



به نام خدا

امیرفاضل کوزه گر کالجی

9931099

تمرین تحویلی شماره 8

درس سیستم عامل



سوال اول

$$EAT = (1 - p)mt + p(avg\ overhead)$$

$$avg\ overhead = \frac{(70 * 9 + 30 * 210)}{100} * 10^{-3}$$

$$9 * 10^{-8} + p(693 * 10^{-4} - 9 * 10^{-8}) \leq 210 * 10^{-9}$$

$$9 + p(693000 - 9) \leq 21$$

$$p \leq 0.0000173162$$

سوال دوم

• 3, 9, 2, 3, 9, 9, 6, 4, 4, 4, 7, 2, 5, 3, 2, 8, 6, 9, 0, 8

Fifo

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 9 | 2 | 3 | 9 | 9 | 6 | 4 | 4 | 4 | 7 | 2 | 5 | 3 | 2 | 8 | 6 | 9 | 0 | 8 |
| | | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 4 | 4 | 4 | 7 | 2 | 5 | 3 | 3 | 8 | 6 | 9 | 0 | 8 |
| | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 2 | 6 | 6 | 6 | 4 | 7 | 2 | 5 | 5 | 3 | 8 | 6 | 9 | 0 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 2 | 2 | 2 | 6 | 4 | 7 | 2 | 2 | 5 | 3 | 8 | 6 | 9 |
| F | F | H | h | h | h | f | f | h | h | f | f | f | f | h | f | f | f | f | F |

total page faults = 14



Optimal:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 9 | 2 | 3 | 9 | 9 | 6 | 4 | 4 | 4 | 7 | 2 | 5 | 3 | 2 | 8 | 6 | 9 | 0 | 8 |
| | | 2 | 3 | 9 | 9 | 6 | 4 | 4 | 4 | 7 | 2 | 5 | 3 | 3 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | 9 | 9 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 7 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 9 | 9 |
| 3 | 3 | 3 | 9 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 7 | 2 | 2 | 6 | 6 | 0 | 0 |
| f | f | F | h | h | H | f | F | h | H | f | H | f | h | H | f | h | f | f | h |

Total page faults = 11

LRU

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 9 | 2 | 3 | 9 | 9 | 6 | 4 | 4 | 4 | 7 | 2 | 5 | 3 | 2 | 8 | 6 | 9 | 0 | 8 |
| | | 2 | 3 | 9 | 9 | 6 | 4 | 4 | 4 | 7 | 2 | 5 | 3 | 3 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | 9 | 9 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 7 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 9 | 9 |
| 3 | 3 | 3 | 9 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 7 | 2 | 2 | 6 | 6 | 0 | 0 |
| f | f | F | h | h | H | f | F | h | H | f | f | f | f | H | f | f | f | f | f |

Total page fault: 14

- 4, 7, 1, 6, 8, 5, 6, 4, 3, 8, 7, 7, 9, 5, 6, 0, 2, 4, 3, 5

Fifo

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 7 | 1 | 6 | 8 | 5 | 6 | 4 | 3 | 8 | 7 | 7 | 9 | 5 | 6 | 0 | 2 | 4 | 3 | 5 |
| | | 1 | 6 | 8 | 5 | 5 | 4 | 3 | 8 | 7 | 7 | 9 | 5 | 6 | 0 | 2 | 4 | 3 | 5 |
| | 7 | 7 | 1 | 6 | 8 | 8 | 5 | 4 | 3 | 8 | 8 | 7 | 9 | 5 | 6 | 0 | 2 | 4 | 3 |
| 4 | 4 | 4 | 7 | 1 | 6 | 6 | 8 | 5 | 4 | 3 | 3 | 8 | 7 | 9 | 5 | 6 | 0 | 2 | 4 |
| f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | f | h | f | f | f | f | f | f | f | f |

Total page faults = 18



LRU



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 7 | 1 | 6 | 8 | 5 | 6 | 4 | 3 | 8 | 7 | 7 | 9 | 5 | 6 | 0 | 2 | 4 | 3 | 5 |
| | | 1 | 6 | 8 | 5 | 6 | 4 | 3 | 8 | 7 | 7 | 9 | 5 | 6 | 0 | 2 | 4 | 3 | 5 |
| | 7 | 7 | 1 | 6 | 8 | 5 | 6 | 4 | 3 | 8 | 8 | 7 | 9 | 5 | 6 | 0 | 2 | 4 | 3 |
| 4 | 4 | 4 | 7 | 1 | 6 | 8 | 5 | 6 | 4 | 3 | 3 | 8 | 7 | 9 | 5 | 6 | 0 | 2 | 4 |
| f | f | f | f | f | f | h | f | f | f | f | h | f | f | f | f | f | f | f | f |

Total page fault = 18

Optimal

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 7 | 1 | 6 | 8 | 5 | 6 | 4 | 3 | 8 | 7 | 7 | 9 | 5 | 6 | 0 | 2 | 4 | 3 | 5 |
| | | 1 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 0 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| | 7 | 7 | 7 | 8 | 5 | 5 | 5 | 3 | 8 | 7 | 7 | 9 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| f | f | f | f | f | f | h | h | f | f | f | h | f | f | h | f | f | h | f | h |

Total page faults = 14

• 7, 4, 7, 5, 8, 6, 5, 0, 5, 6, 4, 3, 3, 2, 0, 6, 2, 7, 7, 7

fifo

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 4 | 7 | 5 | 8 | 6 | 5 | 0 | 5 | 6 | 4 | 3 | 3 | 3 | 0 | 6 | 2 | 7 | 7 | 7 |
| | | | 5 | 8 | 6 | 6 | 0 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 0 | 6 | 2 | 7 | 7 | 7 |
| | 4 | 4 | 4 | 5 | 8 | 8 | 6 | 0 | 0 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 7 | 7 | 7 | 7 | 4 | 5 | 5 | 8 | 6 | 6 | 0 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 0 | 6 | 6 | 6 |
| f | f | h | f | f | f | h | f | f | h | f | f | h | h | f | f | f | f | h | h |

Total page faults = 13



LRU



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 4 | 7 | 5 | 8 | 6 | 5 | 0 | 5 | 6 | 4 | 3 | 3 | 3 | 0 | 6 | 2 | 7 | 7 | 7 |
| | | | 4 | 7 | 5 | 8 | 6 | 6 | 0 | 5 | 6 | 6 | 6 | 4 | 3 | 0 | 6 | 6 | 6 |
| | 7 | 4 | 7 | 5 | 8 | 6 | 5 | 0 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0 | 6 | 2 | 2 | 2 |
| 7 | 4 | 7 | 5 | 8 | 6 | 5 | 0 | 5 | 6 | 4 | 3 | 3 | 3 | 0 | 6 | 2 | 7 | 7 | 7 |
| f | f | h | f | f | f | h | f | h | h | f | f | h | h | f | f | f | f | h | h |

Total page faults = 12

Optimal

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 4 | 7 | 5 | 8 | 6 | 5 | 0 | 5 | 6 | 4 | 3 | 3 | 3 | 0 | 6 | 2 | 7 | 7 | 7 |
| | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 | 7 |
| 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| f | f | h | f | f | f | h | f | h | h | f | f | h | h | h | h | f | f | h | h |

Total page faults = 10

• 5, 4, 6, 8, 3, 2, 2, 2, 1, 7, 8, 0, 7, 1, 4, 3, 6, 4, 8, 5

FIFO

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 4 | 6 | 8 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 | 8 | 0 | 7 | 1 | 4 | 3 | 6 | 4 | 8 | 5 |
| | | 6 | 8 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 | 8 | 0 | 0 | 1 | 4 | 3 | 6 | 6 | 8 | 5 |
| | 4 | 4 | 6 | 8 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 7 | 8 | 8 | 0 | 1 | 4 | 3 | 3 | 6 | 8 |
| 5 | 5 | 5 | 4 | 6 | 8 | 8 | 8 | 3 | 2 | 1 | 7 | 7 | 8 | 7 | 1 | 4 | 4 | 3 | 6 |
| f | f | f | f | f | f | h | h | f | f | f | f | h | f | f | f | f | h | f | f |

Total page fault = 16



LRU

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 4 | 6 | 8 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 | 8 | 0 | 7 | 1 | 4 | 3 | 6 | 4 | 8 | 5 |
| | | 5 | 4 | 6 | 8 | 8 | 8 | 3 | 2 | 1 | 7 | 8 | 0 | 7 | 1 | 4 | 3 | 6 | 4 |
| | 5 | 4 | 6 | 8 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 7 | 8 | 0 | 7 | 1 | 4 | 3 | 6 | 4 | 8 |
| 5 | 4 | 6 | 8 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 | 8 | 0 | 7 | 1 | 4 | 3 | 6 | 4 | 8 | 5 |
| f | f | f | f | f | f | h | h | f | f | f | f | h | f | f | f | f | h | f | f |

Total page fault = 16

Optimal

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 4 | 6 | 8 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 | 8 | 0 | 7 | 1 | 4 | 3 | 6 | 4 | 8 | 5 |
| | | 6 | 6 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 8 | 8 |
| | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| 5 | 5 | 5 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| f | f | f | f | f | f | h | h | f | f | h | f | h | h | f | f | f | h | f | f |

Total page fault = 14

- 4, 1, 3, 7, 3, 0, 6, 1, 0, 1, 1, 9, 0, 1, 3, 5, 7, 0, 6, 4

FIFO

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1 | 3 | 7 | 3 | 0 | 6 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 | 0 | 1 | 3 | 5 | 7 | 0 | 6 | 4 |
| | | 3 | 7 | 7 | 0 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 0 | 0 | 3 | 5 | 7 | 0 | 6 | 4 |
| | 1 | 1 | 3 | 3 | 7 | 0 | 6 | 6 | 6 | 6 | 1 | 9 | 9 | 0 | 3 | 5 | 7 | 0 | 6 |
| 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 3 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 1 | 1 | 9 | 0 | 3 | 5 | 7 | 0 |
| f | f | f | f | h | f | f | f | h | h | h | f | f | f | f | f | f | f | f | f |

Total page faults = 16



LRU

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1 | 3 | 7 | 3 | 0 | 6 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 | 0 | 1 | 3 | 5 | 7 | 0 | 6 | 4 |
| | | 4 | 1 | 1 | 7 | 3 | 0 | 6 | 6 | 6 | 0 | 1 | 9 | 0 | 1 | 3 | 5 | 7 | 0 |
| | 4 | 1 | 3 | 7 | 3 | 0 | 6 | 1 | 0 | 0 | 1 | 9 | 0 | 1 | 3 | 5 | 7 | 0 | 6 |
| 4 | 1 | 3 | 7 | 3 | 0 | 6 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 | 0 | 1 | 3 | 5 | 7 | 0 | 6 | 4 |
| f | f | f | f | h | f | f | f | h | h | h | f | h | h | f | f | f | f | f | f |

Total page faults = 14

Optimal

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 1 | 3 | 7 | 3 | 0 | 6 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 | 0 | 1 | 3 | 5 | 7 | 0 | 6 | 4 |
| | | 3 | 3 | 3 | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 9 | 9 | 9 | 9 | 5 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 4 | 4 | 4 | 7 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 |
| f | f | f | f | h | f | f | h | h | h | h | f | h | h | h | f | f | h | f | f |

Total page faults = 11

سوال سوم)

حجم حافظه پیشنهادی < حجم حافظه مورد نیاز + حجم fragmentation ایجاد شده در آینده

$$\text{required memory} + \text{external fragmentation} = 5 * 10^8 * 83\% + 5 * 10^8 * 83\% * 0.5 \\ = 622.5 * 10^6$$

پس اگر حجم حافظه پیشنهادی در حدود 622.5 مگا بایت باشد میتوان گفت که حافظه مناسبی اختصاص داده ایم و دچار خطا نخواهیم شد.



سوال چهارم)

(الف)

$$\text{bits for virtual mem address} = \text{page count} * \text{page size}$$

$$= 4096 * 4KB = 2^{12} * 2^{12} = 2^{24}$$

$$= \lg(2^{24}) = 24 \text{ bits}$$

(ب)

$$\text{bits for physical mem address} = \text{frame count} * \text{frame size}$$

$$= 1024 * 4KB = 2^{10} * 2^{12} = 2^{22}$$

$$= \lg(2^{22}) = 22 \text{ bits}$$

سوال پنجم)

- به طور کلی اینکه فرایندی نتواند به فضایی غیر از فضایی تخصیص داده به خودش دسترسی داشته باشد، همان هدف محافظت فرایند ها از یکدیگر است که به صورت سخت افزاری انجام میپذیرد و توسط دو رجیستر مدیریت میشود البته در paging فقط یک رجیستر داریم که به عنوان base برای نقطه شروع هر فرایند (یا بهتر بگوییم، خود page) در نظر گرفته میشود. اینکه یک فرایند تا چه میزان میتواند از حافظه را بپیماید و دسترسی داشته باشد توسط طول page و میزان page هایی که به آن تخصیص داده شده مشخص میگردد. رفع محدودیت از نظر امنیتی که هدفمان بوده عمل مناسبی نیست اما در هنگام data sharing میتوانیم محدودیت ها را برداریم، و برای مثال یک page را دو فرایند دسترسی داشته باشند و در page table هر دو فرایند آدرس یک page مخصوصی مشترک باشد
- خیر، برنامه ها فقط با آدرس مجازی یا منطقی که توسط cpu تولید میشود در ارتباط هستند. پوینتر نیز آدرس نسبی و منطقی (logical) را دارا میباشد که همه این آدرس ها بعدا توسط memory management unit به آدرس فیزیکی نگاشت میشوند.
- در گوشی های موبایل به علت استفاده از مموری های فلش به عنوان جایگزینی همانند ssd ها در کامپیوتر های دسکتاپ، از سرعت کمتری برای انجام عمل تعویض متن برخورداریم پس swapping زمان بیشتری میبرد و باعث کاهش responsive بودن سیستم میشود پس برنامه نویسان حوزه گوشی در تلاشند تا کمترین میزان swapping را اعمال کنند.