



1. تعارف اولیه:
- a. Middleware چیست؟
- b. Computer organization به چه معناست؟
- c. روش polling را توضیح دهید و فرق آن را با وقفه بگویید.
- d. بردار وقفه (interrupt vector) چیست و چگونه در مدیریت وقفه‌ها کمک می‌کند؟ توضیح دهید پردازنده چگونه می‌فهمد که برای هر نوع وقفه سخت‌افزاری، کدام بخش از کد سیستم‌عامل را باید اجرا کند و «بردار وقفه» چه نقشی در این فرآیند دارد؟
- e. چندپردازی (multiprocessing) چیست و چگونه باعث بهبود کارایی سیستم می‌شود؟ معایب احتمالی چندپردازی را نیز توضیح دهید.
- f. حافظه مجازی (virtual memory) چیست و چگونه به سیستم‌عامل کمک می‌کند که حافظه فیزیکی محدود را به صورت بهینه مدیریت کند؟
- g. فرآیند (process) چیست و چگونه سیستم‌عامل فرآیندها را مدیریت می‌کند؟ چگونه یک فرآیند جدید ایجاد می‌شود؟ یک فرآیند چه چیزی را از یک برنامه (کد روی دیسک) متمایز می‌کند؟ مهم‌ترین مفهومی که سیستم‌عامل با ایجاد فرآیند برای یک برنامه فراهم می‌کند، چیست؟
- h. کشینگ (Caching) چیست و چگونه سیستم‌عامل از آن برای بهبود عملکرد استفاده می‌کند؟ چه چالش‌هایی در مدیریت کش (cache) وجود دارد؟ انواع کش را نام ببرید.
- i. زیرسیستم I/O از چه چیزی تشکیل شده است؟

ج. چگونه سخت افزار آدرس دهی حافظه به محافظت از سیستم کمک می کند؟

ک. مجازی سازی (Virtualization) چیست و چه مزایایی دارد؟ تفاوت آن با شبیه سازی

(Emulation) چیست؟

ا. سیستم توزیع شده (distributed system) چیست؟ چه مزایایی دارد؟ و چه تفاوتی با سیستم های مرکزی دارند؟ همچنین، تفاوت بین سیستم عامل شبکه ای (network) و سیستم عامل توزیع شده چیست؟ مثال هایی از سیستم های توزیع شده بیان کنید.

2. توضیح دهید که CPU در مواجهه با یک وقفه از لحظه ای که درخواست وقفه ایجاد می شود تا زمانی که کار متوقف شده از سر گرفته می شود، چگونه عمل می کند؟ چرا ذخیره سازی وضعیت CPU در این فرآیند مهم است؟

3. آیا بردار وقفه و وقفه در همه پردازنده ها یکی است؟

4. تحقیق کنید روند رسیدگی به وقفه را در دو معماری های مختلف از جمله **x86** و **RISC-V** چه تفاوتی با هم دارند. تفاوت اصلی در مکانیزم سخت افزاری یافتن آدرس ISR و نحوه ذخیره سازی وضعیت پردازنده (context saving) در این دو معماری چیست؟

5. در **user view** و **System view** با هم چه تفاوتی دارند؟

6. در حالت ایدهآل ما می خواهیم برنامه ها و داده های مورد نیاز همیشه در حافظه اصلی (اولیه) باشند. اما این کار به دو دلیل امکان پذیر نیست.

a. این دلایل را ذکر کنید.

b. راه حل غیر ایدهآل چیست؟

7. آیا وجود سیستم عامل حیاتی و لازم است؟ توضیح دهید. همچنین اجزای مختلف یک سیستم عامل را نام ببرید.

8. به سوالات زیر در مورد وظایف سیستم عامل پاسخ دهید.

- a. سیستم‌عامل در مدیریت فرآیندها (processes) چه وظایفی بر عهده دارد و چگونه این وظایف را اجرا می‌کند؟
- b. سیستم‌عامل در مدیریت حافظه چه وظایفی دارد و چگونه این وظایف را انجام می‌دهد؟
- c. سیستم‌عامل در مدیریت فایل‌ها چه وظایفی دارد و چگونه این وظایف را اجرا می‌کند؟
- d. سیستم‌عامل چه وظایفی در مدیریت حافظه ثانویه (secondary storage) دارد و چرا مدیریت بهینه آن مهم است؟
- e. نقش سیستم‌عامل در مدیریت دستگاه‌های ورودی/خروجی (I/O) چیست و چگونه جزئیات این عملیات را از کاربر پنهان می‌کند؟
- f. سیستم‌عامل چه وظایفی در زمینه حفاظت (Protection) و امنیت (Security) دارد و چگونه این وظایف را اجرا می‌کند؟ امنیت و حفاظت در سیستم‌عامل چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟
9. چرا سیستم‌عامل‌ها اجازه می‌دهند چندین فرآیند حتی بر روی یک پردازنده تک هسته‌ای به صورت همزمان اجرا شوند؟
10. چرا یک سیستم‌عامل هنگام مدیریت فایل‌ها، یک انتزاع بر روی دستگاه‌های ذخیره‌سازی فیزیکی ارائه می‌دهد؟
11. چرا سیستم‌عامل‌ها دستورالعمل‌های ممتاز (privileged instructions) دارند؟ نمونه هایی از عملیاتی که نیاز به دسترسی ممتاز (privileged instructions) دارند را ذکر کنید.
12. هدف استفاده از حافظه ثانویه (secondary storage) را توضیح دهید و چند مثال از آن بزنید.
13. ذخیره‌ساز فرار (volatile storage) چه تفاوتی با ذخیره‌ساز غیر فرار (nonvolatile storage) دارد؟

.14

15. مواردی که سیستم های ذخیره ساز را از هم متفاوت میکند را نام ببرید.

16. تفاوت بین وقفه های ماسک پذیر (maskable) و غیر قابل ماسک (nonmaskable) چیست؟ یک مثال برای وقفه ای که باید ماسک پذیر باشد و یکی برای وقفه ای که نباید باشد، بیاورید.

17. سلسله مراتب سیستم های ذخیره سازی را بر اساس سرعت و ظرفیت توضیح دهید.

18. مزایا استفاده از سیستم multiprocessor نسبت به سیستم single-processor چیست؟

19. از چالش های مرتبط با مقیاس بندی (scalling) سیستم های multiprocessor با افزایش تعداد CPU ها چیست؟

20. تفاوت بین پردازنده چند هسته ای (multicore processor) و سیستم چند پردازنده ای (multiprocessor system): از دیدگاه یک زمان بند سیستم عامل (OS scheduler)، تفاوت عملی بین مدیریت نخ ها (threads) در یک پردازنده دو هسته ای در مقابل یک سیستم دو پردازنده ای چیست؟ عواملی مانند سرعت ارتباط بین واحد های پردازشی و نحوه اشتراک گذاری کش را در نظر بگیرید. کدام معماری، متوازن سازی بار (load balancing) را آسان تر می کند و چرا؟

21. معماری سیستم دسترسی به حافظه غیر یکنواخت (NUMA: Non-Uniform Memory Access) را شرح دهید. چرا برای محاسبات در مقیاس بزرگ مفید است؟ اشکال اصلی این نوع سیستم چیست و چگونه می تواند بر عملکرد تأثیر بگذارد؟

22. سیستم خوشه ای (cluster system) چیست و چه تفاوتی با سیستم چند پردازنده ای (multiprocessor system) دارد؟

23. نقش برنامه bootstrap در سیستم کامپیوتری چیست؟ این برنامه معمولاً در کجا ذخیره می شود؟

24. مفهوم multiprogramming و اهمیت آن را شرح دهید. همچنین تفاوت آن با multitasking را بیان کنید.

25. یک سیستم عامل برای اجرای فرآیندهایی که به طور کامل در حافظه نیستند از چه روشی استفاده می‌کند؟

26. a. هدف از عملیات dual-mode در سیستم عامل چیست?
b. مفهوم dual-mode در معماری x86 با نام «حلقه‌های حفاظتی» و در RISC-V با «سطح دسترسی» پیاده‌سازی شده است. این دو مدل را با هم مقایسه کرده و توضیح دهید که دستورالعمل نرم‌افزاری که یک برنامه کاربردی برای درخواست سرویس از هسته در هر یک از این معماری‌ها استفاده می‌کند، چیست؟

c. سناریویی را توصیف کنید که نشان دهد اگر این مکانیزم حفاظتی وجود نداشت، در یک سیستم عامل مدرن چه خطا‌یی می‌توانست رخ دهد. به عنوان مثال، یک برنامه کاربردی دارای خطای طور تصادفی (یا مخرب) چه آسیبی می‌توانست به سیستم وارد کند؟

27. چرا سیستم عامل از زمانبند (timer) استفاده می‌کند و این چگونه باعث کنترل CPU می‌شود؟

28. موضوع بهره‌وری از منابع، در انواع مختلف سیستم‌های عامل، به صورت‌های مختلفی صورت می‌گیرد. مشخص کنید در دستگاه‌های زیر، چه منابعی باید به دقت مدیریت شوند؟

a. کامپیوترهای بزرگ (mainframe) یا مینی‌کامپیوتر (minicomputer)
b. ایستگاه‌های کاری (workstations) متصل به سرورها
c. کامپیوترهای سیار (mobile)

29. تفاوت بین حالت کاربر و حالت هسته (کرنل) در سیستم عامل چیست؟ چگونه سیستم عامل از سوءاستفاده از منابع در حالت کاربر جلوگیری می‌کند؟

30. چند مورد از منابعی که سیستم عامل در سیستم کامپیوتری از آنها استفاده میکند را نام ببرید.

31. DMA (دسترسی مستقیم به حافظه: چگونه کار میکند و سیستم عامل چه نقشی در مدیریت آن دارد؟

32. محیط‌های محاسباتی سنتی (traditional computing environments) چیستند و چگونه سیستم‌عامل‌ها در این محیط‌ها عمل میکنند؟ همچنین، تفاوت بین سیستم‌های پردازش (interactive systems) و سیستم‌های تعاملی (batch processing systems) دسته‌ای چیست؟

33. محاسبات سیار (Mobile Computing) چیست و چه ویژگی‌هایی دارد؟ همچنین، سیستم‌عامل‌های غالب در این حوزه چه هستند و چه ویژگی‌هایی دارند؟

34. معماری شبکه معاصر (Contemporary network architecture) چه ویژگی‌هایی دارد و سیستم‌های کلاینت-서ور چگونه عمل میکنند؟ همچنین، انواع سرورهای موجود در این معماری چیست؟

35. سیستم‌های همتا به همتا (P2P/peer-to-peer systems) چیستند و چگونه با سیستم‌های کلاینت-سرور متفاوت هستند؟ همچنین، روش‌های مختلف شناسایی خدمات در یک سیستم P2P چه هستند؟

36. محاسبات ابری (Cloud Computing) چیست و چه انواعی دارد؟ همچنین، چگونه سیستم‌عامل‌ها و ابزارهای مدیریت در زیرساخت‌های ابری عمل میکنند؟

37. سیستم‌های کامپیوتری تعییه شده (Embedded Systems) چه ویژگی‌هایی دارند و چگونه با سیستم‌های سنتی تفاوت دارند؟ همچنین، سیستم‌های زمان واقعی (Real-Time Systems) چیستند و چه کاربردهایی دارند؟

38. نرم افزارهای آزاد و متن باز (Free and Open-Source Software) چه تفاوت هایی با یکدیگر دارند و مزایای آنها در سیستم عامل ها چیست؟

39. درباره ساختارهای داده ای در سیستم عامل به سوالات زیر پاسخ دهید:

a. ساختارهای داده ای پایه ای که در سیستم عامل ها به طور گسترده استفاده می شوند، چه هستند و هر یک از این ساختارها چگونه عمل می کنند؟

b. درخت (Tree) چیست و چگونه در سیستم عامل ها استفاده می شود؟ همچنین، تفاوت بین درخت باینری و درخت جستجوی باینری چیست؟

c.تابع هش (Hash Function) چیست و چگونه در سیستم عامل ها مورد استفاده قرار می گیرد؟

d. مشکل برخورد هش (Hash Collision) چیست و چگونه می توان آن را حل کرد؟

e. از هش در کجای سیستم عامل استفاده می شود؟

f. Bitmap چیست و چگونه در مدیریت منابع در سیستم عامل ها استفاده می شود؟ برای مدیریت بلاک های آزاد دیسک، استفاده از بیتمپ چه مزیتی نسبت به نگهداری یک لیست پیوندی از بلاک های آزاد دارد؟ در چه شرایطی ممکن است لیست پیوندی کارآمدتر باشد؟

40. برخی CPU ها بیشتر از دو مود برای operation ها را پشتیبانی می کنند. این دو حالت کدام اند؟

41. توضیح دهید که چگونه می توان از متغیرهای هسته لینوکس HZ و jiffies استفاده کرد تعداد ثانیه هایی که سیستم از زمانی که بوت شده است را مشخص کنید؟

42. اگر سیستم به مدت 2 ساعت کار کرده باشد، چند جیفی (وقفه تایمر) رخ داده است؟

43. سیستم عامل های متداول dual mode یا multi mode هستند یا نه مورد مثال ارائه دهید.

44. چند نمونه file system نام ببرید و آنها را با هم مقایسه کنید.