

Prof. Dr. Bernd Becker
Dipl. Inform. Ralf Wimmer

Freiburg, 21. Januar 2011

Testat

Systeme I

Name: _____

Matrikel-Nr.: _____

Umfang: 20 Seiten

Bearbeitungszeit: 75 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel: Keine

Online-Ergebnisse: Wenn Sie das Ergebnis Ihres Testats im Internet abrufen wollen, merken Sie sich die nachfolgende Klausur-Nummer und erteilen Sie uns die Erlaubnis Ihr Ergebnis online zu stellen. Die Ergebnisse werden nach der Korrektur zusammen mit den Klausur-Nummern veröffentlicht.

Erlaubnis erteilt: ☐ ja / ☐ nein

Klausur-Nummer: 110

Bitte prüfen Sie, ob Sie **alle Aufgabenblätter** erhalten haben und tragen Sie auf **allen** verwendeten Blättern (auch den zusätzlich ausgeteilten) Ihren **Namen** und Ihre **Matrikelnummer** ein. Blätter ohne diese Information werden nicht berücksichtigt.

Aufgabe	Punktzahl	
	möglich	erreicht
1	7	
2	8	
3	18	
4	23	
5	10	
6	9	
Summe	75	

Das Erreichen von **35** Punkten ist hinreichend zum Bestehen der Klausur.

Aufgabe 1 (3+3+1 Punkte)

- a) In der Vorlesung wurden I-Nodes und ihre Struktur bei dem Betriebssystem System V vorgestellt: 10 direkte Zeiger und je einen Zeiger auf einen ein-, zwei- und dreifach indirekten Block. Wie ist der Rechenweg, um die maximal zulässige Größe einer Datei auf diesem System zu errechnen, wenn die Blockgröße 2 KB und die Zeigergröße 4 Byte betragen?
 - b) Wie läuft ein wahlfreier Zugriff auf das Byte Nr. 41000 einer Datei beim I-Nodes Konzept ab? Der entsprechende I-Node sei schon im Hauptspeicher vorhanden; die Blockgröße sei 4 KB und die Zeigergröße sei 4 Byte; die Anzahl der direkten Zeiger ist 10. Die Nummerierung der Bytes fängt mit der Nummer 0 an.
Bitte geben Sie an, welche Zeiger daran beteiligt sind, an welcher Position in den Blöcken diese zu finden sind und wohin sie zeigen.
 - c) Warum kann man über Dateisystemgrenzen hinweg nur symbolische Links und keine Hardlinks verwenden?
-

Ihre Lösung zu Aufgabe 1:

Name: _____

Matrikel-Nr.: _____

3

Ihre Lösung zu Aufgabe 1 (Fortsetzung):

Aufgabe 2 (8 Punkte)

In der Vorlesung haben Sie mögliche Operationen auf Dateien kennengelernt. Eine Operation entspricht dabei einem Systemaufruf des Betriebssystems. Nennen Sie 8 mögliche Operationen.

Ihre Lösung zu Aufgabe 2:

Name: _____

Matrikel-Nr.: _____

5

Ihre Lösung zu Aufgabe 2 (Fortsetzung):

Aufgabe 3 (2+3+5+6+2 Punkte)**Prozesse**

- a) Was versteht man unter einem Prozess?
- b) In Multitaskingbetriebssystemen mit einer CPU können mehrere Prozesse pseudo-parallel ausgeführt werden. Warum ist es vorteilhaft, dies zu tun?
- c) In der Vorlesung haben Sie fünf Prozesszustände kennengelernt. Tragen Sie diese fünf Zustände in die Kreise der Abbildung 1 ein.
- d) Abbildung 1 enthält zudem Pfeile, die die Übergänge von Zuständen beschreiben. Beschriften Sie diese Pfeile entsprechend dem präemptivem Prozessmodell.
- e) Wie unterscheidet sich das präemptive vom nicht-präemptiven Prozessmodell?

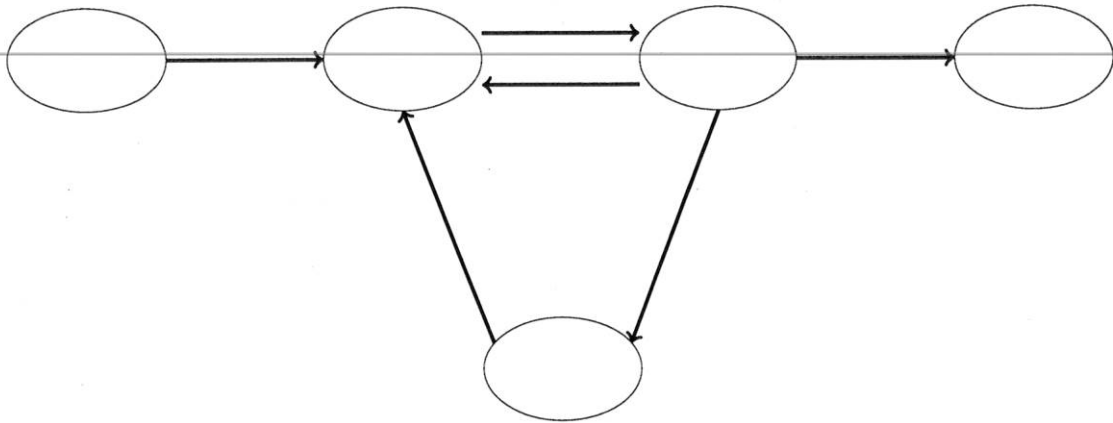


Abbildung 1: Modell mit 5 Zuständen

Ihre Lösung zu Aufgabe 3:

Name: _____ Matrikel-Nr.: _____

Name: _____ Matrikel-Nr.: _____

Name: _____ Matrikel-Nr.: _____

Ihre Lösung zu Aufgabe 3 (Fortsetzung):

Aufgabe 4 (2+3+15+3 Punkte)

- a) Erläutern Sie kurz, was man unter einem Deadlock und einem Livelock versteht.
- b) Welchen Nachteil hat der Algorithmus von Peterson? Welche effizienten Lösungen gibt es dafür?
- c) In der Vorlesung haben Sie mehrere Software-Lösungsversuche zum wechselseitigen Ausschluss kennengelernt. Der erste betrachtete Vorschlag lautete wie folgt:

<pre>/* Prozess 0 */ wiederhole { solange (turn \neq 0) tue nichts; /* kritischer Abschnitt */ turn := 1; /* nichtkrit. Abschnitt */ }</pre>	<pre>/* Prozess 1 */ wiederhole { solange (turn \neq 1) tue nichts; /* kritischer Abschnitt */ turn := 0; /* nichtkrit. Abschnitt */ }</pre>
---	---

Beweisen Sie, dass dieses Verfahren den wechselseitigen Ausschluss garantiert. Nehmen Sie hierbei an, dass in den kritischen und nichtkritischen Abschnitten keine Zuweisungen an `turn` vorkommen und dass die benötigte Rechenzeit in den kritischen und nichtkritischen Abschnitten durch eine Konstante zeitlich nach oben begrenzt ist.

- d) Es gibt fünf Forderungen an den wechselseitigen Ausschluss:
- 1) Höchstens ein Prozess ist im kritischen Abschnitt.
 - 2) Jeder Prozess hält sich nur endliche Zeit im kritischen Abschnitt auf.
 - 3) Wenn ein Prozess in den kritischen Abschnitt will, so muss er nur endliche Zeit darauf warten.
 - 4) Wenn kein Prozess im kritischen Abschnitt ist, so wird ein interessierter Prozess ohne Verzögerung akzeptiert.
 - 5) Alles funktioniert unabhängig von der relativen Ausführungsgeschwindigkeit der Prozesse.

Welche dieser Forderungen erfüllt obiger Vorschlag und welche nicht? Begründen Sie Ihre Aussagen.

Ihre Lösung zu Aufgabe 4:

Name: _____

Matrikel-Nr.: _____

9

Ihre Lösung zu Aufgabe 4 (Fortsetzung):

Aufgabe 5 (10 Punkte)**Produzenten/Konsumenten-Problem**

In der Vorlesung haben Sie das *Produzenten/Konsumenten-Problem* kennengelernt. Sie sehen hier eine Variante der Lösung aus der Vorlesung. Es wurden lediglich bei der Prozedur `producer` die Reihenfolge der Befehle `down(empty);` und `down(mutex);` vertauscht:

```
semaphore mutex; count( mutex ) := 1;
semaphore empty; count( empty ) := MAX_BUFFER;
semaphore full; count( full ) := 0;
```

Prozedur `producer`

```
{
  wiederhole
  {
    item := produce_item();

    down( mutex );
    down( empty );

    insert_item( item );

    up( mutex );
    up( full );
  }
}
```

Prozedur `consumer`

```
{
  wiederhole
  {
    down( full );
    down( mutex );

    item := remove_item();

    up( mutex );
    up( empty );

    consume_item( item );
  }
}
```

Funktioniert diese Variante der ursprünglichen korrekten Lösung fehlerfrei? Begründen Sie Ihre Antwort.

Name: _____

Matrikel-Nr.: _____

11

Ihre Lösung zu Aufgabe 5:

Ihre Lösung zu Aufgabe 5 (Fortsetzung):

Aufgabe 6 (6+3 Punkte)**Deadlocks**

- a) Zwei Prozesse wollen auf vier Ressourcen A, B, C und D zugreifen. Folgende Tabelle zeigt, in welcher Reihenfolge die Prozesse Ressourcen anfragen bzw. freigeben; Befehle, die zwischen den Anforderungen und Freigaben stehen, vernachlässigen wir hier.

<pre>/* Prozess 0 */ 1: Anforderung A 2: Anforderung B 3: Anforderung C 4: Freigabe B 5: Freigabe A 6: Anforderung D 7: Freigabe D 8: Freigabe C</pre>	<pre>/* Prozess 1 */ 1: Anforderung A 2: Anforderung D 3: Anforderung B 4: Freigabe A 5: Anforderung C 6: Freigabe B 7: Freigabe C 8: Freigabe D</pre>
--	--

Zeichnen Sie in untenstehende Grafik die Bereiche ein, in der beide Prozesse auf eine Ressource zugreifen würden. Die horizontale Achse repräsentiert den Programmfortschritt von Prozess 0 und die vertikale Achse repräsentiert den Programmfortschritt von Prozess 1. Die mit einer Nummer versehenen horizontalen und vertikalen Linien sind die Zeitpunkte in der Programmausführung, an der die entsprechend nummerierte Zeile des Prozesses ausgeführt wird.

- b) Kann es in diesem Szenario zu einem Deadlock kommen? Wenn ja, markieren Sie den Deadlock und zeichnen Sie den Bereich ein, in dem der Deadlock unvermeidlich ist. Begründen Sie kurz Ihre Aussagen.

Ihre Lösung zu Aufgabe 6:

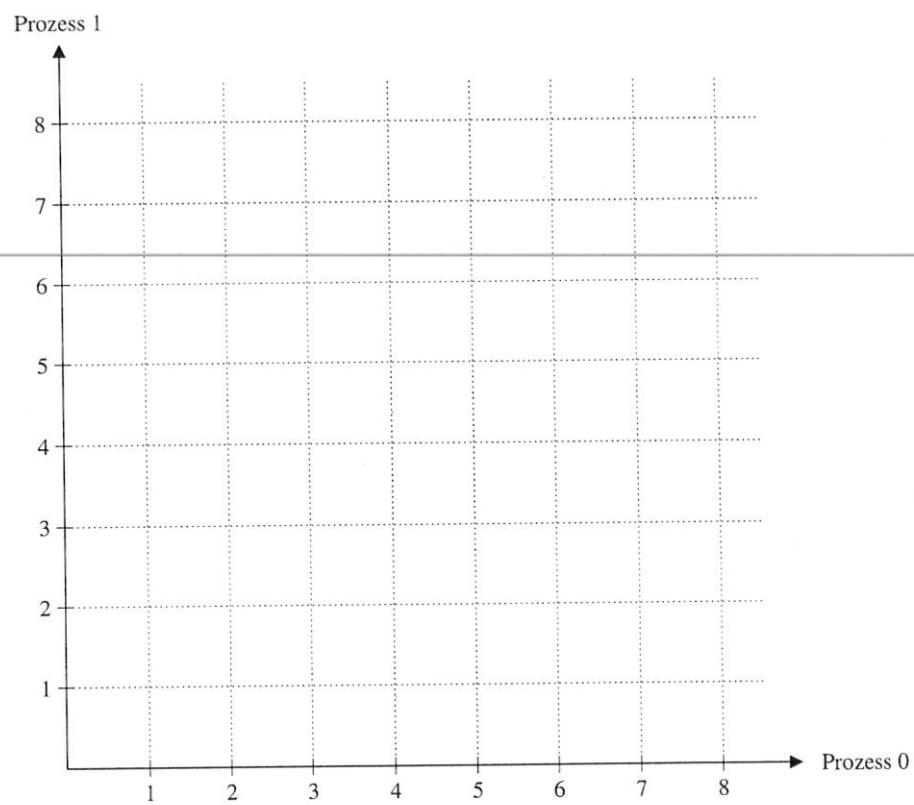


Abbildung 2: Zeichnen Sie hier die Bereiche ein

Name: _____

Matrikel-Nr.: _____

15

Ihre Lösung zu Aufgabe 6 (Fortsetzung):

Zusatzseiten für alle Aufgaben - Seite 1

Name: _____

Matrikel-Nr.: _____

17

Zusatzseiten für alle Aufgaben - Seite 2

Zusatzseiten für alle Aufgaben - Seite 3
