

آزمون پایانی درس سیستم عامل

زمان آزمون: ۹۰ دقیقه

مجموع نمره‌ها: ۱۰۰

۱ (۸) چهار شرط لازم برای رخداد بن‌بست (Deadlock) را توضیح دهید.

۲ (۱۰) شبه‌کد زیر توسط دو ریسمان برای مدیریت دسترسی‌های همزمان به سه منبع با استفاده از قفل‌های A، B و C اجرا می‌شود. چگونه بن‌بست رخ می‌دهد؟ آیا می‌توان با یکی از روش‌های پیشگیری (Prevention) از بن‌بست، بدون تغییر در تعداد و نوع قفل‌ها و بدون تغییر در انحصاری (Nonpreemptive) بودن آنها یا منابع، از رخداد بن‌بست جلوگیری کرد؟ توضیح دهید و در صورت مثبت بودن جواب، چگونه؟

Thread #1:

```
acquire (C)
acquire (A)
Critical Section: use resources A and C
release (A)
release (C)
```

Thread #2:

```
acquire (A)
acquire (B)
acquire (C)
Critical Section: use resources A, B, and C
release (A)
release (B)
release (C)
```

۳ (۸) مفهوم تکه‌تکه شدن حافظه (Memory fragmentation) را در دو حالت داخلی (Internal) و خارجی (External) بیان کنید. صفحه‌بندی (Paging) و قطعه‌بندی (Segmentation) را با توجه به تکه‌تکه شدن داخلی و خارجی مقایسه نمایید.

۴ (۱۰) با فرض چهار بیتی بودن شماره‌ی صفحه‌ها و هشت بیتی بودن Offset صفحه‌ها در آدرس‌دهی با استفاده از صفحه‌بندی، با توجه به جدول صفحه‌بندی (Page Table) روبرو، آدرس‌های مجازی 300، 488، 6ff و 502 را به آدرس‌های فیزیکی تبدیل کنید (همه‌ی اعداد در مبنای شانزده و آدرس‌های فیزیکی شانزده بیتی هستند)؛ دقت کنید فقط برخی از سطرهای جدول صفحه‌بندی نمایش داده شده‌اند.

Page Number	Frame Number	Valid
0	10	1
1	00	0
2	00	0
3	00	1
4	3f	1
5	25	1
6	00	0
7	fe	1

۵ (۸) برای نگهداری جدول صفحه‌بندی با وجود آدرس‌های مجازی ۶۴ بیتی و اندازه‌ی صفحه‌های ۴۰۹۶ بیتی، چند بایت لازم است (فرض کنید برای نگهداری شماره‌ی هر فریم در جدول صفحه‌بندی، هشت بایت لازم باشد)؟ دو راه برای کاهش حافظه‌ی مورد نیاز برای نگهداری جدول صفحه‌بندی ارائه دهید و برای هر یک، یک جنبه منفی ذکر کنید.

۶ (۱۶) الگوریتم‌های جایگزینی صفحه‌ی (FIFO (Page replacement)، بهینه (Optimal)، (Least Recently Used) LRU و ساعت عقربه‌ای (Clock یا Second chance) را با در نظر گرفتن چهار فریم برای دنباله‌ی دسترسی به صفحه‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۱، ۱، ۲، ۵، ۴ و ۵ اجرا نمایید و با نشان دادن وضعیت نهایی جدول صفحه‌بندی، تعداد خطاهای صفحه (Page faults) را برای هر یک محاسبه کنید (در صورتی که چند انتخاب برای جایگزینی وجود دارند، صفحه با کوچک‌ترین شماره را جایگزین نمایید).

۷ (۸) حافظه‌ی مجازی چگونه در کاهش مصرف حافظه در پیاده‌سازی فراخوانی سیستمی (fork()) برای تکثیر یک پردازنده کمک می‌کند؟ با شکل توضیح دهید.

۸ (۸) فراوانی رخداد خطاهای صفحه نشان‌دهنده‌ی چیست (با توجه به مدل محلی بودن یا Locality Model پاسخ دهید) و چگونه می‌توان با توجه به آن، تعداد فریم‌های اختصاص داده شده به یک پردازنده را تعیین کرد؟

۹ (۱۰) توضیح دهید استفاده از چند دیسک چگونه سرعت خواندن اطلاعات و قابلیت اطمینان (Reliability) را افزایش می‌دهد. اصطلاحات ریز کردن داده در سطح بلوک (Block-level Data-striping) و انعکاس دیسک (Disk Mirroring) و اهداف آنها را توضیح دهید.

۱۰ (۱۴) دو ریسمان تولید کننده‌ی A و B و مصرف کننده‌ی C را در نظر بگیرید: با آماده شدن داده‌های تولید شونده، ریسمان A تابع ready_A() و ریسمان B تابع ready_B() را صدا می‌زند. این توابع منتظر می‌مانند تا C داده‌های آنها را مصرف کند. ریسمان C ابتدا تابع wait_C() را صدا می‌زند؛ این تابع منتظر می‌ماند تا هنگامی که هم A با فراخوانی ready_A() و هم B با فراخوانی ready_B() منتظر باشند. سپس ریسمان C داده‌های تولید شده را مصرف می‌کند و پس از آن تابع ready_C() را صدا می‌زند که موجب می‌شود تولید کننده‌ها از حالت انتظار خارج شوند. این چهار تابع را با استفاده از یک مانیتور یا چند سمافور پیاده‌سازی نمایید.