

سوال ۲ تمرین قبل) در ستون هر الگوریتم، صفحات موجود پس از درخواست به همراه جواب درخواست آمده است.

Request	LRU	FIFO	Optimal
7	X, 7	X, 7	X, 7
2	X, 7 2	X, 7 2	X, 7 2
3	X, 7 2 3	X, 7 2 3	X, 7 2 3
1	X, 1 2 3	X, 1 2 3	X, 1 2 3
2	✓, 1 2 3	✓, 1 2 3	✓, 1 2 3
5	X, 1 2 5	X, 1 5 3	X, 1 5 3
3	X, 3 2 5	✓, 1 5 3	✓, 1 5 3
4	X, 3 4 5	X, 1 5 4	X, 1 5 4
6	X, 3 4 6	X, 6 5 4	X, 1 5 6
7	X, 7 4 6	X, 6 7 4	X, 1 5 7
7	✓, 7 4 6	✓, 6 7 4	✓, 1 5 7
1	X, 7 1 6	X, 6 7 1	✓, 1 5 7
0	X, 7 1 0	X, 0 7 1	X, 1 5 0
5	X, 5 1 0	X, 0 5 1	✓, 1 5 0
4	X, 5 4 0	X, 0 5 4	X, 1 4 0
6	X, 5 4 6	X, 6 5 4	X, 1 6 0
2	X, 2 4 6	X, 6 2 4	X, 1 2 0
3	X, 2 3 6	X, 6 2 3	X, 1 3 0
0	X, 2 3 0	X, 0 2 3	✓, 1 3 0
1	X, 1 3 0	X, 0 1 3	✓, 1 3 0
Page Fault	18	17	13

(1)

• آدرس مجازی (Virtual address) = آدرس دهی سیستم عامل

• آدرس فیزیکی (Physical address) = (سایز حافظه اصلی) \log_2

• تعداد صفحه های مجازی = Offset - آدرس مجازی

• تعداد صفحه های فیزیکی = Offset - آدرس فیزیکی

• Offset = (اندازه صفحه) \log_2

حالت	۱	۲	۳
(KB) اندازه صفحه	۴	۱۶	۱۶
(GB) سایز حافظه اصلی	۱	۲	۱۶
(bit) آدرس مجازی	۳۲	۳۲	۶۴
(bit) آدرس فیزیکی	۳۰	۳۱	۳۴
تعداد صفحه های مجازی	۲۰	۱۸	۵۰
تعداد صفحه های فیزیکی	۱۸	۱۷	۲۰
Offset	۱۲	۱۴	۱۴

(2)

(الف)

نتیجه	درخواست
TLB miss but page table hit	0x0FFF
TLB hit	0x7A28
TLB hit	0x3DAD
TLB hit	0x3A98
Page fault	0x1C19
TLB hit	0x1000
Page fault	0x22D0

(ب)

نحوه به روزرسانی TLB: بین Tag ها دنبال درخواست مورد نظر می گردیم؛ اگر پیدا شد و Valid bit هم یک بود TLB Hit داریم و LRU را به روزرسانی می کنیم؛ در غیر این صورت باید سراغ Page table برویم.

Valid	Tag	PP #	LRU
1	11 1	12 13	2111 4 3
1	7	4	3243 2 1
1	3	6	4324 3 2
0 1	40 2	95 14	1432 1 4

(ج)

نحوه به روزرسانی Page Table: با استفاده از Tag (page number) به عنوان Index درخواست را با داده موجود مطابقت می‌دهیم؛ در صورت وجود، یک TLB miss but page table hit داریم و این داده را در TLB با LRU (دورترین داده استفاده شده) جایگزین کرده و LRU bit و Valid bit را به روزرسانی می‌کنیم.

Index	Valid	Physical Page or On Disk
0	1	5
1	0 1	Disk 13
2	0 1	Disk 14
3	1	6
4	1	9
5	1	11
6	0	Disk
7	1	4
8	0	Disk
9	0	Disk
10	1	3
11	1	12

در صورت Page Fault هم باید شماره صفحه فیزیکی آن را برابر اولین بزرگترین شماره ای که استفاده نشده است قرار می‌دهیم (که طبق صورت سوال ۱۳ است) و مانند TLB miss but page table hit، TLB و Page Table را به روزرسانی می‌کنیم.