

101 11010 11 m

101 00010 00 m

101 11010 00 h

101 00010 11 h

100 00010 10 m

100 00010 00 h

110 10010 00 m

110 10001 11 m

110 10010 11 h

100 00010 01 h

Offset = $2^2 \Rightarrow 2$

Set = $128/4=32 \Rightarrow 5$

Tag = $10-5-2=3$

Set	v	tag
00000		
1	1	100
01		
10	1	100 101 100
11		
100		
101		
110		
111		
1000		
1001		
1010		
1011		
1100		
1101		
1110		
1111		
10000		
10001		110
10010		110
10011		
10100		
10101		
10110		
10111		
11000		101
11001		
11010	1	1 101
11011		
11100		
11101		
11110		
11111		

Hit rate = $8/17 = 47\%$

235, 521, 232, 519, 523, 736, 739, 747, 648, 744, 651, 522, 520, 840, 839, 843, 521

11 1010 11 m

1000 0010 01 m

11 1010 00 h

1000 0001 11 m

1000 0010 11 h

1011 1000 00 m

1011 1000 11 h

1011 1010 11 m

1010 0010 00 m

1011 1010 00 h

1010 0010 11 h

1000 0010 10 h

1000 0010 00 h

1101 0010 00 m

1101 0001 11 m

1101 0010 11 h

1000 0010 01 h

Offset = $2^2 \Rightarrow 2$

Set = $128/4 \cdot 2 = 16 \Rightarrow 4$

Tag = $10 - 4 - 2 = 4$

Hit rate = $9/17 = 53\%$

Set	lru	v	tag	v	tag
00000					
1	1 0	1	1101	1	1000
01					
10	1 1 0 1 1 1 0 1 1	1	1010 1101	1	1000
11					
100					
101					
110					
111					
1000	1 1			1	1011
1001					
1010	1 1 0 1	1	1011	1	11
1011					
1100					
1101					
1110					
1111					

(5

Mega data : tag +valid+ dirty+ lru = 4352

Block => valid + dirty

Set =>lru

$$2^{\text{set}(2\text{tag} + 5)} = 2^{12} + 2^8 = 2^8(2^4 + 1) = 2^8 * 17$$

Set = 8 , tag =6

Offset =2, addr = 16

Block = $2^2 = 4$

(6

Set = $128/32=4 \Rightarrow 2$

A, B, A, H, B, G, H, H, A, E, H, D, H, G, C, C, G, C, A, B, H, D, E, C, C, B, A, D, E, F

1+Z7+B+B2:H32	lru	0	1	2	3	
A	1	A				M
B	0	A	B			M
A	1	A	B			H
H	2	A	B	H		M
B	2	A	B	H		H
G	3	A	B	H	G	M
H	2	A	B	H	G	H
H	2	A	B	H	G	H
A	0	A	B	H	G	H
E	1	A	E	H	G	M
H	2	A	E	H	G	H
D	3	A	E	H	D	M
H	2	A	E	H	D	H
G	0	G	E	H	D	M
C	1	G	C	H	D	M
C	1	G	C	H	D	H
G	0	G	C	H	D	H
C	1	G	C	H	D	H
A	3	G	C	H	A	M
B	2	G	C	B	A	M
H	0	H	C	B	A	M
D	1	H	D	B	A	M
E	3	H	D	B	E	M

C	2	H	D	C	E	m
C	2	H	D	C	E	h
B	0	B	D	C	E	M
A	1	B	A	C	E	M
D	3	B	A	C	D	m
E	2	B	A	E	D	M
F	0	F	A	E	D	M

(ب)

	lru	0	1	lru	0	1	
A	1	A					M
B	0	A	B				M
A	1	A	B				H
H	1	A	B	1	H		M
B	0	A	B	1	H	G	H
G	0	A	B	0	H	G	M
H	0	A	B	1	H	G	H
H	0	A	B	1	H	G	H
A	1	A	B	1	H	G	H
E	0	A	E	1	H	G	M
H	0	A	E	1	H	G	H
D	0	A	E	0	H	D	M
H	0	A	E	1	H	D	H
G	0	A	E	0	H	G	M
C	0	A	E	1	C	G	M
C	0	A	E	1	C	G	H
G	0	A	E	0	C	G	H
C	0	A	E	1	C	G	H
A	1	A	E	1	C	G	M
B	0	A	B	1	C	G	M
H	0	A	B	0	C	H	M
D	0	A	B	1	D	H	M

E	1	E	B	1	D	H	M
C	1	E	B	0	D	C	m
C	1	E	B	0	D	C	h
B	0	E	B	0	D	C	M
A	1	A	B	0	D	C	M
D	1	A	B	1	D	C	m
E	0	A	E	1	D	C	M
F	1	F	E	1	D	C	M

(7

Tag =2

Set= 2

Addr= 1

3-way

Tag set address = 5

2 2 1

1 2 2 00000 hit میشد

1 3 1 01001 hit میشد

1 1 3 00010 hit میشد

3 1 1 01001 hit میشد

2 1 2 00000 hit میشد

3-way است اگر direct باشد 000001 نمیتواند hit شود زیرا مقدار 01 در 00 خواهد بود و 2-way نخواهد بود زیرا در این صورت نیز 11 و 01 در آن هستند و hit نمیشود و با 3-way صحیح میشود و تا آخر نیز صحیح است.

00 10 1

00 01 0

00 00 0

00 10 0 h

11 00 1

01 00 1

00 00 1 h

11 00 1 h

10 00 0

01 00 1

00 00 1

set	V	tag	v	tag	v	tag
00	1	00	1	11-	1	01 10 01
01	1	00				
10	1	00				
11						

Cache size = sets * block * assoc = 4 * 3 * 2 = 24

(8

36%

70 ns

(الف

$$1/.62 = 1.62$$

$$1/.66 = 1.52$$

(ب

$$Amat = hit + (miss\ penalty * miss\ rate)$$

$$P1 = 70 * .114 + .62 = 8.6$$

$$P2 = 70 * .08 + .66 = 6.26$$

(ج

$$Base\ cpi = 1$$

$$Cpi = base\ cpi + memory\ stall\ per\ instr$$

$$70/.62 * (.114 * .36) = 4.6$$

$$cpi1 = 1 + 4.6 = 5.6$$

$$70/.66 * (.08 * .36) = 3.1$$

$$cpi2 = 1 + 3.1 = 4.1$$

(د

$$Amat = .62 + (.114(70 * .98 + 3.22)) = 8.8$$

(هـ

$$Cpi = 1 + .114(3.22/.62 + .98 * 70/.62) * .36 = 5.791$$

0, 8, 0, 6, 8

Direct mapped

address	index	h/m	0	1	2	3
0	0	m	0			
8	0	m	8			
0	0	m	0			
6	2	m	0		6	
8	0	m	8		M8	

Miss = 5

2 way set associative

address	index	h/m	0		1	
0	0	m	0			
8	0	m	0	8		
0	0	h	0	8		
6	0	m	0	6		
8	0	m	8	8		

Miss =4 hit=1

Fully associative

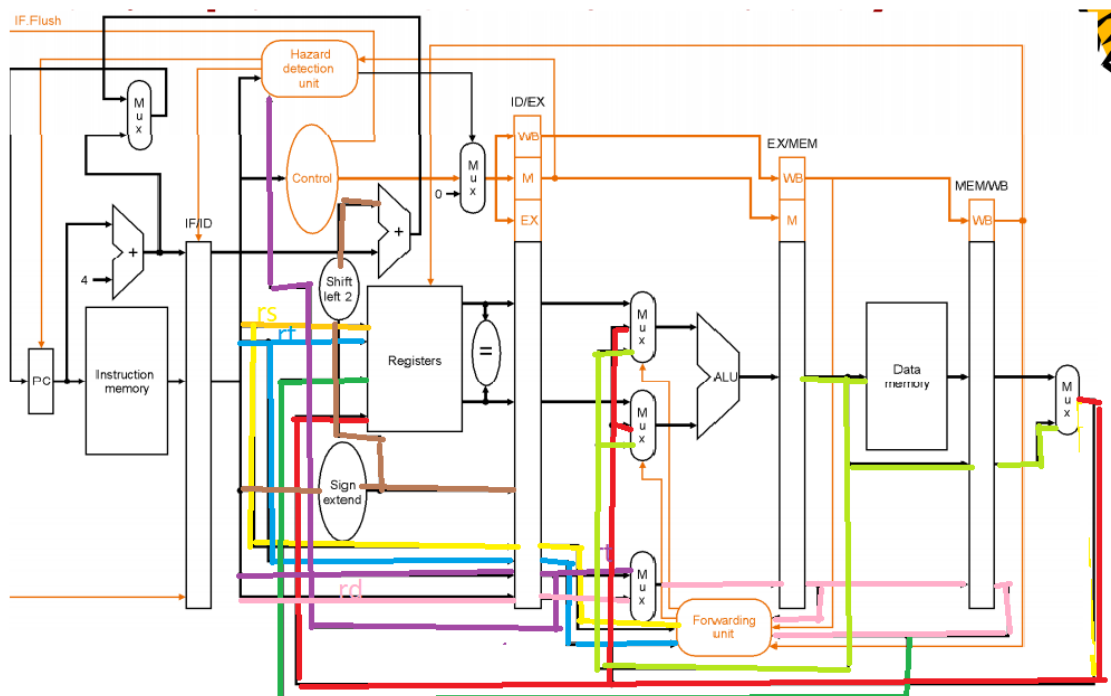
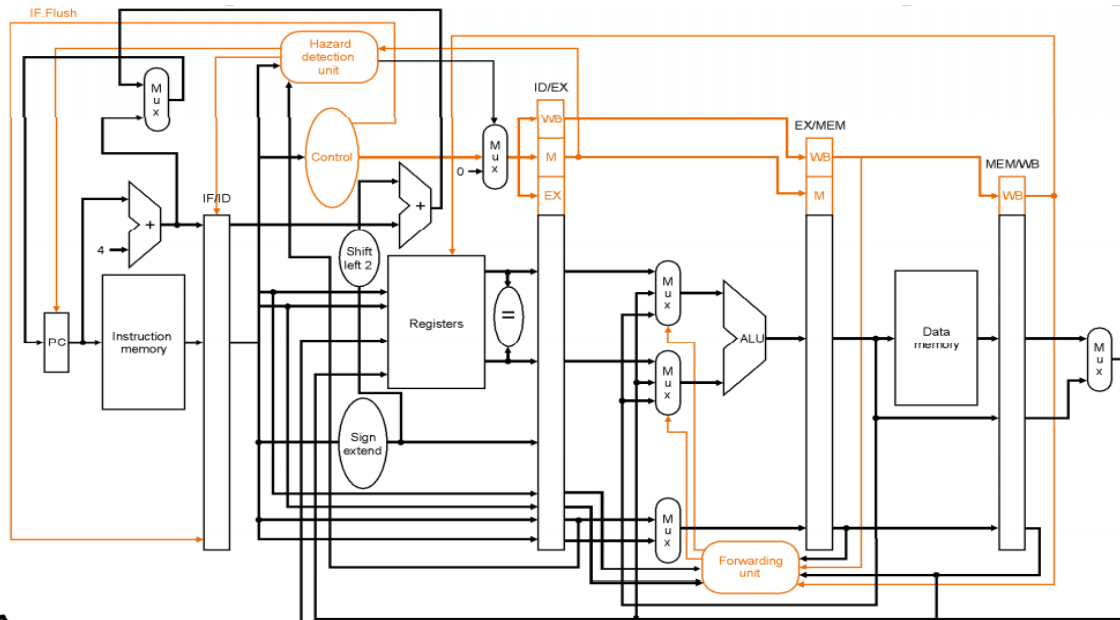
address		h/m				
0		m	0			
8		m	0	8		
0		h	0	8		
6		m	0	8	6	
8		h	0	8	6	

Miss = 3, hit =2

عملی:

در فایل pipeline است.

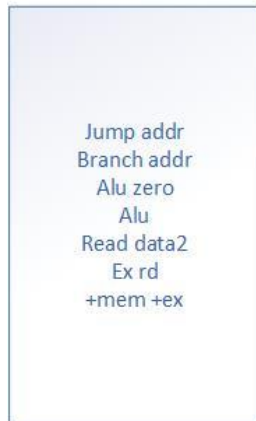
دستورات در اینستراکشن مموری قرار میگیرند و به ترتیب همانند تصویر اسلاید عمل میکنیم مازول ها مانند سینگل سایکل است و 4 رجیستر و دو یونیت برای هازارد و فوروارد دارد و محتوای داخل رجیسترها به صورت زیر است.



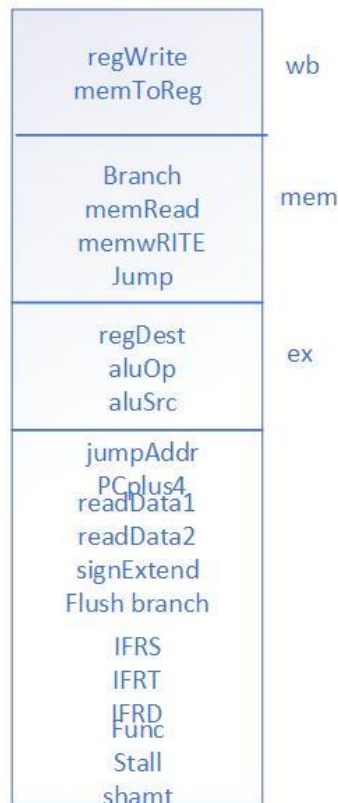
IF



EX



ID



MEM

