Abschlussklausur

Betriebssysteme

24. November 2015

Name: _____

Vorname: _____

Matrikelnummer: _____

Mit meiner Unterschrift bestätige ich, dass ich die Klausur selbständig bearbeite und dass ich mich gesund und prüfungsfähig fühle.
Mir ist bekannt, dass mit dem Erhalt der Aufgabenstellung die Klausur als angetreten gilt und bewertet wird.

Unterschrift: _____

- Tragen Sie auf allen Blättern (einschließlich des Deckblatts) Ihren *Namen*, *Vornamen* und Ihre *Matrikelnummer* ein.
- Schreiben Sie Ihre Lösungen auf die vorbereiteten Blätter. Eigenes Papier darf nicht verwendet werden.
- Legen Sie bitte Ihren *Lichtbildausweis* und Ihren *Studentenausweis* bereit.
- Als Hilfsmittel ist ein *selbständig vorbereitetes* und *handschriftlich einseitig beschriebenes DIN-A4-Blatt* zugelassen.
- Als Hilfsmittel ist ein *Taschenrechner* zugelassen.
- Mit Bleistift oder Rotstift geschriebene Ergebnisse werden *nicht* gewertet.
- Die Bearbeitungszeit beträgt *90 Minuten*.
- Schalten Sie Ihre Mobiltelefone aus.

Bewertung:

Aufgabe:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	**Σ**	Note
Maximale Punkte:	10	5	5	7	5	7	6	10	9	10	9	7	90	—
Erreichte Punkte:														

Name: Vorname: Matr.Nr.:

Aufgabe 1)

Punkte: .....

Maximale Punkte: 1+1+2+2+1+1+1+1=10

a) Zu jedem Zeitpunkt kann nur ein einziges Programm laufen. Wie ist der passende Fachbegriff für diese Betriebsart?

b) Was versteht man unter halben Multi-User-Betriebssystemen?

c) Nennen Sie einen Vorteil und einen Nachteil von monolithischen Kernen.

d) Nennen Sie einen Vorteil und einen Nachteil von minimalen Kernen (Mikrokerneln).

e) Beschreiben Sie, was ein Administrator mit dem Kommando `whoami` machen kann.

f) Beschreiben Sie, was ein Administrator mit dem Kommando `chmod` machen kann.

g) Beschreiben Sie, was ein Administrator mit dem Kommando `head` machen kann.

h) Beschreiben Sie, was ein Administrator mit dem Kommando `touch` machen kann.

Name: Vorname: Matr.Nr.:

Aufgabe 2)

Punkte: .....

Maximale Punkte: 1+1+1,5+1+0,5=5

a) Nennen Sie zwei rotierende magnetische digitale Datenspeicher.

b) Nennen Sie zwei nichtrotierende magnetische digitale Datenspeicher.

c) Nennen Sie drei Vorteile von Datenspeicher ohne bewegliche Teile gegenüber Datenspeichern mit beweglichen Teilen.

d) Was ist wahlfreier Zugriff?

e) Nennen Sie einen nicht-persistenten Datenspeicher.

Name: Vorname: Matr.Nr.:

Aufgabe 3)

Punkte: .....

Maximale Punkte: 1+1+2+1=5

- Zeichnen Sie den Aufbau einer Festplatte schematisch. Machen Sie anhand Ihrer Zeichnung(en) deutlich, was folgende Begriffe bedeuten:
  a) Sektor (= Block)
  b) Spur
  c) Zylinder
  d) Cluster

Name: Vorname: Matr.Nr.:

Aufgabe 4)

Punkte: .....

Maximale Punkte: 2+2+1+1+1=7

a) Warum ist es falsch, SSDs als Solid State Disks zu bezeichnen?

b) Beschreiben Sie den Unterschied zwischen NAND-Speicher der Kategorien Single-Level Cell (SLC), Multi-Level Cell (MLC) und Triple-Level Cell (TLC).

c) Welche Aufgabe haben Wear Leveling-Algorithmen?

d) Bei welchen Konzepten der Speicherpartitionierung entsteht interne Fragmentierung?

- ☐ Statische Partitionierung
- ☐ Dynamische Partitionierung
- ☐ Buddy-Algorithmus

e) Bei welchen Konzepten der Speicherpartitionierung entsteht externe Fragmentierung?

- ☐ Statische Partitionierung
- ☐ Dynamische Partitionierung
- ☐ Buddy-Algorithmus

Name: Vorname: Matr.Nr.:

Aufgabe 5)

Punkte: .....

Maximale Punkte: 0,5+0,5+2+2=5

a) Mit welchem Kommando können Sie die Priorität eines existierenden Prozesses ändern?

b) Mit welchem Kommando können Sie einen „Link“ erstellen?

c) Können Hard Links über Dateisystemgrenzen kopiert werden?
(Begründen Sie ihre Antwort!)

d) Können Symbolische Links über Dateisystemgrenzen kopiert werden?
(Begründen Sie ihre Antwort!)

Name: Vorname: Matr.Nr.:

Aufgabe 6)

Punkte: .....

Maximale Punkte: 1+1+1+1+1+1+1=7

a) Wie arbeitet der Real Mode?

b) Wie arbeitet der Protected Mode?

c) Wie entsteht eine Page Fault Ausnahme (Exception)?

d) Wie entsteht eine General Protection Fault Ausnahme (Exception)?

e) Welche Auswirkung hat eine General Protection Fault Ausnahme (Exception)?

f) Was enthält der Kernelspace?

g) Was enthält der Userspace?

Name: Vorname: Matr.Nr.:

Aufgabe 7)

Punkte: .....

Maximale Punkte: 6

Kreuzen Sie bei jeder Aussage zu Dateisystemen an, ob die Aussage wahr oder falsch ist.

Aussage	**wahr**	**falsch**
Inodes speichern alle Verwaltungsdaten (Metadaten) der Dateien.		
Dateisysteme adressieren Cluster und nicht Blöcke des Datenträgers oder Laufwerks.		
Je kleiner die Cluster, desto größer ist der Verwaltungsaufwand für große Dateien.		
Je größer die Cluster, desto geringer ist der Kapazitätsverlust durch interne Fragmentierung.		
Absolute Pfadnamen beschreiben den kompletten Pfad von der Wurzel bis zur Datei.		
Ein Vorteil der Blockgruppen bei ext2 ist, das die Inodes physisch nahe bei den Clustern liegen, die sie adressieren.		
Eine Dateizuordnungstabelle (FAT) erfasst die belegten und freien Cluster im Dateisystem.		
Ein Journal im Dateisystem reduziert die Anzahl der Schreibzugriffe.		
Journaling-Dateisysteme grenzen die bei der Konsistenzprüfung zu überprüfenden Daten ein.		
Bei Dateisystemen mit Journal sind Datenverluste garantiert ausgeschlossen.		
Vollständiges Journaling führt alle Schreiboperation doppelt aus.		
Extents verursachen weniger Verwaltungsaufwand als Blockadressierung.		

Name: Vorname: Matr.Nr.:

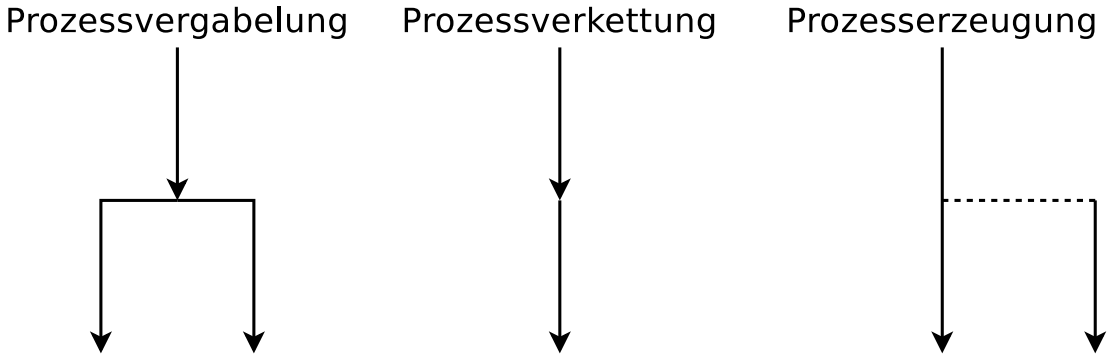
Aufgabe 8)

Punkte: .....

Maximale Punkte: 1+3+1+1+4=10

a) Was passiert, wenn ein neuer Prozess erstellt werden soll, es aber im Betriebssystem keine freien Prozessidentifikation (PIDs) mehr gibt?

b) Die drei Abbildungen zeigen alle existierenden Möglichkeiten, einen neuen Prozess zu erzeugen. Schreiben Sie zu jeder Abbildung, welche(r) Systemaufruf(e) nötig sind, um die gezeigte Prozesserzeugung zu realisieren.



c) Was unterscheidet einen Kindprozess vom Elternprozess kurz nach der Erzeugung?

d) Was passiert, wenn ein Elternprozess vor dem Kindprozess beendet wird?

e) Ein Elternprozess (PID = 102) mit den in der folgenden Tabelle beschriebenen Eigenschaften erzeugt mit Hilfe des Systemaufrufs `fork()` einen Kindprozess (PID = 103). Tragen Sie die vier fehlenden Werte in die Tabelle ein.

	Elternprozess	**Kindprozess**
UID	100	
PID	102	103
PPID	101	
Rückgabewert von `fork()`		

Name: Vorname: Matr.Nr.:

Aufgabe 9)

Punkte: .....

Maximale Punkte: 1+2+3+1+1+1=9

a) Welche Daten enthält das Textsegment?

b) Welche Daten enthält der Heap?

c) Welche Daten enthält der Stack?

d) Was sind Interrupts?

e) Was ist der Unterbrechungsvektor (Interrupt Vector)?

f) Was sind Exceptions?

Name: Vorname: Matr.Nr.:

Aufgabe 10)

Punkte: .....

Maximale Punkte: 2+3+2+1+1+1=10

a) Wie funktioniert statisches Multilevel-Scheduling?

b) Wie funktioniert Multilevel-Feedback-Scheduling?

c) Nennen Sie vier Schedulingverfahren, die „fair“ sind.

d) Was ist ein kritischer Abschnitt?

e) Was ist eine Race Condition?

f) Wie werden Race Conditions vermieden?

Name: Vorname: Matr.Nr.:

Aufgabe 11)

Punkte: .....

Maximale Punkte: 1+1+0,5+0,5+1+1+3+1=9

a) Was ist bei Interprozesskommunikation über gemeinsame Speichersegmente (Shared Memory) zu beachten?

b) Kreuzen Sie an, welche Auswirkungen ein Neustart (Reboot) des Betriebssystems auf die bestehenden gemeinsamen Speichersegmente (Shared Memory) hat.

☐ Die gemeinsamen Speichersegmente werden beim Neustart erneut angelegt und die Inhalte werden wieder hergestellt.
☐ Die gemeinsamen Speichersegmente und deren Inhalte sind verloren.
☐ Die gemeinsamen Speichersegmente werden beim Neustart erneut angelegt, bleiben aber leer. Nur die Inhalte sind also verloren.
☐ Nur die gemeinsamen Speichersegmente sind verloren. Die Inhalte speichert das Betriebssystem in temporären Dateien im Ordner `\tmp`.

c) Nach welchem Prinzip arbeiten Nachrichtenwarteschlangen (Message Queues)?

☐ Round Robin ☐ LIFO ☐ SJF ☐ FIFO ☐ LJF

d) Wie viele Prozesse können über eine Pipe miteinander kommunizieren?

e) Was passiert, wenn ein Prozess in eine volle Pipe schreiben will?

f) Was passiert, wenn ein Prozess aus einer leeren Pipe lesen will?

g) Welche drei Formen der Interprozesskommunikation funktionieren bidirektional?

h) Bei welcher Form der Interprozesskommunikation garantiert das Betriebssystem die Synchronisierung?

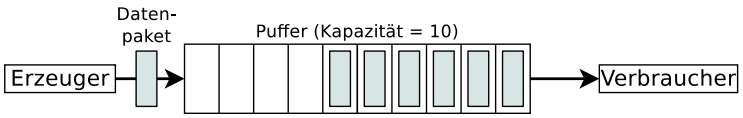
Name: Vorname: Matr.Nr.:

Aufgabe 12)

Punkte: .....

Maximale Punkte: 7

- Ein Erzeuger schreibt Daten in den Puffer und der Verbraucher entfernt diese.
- Gegenseitiger Ausschluss ist nötig, um Inkonsistenzen zu vermeiden.
- Ist der Puffer voll, muss der Erzeuger blockieren.
- Ist der Puffer leer, muss der Verbraucher blockieren.



Synchronisieren Sie die beiden Prozesse, indem Sie die nötigen Semaphoren erzeugen, diese mit Startwerten versehen und Semaphor-Operationen einfügen.

```
typedef int semaphore;



void erzeuger (void) {
  int daten;
  while (TRUE) {                  // Endlosschleife
    erzeugeDatenpaket(daten);     // erzeuge Datenpaket


    einfuegenDatenpaket(daten);   // Datenpaket in Puffer schreiben


  }
}

void verbraucher (void) {
  int daten;
  while (TRUE) {                  // Endlosschleife


    entferneDatenpaket(daten);    // Datenpaket aus Puffer holen


    verbraucheDatenpaket(daten); // Datenpaket nutzen
  }
}
```