www.modaresanesharif.ac.ir

فصل اول

« نگاه کلی به سخت‌افزار کامپیوتر »

تست‌های تألیفی فصل اول

۱ـ کدام گزینه، تعریف مناسبی از مفهوم «تنزل مطبوع» را بیان می‌کند؟

۱) قابلیت تفکیک سیاست از راهکار در سیستم عامل مبتنی بر ساختار لایه‌ای

۲) قابلیت بارگذاری و اجرای برنامه در سیستم‌های توزیع شده

۳) قابلیت تداوم ارائه سرویس، متناسب با سطح بقای سخت‌افزاری

۴) قابلیت ارائه کارایی بالا در سیستم‌های چندپردازنده

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» تنزل مطبوع در راستای قابلیت اطمینان به دست می‌آید. لازم به ذکر است سطح فراتری از تنزل مطبوع، تحمل‌پذیر خطا (Fault Tolerant) نامیده می‌شود.

۲ـ زمانی که برنامه‌ای برای اجرا وجود ندارد، پردازنده چه می‌کند؟

۱) کار خاصی انجام نمی‌دهد.

۲) حلقه Busy – wait را اجرا می‌کند.

۳) برنامه بالا آورنده را اجرا می‌کند.

۴) وقفه‌های سخت‌افزاری را اجرا می‌کند.

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» همیشه برنامه‌ای برای اجرا وجود دارد (تا زمانی که کامپیوتر روشن باشد). سیکل واکشی، رمزگشایی و اجرا هرگز متوقف نمی‌شود. زمانی که برنامه‌های کاربر برای اجرا وجود نداشته باشد، سیستم عامل تا زمانی که یک وقفه رخ دهد، حلقه‌ای را که در آن کاری انجام نمی‌گیرد موسوم به حلقه انتظار ـ مشغولی (Busy – wait) اجرا می‌کند.

حلقه انتظار ـ مشغولی، با نام حلقه بیکاری (Idle loop) نیز خوانده می‌شود.

۳ـ کدام گزینه وظیفه گذرگاه سیستم را بیان می‌کند؟

۱) داده‌ها را بین پردازنده و حافظه ثانویه (دیسک) منتقل می‌کند.

۲) ارتباط بین پردازنده، حافظه اصلی و مؤلفه‌های ورودی/خروجی را فراهم می‌کند.

۳) آخرین دستورالعملی که واکشی شده است را به حافظه اصلی منتقل می‌کند.

۴) ارتباط بین ثبات‌ها و حافظه را فراهم می‌کند.

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» گذرگاه سیستم، ارتباط بین پردازنده، حافظه اصلی و مولفه‌های ورودی / خروجی را فراهم می‌کند. به عبارت دیگر، گذرگاه، مجموعه‌ای از سیم‌ها و پروتکل‌های تعریف شده است که مجموعه‌ای از پیام‌ها را مشخص می‌کند که از طریق سیم‌ها قابل ارسال است.

۴ـ کدام گزینه در مورد اجرای دستورالعمل نادرست است؟

۱) اجرای برنامه شامل تکرار فرایند واکشی و اجرای دستورالعمل‌ها است.

۲) به مجموعه مراحلی که برای پردازش یک دستورالعمل لازم است، چرخه دستورالعمل گفته می‌شود.

۳) هر دستورالعملی که بخواهد اجرا شود، مجموعه‌ای از برنامه‌ها است که در حافظه ثانویه (دیسک) ذخیره شده‌اند.

۴) گزینه ۱ و ۲

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» گزینه ۳ نادرست است، زیرا هر برنامه‌ای که بخواهد اجرا شود، مجموعه‌ای از برنامه‌ها است که در حافظه اصلی ذخیره شده‌اند.

۵ـ کدام گزینه از راست به چپ، سلسله مراتب حافظه در یک کامپیوتر را رعایت کرده است؟

۱) ثبات‌ها، حافظه نهان، حافظه اصلی، دیسک مغناطیسی

۲) حافظه اصلی، ثبات‌ها، دیسک مغناطیسی، حافظه نهان

۳) حافظه نهان، ثبات‌ها، حافظه اصلی، دیسک مغناطیسی

۴) ثبات‌ها، حافظه اصلی، حافظه نهان، دیسک مغناطیسی

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» سلسله مراتب حافظه از بالا به پایین به صورت: ثبات‌ها، حافظه نهان، حافظه اصلی، دیسک مغناطیسی و نوار مغناطیسی است.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۶ـ در سلسله مراتب حافظه، با حرکت از ثبات‌ها به سمت حافظه اصلی، کدام گزینه رخ نمی‌دهد؟

۱) افزایش ظرفیت
۲) کاهش زمان دسترسی
۳) کاهش هزینه در هر بیت
۴) کاهش تعداد دفعات مراجعه پردازنده به حافظه

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» با حرکت به سطوح پایین سلسله مراتب حافظه شرایط زیر رخ می‌دهد:

۱ـ کاهش هزینه در هر بیت ۲ـ افزایش ظرفیت ۳ـ افزایش زمان دسترسی ۴ـ کاهش تعداد دفعات دسترسی پردازنده به حافظه

۷ـ کدام گزینه از روش‌های انتقال ورودی/ خروجی محسوب نمی‌شود؟

۱) ورودی/ خروجی براساس سرکشی (Pooling)
۲) ورودی/ خروجی براساس وقفه
۳) ورودی/ خروجی براساس حافظه نهان
۴) ورودی/ خروجی براساس DMA

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» گزینه‌های ۱، ۲ و ۴، سه روش متداول انتقال ورودی / خروجی است.

۸ـ کدام گزینه جزء اطلاعات ثبات PSW نمی‌باشد؟

۱) بیت فعال کردن وقفه
۲) کد وضعیت
۳) بیت کاربر
۴) آدرس حافظه

☑ **پاسخ:** گزینه «۴» ثبات آدرس حافظه، MAR است.

۹ـ مهم‌ترین هدف استفاده از وقفه‌ها کدام گزینه است؟

۱) کاهش هزینه دسترسی به حافظه
۲) افزایش کارایی پردازنده
۳) کاهش مراجعات به حافظه
۴) افزایش مراجعات پردازنده

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» مهم‌ترین هدف استفاده از وقفه‌ها، افزایش کارایی پردازنده است.

۱۰ـ کدام گزینه در مورد «نسبت اصابت» (Hit Ratio) صحیح است؟

۱) کسری از تمامی دستیابی‌های حافظه سریع‌تر در یک حافظه دو سطحی است.
۲) نسبت دستیابی رکوردهای یک ساختار حافظه نسبت به مکان‌هایی که رکوردها ذخیره شده‌اند، می‌باشد.
۳) کسری از مراجعات به دستگاه‌های ورودی/ خروجی است.
۴) نسبت رخداد وقفه‌های سخت‌افزاری در واحد ثانیه می‌باشد.

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» در یک حافظه دو سطحی، کسری از تمامی دستیابی‌های حافظه، که در حافظه سریع‌تر (مانند حافظه نهان) یافت شده‌اند، را نسبت اصابت می‌گویند.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

آزمون فصل اول

۱ـ کدام‌یک از روش‌های انتقال ورودی / خروجی (I/O) برای انتقال حجم زیادی از داده بهتر عمل می‌کند؟

۱) I/O مبتنی بر وقفه
۲) I/O مبتنی بر سرکشی
۳) I/O مبتنی بر DMA
۴) هر سه گزینه یکسان عمل می‌کنند.

۲ـ کدام گزینه از مزایای سیستم‌های چندپردازنده‌ای محسوب نمی‌شود؟

۱) افزایش توان عملیاتی
۲) افزایش قابلیت اعتماد
۳) صرفه‌جویی اقتصادی
۴) افزایش امنیت سیستم

۳ـ کدام گزینه عامل برتری عملکرد حافظه دو سطحی را نشان می‌دهد؟

۱) پردازش نامتقارن
۲) محلی بودن مراجعات
۳) دسترسی غیرمستقیم به حافظه
۴) حافظه بزرگ‌تر

۴ـ کدام گزینه مفهوم وقفه را از نقطه نظر برنامه کار به درستی بیان می‌کند؟

۱) وقفه، قطع موقت اجرای عادی برنامه است.
۲) وقفه، قطع کامل اجرای برنامه و شروع مجدد برنامه است.
۳) وقفه، نقص سخت‌افزاری سیستم است.
۴) وقفه، نقص نرم‌افزاری سیستم است.

۵ـ کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، همگام و ناهمگام است؟

۱) نقص حفاظتی، فراخوانی سیستمی
۲) وقفه I/O، تله
۳) فراخوانی سیستمی، فراخوانی ریزبرنامه
۴) تله، وقفه زمان‌سنج

۶ـ چند تا از گزاره‌های زیر در مورد ساختار سلسله مراتب حافظه صحیح است؟

الف) سطوح بالاتر، گران‌قیمت و سریع هستند.

ب) در این ساختار با حرکت از بالا به پایین، کاهش هزینه به ازای هر بیت اتفاق می‌افتد.

ج) در این ساختار کاهش تعداد دفعات مراجعه پردازنده به حافظه براساس اصل محلی بودن مراجعات تحقق می‌یابد.

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۷ـ کدام گزینه در مورد وقفه‌ها نادرست است؟

۱) برنامه گرداننده وقفه، جزئی از سیستم عامل است.
۲) خطای توازن حافظه یک وقفه سخت‌افزاری است.
۳) وقفه‌های نقص سخت‌افزاری جزء وقفه‌های غیرقابل چشم‌پوشی (non-maskable) است.
۴) اولویت تله نسبت به وقفه کنترلگر دستگاه بیشتر است.

۸ـ حافظه نهان برای کدام‌یک از گزینه‌های زیر قابل رویت است؟

۱) برنامه‌ساز
۲) پردازنده
۳) سیستم عامل
۴) گزینه ۱ و ۲

۹ـ یک مؤلفه DMA، کاراکترها را با نرخ ۳۲kbps از یک دستگاه خارجی به حافظه اصلی منتقل می‌کند. پردازنده می‌تواند با نرخ یک میلیون دستورالعمل در ثانیه، دستورالعمل‌ها را واکشی کند. به خاطر فعالیت DMA، پردازنده چقدر کند خواهد شد؟

۱) ٪۰/۴
۲) ٪۰/۲
۳) ٪۲۰
۴) ٪۴۰

۱۰ـ چه خصوصیتی در تمایز عناصر سلسله مراتب حافظه، نقش ندارد؟

۱) هزینه
۲) ظرفیت
۳) زمان دسترسی
۴) امنیت

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

فصل دوم

« « نگاه کلی به سیستم عامل »

تست‌های تألیفی فصل دوم

۱ـ کدام‌یک از دستورالعمل‌های زیر بایستی ممتاز (Privileged) باشد؟

۱) خواندن کلمه وضعیت برنامه (PSW)
۲) نوشتن در ثبات دستور
۳) خواندن ساعت
۴) دسترسی دستگاه ورودی/ خروجی

☑ **پاسخ:** گزینه «۴» سخت‌افزار برای جلوگیری از مداخله برنامه‌های کاربر در عملیات درست سیستم دو مد را فراهم می‌کند که عبارتند از: مدکاربر و مد هسته. دستورالعمل‌های مختلفی وجود دارند (مانند دستورالعمل‌های ورودی/ خروجی) که ممتاز شناخته شده و تنها در مد هسته قابلیت اجرا دارند.

۲ـ کدام گزینه عیب اصلی سیستم‌های دسته‌ای (Batch) را نشان می‌دهد؟

۱) پیچیدگی سیستم
۲) سربار اضافی
۴) مشکلات امنیتی و حفاظتی
۴) ارتباط غیرمستقیم با کاربر

☑ **پاسخ:** گزینه «۴» ارتباط غیرمستقیم با کاربر و همچنین عدم بهره‌وری مناسب از منابع سخت‌افزاری از جمله پردازنده از معایب اصلی سیستم‌های دسته‌ای به شمار می‌رود.

۳ـ موارد «ارتباط مستقیم با کاربر» و «تضمین زمان پاسخ کوتاه» از ویژگی‌های کدام سیستم‌ها است؟

۱) اشتراک زمان (Time Sharing)
۲) چندبرنامگی (Multi programming)
۳) تعبیه شده (Embedded)
۴) دسته‌ای (Batch)

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» ارتباط مستقیم با کاربر و تضمین داشتن زبان پاسخ کوتاه از جمله اهداف و نقاط قوت سیستم‌های اشتراک زمان محسوب می‌شود.

۴ـ کدام گزینه در مورد Spooling صحیح است؟

۱) Spooling، از دیسک (حافظه ثانویه) به عنوان یک بافر بزرگ در انتقال داده‌ها بین دستگاه ورودی و خروجی و پردازنده‌ها استفاده می‌کند.
۲) Spooling، بین ورودی / خروجی یک کار و محاسبه دیگر کارها همپوشانی ایجاد می‌کند.
۳) Spooling، تأثیر مستقیمی روی کارایی سیستم دارد.
۴) هر سه گزینه

☑ **پاسخ:** گزینه «۴» Spooling می‌تواند، هم دستگاه‌های ورودی/ خروجی و هم پردازنده را با سرعت بالاتری مشغول به کار نگه دارد و از این رو تأثیر مستقیمی روی کارایی سیستم دارد. گزینه‌های ۱ و ۲ نیز روشن است.

۵ـ کدام‌یک از موارد زیر، جزء دلایل اصلی ایجاد سیستم‌های توزیع شده محسوب نمی‌شود؟

۱) اشتراک منابع
۲) ارتباطات
۳) سهولت اشکال‌زدایی
۴) تسریع محاسبات

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» چهار دلیل اصلی ایجاد سیستم‌های توزیع شده عبارتند از:
ـ اشتراک منابع ـ تسریع محاسبات ـ قابلیت اطمینان ـ ارتباطات

۶ـ مهم‌ترین مزیت استفاده از معماری ماشین مجازی برای کاربران چیست؟

۱) حل آسان مشکلات امنیتی
۲) تحقیق و توسعه سیستم عامل‌ها
۳) قابلیت اطمینان
۴) تفکیک‌پذیری راهکار از سیاست

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» ماشین‌های مجازی، پلتفرم مناسبی را برای تحقیق و توسعه سیستم عامل‌ها فراهم می‌کنند چرا که سیستم عامل‌های مختلف می‌توانند بر روی یک سیستم سخت‌افزاری اجرا شوند.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۷ـ زبان کنترل کار (JCL) چیست؟

۱) یکی از ثبات‌های پردازنده می‌باشد.
۲) نوعی زبان برنامه‌نویسی برای فرمان دادن به ناظر می‌باشد.
۳) زبان فراخوانی سیستمی در سیستم‌های چندبرنامگی
۴) زبان به کار رفته در سیستم عامل MS/DOS

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» زبان کنترل کار یا JCL (Job Control Language) یک زبان نو برنامه‌نویسی برای فرمان دادن به ناظر می‌باشد که در سیستم‌های دسته‌ای قدیمی به کار رفته است. JCL، زبانی مسأله‌گراست که برای بیان جملات کار، به منظور تعیین کار یا توصیف نیازهای آن به سیستم عامل، طراحی شده است.

۸ـ کدام‌یک از دستورات زیر قابل اجرا در مُد کاربر است؟

۱) تغییرات اولویت پردازنده
۲) تنظیم حالت عملکرد بر روی حالت هسته
۳) پاک کردن حافظه
۴) تنظیم ساعت سیستم

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» تغییرات اولویت پردازنده ممکن است موجب از دست رفتن وقفه‌ها شود، لذا تنها می‌تواند در حالت هسته اجرا گردد. همچنین تنظیم حالت عملکرد بر روی حالت هسته و تنظیم ساعت سیستم نیز نمی‌توانند در مُد کاربر اجرا شوند چرا که ممکن است رویدادهای برنامه‌ریزی شده را مختل کنند.

۹ـ ویژگی تغییر حالت از مُد کاربر به مُد هسته، به کدام‌یک از گزینه‌های زیر مربوط نمی‌شود؟

۱) تله‌ها
۲) وقفه‌ها
۳) فراخوانی‌های هسته
۴) فراخوانی‌های زیربرنامه

☑ **پاسخ:** گزینه «۴» تله‌ها، وقفه‌ها و فراخوانی‌های هسته، موجب می‌شوند که ماشین وارد مُد هسته شود، ولی فراخوانی‌های زیربرنامه، حالت اجرایی را تغییر نمی‌دهند.

۱۰ـ کدام دسته از گزینه‌های زیر، نقش سیستم عامل را به درستی مطرح نمی‌کند؟

۱) مدیر منابع، رابط کاربر و کامپیوتر، ماشین توسعه یافته
۲) مدیر منابع، برنامه‌ی کنترل، برنامه‌ای جهت سهولت استفاده از کامپیوتر
۳) برنامه‌ی کنترل، پردازشگر داده‌ها، برنامه‌ای جهت سهولت استفاده از کامپیوتر
۴) گزینه ۲ و ۳

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» سیستم عامل نقش پردازشگر داده‌ها را ایفا نمی‌کند؛ بقیه موارد در مورد نقش سیستم عامل صحیح است.

تذکر: یکی از نقش‌های سیستم عامل به عنوان ماشین توسعه یافته یا ماشین مجازی، پنهان کردن پیچیدگی‌های سخت‌افزار و امکان استفاده ساده‌تر از سخت‌افزار خام است.

۱۱ـ کدام گزینه جزء سیستم عامل‌های اشتراک زمانی محسوب می‌شود؟

۱) Atlas
۲) CTSS
۳) RC۴۰۰۰
۴) FMS

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» می‌توان از CTSS به عنوان اولین سیستم اشتراک زمان جدی نام برد که در سال ۱۹۶۱ ارائه شد.

۱۲ـ در کدام‌یک از گزینه‌ها، موارد مطرح شده هم‌خوانی بیشتری دارند؟

۱) سیستم اشتراک زمانی ـ سیستم کامپیوتری محاوره‌ای
۲) Spooling ـ دیسک ـ نوار مغناطیسی
۳) Spooling ـ تایمر ـ کنترل‌کننده
۴) سیستم دسته‌ای ـ وظیفه (Task)

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» اشتراک زمانی مستلزم یک سیستم کامپیوتری محاوره‌ای است که ارتباط مستقیم بین کاربر و سیستم را فراهم می‌کند.

۱۳ـ اجتماع و به اشتراک‌گذاری منابع مختلف سخت‌افزاری موجود بر روی یک کامپیوتر، برای کارکرد بهینه آنها، از ویژگی کدام یک از محیط‌های محاسباتی است؟

۱) سیستم‌های چندرسانه‌ای
۲) محاسبات نظیر ـ به ـ نظیر
۳) مجازی‌سازی
۴) محاسبات موبایل

☑ **پاسخ:** گزینه «۳»

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

آزمون فصل دوم

۱ـ کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد spooling، نادرست است؟

۱) spooling ، بین ورودی/ خروجی یک کار و محاسبه دیگر کارها همپوشانی ایجاد می‌کند.

۲) spooling ، دستگاه‌های ورودی / خروجی و پردازنده‌ها را با سرعت بالاتری، مشغول به کار نگه می‌دارد.

۳) spooling ، بستر لازم برای چند برنامگی را فراهم می‌کند.

۴) spooling ، در سیستم‌های دسته‌ای و چند برنامگی استفاده می‌شود.

۲ـ کدام‌یک از دستورالعمل‌های زیر باید ممتاز (Privileged) باشد؟

۱) خواندن ساعت سیستم ۲) پاک کردن حافظه ۳) غیرفعال کردن وقفه ۴) نوشتن در شمارنده برنامه

۳ـ کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، هدف سیستم‌های چند برنامگی و اشتراک زمانی را بیان می‌کند؟

۱) حداکثر استفاده از پردازنده ـ حداقل زمان پاسخ

۲) کاربرپسند بودن واسط کاربر ـ استفاده بهینه از دستگاه‌های ورودی / خروجی

۳) قابلیت توسعه بیشتر ـ سهولت در پیاده‌سازی

۴) ارتباط مستقیم با کاربر ـ کاهش هزینه نسبت به کارایی

۴ـ کدام‌یک از مدل‌های زیر برای پردازش توزیعی، بستر مناسب‌تری را فراهم می‌کند؟

۱) Client / Server ۲) Real Time ۳) SMP ۴) Embedded

۵ـ در Offline Spooling ابتدا اطلاعات برای پردازش به یک ..... منتقل می‌شود و در Online Spooling در ابتدا اطلاعات برای پردازش به یک ..... منتقل می‌شود.

۱) دیسک، نوار ۲) نوار، دیسک ۳) کارت کنترل، نوار ۴) دیسک، کارت کنترل

۶ـ مبنای کدام‌یک از سیستم‌های زیر، داشتن کاربران متعددی است که از طریق پایانه‌های خود، به طور همزمان از سیستم استفاده می‌کنند؟

۱) دسته‌ای ۲) محاوره‌ای ۳) تعبیه شده ۴) اشتراک زمانی

۷ـ استفاده از «ناظر مقیم» در کدام‌یک از سیستم‌های کامپیوتری مرسوم بوده است؟

۱) دسته‌ای ۲) چندبرنامگی ۳) چند وظیفگی ۴) اشتراک زمانی

۸ـ با توجه به عملیات مد دوگانه، هریک از حالت‌های «الف» و «ب» در کدام مد قرار دارد؟

الف) زمان راه‌اندازی سیستم، ب)زمان فراخوانی سیستمی در برنامه کاربر

۱) الف) مد کاربر، ب) مد کاربر ۲) الف) مد هسته، ب) مد کاربر ۳) الف) مد هسته، ب) مد هسته ۴) الف) مد کاربر، ب) مد هسته

۹ـ تعریف زیر، معادل کدام گزینه است؟

«ابزاری در اختیار برنامه کاربر قرار می‌دهد تا از سیستم عامل بخواهد کارهایی را که برای سیستم عامل محفوظ هستند، از طرف برنامه کاربر انجام بدهد»

۱) عملیات مد دوگانه ۲) فراخوانی سیستمی ۳) زمان‌سنج ۴) ماشین مجازی

۱۰ـ سیستم عامل در ارتباط با مدیریت پردازه، مسئول انجام کدام فعالیت نیست؟

۱) زمان‌بندی پردازه‌ها و نخ‌ها ۲) مدیریت بن‌بست ۳) ارائه راهکارهایی برای ارتباط پردازه ۴) مدیریت Spooling

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

فصل سوم

« « ساختارهای سیستم عامل »

تست‌های تألیفی فصل سوم

۱ـ چند تا از گزاره‌های زیر در مورد ماشین‌های مجازی صحیح است؟

الف) ماشین مجازی، رابطی را ایجاد می‌کند که هم ارز سخت‌افزار محض است.

ب) سیستم ماشین مجازی، ابزار کاملی برای پژوهش و توسعه سیستم عامل است.

ج) ماشین مجازی می‌تواند در حالت کلی کاربر یا حالت هسته اجرا شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» گزاره‌های (الف) و (ب) صحیح هستند، اما گزاره (ج) نادرست است، زیرا خود ماشین مجازی فقط می‌تواند در حالت کاربر اجرا گردد.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

آزمون فصل سوم

۱ـ کدام گزینه به عنوان API شناخته نمی‌شود؟

۱) win 32 ۲) X-Windows ۳) POSIX ۴) Java

۲ـ تفکیک سیاست و راهکار باعث کدام ویژگی می‌شود؟

۱) انعطاف‌پذیری ۲) امنیت ۳) گسترش‌پذیری ۴) دسترس‌پذیری

۳ـ هریک از سیستم عامل‌های Ms – Dos و Mach به ترتیب جزء کدام ساختارهای سیستم عامل می‌باشند؟

۱) ساده، لایه‌ای ۲) ریزهسته، لایه‌ای ۳) لایه‌ای، ساده ۴) ساده، ریزهسته

۴ـ کدام گزینه از ویژگی‌های ساختار لایه‌ای نمی‌باشد؟

۱) سهولت در طراحی و پیاده‌سازی سیستم ۲) سادگی عیب‌یابی و وارسی سیستم

۳) قابلیت نگه‌داری و انعطاف‌پذیری بالا ۴) حفاظت کامل از منابع سیستم

۵ـ کدام گزینه در مورد ساختارهای مختلف سیستم عامل نادرست است؟

۱) در ساختار لایه‌ای، هر لایه می‌تواند از سرویس‌های لایه پایین‌تر و لایه بالاتر خود استفاده نماید.

۲) سیستم عامل ios یک نمونه از سیستم‌های ترکیبی است.

۳) یکی از مزایای ساختار ریزهسته، سادگی توسعه سیستم عامل است.

۴) انعطاف‌پذیری ساختار پیمانه‌ای از ساختار لایه‌ای بیشتر است.

۶ـ شبیه‌سازی زمانی مفید است که:

۱) سیستم میزبان یک معماری و سیستم میهمان معماری متفاوتی دارد.

۲) سیستم میزبان معماری متفاوتی و سیستم میهمان یک معماری دارد.

۳) سیستم میزبان پردازنده‌های متفاوت و سیستم میهمان یک پردازنده دارد.

۴) سیستم میزبان یک پردازنده و سیستم میهمان پردازنده‌های متفاوتی دارد.

۷ـ امنیت و قابلیت اطمینان بالا از ویژگی کدام‌یک از ساختارهای سیستم عامل است؟

۱) ریزهسته ۲) یکپارچه ۳) پیمانه‌ای ۴) ماشین مجازی

۸ـ کدام گزینه جزء سرویس‌های سیستم عامل محسوب نمی‌شود؟

۱) اجرای برنامه ۲) پردازش سیستم فایل ۳) تخصیص منابع ۴) مدیریت حافظه نهان

۹ـ کدام گزینه مزیت اصلی برنامه‌سازی براساس API را نشان می‌دهد؟

۱) کاهش زمان اجرا ۲) قابلیت حمل برنامه ۳) افزایش امنیت سیستم ۴) بهره‌وری بیشتر از منابع

۱۰ـ کدام‌یک از ساختارهای سیستم عامل با برنامه‌نویسی شیءگرا سازگارتر است؟

۱) یکپارچه ۲) ریزهسته ۳) لایه‌ای ۴) پیمانه‌ای

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

فصل چهارم

« پردازه‌ها، نخ‌ها و زمان‌بندی پردازنده »

تست‌های تألیفی فصل چهارم

۱ـ محل انتخاب پردازه برای اجرا توسط پردازنده برعهده کدام زمان‌بند است؟

۱) زمان‌بند میان مدت ۲) زمان‌بند بلندمدت ۳) زمان‌بند کوتاه‌مدت ۴) زمان‌بند دیسک

پاسخ: گزینه «۳» تصمیم‌گیری در مورد اینکه کدام‌یک از پردازه‌های موجود در حافظه اصلی، برای اجرا توسط پردازنده انتخاب شود، برعهده زمان‌بند کوتاه مدت است.

۲ـ تعریف «تعداد پردازه‌هایی که تمام یا بخشی از آنها در حافظه اصلی است»، معادل کدام گزینه است؟

۱) چندوظیفه‌ای ۲) توزیع پردازه ۳) تعویض پردازه ۴) سطح چندبرنامگی

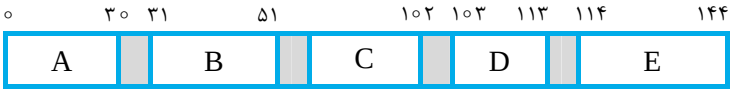
پاسخ: گزینه «۴» تعریف مذکور، معادل سطح چندبرنامگی است و زمان‌بند بلندمدت، سطح چندبرنامگی را کنترل می‌کند.

۳ـ ۵ پردازه A، B، C، D و E را با مشخصات زیر در نظر بگیرید. میانگین زمان پاسخ در الگوریتم FCFS کدام است؟ (زمان تعویض متن را ۱ میلی ثانیه در نظر بگیرید.)

پردازه	زمان ورود (میلی ثانیه)	زمان اجرا (میلی ثانیه)
A	۰	۳۰
B	۱۰	۲۰
C	۴۰	۵۰
D	۵۰	۱۰
E	۷۰	۳۰

۱) ۳۸
۲) ۵۴
۳) ۵۰
۴) ۶۲

پاسخ: گزینه «۲» نمودار زمانی گانت به صورت زیر است:



$$\text{میانگین زمان پاسخ (ART)} = \frac{(۳۰-۰)+(۵۱-۱۰)+(۱۰۲-۴۰)+(۱۱۳-۵۰)+(۱۴۴-۷۰)}{۵} = \frac{۲۷۰}{۵} = ۵۴$$

۴ـ کدام گزینه مفهوم مبادله (Swapping) را به درستی بیان می‌کند؟

۱) فرایندی که از طریق پیام‌ها به درخواست برنامه‌ها پاسخ داده می‌شود.
۲) عمل تعویض کنترل پردازنده از یک نخ به نخ دیگر
۳) مدلی برای ارتباطات پردازه‌ها با یکدیگر
۴) فرایند تعویض محتویات ناحیه‌ای از حافظه اصلی با محتویات ناحیه‌ای از حافظه ثانوی

پاسخ: گزینه «۴» فرایند تعویض محتویات ناحیه‌ای از حافظه اصلی با محتویات ناحیه‌ای ثانوی بیانگر مفهوم مبادله است.

۵ـ عملیات مبادله (Swapping) ویژه‌ی کدام‌یک از زمان‌بندها می‌باشد؟

۱) زمان‌بند بلندمدت ۲) زمان‌بند میان مدت ۳) زمان‌بند کوتاه مدت ۴) زمان‌بند I/O

پاسخ: گزینه «۲» زمان‌بندی میان مدت، بخشی از عملیات مبادله است.

www.modaresanesharif.ac.ir

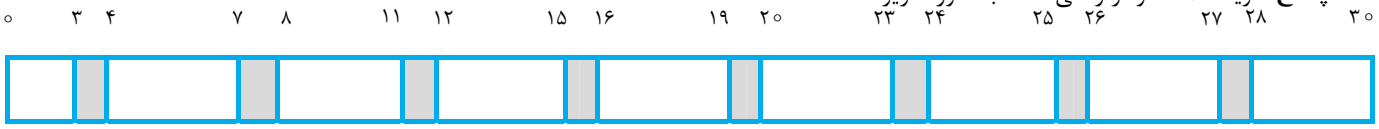
www.modaresanesharif.ac.ir

۶ـ پردازه A، B، C و D با مشخصات زیر را در نظر بگیرید. اگر از روش زمان‌بندی نوبت گردشی استفاده کنیم در صورتی که برش زمانی q = ۳ms در نظر بگیریم و سربار ناشی از تعویض متن ۱ms باشد، درصد بهره‌وری پردازنده کدام گزینه است؟

پردازه	زمان ورود(ms)	زمان سرویس(ms)
A	۰	۸
B	۲	۶
C	۴	۴
D	۸	۴

۱) ٪۷۳
۲) ٪۸۰
۳) ٪۸۲
۴) ٪۹۳

پاسخ: گزینه «۱» نمودار زمانی گانت به صورت زیر است:



همان‌طور که مشخص است، ۸ میلی ثانیه جهت تعویض متن صرف می‌شود. بنابراین بهره‌وری پردازنده برابر است با:

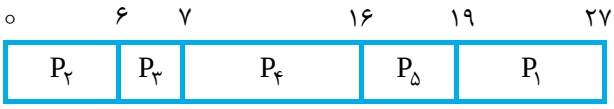
$$\text{بهره‌وری پردازنده} = \frac{\text{زمان مفید پردازنده}}{\text{کل زمان پردازنده}} \times ۱۰۰ = \frac{۳۰-۸}{۳۰} \times ۱۰۰ = ٪۷۳/۳$$

۷ـ جدول زیر اطلاعات ۵ پردازه را در یک سیستم اشتراک زمانی نشان می‌دهد. فرض کنید زمان ورود تمام پردازه‌ها در زمان صفر است. اگر سیستم عامل از الگوریتم زمان‌بندی اولویت (Priority) انحصاری استفاده کند، میانگین زمان انتظار برای اجرای تمام پردازه‌ها کدام است؟ (زمان تعویض متن ناچیز است.)

پردازه	زمان اجرا	اولویت
$P_۱$	۸	۴
$P_۲$	۶	۱
$P_۳$	۱	۲
$P_۴$	۹	۲
$P_۵$	۳	۳

۱) ۹/۶
۲) ۴/۵
۳) ۱۲/۴
۴) ۶/۶

پاسخ: گزینه «۱» با استفاده از زمان‌بندی اولویت و با توجه به انحصاری بودن آن، نمودار گانت به صورت زیر خواهد بود.



$$\text{میانگین زمان انتظار (AWT)} = \frac{۰+۶+۷+۱۶+۱۹}{۵} = ۹/۶\text{ms}$$

۸ـ تعداد دفعات اجرای کدام‌یک از زمان‌بندهای زیر بیشتر است؟

۱) زمان‌بند بلندمدت ۲) زمان‌بند میان مدت ۳) زمان‌بند کوتاه مدت ۴) زمان‌بند I/O

پاسخ: گزینه «۳» زمان‌بند بلندمدت، کمترین دفعات اجرا را دارد. بعد از آن زمان‌بند میان‌مدت، نسبتاً دفعات بیشتری به اجرا درمی‌آید و بیشترین دفعات اجرا مخصوص زمان‌بند کوتاه مدت است که در مورد انتخاب پردازه بعدی برای اجرا تصمیم‌گیری می‌کند.

۹ـ تغییرحالت پردازه از مسدود ـ معلق به مسدود، معادل کدام‌یک از زمان‌بندی‌های زیر است؟

۱) زمان‌بندی بلندمدت ۲) زمان‌بندی میان مدت ۳) زمان‌بندی کوتاه مدت ۴) زمان‌بندی I/O

پاسخ: گزینه «۲» تغییر حالت پردازه از حالت مسدود ـ معلق به مسدود، مربوط به زمان‌بندی میان مدت است، زیرا زمان‌بندی میان مدت بخشی از عمل مبادله می‌باشد.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۱۰ـ کدام زمان‌بندی درجه چند برنامگی را کنترل می‌نماید؟

۱) زمان‌بندی بلندمدت ۲) زمان‌بندی میان مدت ۳) زمان‌بندی کوتاه مدت ۴) زمان‌بندی I/O

پاسخ: گزینه «۱» زمان‌بندی بلندمدت، برنامه‌هایی را که برای پردازش در سیستم پذیرفته می‌شوند تعیین می‌کند، در نتیجه این زمان‌بندی، درجه چندبرنامگی را کنترل می‌نماید.

۱۱ـ مجموعه پردازه‌های زیر را در یک سیستم در نظر بگیرید. با استفاده از روش زمان‌بندی کوتاهترین زمان باقیمانده (SRT)، متوسط زمان انتظار پردازه‌ها چند میلی ثانیه است؟ (از زمان تعویض متن صرف نظر کنید).

پردازه	زمان ورود	زمان اجرا
A	۰	۶
B	۰	۱
C	۰	۴
D	۲	۱
E	۹	۳

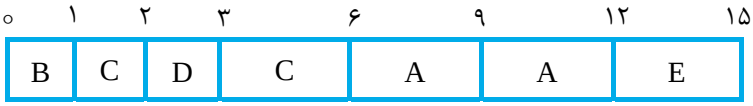
۱) ۳/۲

۲) ۱/۸

۳) ۴/۸

۴) ۲/۲

پاسخ: گزینه «۴» نمودار زمانی گانت به صورت زیر است:



$$(AWT) = \frac{۱}{۵}\sum_{i=۱}^{۵}(\text{مدت زمان اجرای پردازه } i \text{ - زمان ورود پردازه } i \text{ - زمان پایان پردازه } i)$$

$$= \frac{۱}{۵}\sum_{i=۱}^{n}[(۱۲-۰-۶)+(۱-۰-۱)+(۶-۰-۴)+(۳-۲-۱)+(۱۵-۹-۳)] = ۲/۲\text{ms}$$

۱۲ـ کدام‌یک از الگوریتم‌های زمان‌بندی زیر، کمترین میزان سربار را دارد؟

۱) SPN ۲) FCFS ۳) SRT ۴) HRRN

پاسخ: گزینه «۲» الگوریتم FCFS دارای حداقل میزان سربار است، چرا که از سوئیچ‌های اضافی پرهیز می‌کند. ولی سربار در الگوریتم‌های SPN، SRT و HRRN می‌تواند زیاد باشد.

۱۳ـ در کدام‌یک از الگوریتم‌های زمان‌بندی پردازه، امکان بروز گرسنگی وجود ندارد؟

۱) SPN ۲) SRT ۳) FB (بازخورد) ۴) HRRN

پاسخ: گزینه «۴» در الگوریتم‌های FCFS، RR و HRRN گرسنگی وجود ندارد.

۱۴ـ سیستمی از زمان‌بند اولویت قابل پس گرفتن (Preemptive Priority) استفاده می‌کند. در صورتی که ۴ پردازه مطابق جدول زیر وارد شوند، متوسط زمان انتظار پردازه‌ها کدام است؟ (عدد اولویت کمتر، نشان‌دهنده اولویت بالاتر است و تمام واحدها برحسب میلی ثانیه است.)

پردازه	زمان ورود	زمان سرویس	اولویت
$P_۱$	۰	۶	۲
$P_۲$	۱	۳	۱
$P_۳$	۲	۸	۳
$P_۴$	۳	۴	۴

۱) ۸ms

۲) ۲ms

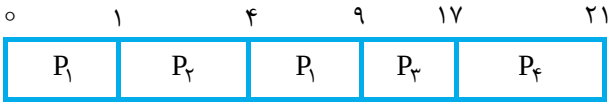
۳) ۴/۵ms

۴) ۶ms

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

☑ **پاسخ:** گزینه «۴» توجه کنید که الگوریتم مورد نظر از نوع قابل پس گرفتن (غیر انحصاری) است. بنابراین نمودار زمانی گانت پردازه‌ها به صورت زیر می‌باشد:

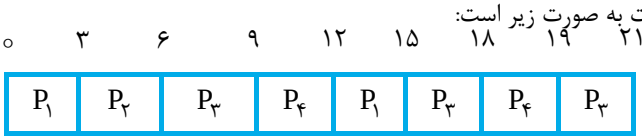


$$AWT = \frac{(۴-۰-۱)+(۱-۱)+(۹-۲)+(۱۷-۳)}{۴} = ۶ms$$

✍ **۱۵ـ در سوال قبل اگر از روش زمان‌بندی نوبت گردشی (RR) با کوانتوم $q = ۳$ استفاده شود، متوسط زمان انتظار کدام گزینه است؟**

۱) ۶ms ۲) ۸/۵ms ۳) ۴ms ۴) ۹/۲ms

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» نمودار زمانی گانت به صورت زیر است:



$$AWT = \frac{(۱۲-۰-۳)+(۳-۱)+(۱۹-۲-۶)+(۱۸-۳-۳)}{۴} = ۸/۵ms$$

✍ **۱۶ـ چند تا از گزاره‌های زیر در مورد الگوریتم‌های زمان‌بندی پردازه نادرست است؟**

الف) الگوریتم‌های پس گرفتنی (غیرانحصاری) نسبت به الگوریتم‌های غیرقابل پس گرفتن (انحصاری) سربار بیشتری دارند. ب) الگوریتم SRN به پردازه‌های طولانی صدمه می‌زند. ج) الگوریتم RR، برای پردازه‌های کوتاه، زمان پاسخ خوبی ارائه نمی‌کند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» گزاره‌های الف و ب درست و گزاره ج نادرست است. زیرا الگوریتم RR، زمان پاسخ‌گویی مطلوب را برای پردازه‌های کوتاه تضمین می‌کند.

✍ **۱۷ـ در سیستم‌های همه منظوره اشتراک زمانی، استفاده از کدام الگوریتم زمان‌بندی پردازه، مؤثرتر است؟**

۱) ابتدا کوتاه‌ترین کار (SJF) ۲) نوبت گردشی (RR) ۳) بالاترین نسبت پاسخ (HRRN) ۴) سهم عادلانه (FSS)

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» الگوریتم نوبت گردشی (RR) در سیستم‌های همه منظوره اشتراک زمانی و سیستم‌های پردازش تراکنش بسیار موثر است.

✍ **۱۸ـ در کدام‌یک از الگوریتم‌های زمان‌بندی پردازه، میانگین زمان برگشت کمینه است؟ (فرض کنید کارها در یک زمان و با هم وارد صف آماده می‌شوند.)**

۱) RR ۲) SJF ۳) FCFS ۴) VRR

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» در بین الگوریتم‌های چهار گزینه، الگوریتم SJF، دارای میانگین زمان برگشت (کل) و میانگین زمان انتظار کمینه است.

✍ **۱۹ـ پردازه مطابق جدول زیر همگی در زمان صفر به یک سیستم با پردازنده دو هسته‌ای وارد می‌شوند. در صورتی که سیستم عامل از الگوریتم زمان‌بندی ابتدا طولانی‌ترین کار (LJF) استفاده نماید، زمان پایان آخرین پردازه کدام است؟**

پردازه	A	B	C	D	E	F
زمان سرویس	۶	۵	۴	۲	۹	۲

۱) ۱۴ ۲) ۱۵ ۳) ۱۶ ۴) ۱۷

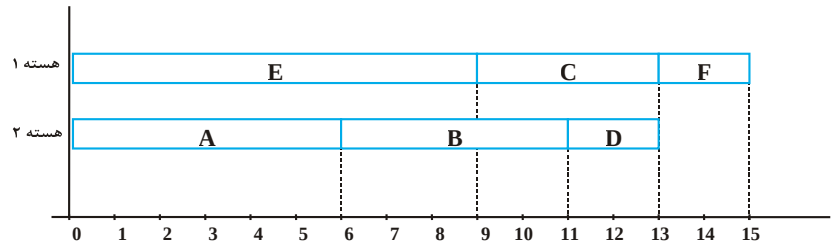
www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

پاسخ: گزینه «۲»

دقت نمایید که پردازنده دو هسته‌ای است.

از این‌رو، نمودار زمانی براساس الگوریتم LJF به صورت روبرو خواهد بود:



۲۰ـ جدول زیر اطلاعات ۳ پردازه را در یک سیستم نشان می‌دهد. فرض کنید تنها یک دستگاه I/O در دسترس است. اگر راهبرد زمان‌بندی پردازنده از نوع نوبت گردشی (Round Robin) با برش زمانی ۶ میلی‌ثانیه باشد، بهره‌وری پردازنده کدام گزینه است؟

پردازه	زمان ورود	CPU Burst(ms)	I/O Burst(ms)	CPU Burst(ms)
P_1	۳	۶	۱۲	۱۵
P_2	۸	۵	۶	۳
P_3	۰	۱۰	۱۵	۶

۱) ٪۹۰ ۲) ٪۹۴ ۳) ٪۸۶ ۴) ٪۸۹

پاسخ: گزینه «۲» نمودار زمانی گانت CPU به صورت زیر است:

P_3	P_1	P_3	P_2		P_1	P_1	P_1	P_1	P_1
۶	۱۲	۱۶	۲۱	۲۴	۳۰	۳۶	۳۹	۴۵	۴۸

نمودار زمانی گانت I/O به صورت زیر است:

	P_2	P_3	P_1	
	۴۵	۳۹	۲۴	۱۲

$$\text{بهره‌وری پردازنده} = \frac{(۴۸-۳)}{۴۸} \approx ٪۹۴$$

۲۱ـ میانگین زمان انتظار پردازه‌ها کدام گزینه است؟

۱) ۵/۷ ۲) ۶/۸ ۳) ۵ ۴) ۴/۵

پاسخ: گزینه «۱»

$$AWT = \frac{(۶-۳)+(۱۶-۸)+(۱۲-۶)}{۳} \approx ۵/۷$$

۲۲ـ میانگین زمان بازگشت پردازه‌ها کدام گزینه است؟

۱) ۳۶ ۲) ۴۵/۶ ۳) ۳۲/۵ ۴) ۴۰/۳

پاسخ: گزینه «۴»

$$ATT = \frac{(۳۹-۳)+(۴۸-۸)+(۴۵-۰)}{۳} \approx ۴۰/۳$$

۲۳ـ کدام الگوریتم زمان‌بندی انصاف را برای کارهای کوچک و طولانی به یک میزان رعایت می‌کند؟

۱) FSS (سهم عادلانه) ۲) SJF ۳) RR ۴) HRRN

پاسخ: گزینه «۴» الگوریتم HRRN، انصاف را هم برای کارهای کوچک و هم برای کارهای طولانی رعایت می‌کند.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۲۴ـ پردازه محدود به پردازنده (CPU Bound):

۱) بیشتر زمان اجرایش از نوع I/O است.
۲) بیشتر زمان اجرایش از نوع پردازشی است.
۳) زمان اجرایش کوتاه است.
۴) زمان اجرایش فقط به پردازنده محدود است.

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» پردازه محدود به پردازنده، بیشتر زمان اجرایش از نوع پردازشی است.

۲۵ـ در الگوریتم زمان‌بندی نوبت گردشی (RR) در هر یک از حالت‌های زیر، کدام گزینه ممکن است رخ دهد؟

الف) کوانتوم خیلی کوچک باشد. ب) کوانتوم خیلی بزرگ باشد.

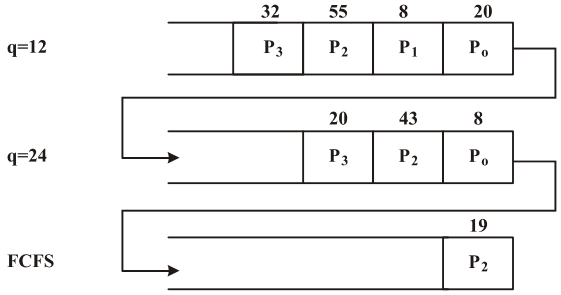
۱) الف) کاهش کارایی پردازنده ، ب) طولانی شدن زمان پاسخ
۲) الف) کاهش زمان پاسخ، ب) کاهش کارآیی پردازنده
۳) الف) کاهش کارایی پردازنده، ب) گرسنگی
۴) الف) گرسنگی، ب) سربار عملیاتی

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» اگر اندازه برش زمانی (کوانتوم) خیلی کوچک شد، بسیاری از زمان پردازنده برای عمل تعویض متن تلف می‌شود و در نتیجه کارایی پردازنده کاهش می‌یابد. همچنین اگر اندازه برش زمانی (کوانتوم) خیلی بزرگ باشد، می‌تواند سبب طولانی شدن زمان پاسخ شود.

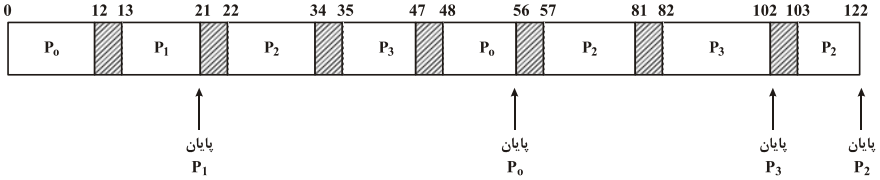
۲۶ـ یک سیستم تک پردازنده از رویکرد زمان‌بندی صف بازخورد چند سطحی (MLFQ) با سه صف استفاده می‌کند. صف سطح اول و دوم از الگوریتم RR با برش زمانی ۱۲ و ۲۴ میلی‌ثانیه و سطح سوم از الگوریتم FCFS استفاده می‌کند. اگر ۴ پردازه P_0، P_1، P_2 و P_3 با زمان اجرای ۲۰، ۸، ۵۵ و ۳۲ در زمان صفر وارد سیستم شوند، میانگین زمان انتظار پردازه‌ها کدام گزینه است؟ (زمان تعویض متن را یک میلی‌ثانیه در نظر بگیرید)

۱) ۵۴/۵ ۲) ۵۲ ۳) ۳۸ ۴) ۴۶/۵

☑ **پاسخ:** گزینه «۴»



بر این اساس نمودار گانت اجرای پردازه‌ها به صورت زیر خواهد بود:



$$\text{میانگین زمان انتظار (AWT)} = \frac{(۵۶-۲۰)+(۲۱-۸)+(۱۲۲-۵۵)+(۱۰۲-۳۲)}{۴} = \frac{۱۸۶}{۴} = ۴۶/۵ \text{ ms}$$

۲۷ـ چهار پردازه A، B، C و D به ترتیب در زمان‌های ۰، ۵، ۳۰ و ۱۰ و مطابق با جدول زیر وارد سیستم می‌شوند. اطلاعات هر سطر، منابع مورد نیاز هر پردازه و نیز تعداد واحدهای زمانی مورد نیاز را تعیین می‌کند. الگوریتم بکار گرفته شده در این سیستم RR با برش زمانی $q = ۵$ می‌باشد. قبل از اینکه هر پردازه، پردازنده را در اختیار بگیرد، یک واحد زمانی سربار دارد. کدام گزینه بهره‌وری پردازنده (CPU) و بهره‌وری I/O را به درستی نشان می‌دهد؟

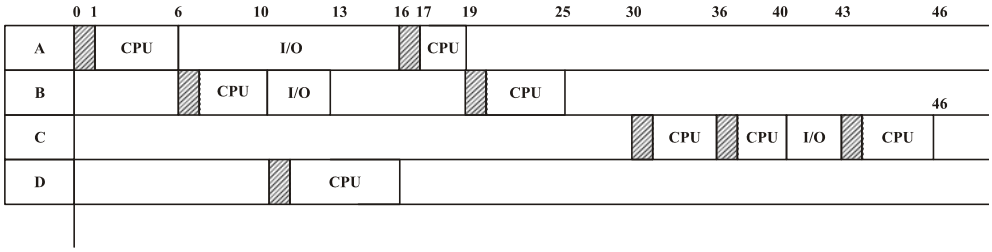
پردازه A	پردازه B	پردازه C	پردازه D
CPU 5	CPU 3	CPU 8	CPU 5
I/O 10	I/O 3	I/O 3	
CPU 2	CPU 5	CPU 2	

۱) بهره‌وری I/O : ٪۳۷/۲ بهره‌وری CPU: ٪۶۵/۲
۲) بهره‌وری I/O : ٪۵۴/۶ بهره‌وری CPU: ٪۳۷/۲
۳) بهره‌وری I/O : ٪۶۵/۲ بهره‌وری CPU: ٪۵۴/۶
۴) بهره‌وری I/O : ٪۸۳/۲ بهره‌وری CPU: ٪۶۵/۲

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

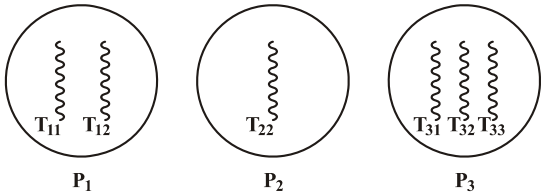
☑ **پاسخ:** گزینه «۱» طول عمر پردازه‌های A، B، C و D به صورت زیر است:



$$\text{بهره‌وری CPU} = \frac{\sum_{i=1}^{4}(CPU)P_i}{\text{زمان کل CPU}} \times 100 = \frac{7+8+10+5}{46} \times 100 = \%65/2$$

$$\text{بهره‌وری I/O} = \frac{\sum_{i=1}^{4}(I/O)P_i}{\text{زمان کل I/O}} \times 100 = \frac{10+3+3}{43} \times 100 = \%37/2$$

۲۸ـ سیستمی شامل ۳ پردازه است. داخل هر پردازه می‌تواند بیش از یک نخ (Thread) اجرایی وجود داشته باشد. وضعیت این سه پردازه و تعداد نخ‌های اجرایی آنها به صورت روبرو است:

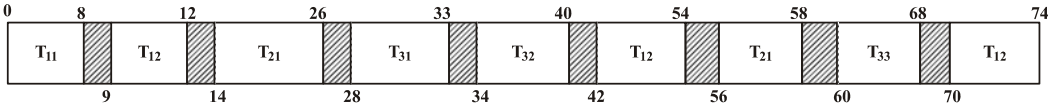


پردازه	P_1		P_2	P_3		
نخ	T_{11}	T_{12}	T_{21}	T_{31}	T_{32}	T_{33}
زمان اجرا (ms)	8	19	14	5	6	8

زمان‌بندی سیستم از نوع نوبت گردشی (RR) است و سهم زمانی هر پردازه ۱۲ms می‌باشد. همچنین داخل هر پردازه از روش FIFO برای تعویض نخ‌ها استفاده می‌شود و تا زمان اجرای یک نخ تمام نشده، نوبت به نخ بعدی نمی‌رسد. برای تعویض پردازه ۲ms و برای تعویض نخ در داخل پردازه ۱ms زمان لازم است. زمان پایان نخ‌های T_{12} و T_{32} به ترتیب (از راست به چپ) کدام گزینه است؟

۱) ۴۲ ms ،۵۴ms　　۲) ۵۸ ms ،۷۰ms　　۳) ۴۰ms ،۷۴ ms　　۴) ۳۳ ms ،۵۸ms

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» نمودار گانت، با توجه به الگوریتم RR برای پردازه‌ها با برش زمانی $(q = 12)$ و الگوریتم FIFO برای نخ‌های داخل هر پردازه به صورت زیر است:

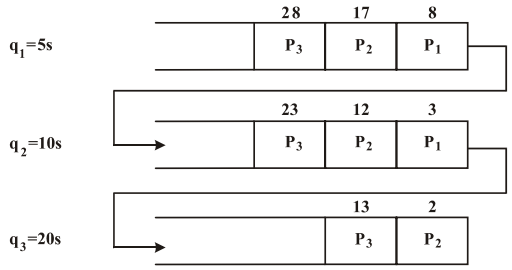


زمان پایان نخ T_{12} برابر ۷۴ms و زمان پایان نخ T_{32} برابر ۴۰ms است.

۲۹ـ سه پردازه P_1، P_2 و P_3 در زمان صفر وارد سیستم می‌شوند و به ترتیب به ۸، ۱۷ و ۲۸ ثانیه زمان اجرا نیاز دارند. در صورتی که سیستم از الگوریتم زمان‌بندی صف بازخورد چند سطحی (Multilevel Feedback Queue) با سه صف با برش‌های زمانی ۵، ۱۰ و ۲۰ ثانیه استفاده نماید، میانگین زمان کامل (TR) چند ثانیه خواهد بود؟ (زمان تعویض متن را صفر در نظر بگیرید)

۱) ۳۲　　۲) ۳۷　　۳) ۴۲　　۴) ۴۷

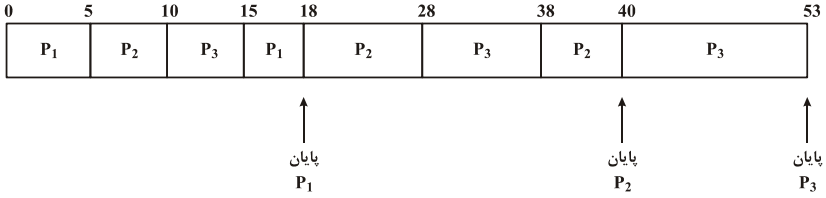
☑ **پاسخ:** گزینه «۲» صف بازخورد چندسطحی (MLFQ) به صورت زیر است:



www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

بر این اساس نمودار زمانی گانت برای سه پردازه P_1، P_2 و P_3 به صورت زیر است:

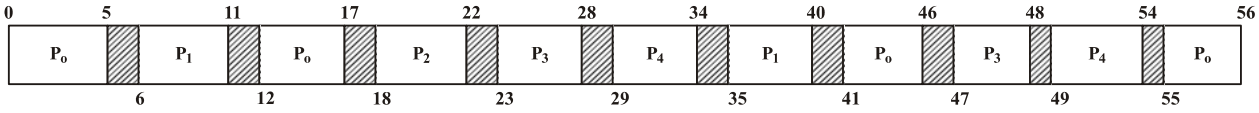


$$\text{میانگین زمان کامل} = \frac{(۱۸-۰)+(۴۰-۰)+(۵۳-۰)}{۳} = \frac{۱۱۱}{۳} = ۳۷$$

۳۰ـ پنج پردازه P_0، P_1، P_2، P_3 و P_4 به ترتیب در زمان‌های ۰، ۰، ۶، ۷ و ۸ وارد سیستم می‌شوند. اگر هر یک از پردازه‌ها به ترتیب به ۱۶، ۱۰، ۴، ۶ و ۱۰ ثانیه زمان برای اجرا نیاز داشته باشند و از روش زمان‌بندی نوبت گردشی (RR) با برش زمانی $q = ۵$ استفاده گردد، در این صورت میانگین زمان کامل پردازه‌ها چند ثانیه است؟

۱) ۳۲ ۲) ۳۶ ۳) ۴۰ ۴) ۴۶

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» نمودار زمانی گانت برای این پنج پردازه به صورت زیر است:



$$\text{میانگین زمان کامل (ATT)} = \frac{(۵۶-۰)+(۴۰-۰)+(۲۳-۶)+(۴۸-۷)+(۵۴-۸)}{۵} = \frac{۲۰۰}{۵} = ۴۰\,s$$

۳۱ـ فرض کنید پردازه A، درخواست دستیابی به بخش مشترکی از حافظه مجازی را داده است و منتظر وقوع این پیشامد است، پردازه A هم اکنون در کدام یک از حالت‌های پردازه قرار دارد؟

۱) آماده ـ معلق ۲) اجرا ۳) آماده ۴) مسدود

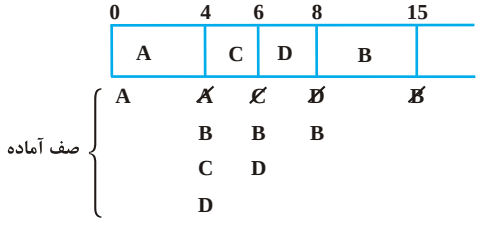
☑ **پاسخ:** گزینه «۴» چنانچه پردازه‌ای، چیزی را درخواست کند که به خاطرش باید منتظر بماند، درحالت مسدود گذاشته می‌شود.

۳۲ـ با توجه به جدول زیر، با استفاده از روش SJF (ابتدا کوتاه‌ترین کار)، متوسط زمان اجرای کامل (Turnaround Time) چه مقدار است؟

پردازه	زمان ورود	زمان اجرا
A	۰	۴
B	۲	۷
C	۳	۲
D	۳	۲

۱) ۸/۲ ۲) ۶/۲۵ ۳) ۸/۵ ۴) ۶/۵

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» نمودار زمانی گانت مربوط به اجرای پردازه‌ها به صورت زیر است:



www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

توجه کنید در زمان ۴، هر دو پردازه C و D، زمان اجرای یکسان دارند و از بین آن‌ها، بر اساس سیاست FCFS، پردازه C برای اجرا انتخاب می‌گردد.

$$ATT = \frac{(۴-۰)+(۱۵-۲)+(۶-۳)+(۸-۳)}{۴} = ۶/۲۵$$

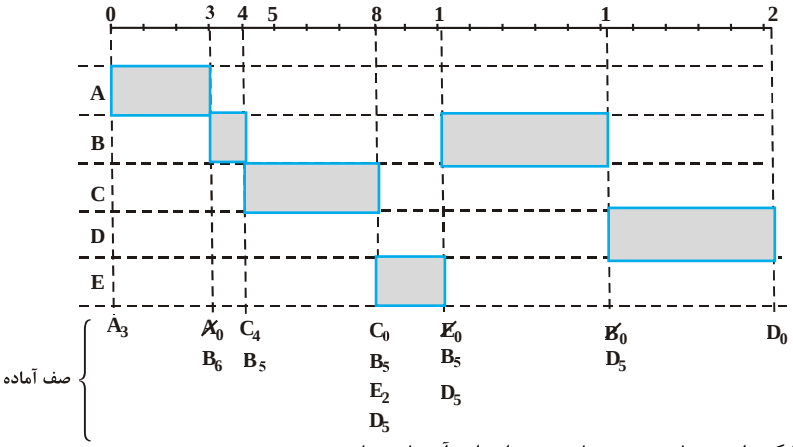
پردازه	زمان ورود T_1	زمان خروج T_2	زمان اجرا T_S	زمان کامل $T_r = T_2 - T_1$	زمان انتظار $W = T_r - T_S$
A	۰	۴	۴	۴	۰
B	۲	۱۵	۷	۱۳	۶
C	۳	۶	۲	۳	۱
D	۳	۸	۲	۵	۳
میانگین				۶/۲۵	۲/۵

۳۳ـ با توجه به زمان ورود و زمان سرویس پردازه‌های زیر برحسب ms، اگر از الگوریتم زمان‌بندی SRT استفاده شود، متوسط زمان برگشت چند میلی ثانیه(ms) خواهد شد؟

پردازه	زمان ورود	زمان سرویس
A	۰	۳
B	۲	۶
C	۴	۴
D	۶	۵
E	۸	۲

۱) ۷/۲ ۲) ۸ ۳) ۷/۶ ۴) ۸/۶

☑ **پاسخ:** گزینه «۱»



اندیس‌های پردازه‌ها در صف آماده، بیانگر واحد زمانی مورد نیاز جهت اجرای آن‌ها می‌باشد.

در لحظه ۱۰، با اتمام اجرای پردازه E، پردازه‌های B، D هر دو با زمان سرویس باقی‌مانده یکسان در صف آماده هستند، اما طبق سیاست FCFS، پردازه B انتخاب می‌گردد.

$$ATT = \frac{(۳-۰)+(۱۵-۲)+(۸-۴)+(۲۰-۶)+(۱۰-۸)}{۵} = \frac{۳۶}{۵} = ۷/۲\,ms$$

۳۴ـ پنج پردازه در زمان‌های مشخص و با اولویت‌های تعیین شده، طبق جدول مقابل به سیستم وارد شده‌اند. فرض کنید زمان تعویض متن پردازه‌ها ناچیز است. اگر از الگوریتم اولویت غیرقابل پس گرفتن (Non Preemptive priority) برای زمان‌بندی آن‌ها استفاده شود، متوسط زمان پاسخ‌گویی کدام گزینه است؟ (عدد کم‌تر در اولویت‌ها، نشان دهنده اولویت بالاتر است).

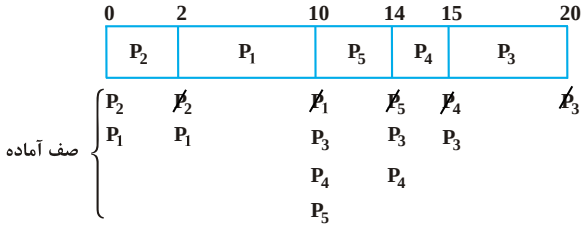
پردازه	زمان ورود	زمان اجرا	اولویت
P_1	۰	۸	۵
P_2	۰	۲	۱
P_3	۳	۵	۴
P_4	۴	۱	۳
P_5	۶	۴	۲

۱) ۱۲ ۲) ۸/۹ ۳) ۸/۷۵ ۴) ۹/۶

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

☑ **پاسخ:** گزینه «۴» با استفاده از زمان‌بندی اولویت غیرقابل پس گرفتن، پردازه‌ها را مطابق نمودار گانت زیر زمان‌بندی خواهیم کرد:



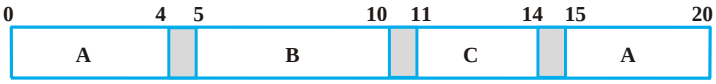
$$ATT = \frac{(۱۰-۰)+(۲-۰)+(۲۰-۳)+(۱۵-۴)+(۱۴-۶)}{۵} = \frac{۴۸}{۵} = ۹/۶$$

۳۵ـ سیستمی از زمان‌بندی اولویت قابل پس گرفتن (Preemptive priority) استفاده می‌کند. در صورتی‌که ۳ پردازه مطابق جدول مقابل وارد شوند و زمان تعویض متن ۱ میلی ثانیه باشد، متوسط زمان پاسخ‌گویی (برگشت) پردازه‌ها کدام است؟ (عدد کم‌تر در اولویت، نشان‌دهنده اولویت بالاتر است و تمام واحدها برحسب میلی‌ثانیه است)

پردازه	زمان ورود	زمان سرویس	اولویت
A	۰	۹	۳
B	۴	۵	۱
C	۷	۳	۲

۱) ۷ ۲) ۹/۴ ۳) ۱۱ ۴) ۷/۸

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» توجه کنید که الگوریتم اولویت از نوع قابل پس‌گرفتن (غیرانحصاری) است. بنابراین نمودار زمانی گانت پردازه‌ها به صورت زیر می‌باشد:



$$\text{میانگین زمان پاسخ‌گویی (برگشت)} = ATT = \frac{(۲۰-۰)+(۱۰-۴)+(۱۴-۷)}{۳} = \frac{۳۳}{۳} = ۱۱$$

۳۶ـ ۸ پردازه با زمان‌های اجرای مشخص شده در جدول زیر را در نظر بگیرید. اگر از الگوریتم زمان‌بندی نوبت گردشی (RR با برش زمانی ۴ میلی‌ثانیه) استفاده شود و بهره‌وری پردازنده برای اجرای آن‌ها ۶۸ درصد باشد، زمان تعویض متن، کدام گزینه است؟

پردازه	$P_۱$	$P_۲$	$P_۳$	$P_۴$	$P_۵$	$P_۶$	$P_۷$	$P_۸$
زمان اجرا	۸	۲	۱۰	۴	۱۳	۱	۹	۴

۱) ۰/۷۵ms ۲) ۱/۲ms ۳) ۲/۲ms ۴) ۱/۵ms

☑ **پاسخ:** گزینه «۴» تعداد برش‌های زمانی مورد نیاز پردازه‌های $P_۱$ تا $P_۸$ به ترتیب برابر است با:

۲، ۱، ۳، ۴، ۱، ۳، ۱، ۰ که مجموعاً ۱۷ برش زمانی می‌شود. توجه کنید که لزوماً هر برش زمانی به طور کامل مصرف نشده است. با توجه به این‌که در شروع کار، تعویض متنی انجام نمی‌شود، در بین این ۱۷ برش زمانی، ۱۶ مرتبه تعویض متن داریم.

$$\text{بهره‌وری پردازنده} = PU = \frac{\text{کل زمان سرویس}}{\text{کل زمان سربار تعویض متن} + \text{کل زمان سرویس}} = \frac{T}{T+nS}$$

که در آن:

$$۸+۲+۱۰+۴+۱۳+۱+۹+۴ = ۵۱$$

T: برابر مجموع زمان اجرای پردازه‌ها می‌باشد. n: تعداد تعویض متن و برابر ۱۶ می‌باشد. S: زمان تعویض متن

$$PU = \frac{۵۱}{۵۱+۱۶S} = \frac{۶۸}{۱۰۰} \Rightarrow S = \frac{۱۶۳۲}{۱۰۸۸} = ۱/۵\,ms$$

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

آزمون فصل چهارم

۱ـ اگر سیستمی دارای n پردازه باشد، حداکثر و حداقل تعداد پردازه‌هایی که می‌توانند در حالت اجرا باشند به ترتیب کدام است؟

۱) n ، صفر ۲) ۱ ، n ۳) n − ۱ ، صفر ۴) ۱ ، n − ۱

۲ـ کدام یک از انتقالات زیر بین حالت‌های پردازه، امکان‌پذیر نیست؟

۱) اجرا ← آماده ۲) اجرا ← مسدود ۳) اجرا ← مسدود ـ معلق ۴) آماده ← آماده ـ معلق

۳ـ کدام یک از رویدادهای زیر، موجب ایجاد یک پردازه نمی‌شود؟

۱) دسترسی غیرمجاز به یک منبع
۲) زایش توسط یک پردازه دیگر
۳) ارائه یک سرویس توسط سیستم عامل
۴) برقراری ارتباط در محیط محاوره‌ای

۴ـ چندتا از گزاره‌های زیر در مورد نخ‌ها (Threads) صحیح است؟

الف) نخ‌های سطح کاربر برای هسته ناشناخته هستند.ب) در حالت کلی، ایجاد نخ‌های کاربر، سریع تر از نخ‌های هسته صورت می‌گیرد.ج) نخ‌های سطح کاربر ممکن است بر روی برخی سیستم عامل‌ها اجرا نشوند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵ـ تصمیم‌گیری در مورد افزودن به تعداد پردازه‌هایی که بخشی یا تمام آنها در حافظه اصلی است، بر عهده کدام زمان‌بندی است؟

۱) زمان‌بندی بلند مدت ۲) زمان‌بندی میان مدت ۳) زمان‌بندی کوتاه مدت ۴) زمان‌بندی I/O

۶ـ هر یک از تغییر حالت‌های پردازه زیر، به کدام یک از زمان‌بندی‌ها مربوط می‌شود؟ الف) جدید ← آماده ـ معلق ب) آماده ← اجرا

۱) الف: زمان‌بندی میان مدت، ب: زمان‌بندی کوتاه مدت
۲) الف: زمان‌بندی کوتاه مدت، ب: زمان‌بندی بلند مدت
۳) الف: زمان‌بندی کوتاه مدت، ب: زمان‌بندی میان مدت
۴) الف: زمان‌بندی بلند مدت، ب: زمان‌بندی کوتاه مدت

۷ـ اگر سیستمی از الگوریتم زمان‌بندی نوبت گردشی (RR) با برش زمانی q = ۲۰ استفاده نماید چهار پردازه مطابق جدول زیر آماده اجرا هستند. اگر زمان تعویض پردازه‌ها ناچیز باشد، آنگاه متوسط زمان انتظار برای اجرای تمام پردازه‌ها کدام است؟

پردازه	زمان ورود	زمان سرویس
P_1	۰	۵۳
P_2	۰	۱۷
P_3	۰	۶۸
P_4	۰	۲۴

۱) ۹۴
۲) ۶۲
۳) ۷۳
۴) ۸۰

۸ـ ۵ پردازه مطابق با جدول زیر در سیستم وجود دارند. اگر سیستم روش ابتدا کوتاهترین کار (SJF) را برای زمان‌بندی به کار گیرد. زمان پایان اجرای هر یک از پردازه‌های D و E به ترتیب کدام گزینه است؟

پردازه	زمان ورود	زمان اجرا
A	۱۰	۳۰
B	۲۰	۵۰
C	۳۰	۱۰
D	۴۰	۴۰
E	۵۰	۲۰

۱) ۱۰۰,۸۰
۲) ۷۰,۱۱۰
۳) ۹۰,۱۲۰
۴) ۴۰,۸۰

۹ـ یک پردازه با زمان اجرای ۲۹ میلی ثانیه مفروض است. اگر سیستم از الگوریتم زمان‌بندی بازخوردی (FB) چند سطحی با برش زمانی براساس $q = 2^{i-1}$ (i شماره صف) استفاده نماید. این پردازه برای اجرای کامل باید وارد چند صف مختلف شود؟

۱) ۶ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۵

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۱۰ـ ۳ کار متناوب با زمان پردازش (C_i)، دوره تناوب (P_i) و مهلت زمانی (D_i) مطابق با جدول زیر در نظر بگیرید. ترتیب اجرای کارها براساس به کارگیری الگوریتم نرخ یکنواخت (RM) کدام است؟ (از چپ به راست)

J_i	C_i	P_i	D_i
J_1	۱	۵	۵
J_2	۴	۹	۸
J_3	۲	۶	۴

۱) T_1, T_3, T_2

۲) T_1, T_2, T_3

۳) T_2, T_3, T_1

۴) T_3, T_1, T_2

۱۱ـ کدام گزینه در مورد پردازه‌ها در یک سیستم عامل نادرست است؟

۱) هر پردازه در سیستم عامل توسط بلوک کنترل پردازه (PCB) نمایش داده می‌شود.

۲) پردازه‌ای که تا بروز رویدادی مانند اتمام یک عمل I/O نمی‌تواند اجرا شود، در حالت مسدود قرار می‌گیرد.

۳) اگر پردازه‌ای منتظر رویدادی باشد، شرط مسدود مستقل از شرط تعلیق است.

۴) هر پردازه در حالت آماده، یک موجودیت غیرفعال است.

۱۲ـ مجموعه پردازه‌های زیر را در یک سیستم در نظر بگیرید. با استفاده از روش زمان‌بندی اولویت قابل پس گرفتن، میانگین زمان پاسخ‌دهی تمام پردازه‌ها کدام گزینه است؟

پردازه	زمان ورود	زمان سرویس	اولویت
A	۵	۱۳	۴
B	۱۰	۱۰	۳
C	۱۵	۷	۲
D	۲۰	۱۲	۱

۱) ۲۱/۵ ۲) ۲۳

۳) ۲۵/۲ ۴) ۲۸

۱۳ـ در سوال قبل، اگر از روش زمان‌بندی SJF استفاده شود، میانگین زمان پاسخ‌دهی کدام گزینه است؟

۱) ۱۸/۷ ۲) ۱۵/۵ ۳) ۲۰/۶ ۴) ۲۳/۲

۱۴ـ از الگوریتم سالمندی با ضریب $\alpha = ۰/۷$ برای پیش‌بینی زمان‌های اجرا استفاده می‌شود. ۴ اجرای قبل به ترتیب از راست به چپ ۶۰، ۸۰، ۱۰۰ و ۲۰ میلی‌ثانیه طول کشیده است. پیش‌بینی زمان اجرای بعدی چقدر است؟ ($S_0 = ۱۵۰$)

۱) ۶۸/۲۵ ۲) ۸۲/۱ ۳) ۳۶/۲۵ ۴) ۴۲/۳۹

۱۵ـ تحت کدام‌یک از شرایط زیر، الگوی زمان‌بندی غیرقابل پیش گرفتن (non-preemptive) است؟

الف) زمانی که پردازه‌ای از حالت اجرا به حالت انتظار می‌رود. ب) زمانی که پردازه‌ای خاتمه می‌یابد. ج) زمانی که پردازه‌ای از حالت انتظار به حالت آماده می‌رود.

۱) الف و ب ۲) فقط ج

۳) ب و ج ۴) الف، ب و ج

۱۶ـ چند تا از گزاره‌های زیر در مورد چند نخی صحیح است؟

- **مزایای چند نخی در معماری چند پردازنده‌ای کاهش می‌یابد.**
- **ایجاد و تعویض متن در چند نخی، اقتصادی‌تر است.**
- **چند نخی کردن یک برنامه کاربردی محاوره‌ای باعث افزایش میزان پاسخ‌دهی آن می‌شود.**

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۱۷ـ پنج پردازه مطابق با جدول زیر در سیستم وجود دارد. فرض کنید تمام پردازه‌ها به ترتیب P_1، P_2، P_3، P_4 و P_5 و همگی در زمان صفر وارد شده‌اند. میانگین زمان اجرای کامل پردازه‌ها با استفاده از روش‌های زمان‌بندی FCFS، SJF و non – preemptive priority به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه است؟ (عدد اولویت کمتر، نشان دهنده اولویت بالاتر و تمام واحدها برحسب میلی ثانیه است)

پردازه	زمان انفجار	اولویت
P_1	۱۰	۳
P_2	۱	۱
P_3	۲	۳
P_4	۱	۴
P_5	۵	۲

۱) ۱۳/۴، ۷، ۱۲ ۲) ۱۴/۲، ۶/۵، ۹ ۳) ۱۲، ۷، ۹/۵ ۴) ۱۴/۲، ۱۲، ۹/۵

۱۸ـ در سوال قبل متوسط زمان انتظار هر یک از الگوریتم‌های زمان‌بندی به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه است؟

۱) ۱۰/۲، ۳/۲، ۶ ۲) ۱۰/۲، ۴، ۸/۲ ۳) ۹/۶، ۳/۲، ۸/۲ ۴) ۹/۶، ۵/۵، ۶

۱۹ـ کدام‌یک از تکنیک‌های زیر، راه‌حل اصلی مسأله گرسنگی پردازه‌های با اولویت پایین است؟

۱) رفع تأخیر توزیع ۲) کوانتوم زمانی ۳) سالمندی ۴) کمینه کردن واریانس در زمان پاسخ

۲۰ـ جدول زیر اطلاعات ۵ پردازه را در یک سیستم اشتراک زمانی نشان می‌دهد. اگر سیستم عامل از الگوریتم زمان‌بندی نوبت گردشی با برش زمانی $q = 5$ استفاده کند، میانگین زمان انتظار پردازه‌ها جهت اجرا چقدر است؟

پردازه	زمان انفجار	اولویت
P_1	۰	۱۶
P_2	۰	۱۰
P_3	۶	۴
P_4	۷	۶
P_5	۸	۱۰

۱) ۲۶/۵ ۲) ۲۳/۴ ۳) ۲۰/۸ ۴) ۱۸/۲

۲۱ـ کدام گزینه جزء دلایل خاتمه یک پردازه نمی‌باشد؟

۱) سقف زمانی ۲) خطای محاسباتی ۳) دستورالعمل ممتاز ۴) تعویض متن

۲۲ـ کدام گزینه بیانگر تغییر حالت از مسدود به آماده است؟

۱) هنگامی که پردازه آماده‌ای وجود نداشته باشد.

۲) هنگامی که پردازه، رویدادی که منتظرش بوده است، اتفاق بیفتد.

۳) هنگامی که پردازه، فضای کافی برای ماندن در حافظه اصلی را در اختیار دارد.

۴) هیچکدام

۲۳ـ کدام فراخوانی سیستمی در سیستم عامل Unix، باعث ایجاد یک پردازه جدید می‌شود؟

۱) fork ( ) ۲) exec ( ) ۳) clone ( ) ۴) new ( )

۲۴ـ در سیستم عامل Unix، وقتی که پردازه، دیگر وجود ندارد، اما سابقه‌ای را برای پردازه والد خود باقی می‌گذارد، کدام حالت پردازه را نشان می‌دهد؟

۱) اجرا در هسته ۲) آماده اجرا ۳) جادویی ۴) قبضه شده

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۲۵ـ کدام گزینه در مورد پردازه، نادرست است؟

۱) تعویض حالت پردازه ممکن است بدون تغییر حالت پردازه‌ای که در حالت اجرا است، صورت گیرد.

۲) هر بلوک کنترل پردازه (PCB)، تمام اطلاعات مورد نیاز سیستم عامل در مورد یک پردازه را شامل می‌شود.

۳) مسئولیت کار تعویض متن، برعهده سخت‌افزار MMU است.

۴) در مورد تعداد پردازه‌هایی که در حالت مسدود هستند، هیچ محدودیتی وجود ندارد.

۲۶ـ کدام گزینه در مورد چند نخی نادرست است؟

۱) چند نخی در معماری چند پردازنده‌ای کارایی بیشتری دارد.

۲) در نخ‌های سطح هسته، انتقال کنترل از یک نخ به نخ دیگر در داخل یک پردازه واحد، نیازمند تغییر به حالت هسته نیست.

۳) سیستم عامل windows از رویکرد نخ‌های سطح هسته استفاده می‌کند.

۴) در مدل چند به یک، چندین نخ نمی‌توانند به طور موازی در چند پردازنده اجرا شوند.

۲۷ـ تعویض دو نخ در یک پردازه، نسبت به تعویض بین دو پردازه ..... وقت می‌گیرد و ایجاد یک نخ جدید در یک پردازه موجود، از ایجاد یک پردازه جدید ..... وقت می‌گیرد.

۱) کمتر ـ کمتر ۲) کمتر ـ بیشتر ۳) بیشتر ـ بیشتر ۴) بیشتر ـ کمتر

۲۸ـ هدف روش جلد کردن (Jacketing) در راهبرد نخ‌های سطح کاربر چیست؟

۱) تبدیل فراخوانی سیستمی از غیرمسدود کننده به مسدودکننده

۲) تبدیل فراخوانی سیستمی از مسدود کننده به غیرمسدودکننده

۳) تبدیل نخ‌های یک به یک به نخ‌های چند به یک

۴) تبدیل نخ‌های چند به یک به نخ‌های یک به یک

۲۹ـ مفهوم نخ به:

۱) فراخوانی سیستمی مربوط می‌شود. ۲) تملک منبع مربوط می‌شود.

۳) پردازش پردازه مربوط می‌شود. ۴) اجرای برنامه مربوط می‌شود.

۳۰ـ بلوک کنترل پردازه (PCB) شامل کدام اطلاعات نمی‌باشد؟

۱) اولویت پردازه ۲) شناسه پردازه ۳) وضعیت بن‌بست پردازه ۴) منابع تحت مالکیت پردازه

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

فصل پنجم

« همروندی »

تست‌های تألیفی فصل پنجم

۱ـ در یک سیستم تک پردازنده‌ای اشتراک زمانی، سه پردازه P۱، P۲ و P۳ با قطعه‌های کدهای زیر مفروض است. در صورت اجرای همزمان سه پردازه، هر یک از کاراکترهای "C" و "D" به ترتیب از راست به چپ چند بار چاپ می‌شوند؟

```
P۱:                 P۲:                 P۳:
L۱: wait (U)        L۲: wait (V)        L۳: wait (V)
    print ("C")         print ("A")         print ("D")
    Signal (V)          print ("B")         go to L۳
    go to L۱            Signal (V)
                        go to L۲
```

۱) ۳ و ۵ ۲) ۵ و ۵ ۳) ۵ و ۰ ۴) ۳ و ۵

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» در صورت اجرای مجموعه پردازه‌های P۱، P۲ و P۳، کاراکتر "C"، ۵ بار چاپ می‌شود. چرا که در هر زمان که پردازه P۱، دستور wait (U) را اجرا می‌کند مقدار سمافور U، ۱ واحد کاهش می‌یابد و چون دستور signal (U) وجود ندارد، در این پردازه حلقه تنها ۵ بار (مقدار اولیه سمافور) اجرا می‌شود و در مرتبه ششم در دستور wait (U) متوقف می‌گردد.

همچنین با اجرای پردازه P۱، در هر بار signal (V) یک واحد افزایش یافته و اجازه می‌دهد ۵ بار دستور wait (V) انجام شود. در نتیجه کاراکتر "D" نیز ۵ بار چاپ می‌شود.

۲ـ یک برنامه همروند را دو پردازه p و q که به شکل زیر تعریف شده‌اند، در نظر بگیرید. A، B، C،D و E عبارات اتمی هستند. فرض کنید برنامه اصلی شامل یک parbegin از این دو پردازه است.

```
void p ( )          void q ( )
{                   {
   A;                  D;
   B;                  E;
   C;                  }
}
```

در صورت اجرای همروند و موازی این دو پردازه، خروجی، کدام‌یک از مقادیر زیر نمی‌تواند باشد؟

۱) ADCBE ۲) ADBEC ۳) DEABC ۴) DABEC

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» تمام موارد خروجی حاصل از اجرای همروند در پردازه p و q عبارتند از:

ABCDE ; ABDCE; ADBCE ; ADBEC; ADEBC; DEABC; DAEBC; DABEC; DABCE

۳ـ در سوال قبل، قطعه کد پردازه‌ها را با استفاده از یک سمافور باینری S به صورت زیر تغییر می‌دهیم:

```
process A              process B
  int Y;                 int Z;
  wait (S);              wait (S);
A1: Y = Y * 2;         B1: Z = X + 1;
A2: X = Y;             B2: X = Z;
signal (S);            signal (S);
```

اگر این مقدار اولیه سمافور S و متغیر x، به ترتیب برابر ۱ و ۵ باشد، پس از اجرای کامل این دو پردازه، مقدار نهایی x کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۱) ۱۲ ۲) ۶ ۳) ۱۰ ۴) ۷

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» ۲ مقدار ممکن برابر x وجود دارد: $B۱ \to B۲ \to A۱ \to A۲ : x = ۱۲$ (ب $A۱ \to A۲ \to B۱ \to B۲ : x = ۱۱$ (الف

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۴ـ تعریف زیر معادل کدام گزینه است؟

«وضعیتی که تحت آن چند پردازه به داده‌های مشترکی دسترسی دارند و آنها را دستکاری می‌کنند»

۱) Race Condition ۲) Synchronization ۳) Starvation ۴) Dead lock

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» شرایط مسابقه (Race Condition)، بیانگر وضعیتی است که چند پردازه یا چند نخ، یک داده مشترک را می‌خوانند یا می‌نویسند و نتیجه نهایی به زمان نسبی اجرای آنها بستگی دارد.

به عبارت دیگر وضعیتی است که دو یا چند پردازه در تلاش برای به دست آوردن یک منبع مشترک هستند.

۵ـ کدام گزینه مسائل بالقوه کنترل در مورد اطلاع مستقیم پردازه‌ها از یکدیگر را به درستی بیان می‌کند؟

۱) گرسنگی، بن‌بست ۲) بن‌بست، انحصار متقابل ۳) انحصار متقابل، وابستگی داده‌ها ۴) گرسنگی، وابستگی داده‌ها

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» در اطلاع مستقیم پردازه از یکدیگر، امکان وابستگی یک پردازه به اطلاعات به دست آمده از پردازه‌های دیگر وجود دارد. بن‌بست (در منابع مصرف شدنی) و گرسنگی از مسائل بالقوه کنترل این گونه از پردازه‌ها محسوب می‌شود.

۶ـ قطعه کد زیر دو پردازه p۱ و p۲ را نشان می‌دهد که از متغیرهای مشترک X و Y استفاده می‌کنند. این دو متغیر، توسط دو سمافور باینری S_x و S_y محافظت می‌شوند و مقدار اولیه هر کدام از آنها برابر ۱ است.

```
P1 :                    P2 :
{                       {
  while true do           while true do
  L1 : .....              L3 : .....
  L2 : .....              L4 : .....
  X = X + 1;              Y = Y + 1;
  Y = Y − 1;              X = Y − 1;
  V(Sx);                  V(Sy);
  V(Sy);                  V(Sx);
}                       }
```

برای اجتناب از بن‌بست، دستورات صحیح در هریک از امکانات L۱، L۲، L۳ و L۴ به ترتیب از چپ به راست برابر است با:

۱) $P(S_y);P(S_x);P(S_x);P(S_y)$ ۲) $P(S_x);P(S_y);P(S_y);P(S_x)$

۳) $P(S_x);P(S_x);P(S_y);P(S_y)$ ۴) $P(S_x);P(S_y);P(S_x);P(S_y)$

☑ **پاسخ:** گزینه «۴» در اینجا سمافورها نیازمند رعایت انحصار متقابل جهت دسترسی به X و Y هستند، از این رو $L1:P(S_x)$ بدین معنی است که هم اکنون $S_x = wait$ و همچنین $L2:P(S_y)$ به معنی $S_y = wait$ است. در پایان پردازه p۱، دستورات $V(S_x)$ و $V(S_y)$ برای S_x و S_y، سیگنال (signal) صادر می‌کند و در L۳ و L۴ ، دستورات $P(S_x)$ و $P(S_y)$ می‌توانند آغاز شوند.

۷ـ اجرای سه نخ به صورت همروند طبق کدهای زیر مفروض است. کدام گزینه در مورد اجرای آنها صحیح است؟

```
struct semaphore S, U;
sem_init (&S, 2);
sem_init (&U, ۰);
```

```
/* Thread 1 */
  while (1){
  sem_down (&S);
  putchar ('A');
  sem_up (&U);
}
```

```
/* Thread 2 */
  while (1){
  sem_down (&U);
  putchar ('B');
  putchar ('C');
  sem_up (&U);
}
```

```
/* Thread 3 */
  while (1){
  sem_down (&u);
  putchar ('D');
}
```

۱) کاراکتر 'A' صفر بار در خروجی ظاهر می‌شود.

۲) کاراکتر 'B' حداقل ۲ بار ممکن است در خروجی ظاهر شود.

۳) هیچ رشته کاراکتری که با 'D' آغاز شود، نمی‌تواند در خروجی ظاهر شود.

۴) گزینه ۲ و ۳ صحیح است.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» اگر پردازه P۳، دقیقاً بعد از پردازه P۱ اجرا شود، پردازه P۲ ممکن است همواره در دستور wait (V) متوقف گردد و هیچ‌گاه کاراکتر 'B' در خروجی ظاهر نشود.

همچنین کاراکتر 'A'، ۲ بار در خروجی ظاهر می‌شود چرا که مقدار اولیه سمافور $S = ۲$ است.

✍ **۸ـ مانیتور mon به صورت زیر تعریف شده است:**

```
monitor mon
{
      Condition Variable CV;
Void proc1  (int x){
      printf ("A");
      wait (CV);
      printf ("B");
}
Void proc2  (int x){
      printf ("C");
      Signal (CV);
      printf ("D");
   }
}
```

فرض کنید نخ $T_۱$، تابع proc1 را فراخوانی و سپس نخ $T_۲$، تابع proc2 را فراخوانی می‌کند. اگر این سیستم از پیاده‌سازی مانیتور Mesa استفاده کند، کدام گزینه به عنوان خروجی ممکن است؟

۱) A B C D ۲) A C D B ۳) C D A B ۴) B C D A

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» در مانیتور Mesa (یا Lampson / Redell) پردازه علامت دهنده (پردازه‌ای که signal را صادر می‌کند)، به اجرا ادامه می‌دهد و به پردازه‌ای که هم اکنون در صف متغیر شرطی (CV) قرار گرفته است، هشدار می‌دهد که می‌تواند بعد از او وارد مانیتور شود. بنابراین:

- $T_۱$، تابع proc۱ را فراخوانی می‌کند : "A" چاپ می‌شود و منتظر می‌ماند (حالت مسدود) تا علامت (signal) صادر شود.
- $T_۲$، تابع proc۲ را فراخوانی می‌کند : "C" چاپ می‌شود؛ برای $T_۱$ علامت (signal) صادر می‌کند و اجرایش را ادامه می‌دهد، "D" چاپ می‌شود و سپس از مانیتور خارج می‌شود.
- اجرای $T_۱$ ادامه می‌یابد؛ "B" چاپ می‌شود و مانیتور را ترک می‌کند.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

آزمون فصل پنجم

۱ـ چند تا از گزاره‌های زیر در مورد رویکردهای برقراری انحصار متقابل صحیح است؟

الف) رویکرد از کار انداختن وقفه در محیط چند پردازنده‌ای کار نمی‌کند.ب) یکی از مزایای رویکرد دستورالعمل‌های ماشین، عدم وجود انتظار مشغولی است. ج) عملیات سمافورها، وقفه‌پذیر هستند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲ـ برنامه همروند ۳ پردازه زیر را در نظر بگیرید. برای چاپ رشته "BUTBUTBUTBU" مقدار اولیه هر یک از سمافورهای S_1، S_2 و S_3 کدام است؟

Process۱	Process۲	Process۳
L_1 : P(S_3);	L_2 : P(S_1);	L_3 : P(S_2);
print("T");	print("U");	print("B");
V(S_2);	V(S_3);	V(S_1);
goto L_1;	goto L_2;	goto L_3;

۱) $S_3=1, S_2=1, S_1=0$ ۲) $S_3=0, S_2=1, S_1=0$ ۳) $S_3=0, S_2=0, S_1=1$ ۴) $S_3=1, S_2=1, S_1=1$

۳ـ اگر مقدار اولیه در سمافور L و R به ترتیب برابر ۳ و ۰ باشد، با اجرای سه پردازه P_0، P_1 و P_2 به صورت همروند، کدام‌یک از رشته‌های خروجی زیر از چپ به راست چاپ نمی‌شوند؟الف) CABABDDCABCABD ب) CABACDBCABDD

P_1	P_2	P_3
L_1 :	L_2 :	L_3 :
P(L);	P(R);	P(R);
print('C'),	print('A');	print('D');
V(R)	print('B');	goto L_3;
goto L_1;	V(R);	
	goto L_2;	

۱) الف: خیر ب: بلی ۲) الف: خیر ب: خیر ۳) الف: بلی ب: خیر ۴) الف: بلی ب: بلی

۴ـ سمافور شمارشگر S را در نظر بگیرید که با ۳ مقدارگذاری اولیه شده است. سپس ۱۲ عمل wait(s) و ۵ عمل signal(s) بر روی این سمافور انجام می‌شود. تعداد پردازه‌های منتظر کدام گزینه است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵ـ کدام عبارت در مورد سمافورها و مانیتورها صحیح است؟

۱) هم سمافورهای ضعیف و هم سمافورهای قوی، عدم وقوع گرسنگی را تضمین می‌کنند.

۲) کنترل مانیتورها از سمافورها ساده‌تر است.

۳) در مانیتورها، مسئولیت انحصار متقابل بر عهده برنامه‌ساز است.

۴) کشف خطاها در مانیتورها نسبت به سمافورها، دشوارتر است.

۶ـ یک ماشین لباسشویی خودکار، ۲۰ دستگاه شستشو (washer) و ۱۰ دستگاه خشک‌کن (dryer) دارد. فرض کنید تمام مشتری‌ها از یک ماشین شستشو برای شستن لباس‌هایشان استفاده می‌کنند و سپس یکی‌یکی خشک می‌کنند. با توجه به قطعه کد زیر، مقادیر اولیه هریک از سمافورهای washer و dryer برابر است با:

```
begin
P(washer)
  wash – clothes( )
V(washer)
P(dryer)
  dry – clothes( )
V(dryer)
end
```

۱) ۱۰ و ۲۰

۲) ۲۰ و ۰

۳) ۰ و ۱۰

۴) ۲۰ و ۱۰

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۷ـ الگوریتم زیر برای ایجاد ناحیه بحرانی بین دو پردازه p_i و p_j داده شده است، کدام گزینه در ارتباط با اجرای همروند این دو پردازه صحیح است؟

p_j

```
do{
  flag[i] := true;
  turn = i;
  while (flag[i] and turn = i);
  < C.S >
  flag[j] = flase
  }while(۱);
```

p_i

```
do{
flag[i] := true;
 turn = j;
while (flag[j] and turn = j);
     < C.S >
  flag[i] = flase
  }while(۱);
```

۱) کد کاملاً درست کار کرده و انحصار متقابل تأمین می‌شود.

۲) انحصار متقابل تأمین نمی‌شود.

۳) احتمال وقوع بن‌بست وجود دارد.

۴) شرط انتظار محدود تأمین نمی‌شود.

۸ـ راه‌حل ناحیه بحرانی زیر را برای پردازه‌های p_i $(i = ۱,۲)$ در نظر بگیرید. کدام گزینه صحیح است؟

```
turn = o
busy = false
pi
do{
   do{
      turn := i
   }while (busy)
   busy := true;
}while(turn := i)
   < C.S >
   busy := false
```

۱) این راه‌حل شرط انحصار متقابل را رعایت نمی‌کند، اما امکان بن‌بست وجود ندارد.

۲) این راه‌حل شرط انحصار متقابل را رعایت می‌کند و امکان گرسنگی و بن‌بست وجود دارد.

۳) این راه‌حل شرط انحصار متقابل را رعایت نمی‌کند.

۴) این راه‌حل شرط انحصار متقابل را رعایت می‌کند و امکان بن‌بست و گرسنگی وجود ندارد.

۹ـ کد زیر را در نظر بگیرید. مقادیر اولیه هر یک از سمافورهای mutex و signal چقدر باشد تا انحصار متقابل رعایت شود؟

thread۲

```
mutex.P( )
x++;
 signal.V( );
 mutex.V( );
```

thread۱

```
mutex.P( )
if(x > ۰)
  signal.V( );
  mutex.V( );
  signal.P( );
```

۱) ۰ و ۰

۲) ۰ و ۱

۳) ۱ و ۰

۴) ۱ و ۱

۱۰ـ در همگام‌سازی پردازه‌ها بوسیله تبادل پیام، در چه صورتی « قرار ملاقات» خواهیم داشت؟

۱) فرستنده مسدود شونده و گیرنده غیرمسدود شونده

۲) گیرنده مسدود شونده و فرستنده غیرمسدود شونده

۳) هر دو مسدود شونده

۴) هر دو غیرمسدود شونده

۱۱ـ کدام گزینه در مورد راه‌حل‌های مسأله ناحیه بحرانی نادرست است؟

۱) راه‌حل غیرفعال کردن وقفه‌ها در محیط چند پردازنده‌ای ممکن نیست.

۲) راه‌حل‌های مبتنی بر سخت‌افزار برای برنامه‌نویسان کاربردی دشوار است.

۳) زمانی که پردازه‌های فرستنده و گیرنده هر دو روی یک ماشین هستند، راه‌حل تبادل پیام کندتر از سمافور است.

۴) اداره کردن خطاها در سمافورها آسان‌تر از مانیتورها است.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۱۲ـ راه‌حل زیر برای مسأله انحصار متقابل پیشنهاد شده است:

```
boolean blocked [2];
  int  turn;
  while (true)
  {
       blocked [id] = true;
       while (turn! = id)
       {
          while (blocked [1-id])
          {
              turn = id;
          }
          < critical section>
          Blocked [id] = false
          <remainder>
       }
}
```

۱) این راه‌حل شرط انحصار متقابل را رعایت می‌کند اما امکان بن‌بست وجود دارد.

۲) این راه‌حل شرط انحصار متقابل و پیشرفت را رعایت می‌کند.

۳) این راه‌حل شرط انحصار متقابل را رعایت نمی‌کند.

۴) این راه‌حل شرط انحصار متقابل را رعایت می‌کند، اما امکان گرسنگی وجود دارد.

۱۳ـ چندتا از گزاره‌های زیر در مورد سمافورها نادرست است؟

- **اگر عملیات‌های ( ) wait و ( ) signal به طور اتمیک اجرا نشوند، ممکن است انحصار متقابل نقض شود.**
- **قبل از اینکه پردازه‌ای مقدار سمافور را کم کند، راهی وجود ندارد که بدانیم این پردازه مسدود خواهد شد یا نه.**
- **برای ایجاد هماهنگی بین پردازه‌ها نمی‌توان از سمافورهای دودویی استفاده نمود.**

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۴ـ کدام‌یک از راه‌حل‌های زیر در مسأله غذاخوردن فیلسوف‌ها از بروز بن‌بست پیشگیری نمی‌کند؟ (تعداد فیلسوف‌ها را ۵ در نظر بگیرید)

الف) حداکثر ۴ فیلسوف به طور همزمان دریک میز قرار گیرند.

ب) هر فیلسوف با شماره فرد ابتدا چنگال سمت چپ و سپس چنگال سمت راست را انتخاب کند و هر فیلسوف با شماره زوج، ابتدا چنگال سمت راست و سپس چنگال سمت چپ را انتخاب نماید.

ج) هر فیلسوف ابتدا چنگال سمت چپ و سپس چنگال سمت راست را بردارد و بعد از غذا خوردن، هر دو چنگال را همزمان جایگزین کند.

۱) الف ۲) الف، ج ۳) ب و ج ۴) ج

۱۵ـ سریع‌ترین شکل ارتباط بین پردازه‌ها در سیستم عامل Unix کدام است؟

۱) حافظه مشترک ۲) لوله ۳) پیام ۴) سمافور

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

فصل ششم

«بن‌بست (Dead lock)»

تست‌های تألیفی فصل ششم

۱ـ در یک سیستم، ۳ پردازه و ۳ نوع منبع موجود است. تعداد منابع تخصیص یافته برای هر پردازه به صورت زیر است. اگر منابع موجود فعلی بـرای هر یک از منابع برابر (x ۱ ۱) باشد، حداقل مقدار x چند باشد تا سیستم در یک حالت امن قرار داشته باشد؟

پردازه	اختصاص یافته (Allocation)			حداکثر نیاز (Maximum)		
A	۱	۱	۱	۲	۱	۲
B	۱	۱	۰	۳	۳	۳
C	۱	۲	۱	۴	۳	۳

۱) $x = ۰$　　۲) $x = ۱$　　۳) $x = ۲$　　۴) $x = ۳$

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» ابتدا ماتریس Need را محاسبه می‌کنیم:

$$Need = Max - Allocation$$

پردازه	Need		
A	۱	۰	۱
B	۲	۲	۳
C	۳	۱	۲

$$Available = (۱\ \ ۱\ \ x)$$

الف) $x = ۰ \Leftarrow Available = (۱\ \ ۱\ \ ۰)$

با توجه به منابع آزاد، نیاز هیچ یک از پردازه‌ها برآورده نمی‌شود.

ب) $x = ۱ \Leftarrow Available = (۱\ \ ۱\ \ ۱)$

$$(۱\ \ ۱\ \ ۱) \xrightarrow[(۱\ \ ۱\ \ ۱)]{A} (۲\ \ ۲\ \ ۲)$$

همان‌طور که مشخص است نیاز پردازه A برآورده می‌شود، اما نیاز پردازه‌های B و C برآورده نخواهد شد.

ج) $x = ۲ \Leftarrow Available = (۱\ \ ۱\ \ ۲)$

$$(۱\ \ ۱\ \ ۲) \xrightarrow[(۱\ \ ۱\ \ ۱)]{A} (۲\ \ ۲\ \ ۳) \xrightarrow[(۱\ \ ۱\ \ ۰)]{B} (۳\ \ ۳\ \ ۳) \xrightarrow[(۱\ \ ۲\ \ ۱)]{C} (۴\ \ ۵\ \ ۴)$$

سیستم در یک حالت امن قرار دارد و دنباله اجرای $< A, B, C >$ معیارهای امن بودن حالت را برآورده می‌سازد.

۲ـ در یک سیستم عامل، ۵ پردازه فعال و ۴ منبع موجود است. وضعیت سیستم در جدول زیر بیان شده است. بر این اساس کدام گزینه صحیح است؟

تعداد منابع باقی‌مانده			
A	B	C	D
۱	۵	۲	۰

پردازه	منابع تخصیص یافته				حداکثر منابع مورد نیاز			
	A	B	C	D	A	B	C	D
$P_۰$	۰	۰	۱	۲	۰	۰	۱	۲
$P_۱$	۱	۰	۰	۰	۱	۷	۵	۰
$P_۲$	۱	۳	۵	۴	۲	۳	۵	۶
$P_۳$	۰	۶	۳	۲	۰	۶	۵	۲
$P_۴$	۰	۰	۱	۴	۰	۶	۵	۶

۱) سیستم در یک حالت ناامن قرار دارد.

۲) سیستم در یک حالت امن قرار دارد.

۳) اگر پردازه $P_۱$، درخواست ۴ واحد از منبع B و ۲ واحد از منبع C را بدهد و این درخواست اجرا شود، سیستم به حالت ناامن می‌رود.

۴) گزینه ۲ و ۳ صحیح است.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» برای اجرای الگوریتم آزمون امن بودن حالت، ابتدا ماتریس Need را محاسبه می‌کنیم: $Need = Max - Allocation$

پردازه	منابع تخصیص یافته			
	A	B	C	D
P_0	۰	۰	۰	۰
P_1	۱	۷	۵	۰
P_2	۱	۰	۰	۲
P_3	۰	۰	۲	۰
P_4	۰	۶	۴	۲

حال با انجام مراحل الگوریتم آزمون امن بودن حالت (الگوریتم بانکدار) نتایج زیر حاصل خواهد شد:

پردازه	Need	Allocation	work	finished
			{۱,۵,۲,۰}	{F,F,F,F,F}
P_0	{۰,۰,۰,۰}	{۰,۰,۱,۲}	{۱,۵,۳,۲}	{T,F,F,F,F}
P_2	{۱,۰,۰,۲}	{۱,۳,۵,۲}	{۲,۸,۸,۴}	{T,F,T,F,F}
P_3	{۰,۰,۲,۰}	{۰,۶,۳,۲}	{۲,۱۴,۱۱,۶}	{T,F,T,T,F}
P_4	{۰,۶,۴,۲}	{۰,۰,۱,۴}	{۲,۱۴,۱۲,۱۰}	{T,F,T,T,T}
P_1	{۰,۷,۵,۰}	{۱,۰,۰,۰}	{۳,۱۴,۱۲,۱۰}	{T,T,T,T,T}

سیستم در یک حالت امن قرار دارد و دنباله اجرای $< P_0, P_2, P_3, P_4, P_1 >$ معیارهای امن بودن حالت را برآورده می‌سازد.

بررسی گزینه ۳:

$Request\,[1] \le Need[1]$

$(0,4,2,0) \le (0,7,5,0) \Rightarrow$ شرط برقرار است

$Request\,[1] \le Available$

$(0,4,2,0) \le (1,5,2,0) \Rightarrow$ شرط برقرار است

حال فرض می‌کنیم درخواست پردازه P_1 پذیرفته شده است. حالت بعد از پذیرش درخواست را طبق روابط زیر تشکیل می‌دهیم:

$Available \leftarrow Available - Request[1]$

$Available \leftarrow (1,5,2,0) - (0,4,2,0) = (1,1,0,0)$

$Allocation[1] \leftarrow Allocation[1] + Request[1]$

$\leftarrow (1,0,0,0) + (0,4,2,0) = (1,4,2,0)$

$Need[1] \leftarrow Need[1] - Request[1]$

$\leftarrow (0,7,5,0) - (0,4,2,0) = (0,3,3,0)$

بنابراین مقادیر به روز شده ماتریس‌های Need و Allocation و همچنین بردار Available به صورت زیر خواهد بود:

پردازه	Allocation				Need				Available			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P_0	۰	۰	۱	۲	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰
P_1	۱	۴	۲	۰	۰	۳	۳	۰				
P_2	۱	۳	۵	۴	۱	۰	۰	۲				
P_3	۰	۶	۳	۲	۰	۰	۲	۰				
P_4	۰	۰	۱	۴	۰	۶	۴	۲				

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

حال آزمون امن بودن حالت را اجرا می‌کنیم:

پردازه	Need	Allocation	work	finished
			{۱,۱,۰,۰}	
P_0	{۰,۰,۰,۰}	{۰,۰,۱,۲}	{۱,۱,۱,۲}	{T,F,F,F,F}
P_2	{۱,۰,۰,۲}	{۱,۳,۵,۴}	{۲,۴,۶,۶}	{T,F,T,F,F}
P_3	{۰,۰,۲,۰}	{۰,۶,۳,۲}	{۲,۱۰,۹,۸}	{T,F,T,T,F}
P_1	{۰,۳,۳,۰}	{۱,۴,۲,۰}	{۳,۱۴,۱۱,۸}	{T,T,T,T,F}
P_4	{۰,۶,۴,۲}	{۰,۰,۱,۴}	{۳,۱۴,۱۲,۱۲}	{T,T,T,T,T}

همان‌طور که مشخص است، حالت جدید هنوز هم حالت امن است. بنابراین گزینه ۳ نادرست است.

۳ـ یک سیستم کامپیوتری دارای ۷ عدد Tape Drive است که n پردازه برای دستیابی به آنها رقابت می‌کنند. اگر هر پردازه بـه دو درایـور نیـاز داشته باشد، سیستم به ازای حداکثر چه مقدار از n ، فاقد بن‌بست خواهد بود؟

۱) ۵　　۲) ۶　　۳) ۷　　۴) ۸

پاسخ: گزینه «۲»

$$\sum_{i=1}^{n} Max[i] < m + n \Rightarrow \sum_{i=1}^{n} 2 < m + n \Rightarrow 2n < 7 + n \Rightarrow n < 7$$

در نتیجه حداکثر ۶ پردازه می‌تواند در این سیستم وجود داشته باشد تا هیچ‌گاه بن‌بست اتفاق نیفتد.

۴ـ یک سیستم دارای ۵ پردازه P_0 ، P_1 ، P_2 ، P_3 و P_4 و ۴ نوع منبع A، B ، C و D است. تعداد واحدهای هر منبع به ترتیـب برابـر بـا A = ۴ ، B = ۵ ، C = ۵ و D = ۴ می‌باشد. پردازه P_0 یک واحد از منبع C را در اختیار دارد و تقاضای ۲ واحد از A و ۲ واحد از C را دارد. پردازه P_1 یک واحـد از منبع A ، یک واحد از B و ۲ واحد از D را در اختیار دارد و تقاضای ۳ واحد از منبع A و ۲ واحد از منبع C را دارد. پردازه P_2 ، سه واحـد از منبـع A و یک واحد از منبع D را در اختیار دارد و تقاضای ۲ واحد از B و یک واحد از D را دارد. پردازه P_3 ، دو واحد از منبع B و سه واحد از منبع C را در اختیـار دارد و تقاضای ۳ واحد از منبع D را دارد و پردازه P_4 دو واحد از منبع B را در اختیار دارد و تقاضای یک واحـد از منبـع D را دارد. در وضـعیت فعلـی سیستم، کدام‌یک از پردازه‌ها در بن‌بست قرار دارند؟

۱) P_3 ، P_1 ، P_0　　۲) P_2 ، P_1 ، P_0

۳) P_4 ، P_3　　۴) هیچ‌یک از پردازه‌ها در بن‌بست قرار ندارند.

پاسخ: گزینه «۱» با توجه به صورت سؤال، ماتریس‌های Allocation و Request به صورت زیر است:

پردازه	Allocation				Request			
	A	B	C	D	A	B	C	D
P_0	۰	۰	۱	۰	۲	۰	۲	۰
P_1	۱	۱	۰	۲	۳	۰	۲	۰
P_2	۳	۰	۰	۱	۰	۲	۰	۱
P_3	۰	۲	۳	۰	۰	۰	۰	۳
P_4	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۱

$$Resource = (۴,۵,۵,۴)$$

$$Available = Resource - \sum_{i=1}^{۴} Allocation = (۴,۵,۵,۴) - (۴,۵,۴,۳) = (۰,۰,۱,۱)$$

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

حال الگوریتم کشف بن‌بست را اجرا می‌کنیم:

پردازه	Need	Allocation	work	finish
			{۰,۰,۱,۱}	{F,F,F,F,F}
$P_۴$	{۰,۰,۰,۱}	{۰,۲,۰,۰}	{۰,۲,۱,۱}	{F,F,F,F,T}
$P_۲$	{۰,۲,۰,۱}	{۳,۰,۰,۱}	{۳,۲,۱,۲}	{F,F,T,F,T}
-	-	-	-	

همان‌طور که مشخص است تنها پردازه‌های $P_۴$ و $P_۲$ می‌توانند اجرا شوند و در ادامه تعداد منابع موجود برای انجام درخواست سایر پردازه‌ها کافی نیست. بنابراین یک بن‌بست شامل پردازه‌های $P_۰$، $P_۱$ و $P_۳$ به وجود می‌آید.

۵ـ سیستمی دارای ۵ پردازه و ۴ منبع در حالت زیر قرار دارد:

پردازه	Allocation				Max			
	R۱	R۲	R۳	R۴	R۱	R۲	R۳	R۴
$P_۰$	۱	۵	۱	۴	۲	۶	۲	۴
$P_۱$	۴	۲	۰	۱	۷	۳	۳	۲
$P_۲$	۰	۰	۲	۱	۲	۱	۴	۶
$P_۳$	۱	۱	۰	۲	۱	۱	۰	۳
$P_۴$	۰	۱	۱	۳	۴	۱	۱	۵

اگر تعداد کل نمونه‌های هر یک از منابع برابر (۷,۹,۴,۱۳) باشد. کدام گزینه در مورد حالت سیستم و تعداد موجودی فعلی منابع Available= (A,B,C,D) صحیح است؟

۱) امن، Available= (۱,۰,۰,۲)
۲) ناامن، Available= (۱,۰,۰,۲)
۳) ناامن، Available= (۲,۱,۰,۱)
۴) امن، Available= (۲,۱,۰,۱)

پاسخ: گزینه «۲»

$$Available= Resource- \sum_{i=۱}^{۴} Allocation = (۷,۹,۴,۱۳) - (۶,۹,۴,۱۱) = (۱,۰,۰,۲)$$

ماتریس Need را محاسبه و سپس الگوریتم بانکدار را برای بررسی امن بودن حالت اجرا می‌کنیم:

$$Need = Max - Allocation$$

$$Need = \begin{array}{c} \\ P_۰ \\ P_۱ \\ P_۲ \\ P_۳ \\ P_۴ \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} R_۱ & R_۲ & R_۳ & R_۴ \end{array} \\ \begin{pmatrix} ۱ & ۱ & ۱ & ۰ \\ ۳ & ۱ & ۳ & ۱ \\ ۲ & ۱ & ۲ & ۵ \\ ۰ & ۰ & ۰ & ۱ \\ ۴ & ۰ & ۰ & ۲ \end{pmatrix} \end{array}$$

پردازه	Need	Allocation	work	finish
			{۱,۰,۰,۲}	{F,F,F,F,F}
$P_۳$	{۰,۰,۰,۱}	{۱,۱,۰,۲}	{۲,۱,۰,۴}	{F,F,F,T,F}
-	-	-	-	

همان‌طور که مشخص است برای تمام پردازه‌ها Finish[i]==true برقرار نیست. به عبارت دیگر، با منابع آزاد موجود، نمی‌توان به هیچ ترتیبی درخواست‌های $P_۰$، $P_۱$، $P_۲$ و $P_۴$ را برآورده کرد؛ در نتیجه سیستم در حالت ناامن قرار دارد.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۶ـ وضعیت سیستمی که از الگوریتم بانکدار استفاده می‌کند به صورت ماتریس‌ها و بردار زیر نشان داده شده است. با توجه به وضعیت سیستم، کدام گزینه درست است؟

پردازه	منابع تخصیص یافته			حداکثر نیاز			تعداد منابع باقی‌مانده		
	R_0	R_1	R_2	R_0	R_1	R_2	R_0	R_1	R_2
P_0	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۲	۱	۰
P_1	۲	۰	۰	۲	۷	۵			
P_2	۰	۰	۳	۶	۶	۵			
P_3	۲	۳	۵	۴	۳	۵			
P_4	۰	۳	۳	۰	۶	۵			

۱) سیستم در یک حالت ناامن قرار دارد.

۲) سیستم در یک حالت امن قرار دارد.

۳) اگر پردازه P_2 درخواستی به صورت $(0,1,0)$ داشته باشد، با این درخواست موافقت می‌شود.

۴) گزینه ۲ و ۳ صحیح است.

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» برای اجرای الگوریتم آزمون امن بودن حالت، ابتدا ماتریس Need را محاسبه می‌کنیم:

$$Need = Max - Allocation$$

$$Need = \begin{Bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 5 \\ 6 & 6 & 2 \\ 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 2 \end{Bmatrix}$$

پردازه	Need	Allocation	work	finish
			{۲,۱,۰}	{F,F,F,F,F}
P_0	{۰,۰,۰}	{۰,۰,۱}	{۲,۱,۱}	{T,F,F,F,F}
P_3	{۲,۰,۰}	{۲,۳,۵}	{۴,۴,۶}	{T,F,F,T,F}
P_4	{۰,۳,۲}	{۰,۳,۳}	{۴,۷,۹}	{T,F,F,T,T}
P_1	{۰,۷,۵}	{۲,۰,۰}	{۶,۷,۹}	{T,T,F,T,T}
P_2	{۶,۶,۲}	{۰,۰,۳}	{۶,۷,۱۲}	{T,T,T,T,T}

وضعیت فعلی سیستم، امن است و دنباله اجرای $< P_0, P_3, P_4, P_1, P_2 >$ معیارهای امن بودن حالت را برآورده می‌سازد.

بررسی گزینه «۳»:

$$(0,1,0) < Need[2] = (6,6,2)$$
$$(0,1,0) < Available = (2,1,0)$$

حال فرض می‌کنیم درخواست پردازه P_2 پذیرفته شده است. در نتیجه مقادیر به روز شده ماتریس‌های Need و Allocation و بردار Available به صورت زیر خواهد بود:

$$Available = \{2,0,0\} \qquad Allocation = \begin{Bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 5 \\ 0 & 3 & 3 \end{Bmatrix} \qquad Need = \begin{Bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 5 \\ 6 & 5 & 2 \\ 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 2 \end{Bmatrix}$$

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

پردازه	Need	Allocation	work	finished
			{۲,۰,۰}	{F,F,F,F,F}
$P_۰$	{۰,۰,۰}	{۰,۰,۱}	{۲,۰,۱}	{T,F,F,F,F}
$P_۳$	{۲,۰,۰}	{۲,۳,۵}	{۴,۳,۶}	{T,F,F,T,F}
$P_۴$	{۰,۳,۲}	{۰,۳,۳}	{۴,۶,۹}	{T,F,F,T,T}
-	-	-	-	

نیاز پردازه‌های $P_۱$ و $P_۲$ برآورده نمی‌شود. بنابراین حالت ناامن خواهد بود.

۷ـ سیستمی را در نظر بگیرید که دارای ۴ پردازه و ۳ نوع منبع است. تعداد واحدهای هر منبع به ترتیب $A = ۱۲$ ، $B = ۹$ و $C = ۱۲$ می‌باشد. با توجه به ماتریس‌های منابع تخصیص یافته و حداکثر منابع مورد نیاز پردازه‌های زیر، کدام گزینه صحیح است؟

شماره پردازه	منابع تخصیص یافته			حداکثر منابع مورد نیاز		
	A	B	C	A	B	C
$P_۱$	۲	۱	۳	۴	۳	۴
$P_۲$	۱	۲	۳	۵	۳	۳
$P_۳$	۵	۴	۳	۶	۴	۳
$P_۴$	۲	۱	۲	۴	۱	۲

۱) حالت امن سیستم دارای توالی $< P_۱, P_۲, P_۳, P_۴ >$ است.

۲) حالت امن سیستم دارای توالی $< P_۴, P_۳, P_۲, P_۱ >$ است.

۳) حالت امن سیستم دارای توالی $< P_۲, P_۴, P_۳, P_۱ >$ است.

۴) حالت فعلی سیستم، ناامن است.

☑ **پاسخ:** گزینه «۲»

$$\text{Available} = \text{Resource} - \sum_{i=۱}^{۳} \text{Allocation} = (۱۲,۹,۱۲) - (۱۰,۸,۱۱) = (۲,۶,۱)$$

$$\text{Need} = -\text{Max} - \text{Allocation}$$

شماره پردازه	Allocation		
	A	B	C
$P_۱$	۲	۲	۱
$P_۲$	۴	۱	۰
$P_۳$	۱	۰	۰
$P_۴$	۲	۰	۰

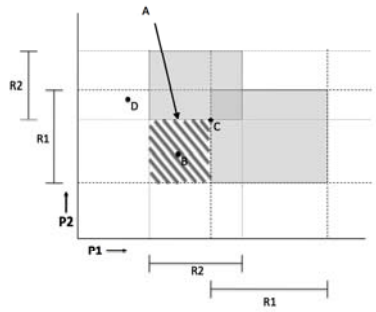
$$(۲,۱,۱) \xrightarrow{P_۴} (۴,۲,۳) \xrightarrow{P_۳} (۹,۶,۶) \xrightarrow{P_۲} (۱۰,۸,۹) \xrightarrow{P_۱} (۱۲,۹,۱۲)$$

بنابراین سیستم در یک حالت امن قرار دارد و دنباله اجرای $< P_۴, P_۳, P_۲, P_۱ >$ معیارهای امن بودن حالت را برآورده می‌سازد. توجه کنید دنباله اجراهای گزینه ۱ و ۳ نمی‌توانند نیاز پردازه‌های $P_۱$ و $P_۲$ را در ابتدا برآورده سازند.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۸ـ اگر نمودار پیشرفت مشترک یک سیستم شامل ۲ پردازه (P_2, P_1) و ۲ نوع منبع (R_2, R_1) به صورت زیر باشد، کدام گزینه صحیح است؟



۱) ناحیه A، یک ناحیه بن‌بست است.

۲) وقوع بن‌بست، در نقطه C، حتمی است.

۳) وقوع بن‌بست، در نقطه B، حتمی است.

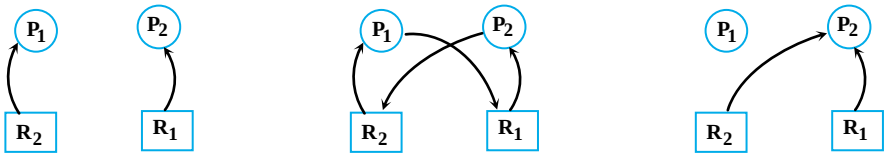
۴) وقوع بن‌بست، در نقطه D، حتمی است.

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» توجه کنید ناحیه A، بن‌بست نیست، اما اجتناب‌ناپذیر از بن‌بست است. به عبارت دیگر، زمانی که پردازه‌ها در نقطه C، به هم می‌رسند، وقوع بن‌بست حتمی می‌باشد.

۹ـ در سؤال قبل، نمودار تخصیص منبع در نقطه "C" کدام گزینه است؟

(۱)　(۲)　(۳)　(۴)

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» نمودار تخصیص منبع در هر یک از نقاط B، C و D به صورت زیر است:



(B)　(C)　(D)

۱۰ـ سیستمی با ۵ پردازه P۱ تا P۵ و ۳ نوع منبع R۱ تا R۳ در حالت زیر مفروض است:

پردازه	Claim matrix			Need matrix		
	R_1	R_2	R_3	R_1	R_2	R_3
P۱	۶	۲	۲	۳	۱	۰
P۲	۴	۰	۱	۱	۰	۱
P۳	۳	۲	۴	۰	۱	۴
P۴	۲	۴	۴	۱	۰	۳
P۵	۲	۲	۳	۱	۲	۲

Resource		
R۱	R۲	R۳
x	v	y

Available		
R۱	R۲	R۳
۱	w	z

کدام گزینه می‌تواند مقادیر صحیحی از x، y، w و z باشد؟

۱) $x = ۱۲ ، y = ۸ ، w = ۱ ، z = ۱$

۲) $x = ۱۲ ، y = ۶ ، w = ۳ ، z = ۱$

۳) $x = ۱۲ ، y = ۸ ، w = ۳ ، z = ۲$

۴) $x = ۱۲ ، y = ۶ ، w = ۱ ، z = ۲$

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

☑ **پاسخ:** گزینه «۴» ابتدا ماتریس Allocation را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{Allocation} = \text{Claim(Max)} - \text{Need}$$

شماره پردازه	Allocation		
	$R_۱$	$R_۲$	$R_۳$
P۱	۳	۱	۲
P۲	۳	۰	۰
P۳	۳	۱	۰
P۴	۱	۴	۱
P۵	۱	۰	۱

$$\text{Resource} = \sum_{i=۱}^{۳} \text{Allocation} + \text{Available}$$

$$x = (۳+۳+۳+۱+۱)+۱ = ۱۲$$

$$y = (۲+۰+۰+۱+۱)+z = ۴+z$$

$$w = ۷-(۱+۰+۱+۴+۰) = ۱$$

مقادیر x و w که کاملاً مشخص است. با توجه به $y = ۴+z$، تنها مقادیر گزینه «۴» در آن برقرار است.

۱۱ـ یک سیستم با ۴ نوع منبع R۱ (۳ واحد)، R۲ (۲ واحد)، R۳ (۳ واحد)، R۴ (۴ واحد) را در نظر بگیرید که از سیاست تخصیص منابع غیرقابل پس گرفتن استفاده می‌کنند. اگر یک درخواست نتواند به طور کامل برآورده شود، آن درخواست پذیرفته نمی‌شود. ترتیب درخواست از منابع ۳ پردازه P۱، P۲ و P۳ طبق جدول زیر اجرا می‌شود:

پردازه P۱	پردازه P۲	پردازه P۳
t = ۰ : درخواست ۲ واحد از R۲	t = ۰ : درخواست ۲ واحد از R۳	t = ۰ : درخواست ۱ واحد از R۴
t = ۰ : درخواست ۱ واحد از R۳	t = ۲ : درخواست ۱ واحد از R۴	t = ۲ : درخواست ۲ واحد از R۱
t = ۰ : درخواست ۲ واحد از R۱	t = ۴ : درخواست ۱ واحد از R۱	t = ۵ : آزادسازی ۲ واحد از R۱
t = ۵ : آزادسازی ۱ واحد از R۲ و ۱ واحد از R۱	t = ۶ : آزادسازی ۱ واحد از R۳	t = ۶ : درخواست ۱ واحد از R۳
t = ۷ : آزادسازی ۱ واحد از R۳	t = ۸ : پایان	t = ۹ : پایان
t = ۸ : درخواست ۲ واحد از R۴		
t = ۱۰ : پایان		

اگر تمام این ۳ پردازه، به طور همزمان در زمان t = ۰ اجرا شوند، کدام گزینه صحیح است؟

۱) تمام پردازه‌ها بدون هیچ بن‌بستی پایان می‌پذیرند.
۲) فقط پردازه P۱ و P۲ در بن‌بست هستند.
۳) فقط پردازه P۱ و P۳ در بن‌بست هستند.
۴) هر سه پردازه در بن‌بست خواهند بود.

☑ **پاسخ:** گزینه «۱»

$$\text{Resource} = (۳,۲,۳,۲)$$

زمان	پردازه P۱	پردازه P۲	پردازه P۳	Available
t = ۰	۰ ۲ ۰ ۰	۰ ۰ ۲ ۰	۰ ۰ ۰ ۱	۳ ۰ ۱ ۱
t = ۱	۰ ۲ ۱ ۰	۰ ۰ ۲ ۰	۰ ۰ ۰ ۱	۳ ۰ ۰ ۱
t = ۲	۰ ۲ ۱ ۰	۰ ۰ ۲ ۱	۲ ۰ ۰ ۱	۱ ۰ ۰ ۰
t = ۳	۰ ۲ ۱ ۰	۰ ۰ ۲ ۱	۲ ۰ ۰ ۱	۱ ۰ ۰ ۰
t = ۴	۰ ۲ ۱ ۰	۱ ۰ ۲ ۱	۲ ۰ ۰ ۱	۰ ۰ ۰ ۰
t = ۵	۱ ۱ ۱ ۰	۱ ۰ ۲ ۱	۰ ۰ ۰ ۱	۱ ۱ ۰ ۰

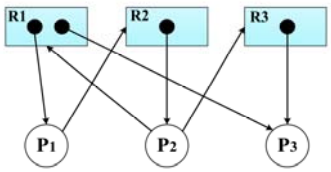
www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

زمان	پردازه P۱	پردازه P۲	پردازه P۳	Available
t = ۶	۱ ۱ ۱ ۰	۱ ۰ ۱ ۱	۰ ۰ ۰ ۱	۱ ۱ ۱ ۰
t = ۷	۱ ۱ ۰ ۰	۱ ۰ ۱ ۱	۰ ۱ ۰ ۱	۱ ۰ ۲ ۰
t = ۸	۱ ۱ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۱ ۱ ۱	۲ ۰ ۲ ۱
t = ۹	۱ ۱ ۰ ۲	۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰	۲ ۱ ۳ ۰
t = ۱۰	۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰	۳ ۲ ۳ ۲

بنابراین هر سه پردازه بدون بن‌بست می‌توانند پایان یابند.

۱۲ـ با توجه به گراف تشخیص بن‌بست منابع زیر، کدام گزینه صحیح است؟



۱) در این گراف هم حلقه و هم بن‌بست وجود دارد.

۲) در این گراف حلقه وجود ندارد، ولی بن‌بست وجود دارد.

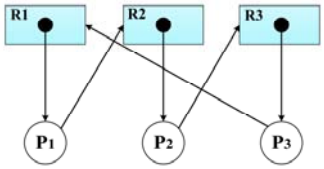
۳) در این گراف حلقه وجود دارد، ولی بن‌بست وجود ندارد.

۴) در این گراف حلقه و بن‌بست وجود ندارد.

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» در این گراف حلقه روبرو وجود دارد: $P1 \rightarrow R2 \rightarrow P2 \rightarrow R1 \rightarrow P1$

اما بن‌بست وجود ندارد، زیرا پردازه P۳ می‌تواند پردازش و بعد از مدتی پایان یابد. در نتیجه منابع R۱ و R۳ آزاد می‌شود و پردازه P۲ قادر خواهد بود منابع R۳ و R۱ را دریافت نموده و پایان پذیرد و در آخر نیز پردازه P۱ منبع درخواستی خود را دریافت کرده و پایان می‌یابد.

۱۳ـ اگر گراف تشخیص بن‌بست زیر، نمایش لحظه‌ای درخواست‌های منابع و نیز تملک منابع توسط ۳ پردازه P۱، P۲ و P۳ باشد و در صورتی که فقط با اتمام یک پردازه، منابع تملک شده توسط آن پردازه آزاد شوند، آنگاه ترتیب اتمام پردازه‌ها از راست به چپ کدام گزینه است؟



۱) P۳, P۲, P۱

۲) P۲, P۱, P۳

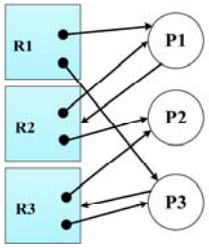
۳) P۱, P۳, P۲

۴) هیچکدام، زیرا سیستم در حالت بن‌بست قرار دارد.

☑ **پاسخ:** گزینه «۴» در این گراف حلقه روبرو وجود دارد: $P1 \rightarrow R2 \rightarrow P2 \rightarrow R3 \rightarrow P3 \rightarrow R1 \rightarrow P1$

هیچ‌یک از پردازه‌ها قادر به پردازش نیستند و در نتیجه سیستم در حالت بن‌بست قرار دارد.

۱۴ـ با توجه به گراف تخصیص منبع زیر کدام گزینه صحیح است؟



۱) در این گراف بن‌بست وجود دارد.

۲) در این گراف بن‌بست وجود ندارد و ترتیب اتمام پردازه‌ها از راست به چپ برابر P۳, P۱, P۲ است.

۳) در این گراف بن‌بست وجود ندارد و ترتیب اتمام پردازه‌ها از راست به چپ برابر با P۱, P۲, P۳ است.

۴) در این گراف حلقه وجود ندارد، ولی بن‌بست وجود دارد.

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» در این گراف بن‌بست وجود ندارد. پردازه P۲ می‌تواند پردازش و بعد از مدتی پایان پذیرد، در نتیجه منبع R۲ آزاد می‌شود و پردازه P۱ می‌تواند منبع R۲ را دریافت کرده و پایان پذیرد و در نهایت پردازه P۳ نیز پردازش و پایان می‌یابد.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۱۵ـ در یک سیستم ۴ پردازه (P۱ تا P۴) و ۵ نوع منبع (R۱ تا R۵) موجود است.

- **D_i = بردار تقاضا برای پردازه P_i**
- **A_i = بردار منابع اختصاص یافته فعلی برای پردازه P_i**
- **U = بردار منابع در دسترس**

اگر در این سیستم U، D_iها و A_iها به صورت زیر تعریف شده باشند، کدام گزینه صحیح است؟

$U = (0,0,0,0,1)$

$D_1 = (0,1,0,0,1),\ D_2 = (0,0,1,0,1),\ D_3 = (0,0,0,0,1),\ D_4 = (0,0,0,0,1)$

$A_1 = (1,0,1,1,0),\ A_2 = (1,1,0,0,0),\ A_3 = (0,0,0,1,0),\ A_4 = (1,0,0,0,0)$

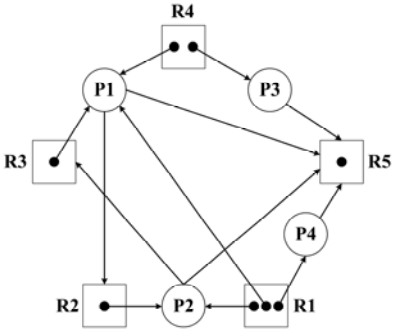
۱) در وضعیت فعلی سیستم، بن‌بست وجود دارد.

۲) در وضعیت فعلی سیستم، بن‌بست وجود ندارد و ترتیب اتمام پردازه‌ها به ترتیب برابر است با P۳، P۲ ، P۱و P۴

۳) در وضعیت فعلی سیستم، بن‌بست وجود ندارد و ترتیب اتمام پردازه‌ها به ترتیب برابر است با P۳، P۱ ، P۴و P۲

۴) در وضعیت فعلی سیستم، بن‌بست وجود ندارد و ترتیب اتمام پردازه‌ها به ترتیب برابر است با P۳، P۴ ، P۲و P۱

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» با توجه به مفروضات مسأله، گراف تخصیص منبع به صورت زیر است:



با اجرای الگوریتم تشخیص بن‌بست نتیجه روبرو حاصل خواهد شد: $R = U = (0,0,0,0,1)$

$D_1 \le R$? خیر
$D_2 \le R$? خیر
$D_3 \le R$? بلی
$\Rightarrow R = R + A_3 = (0,0,0,1,1)$

$D_1 \le R$? خیر
$D_2 \le R$? خیر
$D_4 \le R$? بلی
$\Rightarrow R = R + A_4 = (1,0,0,1,1)$

$D_1 \le R$? خیر
$D_2 \le R$? خیر

بنابراین سیستم در وضعیت بن‌بست قرار دارد. زیرا R۳ به پردازه P۱ تخصیص یافته و به R۲ نیاز دارد تا بتواند پایان یابد. همچنین R۲ به پردازه P۲ تخصیص یافته و به منبع R۳ نیاز دارد تا بتواند پایان پذیرد.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

آزمون فصل ششم

۱ـ کدام گزینه درباره حالت آمن صحیح است؟

۱) هر حالت ناامن، یک حالت بن‌بست نیست.
۲) اگر سیستم در یک حالت امن باشد، ممکن است بن‌بست اتفاق بیفتد.
۳) الگوریتم کشف بن‌بست قادر است حالت امن سیستم را تشخیص دهد.
۴) هر حالت بن‌بست، لزوماً یک حالت ناامن نیست.

۲ـ اگر تمام منابع مورد نیاز یک پردازه، از ابتدا به یکباره در اختیار آن قرار گیرد وگرنه آن پردازه مسدود می‌شود، آنگاه کدام یک از شرایط لازم برای وقوع بن‌بست نقض شده است؟

۱) انحصار متقابل
۲) نگه داشتن و انتظار
۳) غیرقابل پس‌گرفتن
۴) انتظار چرخشی

۳ـ در سیستمی با ۵ پردازه و ۴ نوع منبع، وضعیت تخصیص منابع به شکل زیر است، کدام گزینه صحیح است؟

پردازه	Allocation				Max				Available			
	$R_۱$	$R_۲$	$R_۳$	$R_۴$	$R_۱$	$R_۲$	$R_۳$	$R_۴$	$R_۱$	$R_۲$	$R_۳$	$R_۴$
A	۰	۰	۱	۲	۰	۰	۱	۲	۱	۵	۲	۰
B	۱	۰	۰	۰	۱	۷	۵	۰				
C	۱	۳	۵	۴	۲	۳	۵	۶				
D	۰	۶	۳	۲	۰	۶	۵	۲				
E	۰	۰	۱	۴	۰	۶	۵	۶				

۱) سیستم در حالت امن قرار دارد.
۲) سیستم در حالت نا امن قرار دارد.
۳) درخواست یک منبع $R_۲$ توسط پردازه A، موجب می‌شود سیستم در حالت نا امن قرار گیرد.
۴) گزینه ۱ و ۳

۴ـ وضعیت سیستمی که از الگوریتم بانکداران استفاده می‌کند به صورت ماتریس‌ها و بردارهای زیر نشان داده شده است. با توجه به وضعیت سیستم، کدام گزینه صحیح است؟

پردازه	MAX			
	A	B	C	D
$P_۰$	۰	۰	۱	۲
$P_۱$	۱	۷	۵	۰
$P_۲$	۲	۳	۵	۶
$P_۳$	۰	۶	۵	۲
$P_۴$	۰	۶	۵	۶

پردازه	Allocation			
	A	B	C	D
$P_۰$	۰	۰	۱	۲
$P_۱$	۱	۰	۰	۰
$P_۲$	۱	۳	۵	۴
$P_۳$	۰	۶	۳	۲
$P_۴$	۰	۰	۱	۴

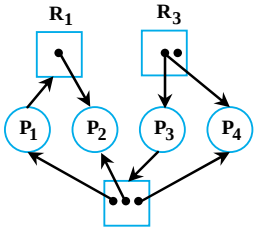
Available	۱	۵	۲	۰

۱) سیستم در یک حالت ناامن است.
۲) سیستم در یک حالت امن است.
۳) اگر پردازه $p_۱$، درخواستی به صورت $(۰,۴,۲,۰)$ داشته باشد، با این درخواست موافقت می‌شود.
۴) گزینه ۲ و ۳

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۵ـ با توجه به گراف تخصیص منابع زیر کدام گزینه صحیح است؟



۱) در این گراف هم حلقه و هم بن‌بست وجود دارد.

۲) در این گراف حلقه و بن‌بست وجود ندارد.

۳) در این گراف حلقه وجود دارد، ولی بن‌بست وجود ندارد.

۴) در این گراف حلقه وجود ندارد، ولی بن‌بست وجود دارد.

۶ـ سیستمی با ۳۰ پردازه و ۱۵۵ عدد از یک منبع را در نظر بگیرید که براساس الگوریتم بانکدار کار می‌کنند. در صورتی که بخواهیم بن‌بست اتفاق نیافتد، هر پردازه حداکثر تقاضای دسترسی به چند منبع را مطرح کند؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۶

۷ـ کدام گزینه در مورد گراف تخصیص منبع نادرست است؟

۱) یال جهت‌دار $R_j \rightarrow p_i$، یال تخصیص نام دارد.

۲) در گراف فاقد دور (چرخه)، حالت بن‌بست وجود ندارد.

۳) اگر گراف دور (چرخه) وجود داشته باشد، سیستم در حالت بن‌بست قرار ندارد.

۴) اگر هر نوع منبع دارای چند نمونه باشد، وجود دور (چرخه) به معنای وجود بن‌بست نیست.

۸ـ ماتریس تخصیص اولیه (Allocation) و حداکثر نیاز (Max) پردازه‌های p_1 تا p_5 به صورت زیر است. اگر تعداد منابع موجود فعلی (۲,۰,۳,۱) باشد، کدام گزینه صحیح است؟

$$\text{Allocation} = \begin{array}{c} \\ p_1 \\ p_2 \\ p_3 \\ p_4 \\ p_5 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} R_1 & R_2 & R_3 & R_4 \end{array} \\ \begin{bmatrix} ۲ & ۳ & ۱ & ۴ \\ ۱ & ۱ & ۰ & ۲ \\ ۰ & ۱ & ۲ & ۱ \\ ۰ & ۰ & ۲ & ۱ \\ ۲ & ۰ & ۱ & ۳ \end{bmatrix} \end{array} \qquad \text{Max} = \begin{array}{c} \\ p_1 \\ p_2 \\ p_3 \\ p_4 \\ p_5 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} R_1 & R_2 & R_3 & R_4 \end{array} \\ \begin{bmatrix} ۳ & ۵ & ۲ & ۴ \\ ۲ & ۱ & ۳ & ۴ \\ ۲ & ۲ & ۲ & ۶ \\ ۲ & ۰ & ۳ & ۲ \\ ۵ & ۱ & ۱ & ۳ \end{bmatrix} \end{array}$$

۱) حالت امن سیستم دارای دنباله اجرای $< p_2, p_3, p_1, p_5, p_4 >$ است.

۲) حالت امن سیستم دارای دنباله اجرای $< p_4, p_2, p_1, p_5, p_3 >$ است.

۳) حالت امن سیستم دارای دنباله اجرای $< p_5, p_2, p_3, p_1, p_4 >$ است.

۴) حالت امن سیستم دارای دنباله اجرای $< p_1, p_4, p_2, p_5, p_3 >$ است.

۹ـ در یک سیستم ۳ پردازه و ۳ نوع دستگاه موجود است. تعداد دستگاه‌های تخصیص یافته و حداکثر نیاز پردازه‌ها در زیر آمده است. اگر موجودی فعلی (۰,۰,۰) باشد، مقدار x چند باشد که سیستم در حالت امن قرار داشته باشد؟

پردازه	Allocation			Max		
	A	B	C	A	B	C
p_1	۱	۰	۲	۱	۰	۲
p_2	۳	۲	۱	۳	x	۲
p_3	۲	۳	۲	۳	۳	۴

۱) ۱ ۲) ۵ ۳) ۳ ۴) ۶

۱۰ـ در سیستم عامل یونیکس و ویندوز از کدام یک از روش‌های اداره بن‌بست استفاده می‌شود؟

۱) نادیده گرفتن بن‌بست ۲) پیشگیری از بن‌بست ۳) اجتناب از بن‌بست ۴) کشف بن‌بست

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

فصل هفتم

« مدیریت حافظه »

تست‌های تألیفی فصل هفتم

۱ـ سیستمی با ۵۱۲ کیلوبایت حافظه را در نظر بگیرید که از سیستم رفاقتی (buddy system) استفاده می‌کند. تخصیص حافظه و زمان درخواست توسط پردازه‌ها به صورت زیر است:

الف) پردازه P1، ۴۵k درخواست می‌کند.
ب) پردازه P2، ۲۴k درخواست می‌کند.
ج) پردازه P3، ۱۳۰k درخواست می‌کند.
د) پردازه P1 خارج می‌گردد.
هـ) پردازه P4، ۲۰k درخواست می‌کند.

بزرگ‌ترین فضای خالی پس از تخصیص‌ها، کدام گزینه است؟

۱) ۶۴k ۲) ۱۲۸k ۳) ۲۵۶k ۴) ۳۲k

با توجه به اطلاعات زیر سؤالات ۲، ۳ و ۴ را پاسخ دهید:

یک سیستم کامپیوتری را در نظر بگیرید که از راهبرد مدیریت حافظه پارتیشن‌بندی ایستا با اندازه‌های نامساوی استفاده می‌کند. حافظه دارای ۲۰ بلوک می‌باشد به طوری که بلوک ۰ تا ۵ به سیستم عامل اختصاص یافته و از بلوک ۶ تا ۱۹ برای پردازه‌های کاربر به کار گرفته می‌شود.

زمانی که یک پردازه جدید ایجاد می‌شود، تعداد بلوک مورد نیاز خود از حافظه را درخواست می‌کند. هر پردازه فقط می‌تواند از بلوک‌های پیوسته استفاده نماید؛ همچنین یک پردازه فقط زمانی حافظه تخصیص یافته را آزاد می‌کند که پایان یابد. در زمان $t = 0$، تنها پردازه P_1 در حافظه قرار دارد که بلوک‌های ۱۰ تا ۱۴ را اشغال نموده است. زمان ایجاد و بلوک‌های درخواستی دیگر پردازه‌ها در جدول زیر نشان داده شده است:

زمان (t)	عملیات	تعداد بلوک		زمان (t)	عملیات	تعداد بلوک
۳	ایجاد P_2	۴		۱۴	حذف P_2	ـ
۴	ایجاد P_3	۲		۱۷	ایجاد P_7	۱
۵	ایجاد P_4	۱		۲۰	حذف P_3	ـ
۱۰	حذف P_1	ـ		۲۲	ایجاد P_8	۳
۱۱	ایجاد P_5	۲		۳۳	ایجاد P_9	۴
۱۳	ایجاد P_6	۲		۳۶	حذف P_8	ـ

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» با توجه به اینکه در ابتدا یک بلوک ۵۱۲k برای درخواست ۴۵k در دسترس است، بلوک ۵۱۲k به دو بلوک ۲۵۶k تقسیم می‌گردد. ۲۵۶k در مکان صفر به دو بلوک ۱۲۸k تقسیم خواهد شد. بلوک ۱۲۸k نیز به همین شکل تقسیم می‌گردد و بلوک ۶۴k به آن تخصیص می‌یابد. بدین ترتیب بخش‌های آزاد و تخصیص یافته حافظه به صورت زیر خواهد بود:

بلوک ۵۱۲k					
درخواست پردازه P1 = ۴۵k	P1 = ۶۴k				
درخواست پردازه P2 = ۲۴k	P1 = ۶۴k	P2 = 32			
درخواست پردازه P3 = ۱۳۰k	P1 = ۶۴k	P2 = 32			P3 = 256k
خروج پردازه P1		P2 = 32			P3 = 256k
درخواست پردازه P4 = ۲۰k		P2 = 32	P4 = 32		P3 = 256k

www.modaresanesharif.ac.ir

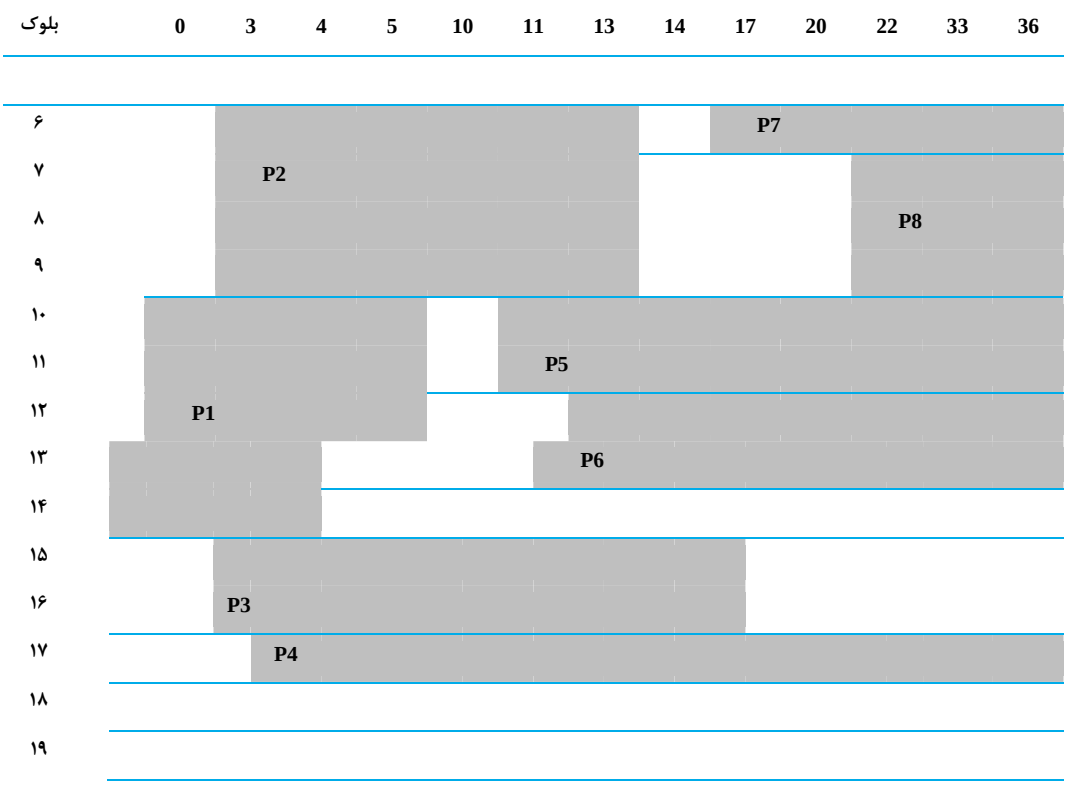
www.modaresanesharif.ac.ir

۲ـ اگر از روش تخصیص حافظه به صورت اولین برازش (First Fit) استفاده شود، تا زمان ۳۶، چه پردازه‌هایی به خاطر نبود حافظه از بین می‌روند؟

۱) P_8 ۲) P_9 ۳) P_8 و P_9 ۴) P_7

پاسخ: گزینه «۲»

بلوک	t = ۰	3	4	5	10	11	13	14	17	20	22	33	36
۰ – ۵	سیستم عامل												
۶													
۷													
۸													
۹													
۱۰	P_1												
۱۱													
۱۲													
۱۳													
۱۴													
۱۵													
۱۶													
۱۷													
۱۸													
۱۹													



همان‌طور که مشخص است، پردازه P_9 به علت عدم وجود فضای حافظه کافی، از بین می‌رود.

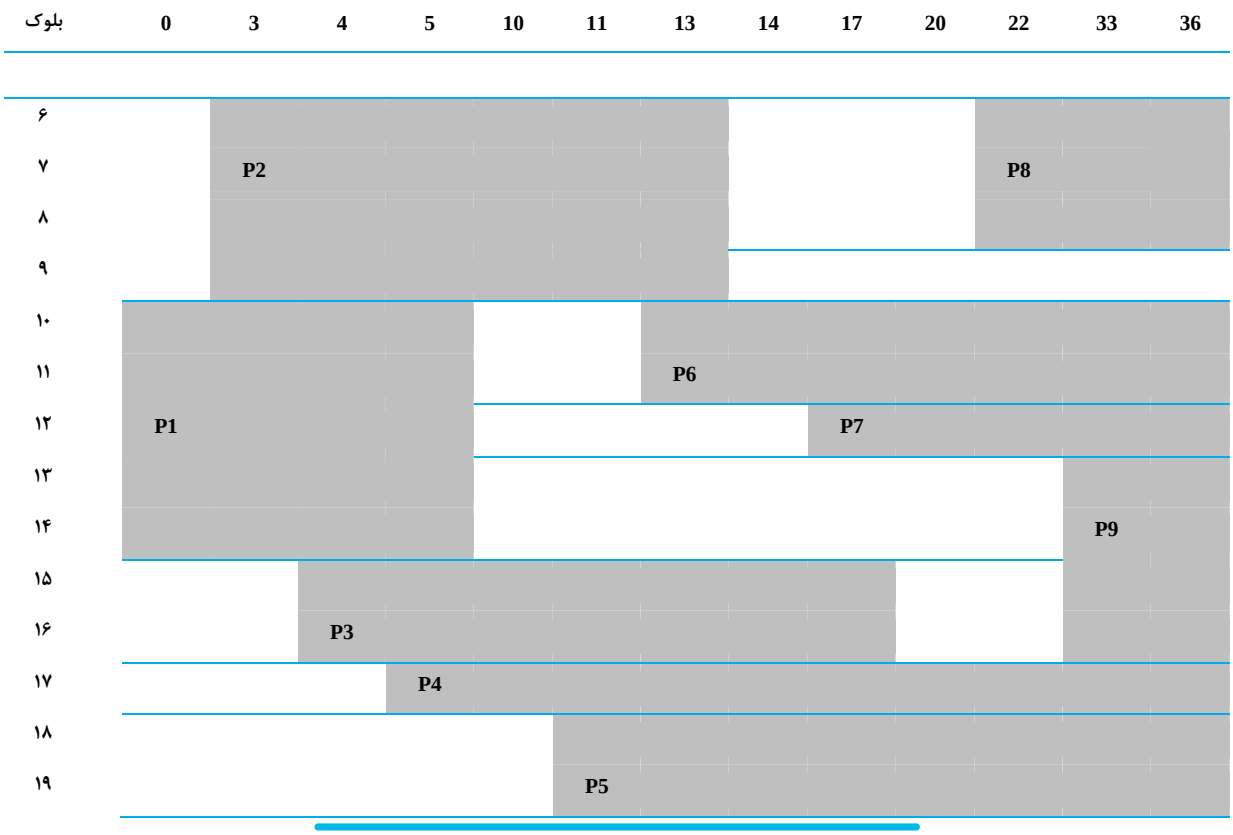
www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۳ـ اگر از روش تخصیص حافظه به صورت بهترین برازش (Best fit) استفاده شود، کدام بلوک‌های حافظه به پردازه P_5 اختصاص می‌یابد؟

۱) ۶ و ۷　　۲) ۱۰ و ۱۱　　۳) ۱۵ و ۱۶　　۴) ۱۸ و ۱۹

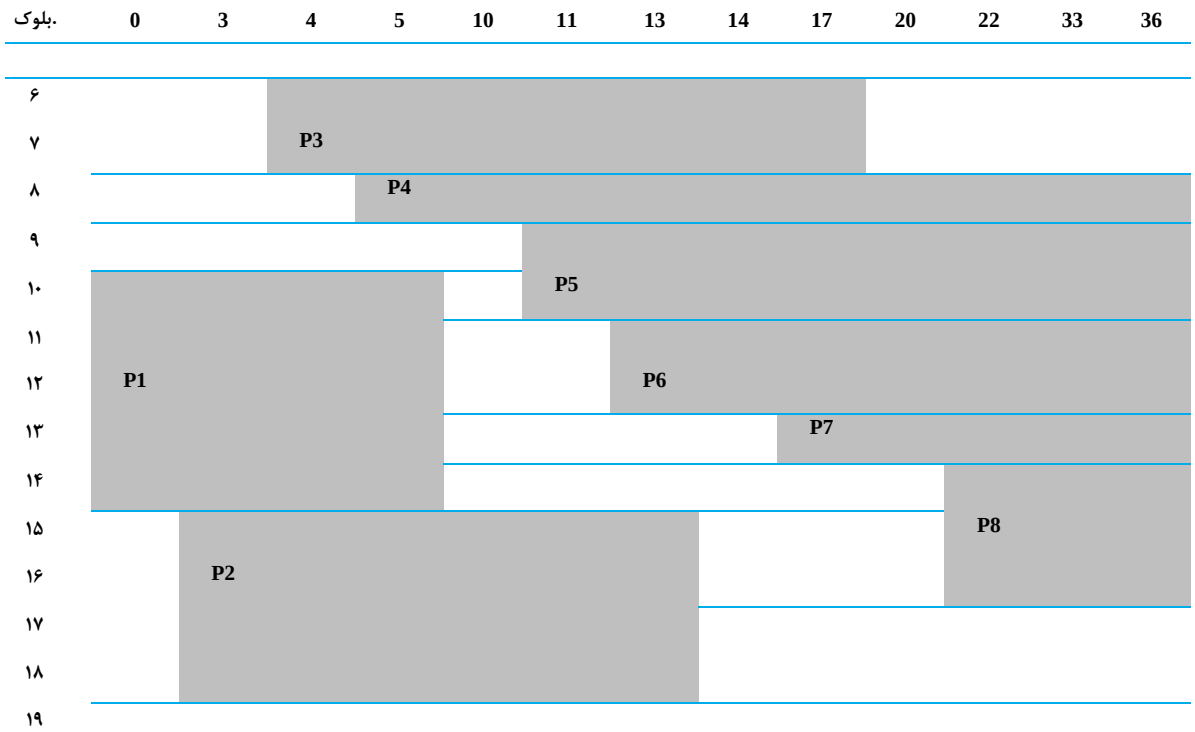
☑ **پاسخ:** گزینه «۲»



۴ـ اگر از روش تخصیص حافظه به صورت بدترین برازش (worst fit) استفاده شود، در زمان ۳۶، کدام بلوک‌های حافظه خالی است؟

۱) ۱۴، ۱۵، ۱۸، ۱۹　　۲) ۹　　۳) ۶، ۷، ۱۵، ۱۶　　۴) ۶، ۷، ۱۷، ۱۸، ۱۹

☑ **پاسخ:** گزینه «۴»



www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۵ـ در یک سیستم صفحه‌بندی ساده، 2^{24} بایت به حافظه فیزیکی اختصاص یافته است. برای ۲۵۶ صفحه از فضای آدرس منطقی، چند بیت در آدرس منطقی وجود دارد؟

۱) ۲۴ ۲) ۱۰ ۳) ۱۸ ۴) ۱۲

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» آدرس منطقی شامل $2^8 = 256$ صفحه با اندازه 2^{10} بایتی است. از این رو، کل فضای آدرس منطقی برابر با $2^{18} = 2^8 \times 2^{10}$ بایت می‌باشد. در نتیجه، یک آدرس ۱۸ بیتی برای پوشش 2^{18} بایت فضای آدرس، مورد نیاز است.

۶ـ در یک سیستم صفحه‌بندی ساده، فضای آدرس فیزیکی 2^{32} بایت، متشکل از ۲۵۶ صفحه از فضای آدرس منطقی با اندازه صفحات 2^{20} بایتی می‌باشد. چند بیت در آدرس فیزیکی مشخص‌کننده قاب صفحه است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۴ ۳) ۱۶ ۴) ۲۰

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» برای پوشش فضای آدرس فیزیکی 2^{32} بایتی به یک طول آدرس ۳۲ بیتی نیاز است. با توجه به این که صفحه‌ها و قاب صفحه‌ها 2^{20} بایت است، ۲۰ بیت کم ارزش در آدرس فیزیکی، بیانگر آفست صفحه است. ۱۲ بیت باقی‌مانده، شماره قاب صفحه را تعیین می‌کند.

۷ـ در یک سیستم صفحه‌بندی ساده، جدول صفحه مشتمل بر ۱۲۸ درایه ۱۱ بیتی (از جمله بیت اعتبار / عدم اعتبار) است، اگر اندازه هر صفحه ۱ کیلوبایت باشد، چند بیت در آدرس منطقی، بیانگر شماره صفحه می‌باشد؟

۱) ۱۱ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۷

☑ **پاسخ:** گزینه «۴» با توجه به اینکه در این سیستم، $128 = 2^7$ صفحه وجود دارد، ۷ بیت از آدرس منطقی برای مشخص کردن شماره صفحه نیاز است.

۸ـ کدام گزینه، مزیت پارتیشن‌بندی پویا را نسبت به پارتیشن‌بندی ایستا، بیان نمی‌کند؟

۱) کاهش میزان فضای تلف شده حافظه
۲) افزایش تعداد پارتیشن‌ها
۳) کاهش پیچیدگی مدیریت پارتیشن‌ها
۴) افزایش استفاده از پردازنده و دستگاه‌های I/O

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» مزایای کلی پارتیشن‌بندی پویا نسبت به پارتیشن‌بندی ایستا عبارتند از:

۱ـ کاهش میزان فضای تلف شده حافظه (با توجه به استفاده از الگوریتم فشرده‌سازی)

۲ـ امکان اجرای پردازه‌های بزرگتر

۳ـ افزایش تعداد پارتیشن‌ها ← افزایش درجه چندبرنامه‌ای سیستم ← افزایش استفاده از پردازنده و دستگاه‌های I/O

۹ـ در یک سیستم صفحه‌بندی ساده، جدول صفحه (page table) شامل ۶۴ درایه ۱۱ بیتی (شامل بیت اعتبار / عدم اعتبار) است و اندازه صفحه آن ۲ کیلو بایت می‌باشد. آدرس منطقی چند بیتی است؟

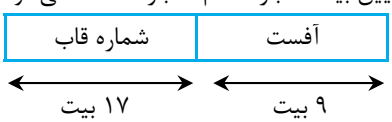
۱) ۱۵ ۲) ۱۶ ۳) ۱۷ ۴) ۱۸

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» ۶ بیت با ارزش از آدرس منطقی، شماره صفحه را تعیین می‌کند؛ اندازه صفحات برابر 2^{11} است و ۱۱ بیت کم ارزش، آفست صفحه را مشخص می‌کند. در نتیجه، کل تعداد بیت‌ها برابر $17 = 6 + 11$ می‌شود.

۱۰ـ یک سیستم کامپیوتری را در نظر بگیرید که از راهبرد مدیریت صفحه‌بندی ساده استفاده می‌کند و جدول صفحه در آن مشتمل بر ۲۵۶ عنصر ۱۸ بیتی (از جمله بیت اعتبار / عدم اعتبار) است و اندازه صفحه آن ۵۱۲ بایتی است. آدرس فیزیکی در این سیستم، چند بیتی است؟

۱) ۱۶ ۲) ۲۶ ۳) ۱۴ ۴) ۲۴

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» با توجه به این که اندازه صفحات $512 = 2^9$ بایت است ۹ بیت به بخش آفست اختصاص داده شده است. همچنین نظر به اینکه جدول صفحه دارای ۱۸ بیت است و ۱ بیت آن برای تعیین بیت اعتبار / عدم اعتبار استفاده می‌شود، پس ۱۷ بیت به بخش شماره قاب اختصاص می‌یابد.



بنابراین اندازه حافظه فیزیکی برابر با 2^{26} بایت و طول آدرس فیزیکی برابر ۲۶ بیت می‌باشد.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۱۱ـ کدام گزینه در مورد یک سیستم کامپیوتری با مدیریت حافظه صفحه‌بندی ساده، نادرست است؟

۱) فضای آدرس فیزیکی پردازه می‌تواند همجوار نباشد.

۲) فضای آدرس منطقی می‌تواند از فضای آدرس فیزیکی بزرگتر باشد.

۳) از تکه تکه شدن خارجی اجتناب می‌کند.

۴) حداکثر اندازه پردازه قابل اجرا برابر با اندازه حافظه منهای حافظه تخصیص یافته به سیستم عامل است.

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» فضای آدرس منطقی ممکن است کوچک‌تر یا مساوی فضای آدرس فیزیکی باشد. و بزرگتر بودن فضای آدرس منطقی از فضای آدرس فیزیکی با صفحه‌بندی ساده امکان‌پذیر نیست. البته در صفحه‌بندی درخواستی (demand paging) این امکان فراهم خواهد بود.

۱۲ـ در سیستم صفحه‌بندی ساده، جدول صفحه شامل ۱۰۲۴ درایه، ۲۶ بیتی (از جمله بیت اعتبار / عدم اعتبار) است و اندازه صفحات برابر با 2MB می‌باشد. اندازه فضای آدرس منطقی و فیزیکی به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟ (برحسب بایت)

۱) 2^{21}، 2^{36} ۲) 2^{19}، 2^{25} ۳) 2^{16}، 2^{32} ۴) 2^{32}، 2^{32}

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» با توجه به اینکه جدول صفحه $1024 = 2^{10}$ درایه دارد، پس ۱۰ بیت برای شماره صفحه در آدرس منطقی مورد نیاز است. همچنین اندازه صفحات برابر با $2MB = 2^{11}$ است و ۱۱ بیت به بخش آفست (در آدرس منطقی و فیزیکی) اختصاص داده می‌شود.

هر درایه جدول صفحه ۲۶ بیت دارد که ۱ بیت آن برای تعیین بیت اعتبار / عدم اعتبار استفاده می‌شود. در نتیجه ۲۵ بیت برای شماره قاب صفحه استفاده می‌شود.

آدرس منطقی شامل شماره صفحه و آفست است. از این رو $10+11=21$ بیت برای آدرس‌دهی آن نیاز است و فضای آدرس منطقی 2^{21} بایت است.

آدرس فیزیکی شامل شماره قاب صفحه و آفست است. در نتیجه $25+11=36$ بیت برای آدرس‌دهی آن نیاز است و فضای آدرس فیزیکی 2^{36} بایت است.

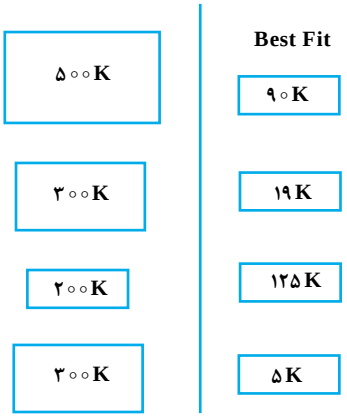
۱۳ـ بلوک‌های خالی حافظه در سیستمی از چپ به راست به صورت زیر است:

→ ۵۰۰k,۳۰۰k,۲۰۰k,۳۰۰k

اگر درخواست‌های جدید از حافظه به صورت متوالی و به مقدارهای ۷۵k، ۴۱۰k، ۲۱۸k و در انتها ۲۹۵k داده شوند و از رویکرد Best fit استفاده گردد، وضعیت حافظه بعد از تخصیص‌ها کدام گزینه است؟ (از چپ به راست)

۱) 90k,19k,125k,5k ۲) 15k,19k,200k,5k ۳) 15k,200k,19k,5k ۴) 90k,19k,200k,5k

☑ **پاسخ:** گزینه «۱»



۱۴ـ در شکل زیر بلوک‌های خالی حافظه به ترتیب از چپ به راست نشان داده شده است.

درخواست‌های جدید به صورت متوالی و به اندازه‌های زیر داده شده است:

→ ۲۹۰k,۴۲۰k,۱۱۰k,۳۵۰k

از کدام‌یک از روش‌های تخصیص استفاده کنیم تا به تمام درخواست‌ها پاسخ داده شود؟

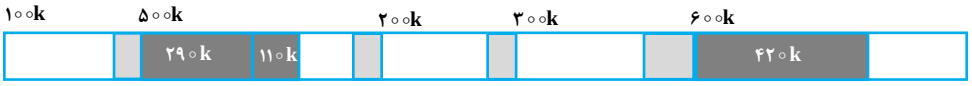
۱) First Fit ۲) Next Fit ۳) Best Fit ۴) گزینه ۲ و ۳

www.modaresanesharif.ac.ir

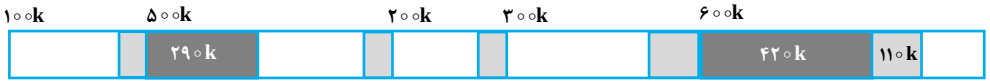
www.modaresanesharif.ac.ir

☑ **پاسخ:** گزینه «۳»

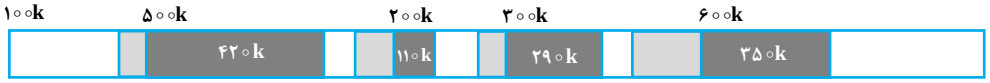
الف) First fit: درخواست ۳۵۰k فضای کافی برای برازش ندارد:



ب) Next fit: درخواست ۳۵۰k فضای کافی برای برازش ندارد:



ج) Best fit:



✍ **۱۵ـ سیستمی را در نظر بگیرید که از مدیریت حافظه قطعه‌بندی استفاده می‌کند. طبق جدول زیر، کدام‌یک از آدرس‌های منطقی نامعتبر است؟**

Segment	Base	Length
۰	۲۱۹	۶۰۰
۱	۲۳۰۰	۱۴
۲	۹۰	۱۰۰
۳	۱۳۲۷	۵۸۰
۴	۱۹۵۲	۹۶

۱) ۴۳۰ و ۰
۲) ۱۰ و ۱
۳) ۵۰۰ و ۲
۴) ۴۰۰ و ۳

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» جدول زیر وضعیت هر یک از آدرس‌های منطقی و آدرس فیزیکی متناظر با هر یک از آن‌ها را نشان می‌دهد.

آدرس منطقی < s#,offset >	بررسی صحت آدرس offset < length	وضعیت آدرس	آدرس فیزیکی Base + offset
< ۰,۴۳۰ >	۴۳۰ < ۶۰۰	معتبر	۲۱۹ + ۴۳۰ = ۶۴۹
< ۰,۱۰ >	۱۰ < ۱۴	معتبر	۲۳۰۰ + ۱۰ = ۲۳۱۰
< ۲,۵۰۰ >	۵۰۰ ≮ ۱۰۰	نامعتبر	-
< ۳,۴۰۰ >	۴۰۰ < ۵۸۰	معتبر	۱۳۲۷ + ۵۸۰ = ۱۷۲۷

✍ **۱۶ـ در برخی سیستم‌های کامپیوتری، یک پردازه توسط دستورات ( ) malloc و ( ) free می‌تواند حافظه آزاد را در اختیار بگیرد و یا حافظه اختصاص یافته را آزاد کند. در این مسأله $1kB = 2^{10}$ و $1MB = 2^{20}$ در نظر بگیرید. یک حافظه پیوسته ۱ مگابایتی مفروض است که مدیر حافظه در آغاز ۴۰۰kB به بلوک صفر و ۱۰۰kB به بلوک ۱ مطابق جدول زیر اختصاص داده است.**

	شروع	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
100Kb			B3	B3												
200Kb																
300Kb	Block 0	B0	B0	B0												
400Kb																
500Kb																

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

600Kb																
700Kb		B2	B2													
800Kb																
900Kb																
1 Mb	Block 1	B1	B1	B1												

در صورت اجرای مجموعه دستورات زیر و استفاده از رویکرد بدترین برازش (Worst fit)، بعد از اجرای آخرین دستور (درخواست پانزدهم) ترتیب قرار گرفتن بلوک‌ها (از راست به چپ) از آدرس ۰ کیلوبایت به بعد کدام است؟

1. Block 2 = malloc (200kB);
2. Block 3 = malloc (100kB);
3. free (Black 2);
4. free (Black 0);
5. Block 4 = malloc (200 kB);
6. Block 5 = malloc (200 kB);
7. Block 6 = malloc (400 kB);
8. free (Block 1);
9. free (Block 4);
10. Block 7 = malloc (100 kB);
11. free (Block 5);
12. free (Block 3);
13. Block 8 = malloc (100 kB);
14. free (Block 6);
15. Block 9 = malloc (500 kB);

۱) Block 7، Block 8، Block 9
۲) Block 8، Block 7، Block 9
۳) Block 7، Block 9، Block 8
۴) Block 9، Block 7، Block 8

☑ **پاسخ:** گزینه «۱»

	شروع	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
100Kb			B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3				
200Kb						B4	B4	B4	B4		B7	B7	B7	B7	B7	B7
300Kb	Block 0	B0	B0	B0										B8	B8	B8
400Kb							B5	B5	B5	B5	B5					B9
500Kb																
600Kb								B6	B6	B6	B6	B6	B6	B6		
700Kb		B2	B2													
800Kb																
900Kb																
1 Mb	Block 1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1								

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

آزمون فصل هفتم

۱ـ اگر محتوای ثبات پایه (base) برابر ۱۲۴۰۰ و ثبات حد (limit) برابر ۹۰۱۰ باشد، آنگاه برنامه به صورت قانونی به کدام آدرس‌ها می‌تواند دسترسی معتبر داشته باشد؟

۱) ۹۰۱۰ تا ۱۲۴۰۰ ۲) ۱۲۴۰۰ تا ۲۱۴۱۰ ۳) ۱۲۴۰۰ تا ۲۱۴۰۹ ۴) ۹۰۱۰ تا ۲۱۴۰۹

۲ـ کدام جمله در مورد راهبردهای مدیریت حافظه نادرست است؟

۱) مسئولیت راهبرد جای‌گذاشت (Overlaying) بر عهده برنامه‌نویس است.
۲) تکه‌تکه شدن داخلی یکی از معایب راهبرد پارتیشن‌بندی ایستا با پارتیشن‌های مساوی است.
۳) مدیریت راهبرد پارتیشن‌بندی ایستا، پیچیده‌تر از پارتیشن‌بندی پویا است.
۴) صفحه‌بندی از تکه‌تکه شدن خارجی، اجتناب می‌کند.

۳ـ راه حل فشرده‌سازی، روش مقابله با کدام پدیده است؟

۱) تکه‌تکه شدن داخلی ۲) تکه‌تکه شدن خارجی ۳) مبادله ۴) خطای صفحه

۴ـ سیستمی علاوه بر ذخیره جدول در حافظه اصلی از TLB نیز استفاده می‌کند. اگر زمان خواندن از حافظه اصلی ۱۱۰ نانو ثانیه و زمان خواندن از TLB برابر ۲۰ نانوثانیه باشد، با توجه به اینکه ۸۶ درصد از ارجاعات به حافظه از طریق TLB انجام می‌شود، زمان مؤثر دسترسی چقدر است؟

۱) ۱۴۵/۴ نانوثانیه ۲) ۱۴۱ نانوثانیه ۳) ۱۴۳/۴نانوثانیه ۴) ۱۴۸ نانوثانیه

۵ـ در سیستمی با 2^{24} بایت حافظه و بخش‌های ثابت که همگی به اندازه ۶۵۵۳۶ بایت می‌باشند، ثبات حد باید چند بیت باشد؟

۱) ۲۴ ۲) ۱۶ ۳) ۸ ۴) ۴

۶ـ فرض کنید در سیستمی که از روش تخصیص حافظه «بدترین برازش» استفاده می‌کند، پیکربندی حافظه در یک زمان خاص به صورت زیر است (از چپ به راست):

اگر درخواست‌های جدید به اندازه‌هایی به ترتیب از چپ به راست ۲۰k,۱۰k,۵k دریافت شود، آدرس شروع تخصیص برای درخواست آخر کدام گزینه است؟

۱) ۱۸۰ ۲) ۱۱۵ ۳) ۸۰ ۴) ۲۵

۷ـ در سیستمی با ۱MB حافظه که از سیستم رفاقتی استفاده می‌کند، اولین درخواست در رشته درخواست‌های زیر که به دلیل نبود حافظه موجود، رد می‌شود کدام است؟ ۵۰k,۱۵۰k,۹۰k,۱۳۰k,۷۰k,۸۰k,۱۲۰k,۱۸۰k,۶۰k ← درخواست‌ها

۱) ۶۰ ۲) ۱۸۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۷۰

۸ـ در یک سیستم صفحه‌بندی ساده با 2^{24} بایت حافظه فیزیکی، ۲۵۶ صفحه از فضای آدرس منطقی و اندازه صفحه 2^{10} بایت، چند بیت در آدرس منطقی وجود دارند؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸

۹ـ در کدام یک از الگوریتم‌های تخصیص حافظه، برای پردازش، جدولی نگهداری می‌شود که هر خانه این جدول، شامل اشاره‌گری به حفره‌های در دسترس (آزاد) است؟

۱) برازش بعدی ۲) بهترین برازش ۳) بدترین برازش ۴) برازش سریع

۱۰ـ فرض کنید حفره‌های خالی در یک سیستمی که از روش تخصیص حافظه «بدترین برازش» استفاده می‌کند به ترتیب (از چپ به راست) برابر با ۶۵k,۴۲k,۸۰k,۳۸k می‌باشد. اگر درخواست‌های جدیدی برای ۳ حفره به اندازه‌های (از چپ به راست) ۲۰k,۶۰k,۴۰k وارد حافظه شوند، وضعیت حافظه بعد از تخصیص‌ها توسط کدام گزینه به درستی مشخص شده است؟

۱) ۵k,۴۲k,۲۰k,۳۸k ۲) ۶۵k,۲k,۲۰k,۱۸k ۳) ۶۵k,۴۲k,۵k,۳۸k ۴) ۵k,۴۲k,۴۰k,۱۸k

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

فصل هشتم

«حافظه مجازی (Virtual Memory)»

تست‌های تألیفی فصل هشتم

۱ـ یک سیستم حافظه صفحه‌بندی مجازی با مشخصات زیر را در نظر بگیرید:

ـ آدرس‌های مجازی : ۱۴ بیتی

ـ آدرس‌های فیزیکی : ۱۲ بیتی

ـ اندازه صفحات : ۶۴ بیتی

کدام گزینه، بیت‌های مربوط به **VPO**، **VPN**، **PPO** و **PPN** در قالب یک آدرس مجازی و آدرس فیزیکی را به درستی نشان می‌دهد؟

۱) $VPN:[13-6]\ ,\ VPO:[5-0]$ ، $PPN:[11-6]\ ,\ PPO:[5-0]$

۲) $VPN:[13-8]\ ,\ VPO:[7-0]$ ، $PPN:[13-8]\ ,\ PPO:[7-0]$

۳) $VPN:[13-6]\ ,\ VPO:[5-0]$ ، $PPN:[11-7]\ ,\ PPO:[6-0]$

۴) $VPN:[13-8]\ ,\ VPO:[7-0]$ ، $PPN:[13-6]\ ,\ PPO:[5-0]$

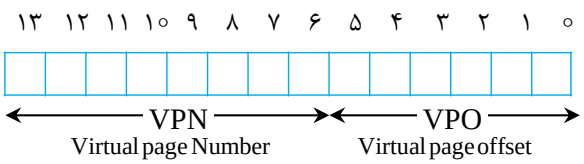
* یک سیستم مدیریت حافظه بر پایه صفحه‌بندی را در نظر بگیرید. جدول‌های صفحه **(page Table)** دو پردازه P_1 و P_2 به صورت زیر می‌باشند (اعداد مربوط به شماره قاب هگزادسیمال هستند)

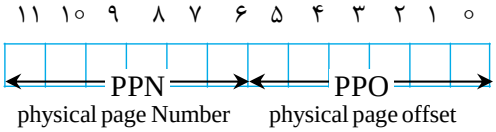
شماره صفحه	شماره قاب
۰	0x222b
۱	0x010a
۲	0x010b
۳	0x3008
۴	0x3001
۵	0x222c

شماره صفحه	شماره قاب
۰	0x8d10
۱	0x1004
۲	0x004a
۳	0x5500
۴	0x2220
۵	0x2221
۶	0x2222
۷	0x222a
۸	0x5558

با توجه به مفروضات فوق به سؤال زیر پاسخ دهید:

☑ **پاسخ:** گزینه «۱»





www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۲ـ اگر اندازه هر صفحه ۲۵۶ کیلوبایت باشد، کدام گزینه آدرس فیزیکی متناظر با هر یک از آدرس‌های منطقی از پردازه P_1 را به درستی نشان می‌دهد؟

الف) 0x000003a8 ← 0x5500a8 ب) **0x0001004 ← نامعتبر** ج) **0x0000022 ← 0x8d1022** د) **0x0006072 ← 0x2221ff**

۱) (الف) و (ج) ۲) فقط (د) ۳) (الف) و (ب) و (ج) ۴) (الف) و (ب) و (د)

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» با توجه به اینکه اندازه صفحات برابر $۲^۸ = ۲۵۶$ بایت است، در نتیجه آفست، ۸ بیتی است و در مبنای هگزادسیمال، ۲ بیت کم ارزش، بیانگر آفست خواهد بود. ابتدا از آدرس مجازی، آفست و شماره صفحه را استخراج می‌کنیم.

الف)

$$\text{آدرس مجازی} = 0x\underbrace{00003}_{P\#}\ \underbrace{a8}_{offset}$$

حال با مراجعه به جدول صفحه براساس اندیس شماره صفحه $(P\#=3)$، شماره قاب مورد نظر $(F\#=5500)$ را استخراج و در سمت چپ آفست جایگزین می‌کنیم تا آدرس فیزیکی به دست آید: $\text{آدرس فیزیکی} = 0x5500a8$

ب)

$$\text{آدرس مجازی} = 0x\underbrace{00010}_{P\#}\ \underbrace{04}_{offset} \xrightarrow{P\# \text{ خارج از محدوده}} \text{نامعتبر}$$

همان‌طور که مشخص است، آدرس شماره صفحه $(P\#)$ خارج از محدوده است، لذا آدرس فیزیکی نامعتبر خواهد بود.

ج)

$$\text{آدرس مجازی} = 0x\underbrace{00000}_{P\#}\ \underbrace{22}_{offset} \xrightarrow{\text{مراجعه به جدول صفحه}} \text{آدرس فیزیکی} = 0x8d1022$$

د)

$$\text{آدرس مجازی} = 0x\underbrace{00060}_{P\#}\ \underbrace{72}_{offset} \xrightarrow{P\# \text{ خارج از محدوده}} \text{نامعتبر}$$

۳ـ در سؤال قبل، اگر اندازه هر صفحه ۴۰۹۶ بایت باشد، آدرس فیزیکی متناظر با آدرس منطقی 0x0001004 کدام گزینه است؟

۱) 0x1004004 ۲) 0x0001004 ۳) 0x00014a ۴) نامعتبر

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» با توجه به اینکه اندازه صفحات برابر $۲^{۱۲} = ۴۰۹۶$ بایت است، در نتیجه آفست، ۱۲ بیتی است و در هگزادسیمال، ۳ بیت کم ارزش، بیانگر آفست خواهد بود.

$$\text{آدرس مجازی} = 0x\underbrace{000}_{P\#}\ \underbrace{1004}_{offset} \xrightarrow{\text{مراجعه به جدول صفحه}} \text{آدرس فیزیکی} = 0x1004004$$

۴ـ آدرس منطقی متناظر با هر یک از آدرس‌های فیزیکی زیر کدام گزینه است؟ (اندازه هر صفحه را ۴۰۹۶ بایت در نظر بگیرید).

الف: 0x222cc01 ب: **0x2222ffa**

۱) الف: 0x5c01، پردازه P_1 ۲) الف: 0x07c01، پردازه P_2 ۳) الف: 0x07c01، پردازه P_2 ۴) الف: 0x5c01، پردازه P_2

ب: 0x3ffa، پردازه P_2 ب: 0x051fa، پردازه P_1 ب: 0x31fa، پردازه P_1 ب: 0x6ffa، پردازه P_1

☑ **پاسخ:** گزینه «۴» با توجه به اینکه آفست ۱۲ بیتی است، ۳ رقم کم ارزش (در مبنای هگزادسیمال) آدرس فیزیکی، بیانگر آفست است:

الف)

$$\text{آدرس فیزیکی} = 0x\underbrace{222c}_{F\#}\ \underbrace{c01}_{offset}$$

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

با جستجو در شماره قاب (F#) پردازه‌های P_1 و P_2 درمی‌یابیم که شماره قاب 222c برابر اندیس ۵ (سطر ۶) جدول صفحه پردازه P_2 است. در نتیجه آدرس مجازی برابر است با:

آدرس مجازی $=< P\#, off\ set >= 0x5c01$

ب)

$$\text{آدرس فیزیکی} = 0x\underbrace{2222}_{F\#}\ \underbrace{ffa}_{offset} \xrightarrow[\text{پردازه } P_1]{\text{مراجعه به جدول صفحه}} \text{آدرس مجازی} = 0x6ffa$$

۵ـ یک سیستم حافظه مجازی را در نظر بگیرید که از راهبرد صفحه‌بندی بهره می‌برد. هر دوی آدرس مجازی و فیزیکی، ۳۲ بیتی و همچنین اندازه صفحات ۴kB است. جدول صفحه مربوط به پردازه P_1 به صورت زیر است: (شماره صفحه و شماره قاب هگزادسیمال هستند)

شماره قاب (F#)	شماره صفحه (P#)
0x00234	0x00000
0x00235	0x00001
0x0023f	0x00002
0x00ace	0x00003
0x00bcd	0x00004

کدام گزینه آدرس فیزیکی تولید شده هر یک از آدرس‌های منطقی زیر را به درستی نشان می‌دهد؟

I. 0x00001a60 II. 0x002351ff III. 0x00000fb5

۱) I. 0x00235a60 II. نامعتبر III. 0x00234fb5

۲) I. 0x00ace60 II. 0x0023ff III. 0x00f234

۳) I. 0x02341a60 II. 0x23f351ff III. 0x34000fb5

۴) I. 0x00235a60 II. 0x002323f III. نامعتبر

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» اندازه صفحه برابر $4kB = 2^{12}byte$ است. بنابراین ۳ رقم کم ارزش آدرس مجازی (در مبنای ۱۶) بیانگر آفست است:

I. $\text{آدرس مجازی} = 0x\underbrace{00001}_{P\#}\ \underbrace{a60}_{offset} \rightarrow \text{آدرس فیزیکی} = 0x00235a60$

II. $\text{آدرس مجازی} = 0x\underbrace{00235}_{P\#}\ \underbrace{1ff}_{offset} \rightarrow$ شماره صفحه نامعتبر است.

III. $\text{آدرس مجازی} = 0x\underbrace{00000}_{P\#}\ \underbrace{fb5}_{offset} \rightarrow \text{آدرس فیزیکی} = 0x00234fb5$

۶ـ در سؤال قبل، اگر اندازه صفحات را ۱۶kB در نظر بگیریم، تعداد بیت موردنیاز برای شماره صفحه، شماره قاب و آفست به ترتیب از راست به چپ، کدام گزینه است؟

۱) ۱۸، ۳۲، ۱۴

۲) ۱۸، ۱۸، ۱۴

۳) ۱۸، ۱۸، ۳۲

۴) ۱۴، ۱۴، ۳۲

☑ **پاسخ:** گزینه «۲»

اندازه صفحه $= 16kB = 2^{14}byte \rightarrow$ آفست، ۱۴ بیتی است.

تعداد بیت $F\# =$ تعداد بیت آدرس فیزیکی $-$ تعداد بیت آفست $= 32 - 14 = 18$

تعداد بیت $P\# =$ تعداد بیت $F\# = 18$

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۷ـ یک سیستم حافظه مجازی را در نظر بگیرید که از مدیریت صفحه‌بندی ۲ سطحی استفاده می‌کند. اندازه صفحات ۲۵۶ بایت و هر تک جدول صفحه دقیقاً در یک قاب حافظه جای می‌گیرد. همچنین اندازه هر درایه از جدول صفحه، ۸ بایت است. حداکثر فضای یک آدرس مجازی در این سیستم چقدر است؟

۱) ۱۲۸kB ۲) ۲۵۶kB ۳) ۵۱۲kB ۴) ۱MB

پاسخ: گزینه «۲»

$$\text{تعداد درایه‌های جدول صفحه} = \frac{۲۵۶}{۸} = \frac{۲^۸}{۲^۳} = ۲^۵$$

$$\text{تعداد جدول‌های صفحه سطح ۲} = ۲^۵$$

$$\text{مجموع درایه‌های جدول صفحه} = ۲^{۱۰}$$

$$\text{حداکثر فضای آدرس مجازی} = ۲^{۱۰} \times \text{اندازه صفحه} = ۲^{۱۰} \times ۲^۸ = ۲^{۱۸} = ۲۵۶\text{kB}$$

۸ـ در سؤال قبل، فرض کنید یک پردازه به اندازه حداکثر اندازه حافظه مجازی وجود دارد؛ چند بایت از حافظه، برای جدول‌های صفحه این پردازه اشغال می‌شود؟

۱) ۸۲۹۲byte ۲) ۸۱۹۲byte ۳) ۸۳۲۰byte ۴) ۸۴۴۸byte

پاسخ: گزینه «۴» با توجه به اینکه این پردازه حداکثر اندازه ممکن را دارد، $۲^۵$ جدول صفحه در سطح ۲، به اضافه یک جدول صفحه در سطح ۱ وجود خواهد داشت که هر کدام $۲^۸$ بایت است. در نتیجه، مجموع اندازه جدول‌های صفحه برای این پردازه برابر است با:

$$۲^۸ \times (۲^۵ + ۱) = ۲^{۱۳} + ۲^۸ = ۸۴۴۸\text{byte}$$

۹ـ یک سیستم مدیریت حافظه صفحه‌بندی مجازی با M قاب صفحه فیزیکی را در نظر بگیرید. حافظه در ابتدا خالی و رشته مراجعات به حافظه مجازی (از چپ به راست) به صورت روبرو است: {۱,۲,۳,۴,۲,۱,۵,۶,۲,۱,۲,۳,۷,۶,۳,۲,۱,۲,۳,۶}

اگر از روش LRU برای جابه‌جایی صفحات از حافظه فیزیکی استفاده شود، تعداد خطای صفحه به ازای چه مقدار از M برابر ۸ خواهد بود؟

۱) M = ۳ ۲) M = ۴ ۳) M = ۵ ۴) M = ۶

پاسخ: گزینه «۳»

: M = ۳

رشته مراجعات	۱	۲	۳	۴	۲	۱	۵	۶	۲	۱	۲	۳	۷	۶	۳	۲	۱	۲	۳	۶
قاب ۱	۱			۴			۵			۱			۷			۲		-		
قاب ۲		۲			-			۶				۳			-				-	
قاب ۳			۳			۱			۲		-			۶			۱			۶
۱۵ = خطای صفحه	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓			✓

: M = ۴

رشته مراجعات	۱	۲	۳	۴	۲	۱	۵	۶	۲	۱	۲	۳	۷	۶	۳	۲	۱	۲	۳	۶
قاب ۱	۱					-				-				۶						-
قاب ۲		۲			-				-		-					-		-		
قاب ۳			۳				۵					۳			-				-	
قاب ۴				۴				۶					۷				۱			
۱۰ = خطای صفحه	✓	✓	✓	✓			✓	✓				✓	✓	✓			✓			

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

$M = ۵$:

رشته مراجعات	۱	۲	۳	۴	۲	۱	۵	۶	۲	۱	۲	۳	۷	۶	۳	۲	۱	۲	۳	۶
قاب ۱	۱					-				-							-			
قاب ۲		۲			-				-		-					-		-		
قاب ۳			۳					۶						-						-
قاب ۴				۴								۳			-				-	
قاب ۵							۵						۷							
۸ = خطای صفحه	✓	✓	✓	✓			✓	✓				✓	✓							

$M = ۶$:

رشته مراجعات	۱	۲	۳	۴	۲	۱	۵	۶	۲	۱	۲	۳	۷	۶	۳	۲	۱	۲	۳	۶
قاب ۱	۱					-				-							-			
قاب ۲		۲			-				-		-					-		-		
قاب ۳			۳									-			-				-	
قاب ۴				۴																
قاب ۵							۵						۷							
قاب ۶								۶						-						-
۷ = خطای صفحه	✓	✓	✓	✓			✓	✓					✓							

۱۰ـ پردازه‌ای به ترتیب زیر (از چپ به راست) به صفحات حافظه مجازی‌اش مراجعه می‌کند: **{۰,۱,۲,۳,۰,۱,۴,۰,۱,۲,۳,۴}**

اگر این پردازه ۳ قاب در اختیار داشته باشد و هیچ‌یک از صفحات آن در شروع کار در حافظه اصلی نباشد و برای جایگزینی از الگوریتم LFU (Least Frequently Used) استفاده کند، درصد خطای صفحه چقدر خواهد بود؟

۱) %۷۲ ۲) %۸۳ ۳) %۶۸ ۴) %۷۹

☑ **پاسخ:** گزینه «۲»

رشته مراجعات	۰	۱	۲	۳	۰	۱	۴	۰	۱	۲	۳	۴
قاب ۱	۰	۰	۰	۳	۳	۳	۴	۴	۴	۲	۳	۴
قاب ۲		۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
قاب ۳			۲	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۰ = خطای صفحه	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓

$$\text{درصد خطای صفحه} = \frac{۱۰}{۱۲} \times ۱۰۰ \approx \%۸۳$$

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۱۱ـ کدام بیت در تعیین نوشتن محتوای یک صفحه بر روی دیسک تأثیرگذار است؟

۱) Referenced bit ۲) Present bit ۳) Dirty bit ۴) Valid bit

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» اگر در صفحه‌ای تغییراتی صورت گرفته و یا اصلاحی انجام شده باشد، سخت‌افزار به طور خودکار بیت M (تغییر) را ۱ می‌کند و بیت تغییر (M) گاهی با نام بیت کثیف (Dirty) نیز خوانده می‌شود.

۱۲ـ در سیستم حافظه مجازی با راهبرد صفحه‌بندی، اندازه صفحه برابر ۱ کیلوبایت است. اگر بخشی از جدول صفحه به صورت زیر باشد، آدرس فیزیکی مربوط به آدرس‌های مجازی (الف) و (ب) کدام است؟

الف) 00000000000000000001000000010011 ب) 00000000000000000001010011001011

شماره قاب (Frame Number)	شماره صفحه (Page Numebr)
۱۴	۰
۵	۱
–	۲
۰	۳
۲۰	۴
–	۵

۱) الف: 0101000000010011، ب: خطای صفحه

۲) الف: 1000000000010011، ب: خطای صفحه

۳) الف: خطای صفحه، ب: 111010011001011

۴) الف: خطای صفحه، ب: 00000010100110010111

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» با توجه به اینکه اندازه صفحه برابر $1kB = 2^{10}$ است، پس آفست ۱۰ بیتی است.

$$\text{آدرس فیزیکی} =< f\#, off\,set >= \underbrace{0101}_{f\#=20}\ 0000010011 \xrightarrow[f\#=20]{\text{مراجعه به جدول صفحه}} \underbrace{0000100}_{P\#=4}\ \underbrace{0000010011}_{offset} = \text{آدرس مجازی (الف)}$$

$$\text{آدرس مجازی (ب)} = \underbrace{00000101}_{P\#=5}\ \underbrace{0011001011}_{offset} \xrightarrow{\text{مراجعه به جدول صفحه}} \text{صفحه شماره ۵ در حافظه اصلی بارگذاری نشده است، لذا خطای صفحه رخ می‌دهد.}$$

۱۳ـ اگر در یک سیستم مدیریت حافظه به روش صفحه‌بندی، به برنامه‌ای ۳ صفحه‌ای اختصاص داده شود و به صفحات زیر توسط برنامه به ترتیب از چپ به راست ارجاع داده شوند، کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

{E,D,H,B,D,E,D,A,E,B,E,D,E,B,G}

۱) الگوریتم FIFO، به ۱۱ نقص صفحه نیاز دارد.

۲) الگوریتم بهینه، به ۷ نقص صفحه نیاز دارد.

۳) الگوریتم LRU، به ۹ نقص صفحه نیاز دارد.

۴) هر سه گزینه صحیح است.

☑ **پاسخ:** گزینه «۴»

الگوریتم FIFO:

رشته مراجعات	E	D	H	B	D	E	D	A	E	B	E	D	E	B	G
قاب ۱	E	E	E	B	B	B	B	A	A	A	A	D	D	D	D
قاب ۲		D	D	D	D	E	E	E	E	B	B	B	B	B	G
قاب ۳			H	H	H	H	D	D	D	D	E	E	E	E	E
۱۱ = خطای صفحه	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓			✓

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

الگوریتم بهینه:

رشته مراجعات	E	D	H	B	D	E	D	A	E	B	E	D	E	B	G
قاب ۱	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	G
قاب ۲		D	D	D	D	D	D	A	A	A	A	B	D	D	D
قاب ۳			H	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
۷ = خطای صفحه	✓	✓	✓	✓				✓				✓			✓

الگوریتم LRU:

رشته مراجعات	E	D	H	B	D	E	D	A	E	B	E	D	E	B	G
قاب ۱	E	E	E	B	B	B	B	A	A	A	A	D	D	D	G
قاب ۲		D	D	D	D	D	D	D	D	B	B	B	B	B	B
قاب ۳			H	H	H	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
۹ = خطای صفحه		✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓			✓

۱۴ـ در یک سیستم مدیریت حافظه صفحه‌بندی درخواستی، پردازه‌ای به ترتیب از سمت چپ به راست به شماره صفحات زیر مراجعه دارد:

{۱,۲,۳,۴,۱,۲,۳,۷,۶,۳,۲,۱,۲,۳,۶,۱,۵,۶,۲}

اگر قاب‌های صفحه و حافظه اصلی در ابتدا خالی باشند، کدام گزینه در مورد خطاهای صفحه و الگوریتم‌های جایگزینی صفحه نادرست است؟

۱) با ۵ قاب صفحه، تعداد خطاهای صفحه الگوریتم LRU و Optimal برابر است.

۲) با ۷ قاب صفحه، تعداد خطاهای صفحه الگوریتم LRU، کمتر از الگوریتم FIFO است.

۳) تعداد خطاهای صفحه در الگوریتم Optimal با ۲ قاب صفحه و الگوریتم LRU با ۳ قاب صفحه برابر است.

۴) با ۴ قاب صفحه، تعداد خطاهای صفحه در الگوریتم FIFO، LRU و Optimal به ترتیب برابر با ۱۲، ۸ و ۷ است.

☑ **پاسخ:** گزینه «۲»

الگوریتم جایگزینی	تعداد قاب صفحه						
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
LRU	۲۰	۱۹	۱۵	۸	۷	۷	۷
FIFO	۲۰	۱۹	۱۸	۱۲	۱۰	۷	۷
Optimal	۲۰	۱۵	۱۰	۷	۷	۷	۷

۱۵ـ یک سیستم صفحه‌بندی مجازی درخواستی (demand paging) را در نظر بگیرید. هر دسترسی به حافظه ۲۰۰ نانوثانیه به طول می‌کشد. در صورتی که قاب آزاد در دسترس باشد یا صفحه‌ای که قرار است جایگزین گردد، اصلاح نشده باشد، سرویس به یک خطای صفحه ۱۰ میلی ثانیه به طول می‌انجامد، چنانچه صفحه‌ای که قرار است جایگزین شود، اصلاح شده باشد، ۳۰ میلی ثانیه طول می‌کشد. فرض کنید صفحه‌ای که قرار است جایگزین شود با نرخ ۶۰% زمان اصلاح گردد، در این صورت حداکثر نرخ خطای صفحه قابل قبول چقدر باشد تا زمان مؤثر دسترسی بیشتر از ۵۰ نانوثانیه نشود؟

۱) ۰/۰۰۰۰۱۳۶ ۲) ۰/۰۰۰۰۹۹۸ ۳) ۰/۰۰۰۰۴۱۲ ۴) ۰/۰۰۰۰۳

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

☑ **پاسخ:** گزینه «۱»

$$۵۰۰ns = (۱-x)*۲۰۰ns + x\times(۰/۶\times۳۰ms + ۰/۴\times۱۰ms)$$

$$۵۰۰ns - ۲۰۰ns = -x\times۲۰۰ns + x\times۱۸ms + x\times۴ms$$

$$۳۰۰ns = x\times(۲۲ - ms - ۲۰۰ms)$$

$$x = \frac{۳۰۰ns}{۲۱۹۹۹۸۰۰ns} = ۰/۰۰۰۰۱۳۶$$

۱۶ـ در سیستمی که از حافظه صفحه‌بندی درخواستی استفاده می‌کند، در صورتی که صفحه در حافظه باشد، ۲۰۰ نانوثانیه طول می‌کشد تا یک درخواست حافظه برآورده شود. اگر صفحه در حافظه نباشد، در صورتی که قاب آزاد در دسترس باشد یا این که صفحه‌ای که قرار است به بیرون مبادله گردد، اصلاح نشده باشد، درخواست ۷ میلی ثانیه به طول می‌انجامد. اگر صفحه‌ای که قرار است به بیرون مبادله شود، اصلاح شده باشد، ۱۵ میلی ثانیه طول می‌کشد. اگر نرخ خطای صفحه ۵% و صفحه‌ای که قرار است جایگزین شود، در ۶۰% زمان اصلاح شده باشد، زمان مؤثر دسترسی چند میکروثانیه است؟

۱) ۳۲۵/۷۳ میکروثانیه
۲) ۷۴۹/۲ میکروثانیه
۳) ۵۹۰/۱۹ میکروثانیه
۴) ۹۴۰/۱۸ میکروثانیه

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» درصد دستیابی‌هایی که در ۲۰۰ نانوثانیه تکمیل می‌شوند، ۹۵% است. از ۵% دستیابی‌هایی که به خطای صفحه منجر می‌شوند، ۴۰% به ۷ms نیاز دارند. در نتیجه $۴۰\% \times ۵\% = ۲\%$ از تمامی دسترسی‌ها، ۷ms زمان صرف می‌کنند. $۶۰\% \times ۵\% = ۳\%$ از دسترسی‌ها، ۱۵ms زمان صرف می‌کنند. اگر تمامی زمان‌ها را به میکروثانیه تبدیل کنیم، خواهیم داشت:

$$T_{eff} = (۱-P)T_{MM} + P\times T_{PF} = ۰/۹۶\times۰/۲\mu_S + [(۰/۰۲\times۷۰۰\mu_S) + (۰/۰۳\times۱۵۰۰۰\mu_S)] = ۵۹۰/۱۹\mu_S$$

۱۷ـ یک سیستم مدیریت حافظه مجازی را در نظر بگیرید که از راهبرد مدیریت قطعه‌بندی و صفحه‌بندی با جدول‌های صفحه دو سطحی بهره می‌برد. اگر قالب آدرس مجازی در این سیستم به صورت زیر باشد، کدام گزینه نادرست است؟

Segment Number	Page table (1)	Page table (2)	Offset
۸bit	۳bit	۵bit	۱۶bit

۱) حداکثر تعداد جدول‌های سطح (۲) ، در هر قطعه برابر ۸ است.
۲) حداکثر تعداد قطعات در هر پردازه برابر ۲۵۶ و حداکثر اندازه هر قطعه برابر ۱۶MB است.
۳) اندازه صفحه ۶۴kB و حداکثر اندازه پردازه ۴GB است.
۴) حداکثر تعداد صفحات در هر قطعه برابر ۱۰۲۴ (۱kB) و حداکثر تعداد صفحات در هر پردازه برابر ۶۴kB است.

☑ **پاسخ:** گزینه «۴»

$$\text{page table(۱)} = ۳\,bit \rightarrow \text{حداکثر تعداد جدول‌های سطح ۲ در هر قطعه} = ۲^{۳} = ۸$$

$$\text{Segment Number} = ۸\,bit \rightarrow \text{حداکثر تعداد قطعات در هر پردازه} = ۲^{۸} = ۲۵۶$$

$$\text{آدرس مجازی} = ۸+۳+۵+۱۶ = ۳۲\,bit \rightarrow \text{اندازه حافظه مجازی} = ۲^{۳۲} = ۴\,GB$$

$$\text{حداکثر اندازه هر قطعه} = \frac{\text{اندازه حافظه مجازی}}{\text{حداکثر تعداد قطعات}} = \frac{۲^{۳۲}}{۲^{۸}} = ۲^{۲۴} = ۱۶\,MB$$

$$offset = ۱۶\,bit \rightarrow \text{اندازه صفحه} = ۲^{۱۶} = ۶۴\,kB$$

$$\text{اندازه حافظه مجازی} = ۴\,GB = \text{حداکثر اندازه هر پردازه}$$

$$\text{حداکثر تعداد صفحات در هر قطعه} = \frac{\text{حداکثر اندازه هر قطعه}}{\text{اندازه صفحه}} = \frac{۲^{۲۴}}{۲^{۱۶}} = ۲^{۸} = ۲۵۶ \rightarrow \text{گزینه ۴ نادرست است}$$

$$\text{حداکثر تعداد صفحات در هر پردازه} = \frac{\text{حداکثر اندازه هر پردازه}}{\text{اندازه صفحه}} = \frac{۲^{۳۲}}{۲^{۱۶}} = ۲^{۱۶} = ۶۴\,kB$$

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۱۸ـ یک سیستم مدیریت حافظه صفحه‌بندی را در نظر بگیرید. آدرس‌های مجازی، ۴۴ بیتی و آدرس‌های فیزیکی ۴۸ بیتی هستند. اگر اندازه صفحات برابر ۱MB باشد، طبق جدول صفحه زیر، آدرس‌های فیزیکی متناظر با هر یک از آدرس‌های منطقی (الف)، (ب) و (ج) چیست؟ (تمام آدرس‌ها، شماره صفحات مجازی و شماره قاب‌های فیزیکی، هگزادسیمال هستند.)

Virtual Page Num	Physical Frame Num	Valid	Read- Only
0x 0	0x 171	0	0
0x 1E	0x 172	1	1
0x 1EF	0x 173	1	1
0x 1EF1	0x 1EF	1	0
0x 1EF17	0x EF1	0	0
0x 1EF170	0x 8132CD	1	0
0x 1EF171	0x 132CD	1	1
0x 1EF172	0x 88132CD	1	0

الف) load from virtual address = 0x1EF172952CD

ب) Store to virtual address = 0x1EF1729AC00

ج) Load from virtual address = 0x1EF1739AC00

۱) الف) 0x88132CD952CD

ب) 0x08132CD9ACoo

ج) خطای ترجمه

۲) الف) 0x172988132CD

ب) خطای ترجمه

ج) 0xEF1739AC00

۳) الف) 0x172988132CD

ب) خطای ترجمه

ج) 0x08132CD9AC00

۴) الف) 0x88132CD952CD

ب) 0x88132CD9AC00

ج) خطای ترجمه

☑ **پاسخ:** گزینه «۴» اندازه صفحات برابر $1MB = ۲^{۲۰}$ است. ← ۵ رقم هگزادسیمال را برای آفست در نظر می‌گیریم.

$۴۴ - ۲۰ = ۲۴bit$ ← ۶ رقم هگزادسیمال برای VPN در نظر می‌گیریم.

الف)

Load from virtual address = 0x1EF172952CD

آفست = 952CD

صفحه مجازی (VPN) = 1EF172

درایه صفحه مجازی مذکور در جدول صفحه وجود دارد.

Valid bit = 1

شماره قاب (Frame #) = 88132CD

آدرس فیزیکی = 0x88132CD952CD

ب)

Store to virtual address = 0x1EF1729AC00

آفست = 9AC00

صفحه مجازی (VPN) = 1EF172

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

درایه صفحه مجازی مذکور در جدول صفحه وجود دارد.

$\text{Valid bit} = 1$

$\text{Read} - \text{only} \quad \text{bit} = 0 \Rightarrow$ قابلیت نوشتن فراهم است.

(Frame #) شماره قاب $= 88132CD$

آدرس فیزیکی $= 0x88132CD9AC00$

ج)

$\text{Load from virtual address} = 0x1EF1739AC00$

آفست $= 9AC00$

(VPN) صفحه مجازی $= 1EF173$

درایه صفحه مجازی مذکور در جدول صفحه وجود ندارد ← خطای ترجمه

۱۹ـ در کامپیوتری که از مدیریت حافظه صفحه‌بندی بهره می‌برد، آدرس‌های منطقی ۳۳ بیتی و اندازه هر صفحه ۳۲ کیلوبایت است. در حین اجرای یک برنامه، TLB، حاوی درایه‌های زیر است: (تمامی مقادیر در مبنای اُکتال می‌باشند)

Virtual Page Num	Physical Frame Num	Valid
6125	1234567	1
61252	123456	0
612	3013	1
612521	765432	1

بر این اساس، آدرس فیزیکی (۳۶بیتی) متناظر با آدرس منطقی (61252127604) کدام گزینه است؟

۱) 123456127604 ۲) 301352127604 ۳) 076543227604 ۴) 012345677604

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» توجه نمایید که در این سؤال مقادیر VPN و PFN در مبنای اُکتال (۸) هستند. بر این اساس هر رقم اکتال (مبنای ۸) نمایشگر ۳ بیت است. اندازه صفحه برابر $32kB = 2^{15}$ است ← آفست ۱۵ بیتی است.

آدرس منطقی برابر ۳۳ بیت است ← $33 - 15 = 18$ ← VPN، ۱۸ بیتی است.

۱۵ بیت = ۵ رقم اکتال

۱۸ بیت = ۶ رقم اکتال

بنابراین ۵ رقم کم ارزش آدرس منطقی بیانگر آفست و ۶ رقم دیگر بیانگر شماره صفحه مجازی (VPN) است.

آدرس مجازی $= \underbrace{612521}_{\text{VPN}} \ \underbrace{27604}_{\text{offset}}$

حال با مراجعه به جدول صفحه، شماره قاب فیزیکی مربوطه (PPN = 765432) را به دست می‌آوریم. دقت نمایید که بیت اعتبار (Valid) نیز ۱ است. پس این درایه TLB معتبر است.

آدرس فیزیکی (۳۶ بیت) $= \text{PFN} + \text{offset} = 0765\ 4322\ 7604$

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۲۰ـ با توجه به سؤال قبل، آدرس فیزیکی متناظر با آدرس منطقی 61252127 کدام گزینه است؟

۱) 000301352127 ۲) 012345672127 ۳) 000123456127 ۴) 007654322127

*** با توجه به مشخصات سیستم فرضی زیر به سؤالات ۲۲، ۲۳ و ۲۴ پاسخ دهید:**

یک سیستم کامپیوتری با مدیریت حافظه به روش قطعات صفحه‌بندی شده را به صورت زیر در نظر بگیرید.

قطعه ۰		قطعه ۱		قطعه ۲		قطعه ۳	
RO		RX		RWX		RW	
صفحه مجازی	قاب صفحه	صفحه مجازی	قاب صفحه	صفحه مجازی	قاب صفحه	صفحه مجازی	قاب صفحه
0	9	0	disk	جدول صفحه در حافظه موجود نیست.		0	14
1	3	1	0			1	1
2	disk	2	15			2	6
3	12	3	8			3	disk

هر آدرس مجازی شامل ۲ بیت برای شماره قطعه، ۲ بیت برای شماره صفحه یک قطعه و ۱۱ بیت برای آفست درون صفحه می‌باشد. همچنین حافظه اصلی به اندازه ۳۲kB می‌باشد. هر قطعه از لحاظ نوع دسترسی می‌تواند در یکی از ۴ وضعیت فقط خواندنی (RO)، خواندنی ـ اجرایی (RX)، خواندنی ـ نوشتنی (RW) و خواندنی ـ نوشتنی ـ اجرایی (RWX) قرار داشته باشد.

☑ **پاسخ:** گزینه «۱»

$$\text{آدرس مجازی} = \underbrace{612}_{\text{VPN}}\ \underbrace{52127}_{\text{offset}} \xrightarrow{\text{مراجعه به TLB}} \text{PFN} = 3013$$

$$\text{آدرس فیزیکی (۳۶ بیت)} = \text{PFN} + \text{offset} = 0003\ 0135\ 2127$$

۲۱ـ چند صفحه مجازی می‌تواند در این فضای آدرس وجود داشته باشد؟

۱) ۱۶ صفحه مجازی ۲) ۱۲ صفحه مجازی ۳) ۳۲ صفحه مجازی ۴) ۸ صفحه مجازی

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» با توجه به جدول، ۴ قطعه با ۴ صفحه مجازی وجود دارد که در مجموع ۱۶ صفحه مجازی می‌تواند در این فضای آدرس وجود داشته باشد.

۲۲ـ چند صفحه فیزیکی می‌تواند در این حافظه قرار گیرد؟

۱) ۳۲ ۲) ۱۶ ۳) ۱۲ ۴) ۸

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» ۱۱ بیت از آدرس مجازی به آفست اختصاص دارد. اندازه صفحات برابر با $۲^{۱۱} = ۲۰۴۸ (۲\text{kB})$ می‌باشد. $\leftarrow \frac{۳۲\text{kB}}{۲\text{kB}} = ۱۶$ صفحه فیزیکی از حافظه اصلی می‌تواند قرار گیرد.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۲۳ـ با توجه به جدول زیر، آدرس فیزیکی متناظر را از آدرس‌های مجازی به دست آورید. همچنین خطاهای قطعه، صفحه و حفاظتی را در صورت رخ دادن، مشخص نمایید.

ردیف	دسترسی	قطعه	صفحه	آفست
۱	read	۰	۱	۱
۲	read	۱	۱	۱۰
۳	read	۳	۳	۲۰۴۷
۴	write	۰	۱	۴
۵	jump to	۱	۳	۱۰۰
۶	read	۰	۲	۵۰
۷	read	۲	۰	۵
۸	jump to	۳	۰	۶۰

☑ پاسخ:

ردیف	دسترسی	قطعه	صفحه	آفست	قاب	آدرس فیزیکی	نوع خطا
۱	read	۰	۱	۱	۳	$۲\times۲k+۱=۶۱۴۵$	
۲	read	۱	۱	۱۰	۰	$۰\times۲k+۱۰=۱۰$	
۳	read	۳	۳	۲۰۴۷	-		خطای صفحه
۴	write	۰	۱	۴	-		خطای حفاظتی
۵	jump to	۱	۳	۱۰۰	۸	$۸\times۲k+۱۰۰=۱۶۴۸۴$	
۶	read	۰	۲	۵۰	-		خطای صفحه
۷	read	۲	۰	۵	-		خطای قطعه
۸	jump to	۳	۰	۶۰	-		خطای حفاظتی

۲۴ـ یک مدیریت حافظه چند سطحی (قطعات صفحه‌بندی شده) را در نظر بگیرید که از قاب زیر برای آدرس‌های مجازی استفاده می‌کند:

Virtual S# (۲ بیت)	Virtual P# (۸ بیت)	offset (۱۲ بیت)

با توجه به وضعیت جدول قطعه (Segment Table) و حافظه فیزیکی (physical memory)، آدرس فیزیکی متناظر با هر یک از آدرس‌های مجازی زیر را به دست آورید. (تمام مقادیر برحسب هگزادسیمال می‌باشند)

Segment #	Start	Size	Flags
0	0x2004	0x30	Valid, read only
1	0x0000	0x10	Invalid
2	0x2040	0x30	Valid, read/ write
3	0x1010	0x10	Valid, read/ write

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

Physical Memory																
Address	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+A	+B	+C	+D	+E	+F
0x0000	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
0x0010	1E	1F	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D
….																
0x1010	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
….																
0x2000	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11
0x2010	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	20	21
0x2020	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F	30	31
0x2030	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F	40	41
0x2040	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F	50	51
0x2050	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F	60	61
0x2060	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F	70	71
0x2070	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F	80	81

الف) 0x304345 **ب) 0x011BCD** **ج) 0x109876** **هـ) 0x3153DA** **د) 0x20A123**

☑ **پاسخ:** الف) 0x304345

با توجه به ساختار آدرس مجازی، ۳ رقم کم ارزش (در مبنای ۱۶) را به عنوان آفست در نظر می‌گیریم، ۲ رقم بعدی به عنوان شماره صفحه و رقم آخر به عنوان شماره قطعه می‌باشد.

آدرس مجازی = $\underbrace{3}_{S\#}\ \underbrace{04}_{P\#}\ \underbrace{345}_{offset}$

ابتدا شماره قطعه (S#) را به عنوان ایندکس به جدول قطعه استفاده می‌کنیم. براین اساس، به شماره قطعه ۳ در جدول قطعه مراجعه می‌کنیم. همانطور که از فیلد flag مشخص است، این آدرس معتبر (Valid) و مجاز به خواندن و نوشتن است. همچنین با توجه به شماره صفحه (P#) که برابر 04 است، این صفحه در محدوده این قطعه می‌باشد. (سایز قطعه ۳، برابر 0x10 است).

حال به حافظه فیزیکی متناظر با آدرس 0x1010 مراجعه می‌کنیم و با توجه به شماره صفحه 04، محتوی خانه سطر اول (از شروع آدرس 0x1010) و ستون (+4) به عنوان شماره قاب به دست می‌آید. مقدار آفست نیز بدون تغییر به آدرس فیزیکی منتقل می‌شود:

آدرس فیزیکی = f # , off set = 0x12345

ب) 0x011BCD

آدرس مجازی = $\underbrace{0}_{S\#}\ \underbrace{11}_{P\#}\ \underbrace{BCD}_{offset}$

S# ⇓ آدرس معتبر

P# ⇓ صفحه در محدوده قطعه صفر است.

(1 1)

دومین سطر از آدرس شروع 0x2004

یک خانه از +4 به طرف جلو حرکت می‌کنیم

محتوی ردیف 0x2010 (خانه +5) به عنوان شماره قاب تعیین می‌شود.

آدرس فیزیکی = 0x17BCD

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

ج) 0x109876

آدرس مجازی = 1 (S#) 09 (P#) 876 (offset)

1 ⇓ آدرس نامعتبر (فیلد flag)

د) 0x20A123

آدرس مجازی = 2 (S#) 0A (P#) 123 (offset)

2 ⇓ آدرس معتبر

0A ⇓ صفحه در محدوده قطعه ۲ است.

(0 A)

0 ↙ اولین سطر از آدرس شروع 0x2040

A ↘ خانه (+A)

محتوی ردیف 0x2040 (خانه A+) به عنوان شماره قاب تعیین می‌شود.

آدرس فیزیکی = 0x4C123

هـ) 0x3153DA

آدرس مجازی = 3 (S#) 15 (P#) 3DA (offset)

3 ⇓ آدرس معتبر

15 ⇓ صفحه در محدوده قطعه ۳ نمی‌باشد. (سایز قطعه ۳ برابر 0x10 است)

همان‌طور که مشخص است شماره صفحه خیلی بزرگ است و خارج از محدوده قطعه مورد نظر (قطعه ۳) است.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

آزمون فصل هشتم

۱ـ در یک سیستم صفحه‌بندی ساده با جدول صفحه‌ای که حاوی ۶۴ درایه ۱۱ بیتی (از جمله بیت اعتبار/ عدم اعتبار) است و اندازه صفحه آن ۵۱۲ بایت می‌باشد، فضای آدرس فیزیکی کدام است؟

۱) 2^{9} ۲) 2^{12} ۳) 2^{15} ۴) 2^{19}

۲ـ در یک سیستم حافظه صفحه‌بندی، رشته مراجعات به صفحات به ترتیب (از چپ به راست) به صورت زیر است:

{A,B,C,D,E,C,A,B,C,D,F}

اگر برای این برنامه ۳ قاب خالی در نظر گرفته شود و از الگوریتم LRU استفاده شود، آنگاه تعداد نقص صفحه کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

۳ـ اگر به برنامه‌ای ۳ صفحه اختصاص داده شود و صفحات زیر توسط برنامه به ترتیب از چپ به راست ارجاع داده شوند، تعداد pagefault ها چقدر خواهد بود؟ {۵, ۴, ۸, ۲, ۷, ۴, ۵, ۹, ۱, ۸, ۷, ۴, ۵, ۲, ۷}

۱) الگوریتم FIFO، ۱۵ نقص صفحه ۲) الگوریتم بهینه، ۱۱ نقص صفحه ۳) الگوریتم بهینه، ۱۳ نقص صفحه ۴) الگوریتم FIFO، ۱۳ نقص صفحه

۴ـ ویژگی «کاهش میزان حافظه فیزیکی مورد نیاز برای ترجمه آدرس مجازی به فیزیکی» مربوط به کدام یک از ساختارهای جدول صفحه است؟

۱) جدول صفحه چند سطحی ۲) جدول صفحه معکوس ۳) جدول TLB ۴) جدول صفحه درهم‌سازی شده

۵ـ کدام گزینه در مورد الگوریتم‌های جایگزینی صفحه نادرست است؟

۱) الگوریتم LRU، هیچ‌گاه دچار مشکل ناهنجاری بلیدی نمی‌شود.
۲) الگوریتم بافرسازی صفحه، باعث کاهش تعداد عملیات I/O می‌شود.
۳) الگوریتم بهینه همواره بهتر از LRU عمل می‌کند.
۴) الگوریتم MFU، صفحه‌ای را برای جایگزینی انتخاب می‌کند که کمترین ارجاع به آن شده است.

۶ـ رشته مراجعات یک برنامه به صفحات حافظه به ترتیب (از چپ به راست) به صورت زیر است: ۹,۱۴,۳۱,۲۷,۱۸,۱۹,۴,۵,۲۳,۲۳,۱۶,۱۱,۱۷ ←

اگر $t=8$ و $\Delta=4$ مراجعه به حافظه باشد، مجموعه کاری $w(t,\Delta)$ کدام گزینه است؟

۱) $w(t,\Delta)=\{۴,۱۹\}$ ۲) $w(t,\Delta)=\{۵,۴\}$ ۳) $w(t,\Delta)=\{۱۸,۱۹\}$ ۴) $w(t,\Delta)=\{۳۱,۲۷\}$

۷ـ یک سیستم که از جدول صفحه دو سطحی استفاده می‌کند و دارای صفحات 2^{12} بایتی و آدرس مجازی ۳۲ بیتی است. اگر ۸ بیت ابتدای آدرس به عنوان شاخص به جدول صفحه سطح اول تخصیص یافته باشد، چند بیت مشخص‌کننده شاخص دومین سطح است؟

۱) ۳۲ ۲) ۱۲ ۳) ۸ ۴) ۲۰

۸ـ پردازه‌ای به ۸ صفحه به ترتیب زیر (از چپ به راست) مراجعه دارد: ۰,۲,۱,۳,۵,۴,۶,۳,۷,۴,۷,۳,۳,۵,۵,۳,۱,۱,۱,۷,۲,۳,۴,۱

فرض کنید الگوریتم جایگزینی صفحه LRU مورد استفاده قرار گیرد. تعداد خطاهای صفحه در طی این رشته مراجعات در حالت ۷ قاب صفحه، به فرض خالی بودن حافظه اصلی در شروع کار چقدر است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۳ ۳) ۱۲ ۴) ۱۵

۹ـ در یک سیستم صفحه‌بندی 2^{32} بایت مربوط به حافظه فیزیکی 2^{12} صفحه فضای آدرس مجازی وجود دارد. چنانچه اندازه هر صفحه ۵۱۲ بایت باشد، چند بیت برای ذخیره هر درایه جدول صفحه نیاز است؟ (فرض کنید هر درایه جدول صفحه علاوه بر شماره قاب صفحه شامل یک بیت اعتبار نیز باشد.)

۱) ۹ ۲) ۱۲ ۳) ۲۴ ۴) ۳۲

۱۰ـ مدیریت حافظه در سیستم فرضی به صورت قطعه‌بندی صفحه‌بندی شده است. آدرس مجازی به صورت (S#,P#,offset) است. در این سیستم آدرس فیزیکی و مجازی ۳۲ بیتی است و یک پردازه می‌تواند ۱۶ قطعه (سگمنت) داشته باشد. همچنین اندازه صفحات 4KB (2^{12} بایت) می‌باشد. یک پردازه p، سه قطعه مطابق جدول‌های صفحه زیر دارد (شماره قاب‌ها هگزادسیمال است.) آدرس فیزیکی متناظر با آدرس منطقی (0x20001a60) کدام گزینه است؟

Segment ۰

p#	F#
۰	0x00078
۱	0x00024
۲	0x00023

Segment ۱

p#	F#
۰	0x00088
۱	0x00049
۲	0x0003f
۳	0x000ce
۴	0x000cd

Segment ۲

p#	F#
۰	0x00079
۱	0x00029
۲	0x0002f
۳	0x000ae

۱) 0x0003fa60 ۲) 0x00088060 ۳) 0x00023a60 ۴) 0x00029a60

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۱۱ـ در یک سیستم صفحه‌بندی براساس درخواست که اعداد صحیح در ۴ بایت ذخیره شده‌اند، صفحه‌ها ۲۵۶ بایتی هستند. حافظه سیستم حاوی ۳قاب صفحه (در ابتدا خالی) می‌باشد. اگر از روش LRU برای جایگزینی صفحه استفاده شود، اجرای کُد زیر منجر به چند خطای صفحه می‌گردد؟

```
Int A : new array [200] [200]
int i = 0;
int j = 0;
while (i++ <200) {
j = 0;
while (j+ + < 200)
    a[j][i]=0;
}
```

۱) ۴۰۰۶۴

۲) ۴۰۰۰۱

۳) ۶۲۵

۴) ۸۰۰۳۲

۱۲ـ چند تا از گزاره‌های زیر در مورد راهبرد قطعه‌بندی صحیح است؟

- **قطعه‌بندی، اعمال سیاست‌های حفاظتی و اشتراکی را میسر می‌سازد.**
- **امکان تغییر برنامه‌ها به طور مستقل را فراهم می‌سازد.**
- **قطعه‌بندی، امکان به کارگیری بخش‌هایی با اندازه‌های متغیر را به وجود می‌آورد.**

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۳ـ کدام گزینه، مشکل اصلی الگوریتم‌های جایگزینی صفحه سراسری را بیان می‌کند؟

۱) عدم توانایی کنترل نرخ خطای صفحه توسط خود پردازه

۲) کندی عمل پردازه

۳) دستیابی حافظه به طور غیریکنواخت

۴) افزایش کوبیدگی

۱۴ـ در یک سیستم مدیریت حافظه صفحه‌بندی براساس درخواست، از الگوریتم بهینه استفاده می‌شود. اگر حافظه اولیه دارای ۴ قاب و در ابتدا خالی باشد و رشته مراجعات (از چپ به راست) به صورت زیر باشد، تعداد خطای صفحه برابر است با:

{۰,۳,۱,۴,۱,۵,۱,۶,۰,۵,۲,۶,۷,۵,۰,۰,۰,۶,۶,۶,۶,۳,۲,۴,۳,۴}

۱) ۱۴ ۲) ۱۳ ۳) ۱۲ ۴) ۱۱

۱۵ـ سیستمی با ۴ قاب صفحه را در نظر بگیرید. جدول زیر زمان بارگذاری، زمان آخرین دسترسی، بیت تغییر (M) و بیت ارجاع (R) مربوط به هر یک از پردازه‌ها را نشان می‌دهد. اگر از الگوریتم LRU و NRU استفاده کنیم، کدام صفحات به ترتیب از راست به چپ برای جایگزینی انتخاب می‌شود؟

شماره صفحه	زمان بارگذاری	زمان آخرین دسترسی	بیت M	بیت R
۲	۲۷۴	۳۲۶	۱	۰
۱	۳۴۵	۳۴۲	۰	۰
۰	۱۹۵	۳۹۹	۱	۱
۳	۱۷۲	۳۵۵	۰	۱

۱) ۱، ۲ ۲) ۰، ۲ ۳) ۱، ۳ ۴) ۲، ۲

۱۶ـ تعریف زیر بیانگر کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟

«بازیابی صفحه‌هایی غیر از صفحه‌ای که توسط خطای صفحه درخواست شده است. با این امید که صفحه‌های اضافی درآینده درخواست می‌شوند و در I/O دیسک صرفه‌جویی می‌شود.»

۱) مجموعه مقیم ۲) کوبیدگی ۳) سیاست پاکسازی ۴) پیش صفحه‌بندی

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۱۷ـ یک سیستم مدیریت حافظه مجازی را در نظر بگیرید که از راهبرد مدیریت ترکیب قطعه‌بندی و صفحه‌بندی با جداول صفحه ۲ سطحی بهره می‌برد. اگر قالب آدرس مجازی در این سیستم به صورت زیر باشد، کدام گزینه صحیح است؟

Segment NO	PT1	PT2	Offset
۱۱ bit	۵ bit	۸ bit	۱۲ bit

۱) حداکثر تعداد صفحات در هر قطعه ۸KB و حداکثر اندازه هر قطعه ۶۴MB است.

۲) حداکثر تعداد جداول صفحه سطح ۲ برابر ۱۲۸ است.

۳) حداکثر تعداد جداول صفحه سطح ۱ در هر پردازه برابر ۲۰۴۸ است.

۴) اندازه صفحه ۴KB و حداکثر اندازه پردازه برابر ۳۲ MB است.

۱۸ـ یک سیستم حافظه مجازی را در نظر بگیرید که از راهبرد صفحه‌بندی بهره می‌برد. آدرس‌های مجازی ۴۸ بیتی، آدرس‌های فیزیکی ۵۲ بیتی و اندازه صفحات برابر با ۱۶MB است. جدول صفحه مربوط به اجرای یک برنامه به صورت زیر است: (در مبنای هگزادسیمال)

Virtual Page Number	Physical Frame Number
0X 0	0X 1
0X AA	0X 2
0X AA7	0X 3
0X AA75	0X 4
0X AA756	0X 5
0X AA7562	0X 6

ترجمه آدرس فیزیکی متناظر با آدرس منطقی (0X00AA7562FC08)

۱) 0X 000000462 FC08 ۲) 0X 000000562 FC08 ۳) 0X 000000362 FC08 ۴) 0X 000000262 FC08

۱۹ـ تجهیز کامپیوتر به یک وسیله سخت‌افزاری کوچک جهت تبدیل سریع آدرس‌های مجازی به آدرس‌های فیزیکی بدون استفاده از جدول صفحه، به کدام گزینه اشاره دارد؟

۱) PFF ۲) TLB ۳) RWX ۴) Working Set

۲۰ـ درستی دو گزاره‌ی زیر را مشخص کنید:

الف) یکی از عیوب جدول صفحه معکوس، عدم امکان استفاده از صفحه‌های اشتراکی در بین پردازه‌ها است.

ب) اندازه صفحه، بر میزان وقوع خطای صفحه تأثیری ندارد.

۱) الف: نادرست، ب: نادرست ۲) الف: درست، ب: نادرست ۳) الف: نادرست، ب: درست ۴) الف: درست، ب: درست

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

فصل نهم

« سیستم‌های ورودی / خروجی و دیسک »

تست‌های تألیفی فصل نهم

۱ـ در چه صورت I/O برنامه‌نویسی شده کارآمدتر از I/O مبتنی بر وقفه است؟

۱) تعداد دورهای مصرف شده توسط انتظار مشغولی کمینه باشد.

۲) دستورالعمل‌های I/O از نوع مسدودکننده باشند.

۳) حجم انتقال داده‌ها زیاد باشد.

۴) روش I/O برنامه‌نویسی شده، هیچ‌گاه ناکارآمدتر از روش I/O مبتنی بر وقفه نیست.

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» گرچه کامپیوترهای مدرن می‌توانند صدها وقفه را در هر ثانیه پردازش کنند، پردازش وقفه، کار نسبتاً گرانی است؛ زیرا هر وقفه موجب می‌شود سیستم تغییر وضعیت دهد تا روال اداره‌کننده‌ی وقفه اجرا کند و سپس به وضعیت قبلی برگردد. اگر تعداد دورهای مصرف شده توسط انتظار مشغولی زیاد نباشد (کمینه باشد)، I/O برنامه‌نویسی شده کارآمدتر از I/O مبتنی بر وقفه است.

۲ـ کدام گزینه در مورد مؤلفه ورودی/ خروجی منطقی نادرست است؟

۱) با دستگاه به عنوان یک منبع منطقی برخورد می‌شود.

۲) به جزئیات کنترل واقعی کاری ندارد.

۳) سطحی است که با بخش سخت‌افزاری دستگاه محاوره دارد.

۴) گزینه ۲ و ۳

☑ **پاسخ:** گزینه «۳» مولفه ورودی/ خروجی منطقی با دستگاه به عنوان یک منبع منطقی سروکار دارد و کاری به جزئیات کنترل واقعی آن ندارد.

۳ـ کدام گزینه سریع‌ترین روش انجام ورودی / خروجی توسط پردازه می‌باشد؟

۱) ورودی / خروجی بدون بافر

۲) ورودی / خروجی مبتنی بر وقفه

۳) ورودی / خروجی برنامه‌نویسی شده

۴) هر سه گزینه سرعت یکسانی دارنده

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» ورودی / خروجی بدون بافر، همان DMA بین دستگاه و فضای پردازه است و همواره سریع‌ترین روش انجام ورودی / خروجی توسط پردازه می‌باشد.

۴ـ کدام یک از روش‌های انجام ورودی / خروجی (I/O) بدون استفاده از وقفه صورت می‌گیرد؟

۱) I/O برنامه‌سازی شده

۲) I/O مبتنی بر وقفه

۳) دسترسی مستقیم به حافظه

۴) هر سه گزینه

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» انتقال ورودی/ خروجی به حافظه از طریق پردازنده در روش برنامه‌سازی شده بدون وقفه صورت می‌گیرد.

۵ـ کدام مجموعه از گزینه‌های زیر شامل عبارت‌های صحیح در مورد DMA از مجموعه عبارت‌های زیر است؟

الف) DMA، همروندی سیستم را افزایش می‌دهد. **ب) DMA، طراحی سخت‌افزار را پیچیده می‌کند.** **ج) DMA، باعث افزایش مسئولیت پردازنده اصلی می‌گردد.**

۱) الف ۲) الف و ب ۳) ب و ج ۴) الف، ب و ج

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» DMA همروندی سیستم را افزایش می‌دهد، زیرا مادامی که سیستم DMA، داده‌ها را میان دستگاه‌ها و حافظه اصلی توسط گذرگاه حافظه انتقال می‌دهد، به پردازنده اجازه می‌دهد کارهای دیگری را به انجام برساند و تکمیل نماید.

همچنین DMA، طراحی سخت‌افزار را پیچیده می‌کند، چرا که کنترلر DMA، باید در سیستم مجتمع و یکپارچه گردد و سیستم باید به کنترلر DMA اجازه دهد تا کارفرمای اصلی گذرگاه باشد (گذرگاه را به تصاحب خود درآورد.)

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۶ـ یک دیسک با استفاده از روش SSTF، سیلندرها را جستجو می‌کند، اگر درخواست‌هایی به ترتیب برای سیلندرهای (از چپ به راست):

۱۰۱۱,۵۷,۲۷۲,۴۰,۵۱۲,۷۱۷,۳۲۰

به آن داده شود و هد دیسک در شروع کار بر روی سیلندر ۱۱۷ باشد، کل جابجایی بازوی دیسک برای پاسخگویی به این درخواست‌ها بر حسب سیلندر کدام گزینه است؟

۱) ۱۳۴۰　　۲) ۱۰۴۸　　۳) ۱۳۸۲　　۴) ۱۰۳۲

☑ **پاسخ:** گزینه «۲»

SSTF: (۱۱۷) ⟶ ۵۷ (۶۰) ⟶ ۴۰ (۱۷) ⟶ ۲۷۲ (۲۳۲) ⟶ ۳۲۰ (۴۸) ⟶ ۵۱۲ (۱۹۲) ⟶ ۷۱۷ (۲۰۵) ⟶ ۱۰۱۱ (۲۹۴)

کل جابجایی بازوی دیسک = ۶۰ + ۱۷ + ۲۳۲ + ۴۸ + ۱۹۲ + ۲۰۵ + ۲۹۴ = ۱۰۴۸

۷ـ طبق حرکت یک بازوی دیسک با ۲۰۰ شیار (از ۰ تا ۱۹۹)، زمان جستجو برابر با ۰/۱ میلی‌ثانیه و موقعیت فعلی هد خواندن و نوشتن روی شیار ۶۰ می‌باشد. ۲ لیست از درخواست‌ها هم‌اکنون سرویس‌دهی می‌شود. درخواست‌های لیست اول به ترتیب (از چپ به راست) برابر با : {۱۸۰,۱۶۰,۲۰,۱۰۰,۱۲۰} و درخواست‌های لیست دوم {۱۲۰,۴۰,۶۰,۱۰,۱۴۰} زمانی وارد می‌شوند که درخواست ۱۶۰ از لیست اول سرویس داده شده است.

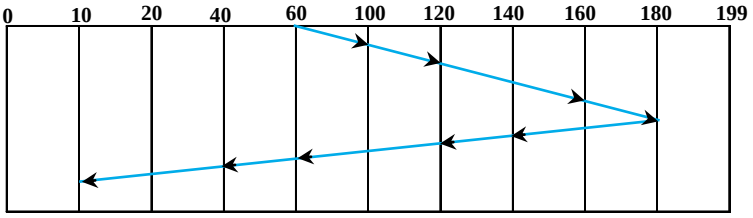
چنانچه از الگوریتم LOOK برای دستیابی به شیارها استفاده شود، کل زمان جستجو برای سرویس‌دهی به این دو لیست در هر یک از حالت‌های زیر چقدر است؟

الف) جهت حرکت بازو به طرف بالا (شیارهای با شماره بزرگتر) ب) جهت حرکت بازو به طرف پایین (شیارهای با شماره کوچکتر)

۱) الف: ۳۴ میلی‌ثانیه　ب: ۲۴ میلی‌ثانیه　　۲) الف: ۲۹ میلی‌ثانیه　ب: ۳۷ میلی‌ثانیه

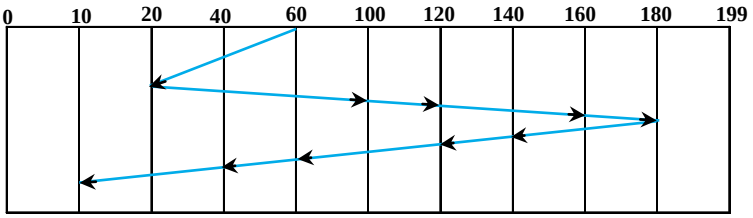
۳) الف: ۲۲ میلی‌ثانیه　ب: ۳۵ میلی‌ثانیه　　۴) الف: ۲۷ میلی‌ثانیه　ب: ۳۵ میلی‌ثانیه

☑ **پاسخ:** گزینه «۲» حالت الف:



کل زمان جستجو = ۲۹۰ × ۰/۱ = ۲۹ms　　کل شیارهای پیموده شده = ۱۲۰ + ۱۷۰ = ۲۹۰

حالت (ب)



کل شیارهای پیموده شده = ۴۰ + ۱۶۰ + ۱۷۰ = ۳۷۰

کل زمان جستجو = ۳۷۰ × ۰/۱ = ۳۷ ms

۸ـ کدام یک از وظایف زیر در لایه I/O منطقی پیاده‌سازی می‌شوند؟

۱) پردازش وقفه یک دستگاه　　۲) تبدیل یک شماره بلوک منطقی به سکتور دیسک

۳) وارسی وضعیت آمادگی دستگاه　　۴) اختصاص یک بافر I/O

☑ **پاسخ:** گزینه «۴» وظایف مطرح شده در گزینه‌های ۲،۱ و ۳ در گرداننده‌های دستگاه پیاده‌سازی می‌شوند.

۹ـ کدام سطح از سطوح RAID در موارد خرابی یک دیسک ساده نمی‌تواند سودمند باشد؟

۱) RAID – ۰　　۲) RAID – ۱　　۳) RAID – ۵　　۴) RAID – ۶

☑ **پاسخ:** گزینه «۱» همه سطوح به جز RAID – ۰ می‌توانند خرابی یکی از دیسک‌ها را ترمیم کنند.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

۱۰ـ دیسکی دارای ۱۹۴۵۶ سیلندر، ۱۶ صفحه و ۶۳ سکتور در هر شیار می‌باشد. دیسک با سرعت ۵۴۰۰rpm می‌چرخد. زمان جستجو (پیگرد) بین شیارهای مجاور ۲ms است. با فرض اینکه هم‌اکنون هد خواندن و نوشتن بر روی شیار صفر مستقر شده باشد، خواندن تمام دیسک چقدر زمان خواهد برد؟

۱) ۶۳ دقیقه ۲) ۳۹ دقیقه ۳) ۵۸ دقیقه ۴) ۳۰ دقیقه

پاسخ: گزینه «۳»

$$\text{زمان یک دور چرخش کامل دیسک} = \frac{۶۰۰۰۰}{۵۴۰۰} = ۱۱/۱۱\text{ms}$$

پس هر شیار می‌تواند در ۱۱/۱۱ میلی‌ثانیه (یعنی یک دور) خوانده شود.

$$\text{تعداد شیارها} = ۱۹۴۵۶ \times ۱۶ = ۳۱۱۲۹۶$$

$$\text{زمان مورد نیاز برای خواندن همه شیارها} = ۳۱۱۲۹۶ \times ۱۱/۱۱ \approx ۳۴۵۸۴۹۹\text{ms} \approx ۳۴۵۹\text{s}$$

$$\text{زمان پیگرد (جستجو)} = T_s = (۱۹۴۵۶ - ۱) \times ۲\text{ms} = ۳۸۹۱۰\text{ms} \approx ۳۹\text{s}$$

$$\text{زمان کل} = ۳۴۵۹\text{s} + ۳۹\text{s} \approx ۳۴۹۸\text{s} \approx ۵۸/۳\text{min}$$

۱۱ـ در سوال قبل، در صورتی که میانگین زمان جستجو (پیگرد) برای دیسک برابر ۱۰ms باشد، میانگین زمان برای خواندن هر سکتور کدام است؟

۱) ۱۸/۲ میلی‌ثانیه ۲) ۱۵/۷۳ میلی‌ثانیه ۳) ۱۴/۵ میلی‌ثانیه ۴) ۱۲/۷ میلی‌ثانیه

پاسخ: گزینه «۲»

$$T_t = \frac{۱}{r} \times \frac{b}{N} = ۱۱/۱۱ \times \frac{۱}{۶۳} = ۰/۱۷۷۶ \approx ۰/۱۸\text{ms}$$

$$T_r = \frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{r} = \frac{۱}{۲} \times ۱۱/۱۱ \approx ۵/۵۵\text{ms}$$

$$T_s = ۱۰\text{ms}$$

$$T_a = T_s + T_r + T_t = ۱۰ + ۵/۵۵ + ۰/۱۸ \approx ۱۵/۷۳\text{ms}$$

۱۲ـ در صورتی که حافظه ویدئو از آدرس A۰۰۰۰۰۰۰ (هگزادسیمال) آغاز شود، برای نمایشگری با رنگ ۱۶ بیتی جهت وضوح ۷۶۸×۱۰۲۴، حافظه ویدئو در کجا به پایان می‌رسد؟

۱) A۰۱۸۰۰۰۰ ۲) A۰۷۲۸۶۴ ۳) A۱۴۰۰۲۳۰ ۴) A۱۸۰۰۰۰۰

پاسخ: گزینه «۱»

$$۱۰۲۴ \times ۷۶۸ = ۷۸۶۴۳۲\text{pixel} \qquad ۱۶\text{bit} = ۲\text{byte} \qquad ۷۸۶۴۳۲ \times ۲ = ۱۵۷۲۸۶۴\text{byte}$$

$$(۱۵۷۲۸۶۴)_{۱۰} = (۱۸۰۰۰۰)_{\text{Hex}}$$

$$(\text{A}۰۰۰۰۰۰۰)_{\text{Hex}} + (۱۸۰۰۰۰)_{\text{Hex}} = (\text{A}۰۱۸۰۰۰۰)_{\text{Hex}}$$

۱۳ـ فرض کنید دیسکی دارای ۱۰۰ سیلندر است (سیلندر ۰ تا ۹۹) و رفتن هِد خواندن و نوشتن از یک سیلندر به سیلندر مجاور، یک واحد زمان طول می‌کشد. در زمان صفر، هِد در سیلندر صفر قرار دارد و هیچ درخواستی موجود نیست. شش درخواست در زمان‌هایی که در جدول نشان داده است مطرح می‌شوند. اگر از الگوریتم آسانسور استفاده شود، زمان لازم برای پاسخ دادن به همه درخواست‌ها چقدر است؟ (در زمان‌هایی که هِد در حال حرکت است، رسیدن یک درخواست باعث تغییر مقصد هِد در آن حرکت نمی‌شود. از زمان گردش دیسک هم صرف‌نظر کنید.)

زمان	شماره سیلندر
۰	۲۱
۱۰	۷۵
۲۰	۱۶
۷۰	۶۸
۸۰	۲
۹۰	۱۷

۱) ۱۹۹
۲) ۱۶۳
۳) ۲۰۰
۴) ۱۷۲

پاسخ: هیچ‌کدام از گزینه‌ها صحیح نیست. سازمان سنجش در کلید نهایی این سؤال را حذف کرده است. صورت سؤال ایراد دارد و هیچ‌کدام از گزینه‌ها صحیح نیست. اما مطابق الگوریتم look پاسخ گزینه (۲) خواهد بود.

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

آزمون فصل نهم

۱ـ دیسکی با متوسط زمان جستجوی ۳ میلی‌ثانیه و سرعت چرخش RPH ۶۰۰۰ مفروض است. اگر هر شیار دارای ۵۰۰ سکتور و هر سکتور ۴KB از داده‌ها را ذخیره کند، متوسط زمان دسترسی برای خواندن یک فایل چقدر است؟
(۱KB = ۱۰۰۰ بایت و ۱MB = ۱۰۰۰۰۰۰ بایت در نظر بگیرید)

۱) ۸/۴۵ میلی‌ثانیه ۲) ۸/۰۲ میلی‌ثانیه ۳) ۶/۰۴ میلی‌ثانیه ۴) ۶/۸ میلی‌ثانیه

۲ـ فرض کنید در یک دیسک‌گردان، ۵۰۰ سیلندر از صفر تا ۴۹۹۹ وجود دارد. گرداننده فعلاً در حال ارائه سرویس به درخواستی در سیلندر ۴۳ است و درخواست قبلی در سیلندر ۱۲۵ بوده است. صف درخواست‌ها به گرداننده دیسک به صورت زیر است. (از چپ به راست):

۸۶,۱۴۷۰,۹۱۳,۱۷۷۴,۹۴۸,۱۵۰۹,۱۰۲۲,۱۷۵۰,۱۳۰

با شروع از موقعیت فعلی هد، کدام گزینه حداکثر فاصله‌ای را که بازوی دیسک باید حرکت کند تا به این درخواست‌ها پاسخ دهد (فاصله برحسب سیلندر) به درستی نشان می‌دهد؟

۱) الگوریتم FCFS, ۹۹۸۵ ۲) الگوریتم SSTF, ۱۷۴۵ ۳) الگوریتم SCAN, ۷۰۸۱ ۴) الگوریتم C – LOOK, ۳۳۱۹

۳ـ در کدام یک از انواع دستگاه‌های زیر، داده‌ها را در زمان پاسخ معینی انتقال می‌دهد؟

۱) بلوکی ۲) قابل اشتراک ۳) همگام ۴) دستیابی تصادفی

۴ـ ماژولی از هسته که یک دستگاه را کنترل می‌کند، چه نام دارد؟

۱) درایور دستگاه ۲) گذرگاه ۳) کنترلر دستگاه ۴) رابط

۵ـ چیدمان سکتورها در تکنیک چند در میانی (Interleaving) با توجه به کدام ویژگی انجام می‌شود؟

۱) مقدار دورانی که دیسک در زمان بین پایان یک عمل I/O تا زمانی که کنترل‌کننده بتواند دستورالعمل I/O بعدی را صادر کند.
۲) مقدار تأخیر اولیه حرکت هد دیسک
۳) تعداد چرخش دیسک در هر دقیقه
۴) مقدار دورانی که دیسک در زمان بین آغاز درخواست I/O مربوط به یک پردازه تا پایان یافتن درخواست طول می‌کشد.

۶ـ سیستمی دارای دو دیسک‌گردان متصل به یک کنترل‌کننده دیسک، یک چاپگر خطی متصل به یک پورت موازی و ۱۰ ترمینال متصل به ۱۰ خط سریال که توسط یک کنترل‌کننده ساده کنترل می‌شوند، می‌باشد. در حالی که دیسک دیگری در حال پردازش یک دستور می‌باشد (برای مثال، دو دیسک می‌توانند همزمان در حال جستجو باشند)، کنترل‌کننده دیسک می‌تواند دستوری را برای یک دیسک صادر کند؛ البته کنترل‌کننده ممکن است در هر زمان، فقط یک دیسک را به انتقال I/O بگمارد. کنترل‌کننده سریال می‌تواند I/O همزمان را از جانب همه دستگاه‌های متصل به خود مدیریت کند. همه کنترل‌کنندگان از DMA استفاده می‌کنند. نرخ انتقال برای دستگاه‌ها عبارتند از: دستگاه دیسک ۱۰۰kb/s، چاپگر ۱kb/s و ترمینال ۵kb/s، بیشینه نرخ انتقال I/O برای این سیستم چیست؟

۱) ۱۰۰۰kb/s ۲) ۵۱۵۱kb/s ۳) ۵۰۰۰kb/s ۴) ۱۰۵۱kb/s

۷ـ کدام یک از سطوح RAID برای برنامه‌هایی با قابلیت اعتماد بالا و ترسیم سریع مناسب است؟

۱) RAID۶ ۲) RAID۳ ۳) RAID۱ ۴) RAID۰

۸ـ یک دستگاه دیسک‌گردان با استفاده از الگوریتم SSTF، سیلندرها را جستجو می‌کند و عمل خواندن را انجام می‌دهد. اگر درخواست‌هایی به ترتیب برای سیلندرهای (از چپ به راست): ۹۰,۹۲,۱۴۸,۱۲,۱۸۰,۴۷,۱۹۰
به آن داده شود و هد دستگاه روی سیلندر ۷۰ باشد (در شروع کار) و ۴ میلی‌ثانیه طول بکشد تا هد از یک سیلندر به سیلندر بعدی برود، کل زمان جستجو برای سیلندرها چقدر است؟

۱) ۱۱۲۰ میلی‌ثانیه ۲) ۱۶۸۰میلی‌ثانیه ۳) ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه ۴) ۸۸۰ میلی‌ثانیه

۹ـ دیسکی دارای ۸ سکتور در هر شیار است و با سرعت ۶۰۰RPM دوران می‌کند. از انتهای یک عمل I/O، به مدت ۱۰ms برای کنترل‌کننده طول می‌کشد تا بتواند بعدی را صادر کند. با استفاده از چند درمیانی تکی (جایگذاری یک در میان)، چه مدت زمانی طول می‌کشد تا همه ۸ سکتور خوانده شوند؟

۱) ۸۰۰ms ۲) ۲۷۵ms ۳) ۲۰۰ms ۴) ۴۵۰ms

۱۰ـ کدام گزینه از اصول بهبود کارآیی عمل I/O محسوب نمی‌شود؟

۱) کاهش تعداد تعویض متن
۲) کاهش تعداد دفعات کپی داده‌ها در هنگام انتقال دستگاه و برنامه کاربردی
۳) کاهش تعداد وقفه‌ها با استفاده از انتقال‌های بزرگ و کنترلرهای هوشمند
۴) کاهش تعداد انتقال به حافظه نهان

www.modaresanesharif.ac.ir

www.modaresanesharif.ac.ir

پاسخنامه آزمون‌ها

فصل اول: « نگاه کلی به سخت افزار کامپیوتر »				
۱ـ گزینه «۳»	۲ـ گزینه «۴»	۳ـ گزینه «۲»	۴ـ گزینه «۱»	۵ـ گزینه «۴»
۶ـ گزینه «۴»	۷ـ گزینه «۴»	۸ـ گزینه «۲»	۹ـ گزینه «۱»	۱۰ـ گزینه «۴»
فصل دوم: « نگاه کلی به سیستم عامل »				
۱ـ گزینه «۴»	۲ـ گزینه «۳»	۳ـ گزینه «۱»	۴ـ گزینه «۱»	۵ـ گزینه «۲»
۶ـ گزینه «۴»	۷ـ گزینه «۱»	۸ـ گزینه «۲»	۹ـ گزینه «۲»	۱۰ـ گزینه «۴»
فصل سوم: « ساختارهای سیستم عامل»				
۱ـ گزینه «۲»	۲ـ گزینه «۱»	۳ـ گزینه «۴»	۴ـ گزینه «۴»	۵ـ گزینه «۱»
۶ـ گزینه «۱»	۷ـ گزینه «۱»	۸ـ گزینه «۴»	۹ـ گزینه «۲»	۱۰ـ گزینه «۴»
فصل چهارم: « پردازه‌ها، نخ‌ها و زمان‌بندی پردازنده»				
۱ـ گزینه «۱»	۲ـ گزینه «۳»	۳ـ گزینه «۱»	۴ـ گزینه «۳»	۵ـ گزینه «۲»
۶ـ گزینه «۴»	۷ـ گزینه «۳»	۸ـ گزینه «۲»	۹ـ گزینه «۴»	۱۰ـ گزینه «۱»
۱۱ـ گزینه «۴»	۱۲ـ گزینه «۳»	۱۳ـ گزینه «۱»	۱۴ـ گزینه «۴»	۱۵ـ گزینه «۱»
۱۶ـ گزینه «۳»	۱۷ـ گزینه «۱»	۱۸ـ گزینه «۳»	۱۹ـ گزینه «۳»	۲۰ـ گزینه «۲»
۲۱ـ گزینه «۴»	۲۲ـ گزینه «۲»	۲۳ـ گزینه «۱»	۲۴ـ گزینه «۳»	۲۵ـ گزینه «۳»
۲۶ـ گزینه «۲»	۲۷ـ گزینه «۱»	۲۸ـ گزینه «۲»	۲۹ـ گزینه «۴»	۳۰ـ گزینه «۳»
فصل پنجم: « همروندی»				
۱ـ گزینه «۲»	۲ـ گزینه «۲»	۳ـ گزینه «۱»	۴ـ گزینه «۴»	۵ـ گزینه «۲»
۶ـ گزینه «۴»	۷ـ گزینه «۱»	۸ـ گزینه «۲»	۹ـ گزینه «۳»	۱۰ـ گزینه «۳»
۱۱ـ گزینه «۴»	۱۲ـ گزینه «۳»	۱۳ـ گزینه «۳»	۱۴ـ گزینه «۴»	۱۵ـ گزینه «۱»
فصل ششم: « بن‌بست»				
۱ـ گزینه «۱»	۲ـ گزینه «۲»	۳ـ گزینه «۱»	۴ـ گزینه «۴»	۵ـ گزینه «۳»
۶ـ گزینه «۴»	۷ـ گزینه «۳»	۸ـ گزینه «۲»	۹ـ گزینه «۲»	۱۰ـ گزینه «۱»
فصل هفتم: « مدیریت حافظه»				
۱ـ گزینه «۳»	۲ـ گزینه «۳»	۳ـ گزینه «۲»	۴ـ گزینه «۱»	۵ـ گزینه «۲»
۶ـ گزینه «۱»	۷ـ گزینه «۲»	۸ـ گزینه «۴»	۹ـ گزینه «۴»	۱۰ـ گزینه «۱»
فصل هشتم: « حافظه مجازی»				
۱ـ گزینه «۴»	۲ـ گزینه «۳»	۳ـ گزینه «۱»	۴ـ گزینه «۲»	۵ـ گزینه «۴»
۶ـ گزینه «۱»	۷ـ گزینه «۲»	۸ـ گزینه «۲»	۹ـ گزینه «۳»	۱۰ـ گزینه «۴»
۱۱ـ گزینه «۲»	۱۲ـ گزینه «۴»	۱۳ـ گزینه «۱»	۱۴ـ گزینه «۴»	۱۵ـ گزینه «۱»
۱۶ـ گزینه «۴»	۱۷ـ گزینه «۳»	۱۸ـ گزینه «۱»	۱۹ـ گزینه «۲»	۲۰ـ گزینه «۲»
فصل نهم: « سیستم‌های ورودی / خروجی و دیسک »				
۱ـ گزینه «۲»	۲ـ گزینه «۲»	۳ـ گزینه «۳»	۴ـ گزینه «۱»	۵ـ گزینه «۱»
۶ـ گزینه «۴»	۷ـ گزینه «۳»	۸ـ گزینه «۱»	۹ـ گزینه «۳»	۱۰ـ گزینه «۴»

www.modaresanesharif.ac.ir