

## Probeklausur II: Betriebssysteme 2025

Bearbeitungszeit 50 Minuten. Ohne Hilfsmittel.

Von 52 möglichen Punkten werden maximal 50 gewertet.

### 1. Aufgabe: Richtig oder Falsch

8 Pkt

Sind die folgenden Aussagen richtig oder falsch?

*Achtung: Falsche Antworten führen zu Punktabzug, fehlende nicht.*

In einer ausführbaren Datei steht eine Einsprungadresse.

Richtig

Falsch

Dynamische Bibliotheken müssen in jedem Adressraum an der gleichen Adresse liegen.

Richtig

Falsch

Instanzen können abwechselnd Bibliotheken oder Systemfunktionen nutzen, aber nicht beides gleichzeitig.

Richtig

Falsch

Der Programmlader ist für das Erzeugen von Instanzen zuständig.

Richtig

Falsch

Der Prozesszustand *Aktiv* aus der Vorlesung entspricht *Running* im 5 State Process Model (5SPM).

Richtig

Falsch

Wird die Bereitmenge mit einer *Multilevel Fallback Queue* (MLFQ) verwaltet, braucht man keine Leerlaufprozesse.

Richtig

Falsch

Sowohl POSIX als auch NTFS (Windows) unterscheiden zwischen symbolischen Links auf Dateien und auf Verzeichnisse.

Richtig

Falsch

Ein Java-Thread darf `Object.wait` nicht in einem `synchronized`-Block aufrufen.

Richtig

Falsch

## 2. Aufgabe: Infrastruktur und Hauptspeicher

12 P<sub>KT</sub>

*Diese Teilaufgaben repräsentieren Wissensabfragen allgemein.*

- a) Wieviele Schichten unterscheidet das einfache Wettstein'sche Schichtenmodell?

1 P<sub>KT</sub>

---

- b) Wie hängen die Betriebsmodi eines Prozessors mit den Wettstein'schen Schichten zusammen?

2 P<sub>KT</sub>

---

---

- c) Wie hängen die Betriebsmodi eines Prozessors mit Rechen- und Ablaufumgebung zusammen?

1 P<sub>KT</sub>

---

---

- d) Warum können Instanzen nicht auf interne Attribute von Kernobjekten zugreifen?

3 P<sub>KT</sub>

---

---

---

---

---

---

- e) Welche Arten von Kernobjekten dienen zur Verwaltung von Hauptspeicher?

1 P<sub>KT</sub>

---

- f) Der Programmlader startet ein bestimmtes Programm. Dazu legt er einen neuen Adressraum an und stellt darin folgende Bereiche bereit:

Zweck	Anfang	Größe
Code	0x02000	0x2000
Konstanten	0x04000	0x1000
Statische Daten	0x06000	0x1000
Stapel	0xfc000	0x2000
Halde	0x10000	0x2000

Die Seitengröße für die Adressübersetzung ist 0x1000 (4096 Byte). Die Bereiche werden in der oben angeführten Reihenfolge angefordert, die Seiten innerhalb eines Bereichs nach aufsteigenden Adressen. Alle Seiten liegen im Hauptspeicher. Dort sind genügend Seiten ab Adresse 0xa0000 frei. Sie werden ebenfalls nach aufsteigenden Adressen belegt.

Erstellen Sie eine Übersetzungstabelle für die Instanz, unmittelbar nachdem der Programmlader den Adressraum eingerichtet hat. In der Tabelle erscheint nur der umzurechnende Teil der Adressen. Ordnen Sie jedem Eintrag die passenden Gültigkeitsflags zu.

4 Pkt

Flags: C = Code, D = Daten, L = nur Lesen, S = Lesen und Schreiben

Logische Seitennummer	Physische Seitennummer	Flags

*Diese Tabelle enthält mehr Zeilen, als die Antwort benötigt.*

### 3. Aufgabe: Interaktionsdiagramm

8 P<sub>KT</sub>

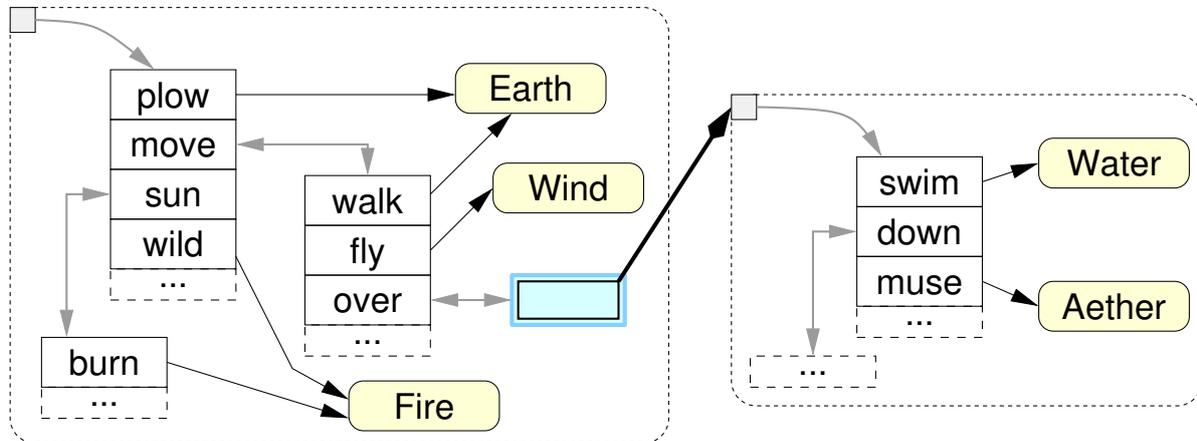
Erstellen Sie ein Interaktionsdiagramm nach der folgenden Beschreibung:

In einem Erzeuger–Verbraucher–System kreisen  $p$  Nachrichten. Die Initialisierung übernimmt der Erzeuger. Er ist mit insgesamt zwei Prozessen reproduziert. Während des Erzeugens schicken sie einen asynchronen Auftrag an ein zweistufiges, offenes Fließband (*links*) und empfangen die Antwort. Der Verbraucher schickt beim Verbrauchen einen Auftrag an ein Team (*rechts*) und empfängt die Antwort sofort. Das Team bearbeitet ohne Verteiler zwei Arten von Aufträgen.

## 4. Aufgabe: Dateien und Verzeichnisse

8 PKT

Die folgende Abbildung zeigt zwei Dateisysteme mit insgesamt fünf Dateien. Das zweite ist beim ersten mit dem Pfad `/move/over` eingehängt. Die Dateiinhalte bestehen jeweils aus einem Wort: Earth, Wind, Fire, Water, Aether. Geben Sie Pfade ohne Umwege an, also ohne überflüssige `../` oder `./`



- a) Welcher absolute Pfad führt zur Datei, in der „Wind“ steht? 1 PKT
- 
- b) Welche absoluten Pfade führen zur Datei, in der „Earth“ steht? 1 PKT
- 
- c) Welche relativen Pfade führen aus dem Verzeichnis `move` zu „Fire“? 1 PKT
- 
- d) Welcher relative Pfad führt aus `sun` zu „Water“? 1 PKT
- 

*Antworten für die folgenden Teile bitte auf ein anderes Blatt schreiben:*

- e) Erklären Sie die Unterschiede zwischen Hard Links, die mit einem relativen bzw. absoluten Pfad angelegt wurden. 2 PKT
- f) Wie kann man auf Dateien in einem Verzeichnis zugreifen, das gerade durch einen Mount Point verdeckt ist? *Zwei Möglichkeiten.* 2 PKT

## 5. Aufgabe: Interaktion — Türsteher

16 PKT

Ein Kernobjekt vom Typ „Türsteher“ begrenzt die Anzahl der Prozesse, die sich gleichzeitig in einem lastkritischen Bereich befinden. Der Türsteher unterscheidet „erwachsene“ und „minderjährige“ Prozesse. Erwachsene Prozesse betreten und verlassen den Bereich explizit, ihre Anzahl ist beschränkt. Minderjährige Prozesse zählen nicht mit, dürfen den Bereich aber auch nicht alleine betreten. Sie kommen nur in Begleitung eines erwachsenen Prozesses hinein. Der Kernobjekttyp bietet dazu folgende Operationen:

**enterSyn**: ein erwachsener Prozess betritt den gesperrten Bereich

**tailgateSyn**: ein minderjähriger Prozess wartet auf Einlass eines erwachsenen  
*klappt nur, wenn schon ein erwachsener ansteht, also wartet*

**leaveAsyn**: ein erwachsener Prozess verlässt den gesperrten Bereich

**setCapacity**: legt die erlaubte Anzahl erwachsener Prozesse im Bereich fest

Die Implementierung eines Türstehers verwendet folgende Attribute:

**Z**: aktuelle Anzahl erwachsener Prozesse im gesperrten Bereich, initial 0

**K**: erlaubte Anzahl erwachsener Prozesse im gesperrten Bereich, initial 1

**WE**: Wartemenge für erwachsene Prozesse, initial leer

**WM**: Wartemenge für minderjährige Prozesse, initial leer

- a) Beschreiben Sie den Ablauf von **enterSyn**. Minderjährige Prozesse spielen hier noch keine Rolle. *Wirklich nicht.* 3 PKT
- b) Beschreiben Sie den Ablauf von **tailgateSyn**. Falls gerade kein erwachsener Prozess wartet, scheitert der Aufruf mit einem Fehler. 3 PKT
- c) Beschreiben Sie den Ablauf von **leaveAsyn**. Bedenken Sie, dass sich **K** seit dem Aufruf von **enterSyn** geändert haben könnte. Erhält ein erwachsener Prozess Eintritt, schleichen alle wartenden minderjährigen Prozesse mit hinein. 5 PKT
- d) Beschreiben Sie den Ablauf von **setCapacity**. Der neue Wert gilt sofort, auch wenn **Z** dadurch vorübergehend größer als **K** sein sollte. 5 PKT

*Auf der folgenden Seite ist Platz für die Antworten.*

