

Aufgabe 1: (30 Punkte)

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) Welche Aussage zum Thema Betriebsarten ist **richtig**? 2 Punkte
- Beim Stapelbetrieb können keine globalen Variablen existieren, weil alle Daten im Stapel-Segment (Stack) abgelegt sind.
 - Echtzeitsysteme findet man hauptsächlich auf großen Serversystemen, die eine enorme Menge an Anfragen zu bearbeiten haben.
 - Mehrzugangsbetrieb ist nur in Verbindung mit CPU- und Speicherschutz sinnvoll realisierbar.
 - Mehrprogrammbetrieb ermöglicht die simultane Ausführung mehrerer Programme innerhalb desselben Prozesses.
- b) Welche Aussage zum Thema Adressraumschutz ist **richtig**? 2 Punkte
- Bei allen Verfahren des Adressraumschutzes führt jeder Zugriff auf eine ungültige Speicheradresse zu einem Trap.
 - Beim Adressraumschutz durch Abteilung wird der logische Adressraum in mehrere Segmente mit unterschiedlicher Semantik unterteilt.
 - Beim Adressraumschutz durch Eingrenzung ist es prinzipbedingt nicht möglich, dass mehrere Prozesse auf ein Stück gemeinsamen Speichers zugreifen.
 - In einem segmentierten Adressraum kann zur Laufzeit kein weiterer Speicher mehr dynamisch nachgefordert werden.
- c) Welche Aussage zu Zeigern ist **richtig**? 2 Punkte
- Zeiger können verwendet werden, um in C eine call-by-reference Übergabesemantik nachzubilden.
 - Die Übergabesemantik für Zeiger als Funktionsparameter ist call-by-reference.
 - Ein Zeiger kann zur Manipulation von schreibgeschützten Datenbereichen verwendet werden.
 - Zeiger vom Typ `void*` existieren in C nicht, da solche "Zeiger auf Nichts" keinen sinnvollen Einsatzzweck hätten.

- d) Was ist ein Stack-Frame? 2 Punkte
- Der Speicherbereich, in dem der Programmcode einer Funktion abgelegt ist.
 - Ein spezieller Registersatz des Prozessors zur Bearbeitung von Funktionen.
 - Ein Fehler, der bei unberechtigten Zugriffen auf den Stack-Speicher entsteht.
 - Ein Bereich des Speichers, in dem u.a. lokale automatic-Variablen einer Funktion abgelegt sind.
- e) Welche Aussage zum Thema Prozesszustände ist **falsch**? 2 Punkte
- Nach seiner Beendigung geht ein Prozess in den Zustand *beendet* über. In diesem Zustand wird ein Prozess auch als Zombie-Prozess bezeichnet.
 - Es können sich maximal so viele Prozesse im Zustand *laufend* befinden, wie physikalische Prozesskerne im System existieren.
 - Nach Wegfall der Blockadebedingung geht ein Prozess direkt in den Zustand *laufend* über.
 - Ein Prozess kann nur durch eigene Aktivität in den Zustand *blockiert* gelangen.
- f) Welche Aussage zum Thema Prozesse/Threads ist **richtig**? 2 Punkte
- Beim federgewichtigen Prozess bilden Adressraum und Prozess eine Einheit.
 - Leichtgewichtige Prozesse müssen vom Betriebssystem speziell unterstützt werden.
 - Eine gleichzeitige Ausführung mehrere schwergewichtiger Prozesse auf verschiedenen Prozessoren ist nicht möglich.
 - Die Einlastung eines federgewichtigen Prozesses ist eine privilegierte Operation und erfordert Unterstützung der Betriebssystem.
- g) Welche Information wird **nicht** im Dateikopf (Inode) eines typischen UNIX-Dateisystems gespeichert? 2 Punkte
- Datum und Zeit der letzten Änderung
 - Datum und Zeit des letzten Zugriffs
 - Nummer des Inodes
 - Zugriffsrechte für den Dateibesitzer

- h) Welche Aussage zum Thema Hard-Links ist **falsch**? 2 Punkte
- Auf jede Datei existiert mindestens ein Hard-Link
 - Auf jedes Verzeichnis existieren mindestens zwei Hard-Links
 - Jeder Hard-Link besitzt in seinem Kontext einen eindeutigen Namen
 - Hard-Links dürfen nur vom Systemadministrator angelegt werden
- i) Man unterscheidet die Begriffe Programm und Prozess. Welche der folgenden Aussagen zu diesem Themengebiet ist **richtig**? 2 Punkte
- Das Programm ist der statische Teil (Rechte, Speicher, etc.), der Prozess der aktive Teil (Programmmähler, Register, Stack).
 - Wenn ein Programm nur einen aktiven Ablauf enthält, nennt man diesen Prozess, enthält das Programm mehrere Abläufe, nennt man diese Threads.
 - Ein Prozess ist ein Programm in Ausführung - ein Prozess kann aber auch mehrere verschiedene Programme ausführen
 - Ein Programm kann immer nur von einem Prozess ausgeführt werden
- j) Sie kennen den Translation-Look-Aside-Buffer (TLB). Welche Aussage ist **richtig**? 2 Punkte
- Der TLB puffert die Ergebnisse der Abbildung von physikalische auf logische Adressen, sodass eine erneute Anfrage sofort beantwortet werden kann.
 - Verändert sich die Speicherabbildung von logischen auf physikalische Adressen aufgrund einer Adressraumumschaltung, so werden auch die Daten im TLB ungültig.
 - Der TLB verkürzt die Zugriffszeit auf den physikalischen Speicher, da ein Teil des möglichen Speichers in einem schnellen Pufferspeicher vorgehalten wird.
 - Der TLB puffert Daten bei der Ein-/Ausgabebehandlung und beschleunigt diese damit.
- k) Welche Seitennummer und welcher Versatz gehören bei einer Seitengröße von 2048 Bytes zu folgender logischer Adresse: 0xbabe 3 Punkte
- Seitennummer 0x11, Versatz 0xab
 - Seitennummer 0xb, Versatz 0xab
 - Seitennummer 0x17, Versatz 0x2be
 - Seitennummer 0xba, Versatz 0xbe

- l) Bei Demand-Paging kann der Effekt des *Seitenflatterns* (Thrashing) auftreten. Welche Aussage ist richtig?
- Bei der Ersetzungsstrategie Second Chance (SC) wird bei einem Zugriff auf eine Seite ein Referenzbit gesetzt. Wird die Seite längere Zeit nicht angesprochen, so wird dieses Bit gelöscht. Da dieses Bit ständig den Wert ändert, spricht man von Seitenflattern.
 - Seitenflattern tritt auf, wenn Seiten zur Defragmentierung im Speicher verschoben werden.
 - Wird eine eben ausgelagerte Seite gleich wieder angesprochen, so muss diese wieder eingelagert werden. Tritt dieser Effekt häufig auf, so spricht man von Seitenflattern.
 - Seitenflattern kann nur auftreten, wenn der dynamisch genutzte Speicher eines Prozesses größer ist, als der physikalisch vorhandene Speicher des Systems.
- m) Welche Aussage zu Speicherzuteilungsverfahren ist **richtig**? 2 Punkte
- Die worst-fit-Strategie ist lediglich theoretisch interessant, da es in der Praxis nie sinnvoll ist, den am schlechtesten passenden Speicherplatz zuzuweisen.
 - Best-fit ist in jedem Fall das beste Verfahren.
 - Bei zunehmenden Blockgrößen nimmt beim Buddy-Verfahren im Mittel auch der interne Verschnitt zu.
 - Buddy-Verfahren sind nur bei sehr leistungsfähigen Rechnern und großem Speicher einsetzbar, weil sie aufwändig in der Berechnung sind.
- n) Gegeben sei folgendes Szenario: zwei Fäden werden auf einem Monoprocessorsystem 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? 2 Punkte
- Während der Inkrementoperation müssen Interrupts vorübergehend unterbunden werden.
 - Die Inkrementoperation muss mit einer CAS-Anweisung nicht-blockierend synchronisiert werden.
 - Die Operation i++ ist auf einem Monoprocessorsystem immer atomar.
 - In einem Monoprocessorsystem ohne Verdrängung ist keinerlei Synchronisation erforderlich.

/ Directory schliessen */*

.....
.....
.....

/ Ressourcen freigeben, Thread beenden */*

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

 T:19

/ Funktion backupFile */*

.....
.....
.....

.....
.....
.....

.....
.....
.....

.....
.....
.....

.....
.....
.....

.....
.....
.....

.....
.....
.....

.....
.....
.....

.....
.....
.....

.....
.....
.....

.....
.....
.....

 B:

Aufgabe 3: (18 Punkte)

Bei Ausnahmesituationen, wie sie bei der Ausführung eines Programms auftreten können, werden *Traps* und *Interrupts* unterschieden.

- a) Beschreiben Sie diese beiden Arten:
- wodurch entstehen diese Ausnahmesituationen?
 - wodurch unterscheiden sie sich?
 - geben Sie jeweils zwei Beispiele an.
- (8 Punkte)

- b) Man unterscheidet bei der Ausnahmebehandlung Wiederaufnahmmodell und Beendigungsmodell. Was versteht man darunter und bei welchen Ausnahmen kann wie verfahren werden? (6 Punkte)

- c) Wie wird eine Ausnahmebehandlung von der CPU abgewickelt? (4 Punkte)

Aufgabe 4: (12 Punkte)

Man kann Schedulingverfahren nach verschiedenen Kriterien in Kategorien einteilen. Beschreiben Sie für die folgenden Kategorisierungen jeweils die Eigenschaften entsprechender Schedulingstrategien, nennen Sie konkrete Beispiele für solche Strategien und geben Sie an, in welchen Anwendungssituationen entsprechende Strategien sinnvoll eingesetzt werden.

- a) Kooperatives bzw. präemptives Scheduling (6 Punkte)

- b) Deterministisches bzw. probabilistisches Scheduling (6 Punkte)