

Hochschule Ravensburg-Weingarten

Schriftlich Prüfung Systemsoftware

Prof. Dr. M. Zeller

Datum, Zeit 1. Februar 2006, 14:00 – 15:30 Uhr (90 min)
Aufgabenblätter 9 Seiten (einschl. Deckblatt)
erreichbare Punktzahl 46
zugelassene Hilfsmittel A (s. Prüfungsplan)

| Studiengang | Prf. Nr. | Raum |
|-------------|----------|------|
| AI | 1825 | C004 |
| WI | 4021 | C004 |

Name: _____

Matrikelnummer: _____

Hinweise:

- Schreiben Sie bitte Name und Matrikelnummer auf jedes Aufgabenblatt.
- Schreiben Sie Ihre Lösung zu den Aufgaben auf den freien Platz, direkt anschließend an die Fragestellungen. Wenn Sie zusätzliche Blätter verwenden, so schreiben Sie bitte Name und Matrikelnummer auf jedes Blatt.
- Schreiben Sie lesbar!

Falls Sie es wünschen, dass Ihr Prüfungsergebnis auf einer Liste mit Matrikelnummern und Zensuren ausgehängt bzw. per Internet veröffentlicht wird, unterschreiben Sie bitte folgende Erklärung. Ich bin damit einverstanden, dass mein Klausurergebnis auf diese Weise veröffentlicht wird.

Unterschrift: _____

Bitte haben Sie dafür Verständnis, dass aus Gründen des Datenschutzes keine telefonischen Auskünfte gegeben werden können.

Vom Prüfer auszufüllen:

| Aufgabe | 1 | 2 | 3 | 4 | Summe |
|-------------|----|----|----|---|-------|
| Max. Punkte | 15 | 14 | 12 | 5 | 46 |
| Punkte | | | | | |

Name:

Mat. Nr:

Aufgabe 1 Speicherverwaltung, Paging

Betriebssystem X verwendet Paging um für die verschiedenen Prozesse einen virtuellen Hauptspeicher zu realisieren. Der virtuelle Speicher wird auf 8 MB Hauptspeicher und einen Teil der Festplatte abgebildet. Die Gesamtlänge einer Adresse beträgt 24 Bit.

Allg. Hinweis: Schreiben immer den Rechenweg auf, z. B. "Größe des Speicherbereich XY dividiert durch Anzahl Z".

1.1 (4 Punkte)

Gegeben ist das Format einer virtuelle Adresse:

| | |
|----|--------|
| PT | Offset |
|----|--------|

Die Länge der Seitenadresse ist 13 Bit; die Länge des Offsets beträgt 11 Bit. Das Betriebssystem verwendet eine einstufige Seitentabelle.

Wie groß (in Kilobyte, KB) ist eine Seite, wie groß ist eine Kachel?

Wie viele Kacheln verwaltet das Betriebssystem?

Wie groß (in Kilobyte, KB) ist die Seitentabelle, wenn ein Eintrag aus 3 Byte besteht?

1.2 (11 Punkte)

Das Betriebssystem verwendet nun ein anderes Format für die virtuellen Adressen:

| | | |
|-----|-----|--------|
| PT1 | PT2 | Offset |
|-----|-----|--------|

Das Betriebssystem verwendet eine zweistufige Seitentabelle. Die Länge der ersten Seitenadresse beträgt 6 Bit; die Länge der zweiten Seitenadresse beträgt 7 Bit; die Länge des Offsets beträgt 11 Bit.

Ein Prozess belegt folgende Adressbereiche:

| Prog. Teil | Adressbereich | Größe in Byte |
|---------------|-------------------------|---------------|
| Text-Segment | 0 - 65 000 | 65 001 |
| Heap-Segment | 65 001 - 227 348 | 162 348 |
| Stack Segment | 15 915 072 - 16 777 215 | 862 144 |

Name:

Mat. Nr:

Wie viele Einträge hat die Seitentabelle erster Stufe?

Wie viele Einträge hat eine Seitentabelle zweiter Stufe?

Wie viele Adressen lassen sich durch eine Seitentabelle zweiter Stufe erreichen/ansprechen?

Wie viele Seiten belegen das Text- und das Heap-Segment?

Wie viele Seitentabellen zweiter Stufe werden für Text- und Heap-Segment benötigt?

Wie viele Seiten belegt das Stack-Segment?

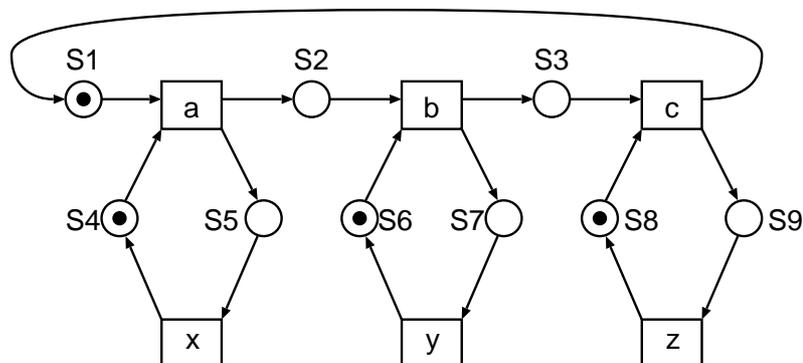
Wie viele Seitentabellen zweiter Stufe werden für das Stack-Segment benötigt?

Name:

Mat. Nr:

Aufgabe 2 Synchronisation

Folgendes Petri-Netz zeigt die Synchronisation von 4 Prozessen. Die Transitionen a, b und c gehören zu Prozess P_1 . Die Transition x gehört zu Prozess P_2 . Die Transition y gehört zu Prozess P_3 . Die Transition z gehört zu Prozess P_4 .



2.1 (4 Punkte)

Welche Stellen müssen Sie als Semaphore realisieren um die vier Prozesse gemäß dem obigen Petri-Netz zu synchronisieren?

2.2 (4 Punkte)

Geben Sie den Quell-Code für die Prozesse P_1 , P_2 , P_3 und P_4 an. Sie können dazu Pseudo-Pascal verwenden (s. Skript von Frau Keller) oder (Pseudo-)Java.

Prozess P1{

Prozess P2{

}

}

Name:

Mat. Nr:

Prozess P3{

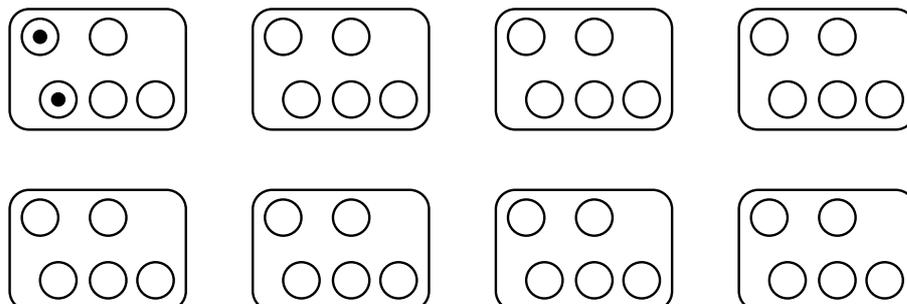
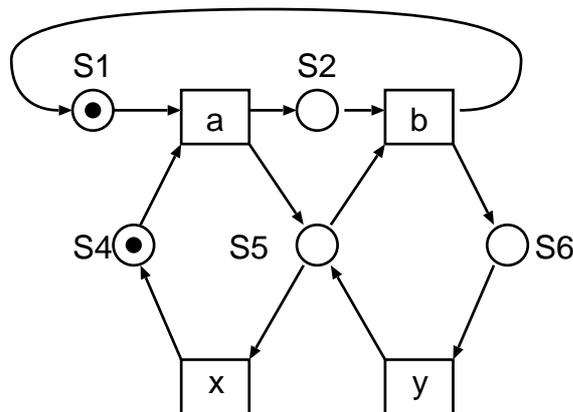
Prozess P4{

}

}

2.3 (4 Punkte)

Zeichnen Sie den Ereignisgraphen des folgenden Petri-Netzes. Sie können die Vorlage unten verwenden oder eine eigene Skizze anfertigen. Hinweis: Die Vorlage enthält mehr Zustände als nötig.



Name:

Mat. Nr:

2.4 (2 Punkte)

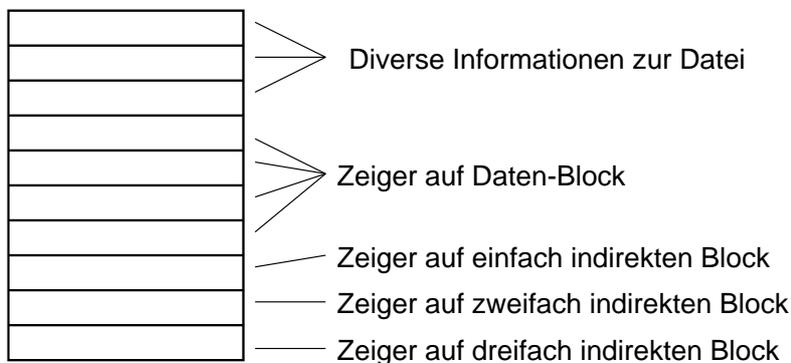
Kann das System in einen Deadlock geraten? Wie können Sie diese Frage anhand der Ereignis-
grafem entscheiden?

Name:

Mat. Nr:

Aufgabe 3 Datei System

Ein Datei System verwendet I-Nodes, um Dateien zu verwalten. Ein I-Node besitzt folgendes Format:



Die Daten sind also über 4 direkte Blöcke, und je einen einfach, zweifach bzw. dreifach indirekten Block erreichbar. Ein Block enthält 512 Byte, ein Zeiger auf einen Block enthält 4 Byte.

Hinweis: Evtl. können Sie die Fragen leichter beantworten, wenn Sie eine Skizze der verwendeten Blöcke anfertigen.

3.1 (1 Punkte)

Wieviel Zeiger auf Blöcke kann ein Block aufnehmen?

3.2 (3 Punkte)

Wieviel Blöcke belegt eine Datei, die 72 000 Byte Daten enthält. Berücksichtigen Sie *nicht* den Platz, der im Datei-Verzeichnis (Directory, Katalog) belegt wird.

3.3 (3 Punkte)

Ein Programm vergößert die Datei, indem es an das Ende der Datei einen 1 KB langen Datensatz schreibt.

In welchen Blöcken (abgesehen vom I-Node) muss das System eine Änderung eintragen? Woher weiß das Betriebssystem, welche Blöcke der Platte/Partition nicht belegt sind?

Name:

Mat. Nr:

3.4 (5 Punkte)

Ein Dateisystem wird per File Allocation Table (FAT) verwaltet. Ein Block enthält 512 Byte, ein Zeiger auf einen Block enthält 3 Byte. Nehmen Sie an, die unten abgebildete FAT ist bereits in den Hauptspeicher geladen. Ein Programm möchte die Datei C: \Max \test.txt einlesen. Die Blockadresse des Wurzelverzeichnis C: ist 2. Die Blockadresse des Verzeichnis C: \Max ist 4, der erste Block der Datei C: \Max \test.txt ist der Block 9.

| | |
|----|-----|
| 0 | |
| 1 | |
| 2 | 12 |
| 3 | 14 |
| 4 | 5 |
| 5 | EOF |
| 6 | 13 |
| 7 | 18 |
| 8 | 7 |
| 9 | 3 |
| 10 | 8 |
| 11 | EOF |
| 12 | EOF |
| 13 | 10 |
| 14 | 15 |
| 15 | 11 |

Welche Plattenblöcke muss das Programm einlesen, um die Datei zu lesen?

Wie groß kann die Platte bzw. Partition für C: maximal sein?

Wie groß ist die FAT, wenn eine Partition mit 2 GB verwaltet werden soll.

Name:

Mat. Nr:

Aufgabe 4 Ein-/Ausgabe

Ein Programm auf einem Windows-, Linux- oder Mac-OS-Rechner liest ein Datei komplett ein. Anschließend speichert es die Datei dann leicht verändert aber mit gleicher Größe wieder ab. Um zu prüfen, ob die Daten korrekt gespeichert wurden, liest das Programm die Datei dann wieder komplett ein.

Das Programm misst für jede der oben genannten Aktivitäten die benötigte Zeit:

| | |
|---------------|-------|
| erstes Lesen | 25 ms |
| Schreiben | 12 ms |
| zweites Lesen | 14 ms |

4.1 (1 Punkte)

Warum dauert das erste Lesen länger, als das Schreiben?

4.2 (1 Punkte)

Warum dauert das zweite Lesen nicht so lange wie das erste?

4.3 (1 Punkte)

Ist es eine gute Idee, die geschriebenen Daten – wie oben erklärt – zu überprüfen?

4.4 (2 Punkte)

Ein Treiber im Kernel und ein Anwendungsprogramm wollen Daten austauschen. Ein Entwickler macht folgenden Vorschlag: Der Treiber allokiert Hauptspeicher als Puffer und gibt dem Anwendungsprogramm einen Pointer darauf.

Nehmen Sie an, dass sich die Prozesse korrekt synchronisieren.

Würden Sie den Vorschlag so umsetzen oder modifizieren (Begründen Sie Ihre Entscheidung)?
