



Schriftliche Prüfung unter Corona-Bedingungen

Erklärung der Prüflinge

1. Hiermit erkläre ich, dass ich keine Symptome habe, die auf eine Erkrankung mit COVID-19 hinweisen (zu möglichen Symptomen von COVID-19 gehören: Schnupfen, Halsschmerzen, Gliederschmerzen, Abgeschlagenheit, Husten, Kopfschmerzen, Fieber $> 38^{\circ}\text{C}$, Schüttelfrost, Kurzatmigkeit),
2. keine Kontaktperson der Kategorie I (d.h. „enger Kontakt“) zu einem **bestätigten COVID-19-Fall** bin und aktuell nicht unter häuslicher Quarantäne stehe,
3. und innerhalb der letzten drei Wochen nicht selber COVID-19-positiv getestet wurde.

Datum: 3. August 2020

Name, Vorname in Druckbuchstaben

Unterschrift



Klausur Grundlagen der Betriebssysteme

Datum und Uhrzeit: 03.08.2020 15:00 Uhr Bearbeitungszeit: 90 Minuten
Institut: Institut für Verteilte Systeme Prüfer: Prof. Dr. Franz J. Hauck

Vom Prüfungsteilnehmer auszufüllen:

Name: _____ Vorname: _____ Matrikelnummer: _____
Studiengang: _____ Abschluss: _____

Hiermit erkläre ich, dass ich prüfungsfähig bin. Sollte ich nicht auf der Liste der angemeldeten Studierenden aufgeführt sein, dann nehme ich hiermit zur Kenntnis, dass diese Prüfung nicht gewertet werden wird.

Unterschrift des Prüfungsteilnehmers

Optionales Codewort für den Aushang

Hinweise zur Prüfung:

- Bitte Vollständigkeit der Klausur prüfen! (insgesamt 10 Aufgaben auf 11 Seiten)!
- Lösungen bitte nur auf Aufgabenblätter und nicht mit Rot- oder Bleistift schreiben!
- Als Schmierzettel bitte Rückseiten verwenden! Lösungen, die nicht direkt bei der Aufgabe stehen, bitte deutlich kennzeichnen und referenzieren!
- Codewort dient zur zusätzlichen Bekanntgabe inkl. erreichter Punktzahl.

Barcode

Erlaubte Hilfsmittel:

Ein beidseitig handbeschriebenes DIN A4 Blatt.

Vom Prüfer auszufüllen:



Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
Punkte	12	13	10	10	7	9	11	7	2	9	90
Erreicht											
Zeichen											

Note: _____

Unterschrift Prof. Dr. Franz J. Hauck

Korrektur-Status:

1 1 2 3 2 1 2 3 3 1 2 4 1 2 3 5 1 2 3 4 6 1 2 3 7 1 2 8 1 2 3 9 1 10 1

Aufgabe 1: Zahlendarstellung

(12 Punkte)



Ihr IEEE 754 Gleitkommaformat hat einen 32 Bit Aufbau der Form: 1 Bit Vorzeichen s , 8 Bit Exponent e mit einem Bias von 127 und 23 Bit Mantisse m . Die Berechnung des Wertes erfolgt mit der Formel $(-1)^s \cdot 2^{e-127} \cdot 1, m$.

- 1.) Stellen Sie die Zahl $-580,75_{10}$ in diesem Binärformat dar. Geben Sie die Werte für e, s und m binär an. (4 P)

A rectangle is divided into two trapezoids by a diagonal line. The line runs from the top-left corner to the bottom-right corner.

[illegible]

- 2.) Stellen Sie die Zahl $BD,7_{16}$ in dem selben Binärformat dar. Geben Sie dazu die Werte für e, s und m binär an. (4 P)

[illegible]

- 3.) Wandeln Sie die folgenden Zahlen ins Binärsystem um und rechnen dann binär. Geben Sie das binäre Ergebnis an:

$C9A_{16} + 435_8$

$$({}_4P)$$
[illegible]

Aufgabe 2: Architektur

(13 Punkte)



Sie erinnern sich an unseren Spielprozessor. Er hat eine kleine Menge von Arbeitsregistern R0 bis R2 sowie die üblichen Register eines Prozessors (Programmzähler, Condition-Code-Register).

- 1.) Erklären Sie welche Schritte der Spielprozessor schematisch durchläuft, um einen einzelnen Befehl abzuarbeiten. Vergessen Sie dabei eine mögliche Unterbrechung nicht. (6 P)

- 2.) Interne und externe Unterbrechungen sowie Systemaufrufe sind drei Begriffe zum Ausführungsmodell eines Prozessors. Stellen Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede heraus! (5 P)

- 3.) Erklären Sie die Begriffe **User Mode** und **Supervisor Mode** auf Prozessorebene. (2P)



Aufgabe 3: Scheduling

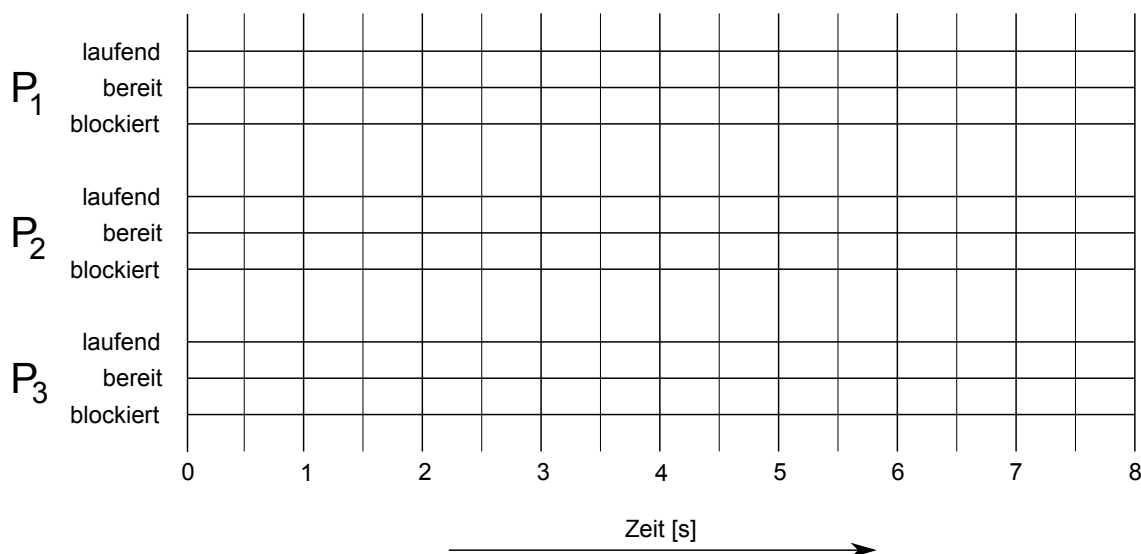
(10 Punkte)

Gegeben sind drei Prozesse P_1 , P_2 und P_3 . Sie kommen zu unterschiedlichen Startpunkten ins System und haben unterschiedliches Laufverhalten (Rechenbedarf, Blockierungen):

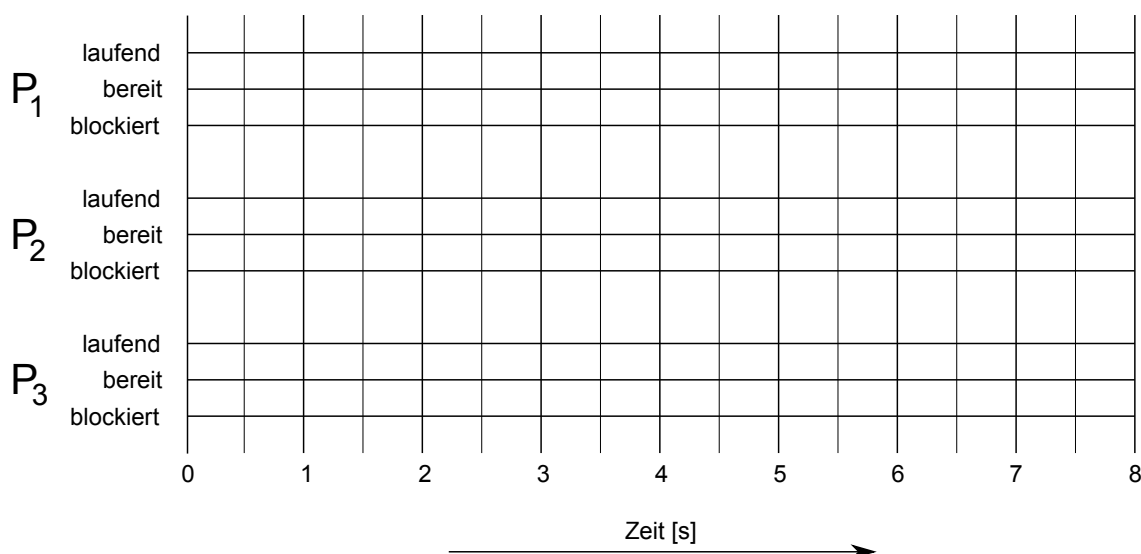
- P_1 : Start bei $t = 1,0s$, läuft $1,0s$, blockiert für $1,0s$, läuft noch einmal für $1,0s$ und terminiert
- P_2 : Start bei $t = 0s$, läuft $1,5s$, blockiert für $1,0s$, läuft noch einmal für $0,5s$, blockiert noch einmal für $0,5s$, läuft $0,5s$ und terminiert
- P_3 : Start bei $t = 2,0s$, läuft $3,0s$ ohne Blockierung und terminiert

Tragen Sie die Prozesszustände in folgende Zeitdiagramme ein. Markieren Sie einen Strich/Balken auf der jeweiligen Achse, so dass zu jedem Zeitpunkt (x-Achse) ersichtlich ist, in welchem Zustand sich der Prozess befindet.

- 1.) Tragen Sie die Prozesszustände für die **präemptive** Strategie Highest-Priority-First ein! P_1 hat die höchste, P_2 die nächst niedrigere und P_3 die niedrigste Priorität. (5 P)



- 2.) Tragen Sie die Prozesszustände für die Round-Robin-Strategie (RR) mit einer Zeitscheibe von $1,5s$ ein! (5 P)



Aufgabe 4: Prozesse

(10 Punkte)

- 1.) Bei der Strategie Highest-Priority-First gibt es das Problem der Prioritätsinversion. Erläutern Sie wie es zu so einer Situation kommt! (5 P)

- 2.) Wie kann man Prioritäteninversion verhindern?

(2 P)

- 3.) Ein Prozess wird nach dem Multi-Level Feedback Queue (MLFQ) Scheduling Verfahren geschedult. Nennen sie drei Ereignisse zu denen ein MLFQ-Scheduler die Schedulingklasse des Prozesses ändert. (3 P)

Aufgabe 5: Dateisysteme

(7 Punkte)

Das FAT Filesystem verwendet eine namensgebende File Allocation Table. Diese ist vergleichbar mit einem Array und hat, Beispielsweise, etwa die Einträge:

$$[-, -, 3_{16}, 5_{16}, 00_{16}, FF_{16}, \dots]$$

1.) Weshalb sind die ersten beiden Einträge mit einem – markiert?

(1 P)

2.) Wieviele Einträge hat die FAT?

(1 P)

3.) Wofür steht der Wert 00_{16} in der FAT üblicherweise?

(1 P)

4.) Sie möchte die Datei **Seminar_Final_v1_2.pdf** in ihrem aktuellen Verzeichnis öffnen. Eine Anfrage an ihr Dateisystem liefert die Information, dass zu dieser Datei der Block 02_{16} hinterlegt ist. Wie wird aus dieser 2 und der oben angegebenen FAT die Datei wiederhergestellt? Aus welchen Blöcken besteht sie?

(4 P)

Aufgabe 6: Seitenersetzungen

(9 Punkte)

- 1.) Erklären Sie, was man unter Seitenadressierung versteht und wie sie funktioniert. Gehen Sie insbesondere darauf ein, wie die Abbildung der Adressen funktioniert. *Ein Bild allein reicht hier nicht; wir wollen lesen, dass Sie das verstanden haben!*

(5 P)



- 2.) Welche Vorteile hat die Seitenadressierung? Welche Vorteile ergeben sich insbesondere, wenn man das Abbildungskonzept mit einem Präsenzbit versieht?

(2 P)

- 3.) Welche Nachteile hat die Seitenadressierung?

(2 P)

Aufgabe 7: Festplattentreiber

(11 Punkte)

Ihr System hat einen Festplattencontroller mit Bus-Master-Fähigkeit. Ein Festplattentreiber dafür kann mehrere Aufträge entgegen nehmen. Der Controller kann diese nur hintereinander bearbeiten.

- 1.) Ein Prozess ruft über das Betriebssystem die Treiberfunktion zum Laden eines Blocks auf. Welche Schritte finden in chronologischer Reihenfolge in Treiber und Controller statt, bis der Prozess mit dem gelesenen Block den Treiber wieder verlässt. Bitte antworten Sie in Stichpunkten für jeden einzelnen Schritt. Geben Sie für jeden Schritt an, ob er im Treiber (SW) oder im Controller (HW) stattfindet. (5 P)

- 2.) Während der Bearbeitung des Auftrags aus Aufgabe 1) ruft ein zweiter Prozess die Treiberfunktion zum Laden eines anderen Blocks auf. In welchen Schritten wird dieser Auftrag bearbeitet. Stellen Sie insbesondere die Unterschiede zur Bearbeitung in Teilaufgabe 1) heraus. (6 P)

Aufgabe 8: Rechtemanagement

(7 Punkte)

1.) Nennen Sie zwei Möglichkeiten um Prozesse zu isolieren.

(2 P)

2.) Nennen Sie die drei klassischen UNIX Rechte

(3 P)

3.) Um welche Funktionalität erweitern ACLs die klassische Unix Rechteverwaltung?

(2 P)

(2 Punkte)


$$(2P)$$
[illegible]

(9 Punkte)

(9 P)

Zusatzblatt zu Aufgabe ____:

GdBS 2020