

Klausurvorbereitung

T111 - Betriebssysteme

1. Single Choice

Welche der folgenden Aussagen ist wahr. In jeder Teilfrage ist nur genau eine Aussage wahr. Setzen Sie also genau ein Kreuz. Sollten Sie mehr als eine Aussage ankreuzen, erhalten Sie null Punkte für diese Teilfrage.

(1.1) (1 Punkt) Ein Betriebssystem ...

- ☐ ... verwaltet die Betriebsmittel eines Rechnersystems.
- ☐ ... stellt eine betriebssystemübergreifend einheitliche Schnittstelle bereit, um sicherzustellen, dass Applikationen auf allen Rechnern mit beliebigen Betriebssystemen ablaufen können.
- ☐ ... ist in Zeiten von Microservice-Architekturen weitestgehend überflüssig geworden.

(1.2) (1 Punkt) Typische Segmente eines Prozesses sind ...

- ☐ ... Code-Segment, Heap-Segment und Stack-Segment.
- ☐ ... Code-Segment, Stack-Segment und Swap-Segment.
- ☐ ... Code-Segment, Adress-Segment und Stack-Segment.

(1.3) (1 Punkt) Bei der virtuellen 32-Bit-Adresse 0xDEADBEEF und einer Seitengröße von 4 kByte lautet der Offset innerhalb der phys. Speicherseite ...

- ☐ 0xDEA
- ☐ 0xEEF
- ☐ 0xBEEF

(1.4) (1 Punkt) Die Übersetzung virtueller Adressen mittels mehrstufiger Seitentabellen ist ...

- ☐ ... deutlich schneller als die Übersetzung mit einer einstufigen Seitentabelle, da parallel in den Seitentabellen gesucht werden kann.
- ☐ ... ist langsamer als die Übersetzung mit einer einstufigen Seitentabelle, da mehrere Speicherzugriffe zur Ermittlung der physischen Adresse erforderlich sind.
- ☐ ... schneller als die Übersetzung mit einer einstufigen Seitentabelle, da das Durchsuchen der großen einstufigen Seitentabelle länger dauert als das Durchsuchen der kleinen Seitentabellen in mehrstufigen Tabellen.

(1.5) (1 Punkt) Der Referenzzähler einer Datei in einem Inode-basierten Dateisystem gibt an,

- ☐ wie oft die Inode in Verzeichnissen verlinkt ist.
- ☐ wie oft die Inode der Datei verändert wurde.
- ☐ wie oft auf diese Datei lesend zugegriffen wurde.

(2.2) (8 Punkte) **Einlagerungsstrategien**

Ein Betriebssystem möchte die folgenden Segmente in den Hauptspeicher einlagern. Die Zahlen geben die Größe des Segmentes an.

5	10	4	6
---	----	---	---

Der Hauptspeicher sieht wie folgt aus, wobei freie Bereiche einen weißen Hintergrund haben. Füllen Sie die freien Speicherbereiche mit den o.g. Segmenten in genau der oben angegebenen Reihenfolge und nutzen Sie dabei das in jeder Zeile auf der linken Seite angegebene Verfahren. Tragen Sie dazu die Segmente an der passenden Stelle ein. Sollte noch Platz übrigbleiben, tragen Sie die Größe des verbleibenden Platzes ebenfalls an die passende Stelle ein.

Sollten Sie ein Segment nicht einlagern können, vermerken Sie dies in dem freien Platz unterhalb der Zeile.

Speicher:	10	5	4	5	12	5	7	7	9	4	11	6	8	4
-----------	----	---	---	---	----	---	---	---	---	---	----	---	---	---

First Fit:		5		5		5		7		4		6		4
------------	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---

Next Fit:		5		5		5		7		4		6		4
-----------	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---

Best Fit:		5		5		5		7		4		6		4
-----------	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---

Worst Fit:		5		5		5		7		4		6		4
------------	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---

3. Links

Viele Dateisysteme implementieren sowohl symbolische Links als auch Hardlinks.

(3.1) (2 Punkte) Erklären Sie kurz, was Links sind und wofür diese sinnvoll eingesetzt werden können.

(3.2) (3 Punkte) Erklären Sie den Unterschied zwischen Hardlinks und symbolischen Links. Warum kann ein Hardlink nicht auf eine Datei eines anderen Dateisystems zeigen?

5. Freispeicherverwaltung

Gegeben sei ein Dateisystems aus 16 Blöcken mit bitmap-basierter Freispeicherverwaltung, deren Freispeicher-Bitmap den folgenden Wert hat:

0x4D87

Belegte Blöcke werden in der Bitmap mit 1 gekennzeichnet. Freie Blöcke werden mit 0 kodiert. Block 0 werde in der Bitmap im niedrigstwertigen Bit (LSB) kodiert.

- (5.1) (2 Punkte) Zeichnen Sie ein, welche Blöcke belegt sind. Die Zahlen entsprechen den Blocknummern (Block 0 ist also das erste Feld):

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

- (5.2) (3 Punkte) Schreiben Sie in einer Programmiersprache Ihrer Wahl eine Funktion `isEmpty(int bitmap)`, die möglichst effizient zurückgibt, ob alle 16 Blöcke des Dateisystems, deren 16-Bit Freispeicher-Bitmap als Parameter übergeben wird, frei sind.



7. Scheduling

Zielstellungen des Prozess-Schedulings in Betriebssystemen sind in der Regel vom Einsatzzweck des Systems abhängig.

(7.1) (5 Punkte) Was sind die Unterschiede des präemptiven und des kooperativen Multitaskings. In welchen Systemen werden diese i. d. R. eingesetzt?

(7.2) (4 Punkte) Nennen und erklären Sie ein Schedulingverfahren, für jedes der beiden Arten des Multitaskings.

8. (9 Punkte) Deadlockerkennung

In einem System mit den Prozessen A bis G und den Ressourcen R bis W gibt die folgende Tabelle an, welche Ressourcen aktuell von welchem Prozess verwendet werden und welche Ressourcen von einem Prozess benötigt werden:

Prozess	verwendet	benötigt
Prozess A	S	R
Prozess B		T
Prozess C	R	S
Prozess D		S T
Prozess E	T	V
Prozess F	W	U
Prozess G	V	U

Ermitteln Sie bitte, ob in diesem Zustand eine Deadlock-Situation eingetreten ist. Welche Ressourcen und Prozesse sind an dem Deadlock beteiligt? Stellen Sie die zyklische Abhängigkeit zwischen Prozessen und Ressourcen in der Deadlock-Situation dar.