

## Beispiele für mögliche Klausurfragen zum Stoff der Vorlesung Softwaresysteme I im SS 2004

Bei den Multiple-Choice-Fragen ist jeweils nur **eine** richtige Antwort eindeutig anzukreuzen. Auf die richtige Antwort gibt es die angegebene Punktzahl.

Wollen Sie eine Multiple-Choice-Antwort korrigieren, kreisen sie bitte die falsche Antwort ein und kreuzen die richtige an.

Lesen Sie die Frage genau, bevor Sie antworten.

a) Bei der Ausführung eines Programms in einem virtuellen Adressraum erfolgt die Adressabbildung wie folgt:

- logische Adresse -> Programmadresse -> virtuelle Adresse -> physikalische Adresse
- Programmadresse -> logische Adresse -> virtuelle Adresse -> physikalische Adresse
- Programmadresse -> virtuelle Adresse -> logische Adresse -> physikalische Adresse
- virtuelle Adresse -> logische Adresse -> Programmadresse -> physikalische Adresse

b) Beim Zugriff auf Datei-Inhalte wird typischerweise zwischen sequentiellem und wahlfreiem Zugriff unterschieden. Welche Aussage ist richtig?

- bei sequentiellem Zugriff dürfen verschiedene Benutzer nur hintereinander auf die Datei zugreifen
- wahlfreier Zugriff erfolgt nach beliebigem Muster und ist ideal bei allen denkbaren Speichermedien geeignet
- bei wahlfreiem Zugriff ist ein wohlgeordnetes Zugriffsmuster nicht erkennbar und das Verfahren ist z. B. bei Festplatten geeignet
- bei wahlfrei organisiertem Massenspeicher ist sequentieller Zugriff nicht möglich

- c) Namensräume dienen u. a. der Organisation von Dateisystemen. Welche Aussage ist richtig?
- Flache Namensräume erlauben pro Benutzer nur einen Kontext
  - Der Nachteil von hierarchischen Namensräumen besteht darin, dass das Dateisystem spezielle Funktionen zum Auflösen von Namenskonflikten implementieren muss
  - Flache Namensräume sind besonders einfach implementierbar und damit vor allem für Mehrbenutzersysteme gut geeignet
  - In einem hierarchisch organisierten Namensraum dürfen gleiche Namen in unterschiedlichen Kontexten enthalten sein
- d) Man unterscheidet zwischen privilegierten und nicht-privilegierten Maschinenbefehlen. Welche Aussage ist richtig?
- Privilegierte Maschinenbefehle dürfen in Anwendungsprogrammen grundsätzlich nicht verwendet werden.
  - Die Benutzung eines privilegierten Maschinenbefehls in einem Anwendungsprogramm führt zu einer asynchronen Programmunterbrechung.
  - Privilegierte Maschinenbefehle können durch Betriebssystemprogramme implementiert werden.
  - Mit nicht-privilegierten Befehlen ist der Zugriff auf Gerätereister grundsätzlich nicht möglich.
- e) Man unterscheidet Traps und Interrupts. Welche Aussage ist falsch?
- Bei der mehrfachen Ausführung eines unveränderten Programms mit gleicher Eingabe treten Traps immer an den gleichen Stellen auf.
  - Ein Systemaufruf kann in der Folge zu Interrupts führen.
  - Der Zeitgeber (Systemuhr) unterbricht die Programmbearbeitung in regelmäßigen Abständen. Die genaue Stelle der Unterbrechungen ist damit vorhersagbar. Somit sind solche Unterbrechungen in die Kategorie Trap einzuordnen.
  - Der Zugriff auf eine logische Adresse kann zu einem Trap führen.

f) Für lokale Variablen, Aufrufparameter, etc. einer Funktion wird bei vielen Prozessoren ein sog. Aktivierungsblock auf dem Stack angelegt. Welche Aussage ist falsch?

- Bei rekursiven Funktionsaufrufen kann der Aktivierungsblock wiederverwendet werden, weil die gleiche Funktion aufgerufen wird.
- Selbst wenn die Ausführung von Maschinenbefehlen in den Seiten des Stacks mit Hilfe der MMU verhindert wird, kann durch Pufferüberläufe die Ausführung von nicht-vorgesehenem Code erzielt werden.
- Auch nach dem Rücksprung aus einer Funktion kann auf die Speicherzellen ihres Aktivierungsblocks noch zugegriffen werden.
- Die Position der aktuellen Parameter und der lokalen Variablen im Aktivierungsblock wird zur Übersetzungszeit vom Compiler festgelegt.

g) Welche Aussage zu Fäden (Threads) ist falsch?

- Das Betriebssystem führt Buch über Kernfäden und Benutzerfäden
- Kernfäden können als virtuelle Prozessoren zur Ausführung von Benutzerfäden eingesetzt werden.
- Der Synchronisationsbedarf im Anwendungsprogramm kann von der Ablaufplanung der Kernfäden abhängen.
- Das Betriebssystem kann bei einem durch einen Benutzerfaden ausgelösten Seitenfehler nicht auf einen anderen Benutzerfaden umschalten.

h) Welche Aussage zum Thema Prozesseinplanung ist richtig?

- Preemptive Schedulingstrategien bilden die Grundlage zur Implementierung von CPU-Schutz.
- Kooperative Schedulingstrategien sind vor allem für Mehrbenutzersysteme geeignet.
- Probabilistische Strategien erlauben eine exakte Vorhersage der CPU-Auslastung
- Für deterministisches Scheduling ist kein Wissen über das Laufzeitverhalten der beteiligten Prozesse erforderlich.

- i) Welche Aussage zum Thema Prozesseinplanung ist falsch?
- Bei Stapelbetrieb ist es ein Hauptziel, die Anzahl fertiggestellter Prozesse pro vorgegebener Zeiteinheit zu maximieren.
  - Bei interaktivem Betrieb soll vor allem die Antwortzeit minimiert werden.
  - Hohe Systemlast kann bei Echtzeitbetrieb zu einer langsameren Bearbeitung von Prozessen führen.
  - Bei allen genannten Betriebsarten wird immer auf eine faire Behandlung aller Prozesse geachtet.
- j) Gegeben sei folgendes Szenario: zwei Fäden werden auf einem Monoprozessorsystem mit der Strategie "First Come First Served" verwaltet. In jedem Faden wird die Anweisung "i++;" auf die gemeinsame, globale Variable i ausgeführt. Welche der folgenden Aussagen ist richtig:
- Es ist keinerlei Synchronisation erforderlich
  - Die Synchronisation wird am besten mit einem Komplexbefehl der CPU erreicht, der unteilbar die Variable um 1 erhöht.
  - Während der Inkrementoperation müssen Interrupts vorübergehend unterbunden werden
  - Da eine Realisierung des kritischen Abschnitts mit lock/unlock zu aufwändig ist, wählt man am besten eine nicht-blockierende Synchronisation, z. B. mit Hilfe einer CAS-Anweisung.
- k) Im regulären Ablauf eines Anwendungsprogramms und einer Signalbehandlungsfunktion (bzw. im Ablauf eines Betriebssystems und einer Unterbrechungsbehandlungsfunktion) wird auf gemeinsame Daten modifizierend zugegriffen. Welche Aussage ist falsch?
- Alle Verfahren der mehrseitigen Synchronisation können eingesetzt werden
  - Der Aufruf von P-Operationen im Anwendungsprogramm und dazu korrespondierenden V-Operationen in der Signalbehandlung führt nicht zu Verklemmungen
  - Falscher Einsatz von Schlossvariablen (lock/unlock-Operationen) kann zu Verklemmungen führen
  - Alle Verfahren nicht-blockierender Synchronisation sind einsetzbar

- l) Welche Aussage zum Thema "Aktives Warten" ist richtig?
- Aktives Warten vergeudet gegenüber passivem Warten immer CPU-Zeit
  - Auf Mehrprozessorsystemen ist aktives Warten unproblematisch und deshalb dem passiven Warten immer vorzuziehen
  - Aktives Warten darf bei nicht-verdrängenden Scheduling-Strategien auf einem Monoprocessorsystem nicht verwendet werden
  - Bei verdrängenden Scheduling-Strategien verzögert aktives Warten nur den betroffenen Prozess, behindert aber nicht andere
- m) Beim Blockieren in einem Monitor muss der Monitor freigegeben werden. Warum?
- weil sonst die Monitordaten inkonsistent sind
  - weil ein anderer Faden die Blockierungsbedingung nur aufheben kann, wenn er den Monitor betreten darf
  - weil kritische Abschnitte immer nur kurz belegt sein dürfen
  - weil der Faden sonst aktiv warten würde
- n) Welche Aussage zum Thema Monitor ist falsch?
- Bei einem Hoare'schen Monitor kann die Neuauswertung der Wartebedingung entfallen, weil kein anderer Faden nach der Signalisierung den Monitor betreten konnte.
  - pthread\_wait und pthread\_broadcast realisieren Hansen'sche Monitore
  - pthread\_wait und pthread\_signal realisieren Hoare'sche Monitore
  - bei Hansen'schen Monitoren entscheidet ausschließlich der Scheduler wer nach einer Monitorfreigabe den Monitor als nächstes betritt.
- o) Es sind mehrere Bedingungen notwendig, damit das Problem der Prioritätsumkehr auftreten kann. Welche der folgenden Bedingungen gehört **nicht** dazu?
- Es wird blockierende Synchronisation eingesetzt.
  - Es wird eine auf Prioritäten basierende Schedulingstrategie eingesetzt.
  - Es wird eine verdrängende Schedulingstrategie eingesetzt.
  - Zwei Prozesse konkurrieren um einen kritischen Abschnitt.

- p) Welche Art der Kommunikation liegt bei einem write-Aufruf an einem Socket (mit bereits aufgebauter TCP-Verbindung) vor?
- Synchrone IPC mit sendeseitiger Synchronisation
  - Synchrone IPC mit Client-seitiger Synchronisation
  - Asynchrone IPC mit pufferblockierendem Senden
  - Asynchrone IPC mit unzuverlässigem Senden
- q) Sie kennen die vier notwendigen/hinreichenden Bedingungen für Verklemmungen. Welche Aussage ist **falsch**?
- Verklemmungsvermeidung (Deadlock Avoidance) sorgt zur Laufzeit dafür, dass die 4. Bedingung (zirkuläres Warten) nicht eintreten kann.
  - Bei Verklemmungsvorbeugung (bzw. -verhinderung / Deadlock Prevention) muss dafür gesorgt werden, dass keine der notwendigen Bedingungen erfüllt ist.
  - Indem man ein Auftreten der 4. Bedingung (zirkuläres Warten) durch Anwendung von Regeln ausschließt, wird Verklemmungsvorbeugung (bzw. -verhinderung / Deadlock Prevention) erreicht.
  - Bei Verklemmungserkennung wird keine Überprüfung der drei notwendigen Bedingungen durchgeführt.
- r) Virtualisierung kann als Maßnahme gegen Verklemmungen genutzt werden. Warum?
- Durch Virtualisierung können Betriebsmittel in unbegrenzter Menge bereitgestellt werden. Dadurch kann es nicht mehr zu Verklemmungen kommen.
  - Durch Virtualisierung kann man über Abbildungsvorgänge Zyklen, die auf der logischen Ebene vorhanden sind, auf der physikalischen Ebene auflösen.
  - Durch Virtualisierung ist ein Entzug von physikalischen Betriebsmitteln möglich, obwohl dies auf der logischen Ebene unmöglich ist.
  - Eine Verklemmungsauflösung ist einfacher, weil virtuelle Betriebsmittel jederzeit ohne Schaden entzogen werden können.
- s) In einem Seitendeskriptor werden verschiedene Informationen über eine Seite eines virtuellen Adressraums gehalten. Was gehört sicher **nicht** dazu?
- Zugriffsrechte (z. B. lesen, schreiben, ausführen)
  - die Größe der Seite
  - die Blockadresse der Seite auf dem Hintergrundspeicher
  - ein Zähler, der ein Maß für das Alter der Seite enthält

t) In welcher Situation tritt kein Seitenfehler auf

- die Seite wurde im Rahmen einer copy-on-write-Datenübertragung einem anderen Prozess zur Verfügung gestellt und der empfangende Prozess greift modifizierend auf die Seite zu.
- die Seite wurde im Rahmen einer copy-on-write-Datenübertragung einem anderen Prozess zur Verfügung gestellt und der sendende Prozess greift modifizierend auf die Seite zu.
- die Seite wurde auf Hintergrundspeicher geschrieben, wird in einem Freiseitenpuffer gehalten, ist noch in der Seitentabelle des Prozesses eingetragen und der Prozess greift modifizierend zu.
- das Referenz-Bit der Seite wurde im Rahmen der Second-Chance-Strategie zurückgesetzt und der Prozess greift danach erneut auf die Seite zu.

u) Wodurch kann es zu Seitenflattern kommen?

- durch eine Störung in der Spannungsversorgung des Hauptspeichers
- durch Programme, die eine Defragmentierung auf der Platte durchführen
- wenn sich viele Prozesse im Zustand bereit befinden
- wenn bei einer nicht-verdrängenden Scheduling-Strategie die Zahl der von den Prozessen aktiv genutzten Seiten die Zahl der verfügbaren Seitenrahmen übersteigt
- wenn zu viele Prozesse im Rahmen der mittelfristigen Einplanung ausgelagert (swap-out) wurden

v) Welche Aussage zu Speicherzuteilungsverfahren ist falsch?

- die worst-fit-Strategie kann einem mit der kürzesten Antwortzeit einen ausreichend großen Speicherbereich liefern
- best-fit arbeitet mit konstanter Komplexität und ist deshalb das beste Verfahren
- first-fit hat konstanten Aufwand bei der Verschmelzung von Lücken
- bei buddy-Verfahren gibt es keinen externen Verschnitt
- 

Stand: 17.08.2004