



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 وقفه ها کمک می کند؟

توضیح دهید پردازنده چگونه می فهمد که برای هر نوع وقفه سخت افزاری، کدام بخش از کد سیستم عامل را باید اجرا کند و «بردار وقفه» چه نقشی در این فرآیند دارد؟

e. چندپردازشی (multiprocessing) چیست و چگونه باعث بهبود کارایی سیستم می شود؟ معایب احتمالی چندپردازشی را نیز توضیح دهید.

f. حافظه مجازی (virtual memory) چیست و چگونه به سیستم عامل کمک می کند که حافظه فیزیکی محدود را به صورت بهینه مدیریت کند؟

g. فرآیند (process) چیست و چگونه سیستم عامل فرآیندها را مدیریت می کند؟ چگونه یک فرآیند جدید ایجاد می شود؟ یک فرآیند چه چیزی را از یک برنامه (کد روی دیسک) متمایز می کند؟ مهم ترین مفهومی که سیستم عامل با ایجاد فرآیند برای یک برنامه فراهم می کند، چیست؟

h. کشینگ (Caching) چیست و چگونه سیستم عامل از آن برای بهبود عملکرد استفاده می کند؟ چه چالش هایی در مدیریت کش (cache) وجود دارد؟ انواع کش را نام ببرید.

i. زیرسیستم I/O از چه چیزی تشکیل شده است؟

- j. چگونه سخت افزار آدرس دهی حافظه به محافظت از سیستم کمک می کند؟
- k. 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 متمرکز دارند؟ همچنین، تفاوت بین سیستم عامل شبکه ای (network operating system) 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. System view و user view با هم چه تفاوتی دارند؟
6. در حالت ایده آل 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 ایده آل 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؟ نمونه‌هایی 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 (scaling) 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 واحدهای 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 multiprocessing 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 می کند؟

26. a. هدف از عملیات dual-mode در سیستم عامل چیست؟

b. مفهوم dual-mode در معماری x86 با نام «حلقه های حفاظتی» و در RISC-V با «سطوح دسترسی» پیاده سازی شده است. این دو مدل را با هم مقایسه کرده و توضیح دهید که دستورالعمل نرم افزاری که یک برنامه کاربردی برای درخواست سرویس از هسته در هر یک از این معماری ها استفاده می کند، چیست؟

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

27. چرا سیستم عامل از زمانبند (timer) استفاده می کند و این چگونه باعث کنترل CPU می شود؟

28. موضوع بهره وری از منابع، در انواع مختلف سیستم های عامل، به صورت های مختلفی صورت می گیرد. مشخص کنید در دستگاه های زیر، چه منابعی باید به دقت مدیریت شوند؟

a. کامپیوترهای بزرگ (mainframe) یا مینی کامپیوتر (minicomputer)

b. ایستگاه های کاری (workstations) متصل به سرور ها

c. کامپیوترهای سیار (mobile)

29. تفاوت بین حالت کاربر و حالت هسته (کرنل) در سیستم عامل چیست؟ چگونه سیستم عامل از سوء استفاده از منابع در حالت کاربر جلوگیری می کند؟

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

31. DMA (دسترسی مستقیم به حافظه: Direct Memory Access) چگونه کار می‌کند و سیستم‌عامل 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 دسته‌ای (batch processing systems) و سیستم‌های تعاملی (interactive systems) 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-سرور 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 تعبیه‌شده (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 تفاوت‌هایی با یکدیگر

دارند و مزایای آن‌ها در سیستم‌عامل‌ها چیست؟

39. درباره ساختارهای داده‌ای در سیستم‌های عامل به سوالات زیر پاسخ دهید:

a. ساختارهای داده‌ای پایه‌ای که در سیستم‌عامل‌ها به طور گسترده استفاده می‌شوند، چه

هستند و هر یک از این ساختارها چگونه عمل می‌کنند؟

b. درخت (Tree) چیست و چگونه در سیستم‌عامل‌ها استفاده می‌شود؟ همچنین، تفاوت

بین درخت باینری و درخت جستجوی باینری چیست؟

c. تابع هش (Hash Function) چیست و چگونه در سیستم‌عامل‌ها مورد استفاده قرار

می‌گیرد؟

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

e. از هش در کجای سیستم عامل استفاده می‌شود؟

f. Bitmap چیست و چگونه در مدیریت منابع در سیستم‌عامل‌ها استفاده می‌شود؟ برای

مدیریت بلاک‌های آزاد دیسک، استفاده از بیت‌مپ چه مزیتی نسبت به نگهداری یک

لیست پیوندی از بلاک‌های آزاد دارد؟ در چه شرایطی ممکن است لیست پیوندی

کارآمدتر باشد؟

40. برخی CPUها بیشتر از دو مود برای operationها را پشتیبانی می‌کنند. این دو حالت کدام‌اند؟

41. توضیح دهید که چگونه می‌توان از متغیرهای هسته لینوکس HZ و jiffies استفاده کرد

تعداد ثانیه‌هایی 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 عامل‌های متداول dual mode هستند یا multi mode؟ از هر مورد مثال ارائه

دهید.

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