

"بسمه تعالی"

پاسخ تمرین سوم درس  
معماری کامپیوتر

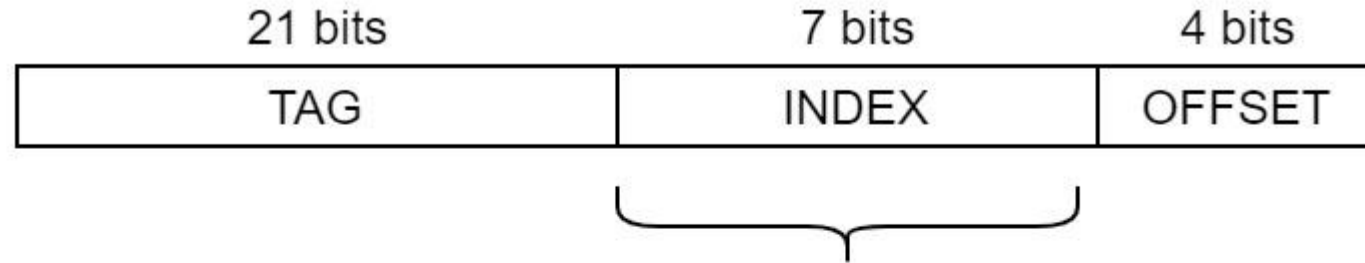
# سوال 1:

## (الف)

برای محاسبه حجم حافظه اصلی باید به تعداد بیت های آدرس هر خانه از حافظه دقت کنیم.  
در کل تعداد  $2^1 + 2^7 + 2^4$  بیت داریم یعنی  $2^{32}$  تا.  
این  $2^{32}$  بیت به ما فضایی معادل با  $2^{32}$  حالت آدرس دهی را می دهد. این فضا معادل است با 4GB حجم حافظه اصلی.

# سوال 1:

(ب)



به تعداد  $2^7$  سطر حافظه نهان داریم

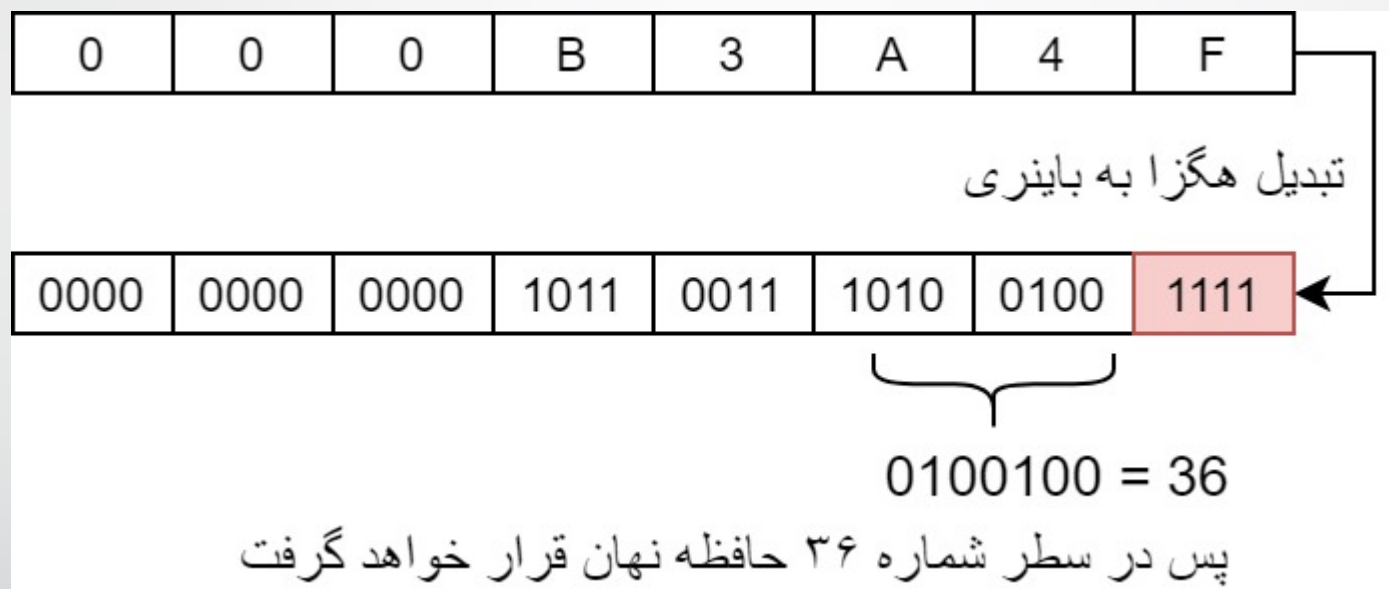
در هر خانه- یا سطر- از حافظه نهان تعداد ۱ بلاک ۱۶ بایتی نگه داشته می شود.

$$2^7 \times 16 = 2^{11} = 2\text{KB}$$

پس حجم کلی حافظه نهان برابر است با:

# سوال ۱ :

(ج)



# سوال ۲ :

## (الف)

صورت سوال ابعاد ، و حجم حافظه های نهان ۳ طرح را خواسته :

(۱) ۱۰۲۴ سطر ۱ خانه ای ( هر خانه ۱ بایت) - ۱

کیلوبایت

(۲) ۱۲۸ سطر که هر کدام شامل ۲ خانه ۴ بایتی اند -

۱ کیلوبایت

(۳) ۲۵۶ سطر ۱ خانه ای ( هر خانه ۴ بایت) - ۱

کیلوبایت.

## سوال ۲ :

(ب)

در پاسخ به این قسمت باید توجه داشته باشیم که حجم حافظه نهان هر سه طرح یکسان است. لذا آنچه بر نحوه عملکرد طرح ها موثر است ، معماری حافظه نهان خواهد بود.

از آنجایی که در روش **fully associative** ما همواره به دنبال جای خالی در حافظه نهان هستیم ( و تا زمانی که حافظه پر نشود ، جایگزینی نداریم ) کمترین **miss** را خواهیم داشت. (۹۰٪ نرخ موفقیت)

به همین ترتیب در روش **set associative** درجه **miss** ها بالاتر خواهد بود ( چرا که در قبال کاهش زمان جست و جوی حافظه نهان برای آدرس درخواستی ، احتمال جایگزینی هر بلاک را بالاتر بردیم ) ( ۷۰٪ نرخ موفقیت)

# سوال ۲ :

(ج)

زمان پاسخ گویی هر سه مورد :

$$\text{direct mapping} = 0.5 \times 1 + 0.5 \times 20 = 10.5 \text{ cycles}$$

$$\text{2way set associative} = 0.7 \times 2 + 0.3 \times 20 = 7.4 \text{ cycles}$$

$$\text{fully associative} = 0.9 \times 5 + 0.1 \times 20 = 6.5 \text{ cycles}$$

سوال ٣ :  
(الف)

3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4

cache:




سوال ٣ :  
(الف)

3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4

cache:

3

سوال ٣ :  
(الف)

3, 2, 1, 0, 3, 2, 4, 3, 2, 1, 0, 4

cache:

3
2

سوال ۳ :  
(الف)

3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4

cache:

3
2
1

سوال ۳ :  
(الف)

3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4

cache:

0
2
1

سوال ۳ :  
(الف)

3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4

cache:

0
3
1

سوال ۳ :  
(الف)

3,2,1,0,3,**2**,4,3,2,1,0,4

cache:

0
3
2

سوال ۳ :  
(الف)

3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4

cache:

4
3
2

سوال ۳ :  
(الف)

3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4

cache:

4
3
2



سوال ٣ :  
(الف)

3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4

cache:

4
3
2

سوال ۳ :  
(الف)

3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4

cache:

4
1
2

سوال ۳ :  
(الف)

3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4

cache:

4
1
0

سوال ۳ :  
(الف)

رخ موفقیت = ۲۵%

3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4

cache:

4
1
0

سوال ۳ : 3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4  
(ب)

cache:


سوال ۳ : 3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4  
(ب)

cache:

3

سوال ۳ : 3, 2, 1, 0, 3, 2, 4, 3, 2, 1, 0, 4  
(ب)

cache:

3
2

سوال ۳ : 3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4  
(ب)

cache:

3
2
1



سوال ۳ : 3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4  
(ب)

cache:

3
2
1
0

سوال ۳ : 3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4  
(ب)

cache:

3
2
1
0

سوال ۳ : 3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4  
(ب)

cache:

3
2
1
0

سوال ۳ : 3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4  
(ب)

cache:

4
2
1
0

سوال ۳ : 3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4  
(ب)

cache:

4
3
1
0

سوال ۳ : 3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4  
(ب)

cache:

4
3
2
0

سوال ۳ : 3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4  
(ب)

cache:

4
3
2
1

سوال ۳ : 3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4  
(ب)

cache:

0
3
2
1



سوال ۳ : 3,2,1,0,3,2,4,3,2,1,0,4 (ب)

نرخ موفقیت  
= ۱۷%

cache:

0
4
2
1

# سوال ۳ :

## belady's anomaly

ناهنجاری بلیدی پدیده ای است که در زمان مدیریت حافظه با روش fifo رخ می دهد. بر اساس آن ، با افزایش قاب ها ( یا خانه های ذخیره ادرس های اخیر) نرخ miss در توالی درخواست ها افزایش پیدا می کند. چرا که افزایش ظرفیت ممکن است ( و در بیشتر شرایط چنین می شود ) باعث ایجاد یک دنباله متوالی از miss شود. به همین خاطر هنگام به کار گیری سیاست fifo باید مد نظر داشت که غالبا افزایش ظرفیت حافظه نهان منجر به کاهش نرخ موفقیت ما می شود.

## سوال ۴ :

در این سوال فرض می کنیم آدرس ها بر حسب بایت هستند.

ابتدا هر یک از آدرس های خواسته شده را به بلوک متناظرش نسبت می دهیم ( یعنی مشخص می کنیم هر

آدرس متعلق به بلوک شماره چند است)

برای این منظور لازم است که هر آدرس را بر ۴ تقسیم کنیم تا شماره بلوک آن به دست آید

↓

0,0,3,3,3,3,4,0,5,6,4,3,0,5,5,5,5,2,4,3,0,0,3,7,6

در نهایت برای آنکه شماره set هر درخواست را مشخص کنیم ، شماره بلوک آن را بر ۴ تقسیم می کنیم

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	


SET 1


SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0

SET 1


SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0

SET 1


SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0

SET 1

3

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0

SET 1

3

SET 2



0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0

SET 1

3

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0

SET 1

3

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4

SET 1

3

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4

SET 1

3

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4

SET 1

3
5

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4
6

SET 1

3
5

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4
6

SET 1

3
5

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4
6

SET 1

3
5

SET 2



0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4
6

SET 1

3
5

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4
6

SET 1

3
5

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4
6

SET 1

3
5

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4
6

SET 1

3
5

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4
6

SET 1

3
5

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4
6
2

SET 1

3
5

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4
6
2

SET 1

3
5

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4
6
2

SET 1

3
5

SET 2



0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4
6
2

SET 1

3
5

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4
6
2

SET 1

3
5

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4
6
2

SET 1

3
5

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4
6
2

SET 1

3
5
7

SET 2

0	0	3	3	3	3	4	0	5	6	4	3	0
5	5	5	5	2	4	3	0	0	3	7	6	

0
4
6
2

SET 1

3
5
7

SET 2

$$\text{HIT RATE} = 18/25 = 72\%$$