



Freiburg, 17.03.2008

Systeme I - WS 07/08 Abschlußklausur

Herzlich willkommen zur Abschlußklausur Systeme 1!

Die Klausur besteht aus **6** Aufgaben. Bitte überprüfen Sie ihr Exemplar auf Vollständigkeit!

Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten.

- Bitte lesen Sie alle Fragen genau durch, bevor Sie diese beantworten!
- Wir gehen davon aus, dass wenn mehrere Aspekte gefragt werden, diese auch beantwortet werden sollten. Dieses trifft auch zu, wenn mehrere Fragen zusammen gestellt werden, aber nicht einzeln mit a.) - f.) gekennzeichnet wurden.
- Die zu erreichende Punktzahl ist für jede Frage angegeben.
- Bitte beantworten Sie alle Fragen nur auf den gehefteten Blätter der Klausur.
- Verwenden Sie ggf. die Rückseite der Blätter und weisen Sie auf dem Aufgabenblatt die zu berücksichtigende Seite (R4 Rückseite 4) hin. Das Verwenden von mitgebrachtem Papier wird als Betrugsversuch gewertet.
- Soll eine Lösung nicht berücksichtigt werden, so streichen Sie diese deutlich durch. Ansonsten wird bei der Korrektur immer die erste Lösung berücksichtigt.
- Der Prüfungsraum darf bis 15 Minuten vor Ende der Bearbeitungszeit und nach Abmeldung bei der Aufsicht verlassen werden.

Hilfsmittel:

Als Hilfsmittel zugelassen ist ausschließlich ein **nicht** programmierbarer Taschenrechner. Mobiltelefone sind bei der Klausuraufsicht **ausgeschaltet** abzugeben.

Viel Erfolg!

Name, Vorname:

Matrikelnummer:

Unterschrift:

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Σ
Punkte	... / 7	... / 7	... / 10	... / 10	... / 6	... / 10	... / 50

Aufgabe 1: $3 + 2 + 2 = 7$ Punkte

- a.) Was versteht man unter Fragmentierung? Unterscheiden Sie zwischen interner und externer Fragmentierung!
- b.) Für welche Art der Fragmentierung ist das Dateisystem FAT anfällig? Begründen Sie ihre Antwort!
- c.) Schließen sich die beiden Fragmentierungsarten grundsätzlich aus? Begründen Sie ihre Antwort!

Aufgabe 2: $1 + 1 + 1 + 2 + 2 = 7$ Punkte

Gegeben seien vier Tasks T_1, T_2, T_3, T_4 jeweils mit Verfügbarkeitszeitpunkt t_i und Länge d_i gemäß der nachfolgenden Tabelle. Geben Sie an, welche Abarbeitungsreihenfolge jeweils entsteht, nach dem Schedulingverfahren:

Task	Länge	Verfügbarkeit
T1	3	0
T2	1	0
T3	2	0
T4	4	3

- a.) Round-Robin (Das Quantum Q beträgt 2 Zeiteinheiten)
- b.) First-Come-First-Served (FCFS)
- c.) Shortes-Job-First
- d.) Was bedeutet der Begriff präemptiv ? Liegt jeweils bei a.) bis c.) Präemptivität vor ?
- e.) Die Tasks werden jeweils vollständig in der Reihenfolge T1, T2, T3 und T4 ausgeführt. Wie hoch ist die mittlere Durchlaufzeit in diesem Fall?

Aufgabe 3: (4 + 3 + 3 = 10 Punkte)

- a.) Wie ist der Begriff Deadlock definiert? Welche Bedingungen sind notwendig?
- b.) Wann heißt ein Programmzustand im Sinne des Bankieralgorithmus sicher?
Erläutern Sie die Voraussetzungen für den Bankieralgorithmus und wie man mit ihm überprüfen kann, ob ein Programmzustand sicher ist.
Welche Implikation besteht zwischen sicheren/unsicheren Programmzuständen und Deadlockfreiheit?
- c.) Kann ein Prozess verhungern, obwohl kein Deadlock vorliegt? Erläutern Sie eine solche Situation anhand eines Beispiels.

Aufgabe 4: (4 + 3 + 2 + 1 = 10 Punkte)

- a.) Zwei Prozesse P_0 und P_1 greifen auf die Ressourcenklassen R und S zu. Die nachfolgende Tabelle zeigt den groben Prozessablauf sowie die Reihenfolge der Ressourcenanforderungen und -freigaben auf.

Prozess 0	Prozess 1
1: $x=7$;	1: $y=12$;
2: Anforderung S ;	2: Anforderung R ;
3: $x=3*x$;	3: Falls $x*x < 100$ Freigabe R ;
4: Anforderung R ;	4: Anforderung S ;
5: Freigabe S ;	5: Falls $y > x$ (Freigabe S ; Anforderung R);
6: Freigabe R ;	

Bestimmen Sie für jeden Prozess die maximale Anzahl jeder Ressource, die er anfordern kann. Zur Verfügung stehen insgesamt 3 Ressourcen der Klasse R und 2 Ressourcen der Klasse S . Die Variablen x und y werden gemeinsam benutzt.

Überprüfen Sie, ob eine sichere Ausführung beider Prozesse garantiert ist und begründen Sie Ihre Antwort genau.

- b.) Gegeben seien zwei Prozesse p_1 und p_2 die Ressourcen der Klassen S und T verwenden. Der Vektor der zur Verfügung stehenden Ressourcen ist $V = (3, 5)$ und die Maximalanforderung M und der initiale Zustand Z_1 sind

$$M = \begin{pmatrix} 2 & \alpha \\ \beta & 3 \end{pmatrix}$$

$$Z_1 = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Geben Sie die Restanforderungsmatrix A und den Ressourcenvektor F an!

- c.) Welche Werte dürfen α und β annehmen, damit initial beide Prozesse ausführbar sind?
- d.) Angenommen $\alpha = 1$ und $\beta = 1$. Ist dieser Zustand sicher?

Aufgabe 5: $3 + 3 = 6$ Punkte

Angenommen beim Buddy-System sei der kleinste zuteilbare Block (2^L) 512 Kb und die Gesamtgröße des Speichers ist 4 Mb.

- a.) Geben Sie konkrete Anfragen und Freigaben an, so dass genau die Hälfte des Speichers belegt ist, aber keine Anfrage nach 1 Mb erfüllt werden kann.
- b.) Es werden so lange Anfragen nach $(2^L) + 1$ großen Speicherblöcken gestellt, bis keine weiteren mehr erfüllt werden können. Wie viel Speicher bleibt auf Grund von Fragmentierung ungenutzt?

Aufgabe 6: $4 + 1 + 3 + 2 = 10$ Punkte

Angenommen ein System arbeitet mit 64-Bit logischen Adressen und Paging mit virtuellem Speicher. Davon werden 4-Bit für die *Haupttabelle*, 20-Bit für *Untertabelle*₁, 20-Bit für *Untertabelle*₂ und 20-Bit für das Offset einer Seite verwendet.

- a.) Erläutern Sie die Umsetzung einer logischen Adresse in eine physikalische anhand eines selbst gewählten Beispiels.
- b.) Wie groß ist ein Seitenrahmen?
- c.) Wie viele Seiten werden alleine für die Speicherung der Seitentabellen maximal benötigt, wenn jede Tabelle mindestens eine eigene Seitentabelle erhält?
- d.) Warum ist die Wahl der richtigen Seitengröße schwierig? Welche Vorteile/Nachteile haben große/kleine Seiten?