

# Abschlussklausur („Werkstück B“)

## Betriebssysteme und Rechnernetze

*20. Juli 2022*

Name: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Matrikelnummer: \_\_\_\_\_

Mit dem Bearbeiten dieser schriftlichen Prüfung (Klausur) bestätigen Sie, dass Sie diese alleine bearbeiten und dass Sie sich gesund und prüfungsfähig fühlen. Mit dem Erhalt der Aufgabenstellung gilt die Klausur als angetreten und wird bewertet.

By attending this written exam, you confirm that you are working on it alone and feel healthy and capable to participate. Once you have received the examination paper, you are considered to have participated in the exam, and it will be graded.

- Schreiben Sie Ihre Lösungen auf die vorbereiteten Blätter. Eigenes Papier darf *nicht* verwendet werden.
- Als Hilfsmittel ist ein *selbständig vorbereitetes* und *handschriftlich einseitig beschriebenes DIN-A4-Blatt* zugelassen (keine Kopien!).
- Als Hilfsmittel ist ein *Taschenrechner* zugelassen.
- Verwenden Sie *keinen* Rotstift.
- Bearbeitungszeit: *60 Minuten*
- Schalten Sie Ihre Mobiltelefone aus.

$\Sigma_{WS\ A}$  \_\_\_\_\_  $\Sigma_{WS\ A+B}$  \_\_\_\_\_ **Note** \_\_\_\_\_

Aufgabe:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$\Sigma_{WS\ B}$
Max. Punkte:	7	8	5	10	6	8	6	6	4	60
Erreichte Punkte:										

**1.0:** 120.0-114.0, **1.3:** 113.5-108.0, **1.7:** 107.5-102.0, **2.0:** 101.5-96.0, **2.3:** 95.5-90.0,  
**2.7:** 89.5-84.0, **3.0:** 83.5-78.0, **3.3:** 77.5-72.0, **3.7:** 71.5-66.0, **4.0:** 65.5-60.0, **5.0:** <60

# Aufgabe 1)

Punkte: ..... von 7

- (1) Zu jedem Zeitpunkt kann nur ein einziges Programm laufen. Nennen Sie den passenden Fachbegriff für diese Betriebsart.

 $\frac{1}{2}$  P.

- (2) Nennen Sie einen Nachteil von minimalen Kernen (Mikrokernen).

 $\frac{1}{2}$  P.

- (3) Nennen Sie ein Beispiel für ein Betriebssystem mit einem hybriden Kern.

 $\frac{1}{2}$  P.

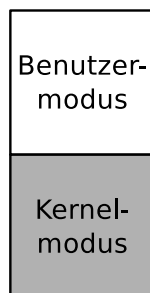
- (4) Nennen Sie ein Beispiel für ein Betriebssystem mit einem monolithischen Kern.

 $\frac{1}{2}$  P.

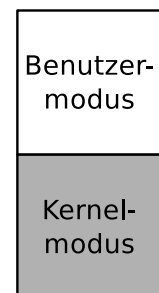
- (5) Die mittlere Spalte des Bildes enthält Funktionen eines Betriebssystems. Zeichnen Sie von jeder Komponente eine Linie nach links und eine Linie nach rechts, um sowohl für monolithische Kernel als auch für Mikrokernel anzugeben, ob die Komponente zum Kernelmodus oder zum Benutzermodus gehört.

3 P.

Monolithischer Kern



Minimaler Kern



- (6) Erklären Sie, warum in 32-Bit- und 64-Bit-Systemen mehrstufiges Paging und nicht einstufiges Paging verwendet wird.

2 P.

## Aufgabe 2)

Punkte: ..... von 8

- (1) Bei welchen Konzepten der Speicherpartitionierung entsteht interne Fragmentierung?

1 P.

- ☐ Statische Partitionierung  
☐ Dynamische Partitionierung  
☐ Buddy-Algorithmus

- (2) Bei welchen Konzepten der Speicherpartitionierung entsteht externe Fragmentierung?

1 P.

- ☐ Statische Partitionierung  
☐ Dynamische Partitionierung  
☐ Buddy-Algorithmus

- (3) Der folgende Speicherbereich gehört zu einem Speicher mit dynamischer Partitionierung. Geben Sie für jeden der drei Algorithmen First Fit, Next Fit und Best Fit die Nummer der freien Partition an, die der entsprechende Algorithmus verwendet, um einen Prozess einzufügen, der 21 MB Speicher benötigt.

3 P.

a) First Fit: \_\_\_\_\_ b) Next Fit: \_\_\_\_\_ c) Best Fit: \_\_\_\_\_

	10 MB	0
	22 MB	1
	30 MB	2
letzter zugewiesener Bereich →	2 MB	3
	7 MB	4
	17 MB	5
	12 MB	6
	45 MB	7
	21 MB	8
	39 MB	9

frei
belegt

- (4) Erklären Sie, warum mit virtuellem Speicher der Hauptspeicher besser ausgenutzt wird.

1 P.

- (5) Beschreiben Sie was Mapping beim Speicher ist.

1 P.

- (6) Beschreiben Sie was Swapping ist.

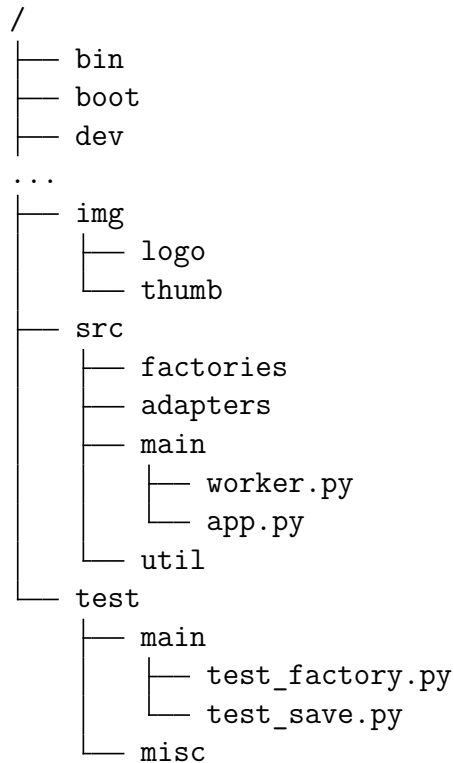
1 P.

# Aufgabe 3)

Punkte: ..... von 5

- (1) Gegeben ist folgender Dateisystembaum:

2 P.
------



Geben Sie den absoluten Pfad zu `test_save.py` an:

Geben Sie den relativen Pfad von `src` zu `app.py` an:

- (2) Geben Sie das Kommando an, mit dem Sie den absoluten Pfad zu Ihrem aktuellen Arbeitsverzeichnis in der Shell ausgeben können.

1/2 P.
--------

- (3) Die Bash Shell ist ein...

1/2 P.
--------

- |                                   |                                      |                                       |
|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Booster  | <input type="checkbox"/> Mixer       | <input type="checkbox"/> Alles davon  |
| <input type="checkbox"/> Compiler | <input type="checkbox"/> Interpreter | <input type="checkbox"/> Nichts davon |

- (4) Beschreiben Sie die Aufgabe des Dispatchers.

1 P.
------

- (5) Beschreiben Sie die Aufgabe des Schedulers.

1 P.
------

# Aufgabe 4)

Punkte: ..... von 10

- (1) Die beiden Prozesse  $P_A$  (4 ms CPU-Rechenzeit) und  $P_B$  (26 ms CPU-Rechenzeit) sind zum Zeitpunkt 0 beide im Zustand **bereit** und sollen nacheinander ausgeführt werden. 6 P.

Schreiben Sie die fehlenden Werte in die Tabelle.

*Hinweise:*

*Rechenzeit ist die Zeit, die der Prozess Zugriff auf die CPU benötigt, um komplett abgearbeitet zu werden.*

*Laufzeit = „Lebensdauer“ = Zeitspanne zwischen dem Anlegen und Beenden eines Prozesses = (Rechenzeit + Wartezeit).*

Reihen- folge	Laufzeit		Durch- schnittl. Laufzeit	Wartezeit		Durch- schnittl. Wartezeit
	$P_A$	$P_B$		$P_A$	$P_B$	
$P_A, P_B$						
$P_B, P_A$						

- (2) Beschreiben Sie, welche Erkenntnisse sich aus den Werten, die Sie in der Tabelle in (1) eingetragen haben, herleiten lassen. 2 P.

- (3) Nennen Sie die Scheduling-Methode, die moderne Windows-Betriebssysteme verwenden. 1 P.

- (4) Nennen Sie die Scheduling-Methode, die moderne Linux-Betriebssysteme verwenden. 1 P.

# Aufgabe 5)

Punkte: ..... von 6

- (1) Geben Sie an, welche Metadaten nicht in den Inodes gespeichert sind.  $\frac{1}{2}$  P.
- (2) Nennen Sie ein Dateisystem, das Extents verwendet.  $\frac{1}{2}$  P.
- (3) Nennen Sie ein Dateisystem, das Journaling verwendet.  $\frac{1}{2}$  P.
- (4) Nennen Sie ein Dateisystem, das Blockgruppen verwendet.  $\frac{1}{2}$  P.
- (5) Beschreiben Sie was eine Race Condition ist. 1 P.
- (6) Wenn zwei Prozesse auf gemeinsame Ressourcen (z. B. Daten) zugreifen, bezeichnet man ihre Beziehung als... 1 P.
- ☐ Allokation

☐ Kommunikation

☐ Alles davon
- ☐ Kooperation

☐ virtuell

☐ Nichts davon
- (Hinweis: Eine einzige Antwort ist korrekt.)*
- (7) Wenn ein Prozess eine Kopie seiner Daten zu einem zweiten Prozess sendet, bezeichnet man ihre Beziehung als... 1 P.
- ☐ Allokation

☐ Kommunikation

☐ Alles davon
- ☐ Kooperation

☐ virtuell

☐ Nichts davon
- (Hinweis: Eine einzige Antwort ist korrekt.)*
- (8) Kreuzen Sie das Konzept an, das elementar für die Antworten aus den beiden vorherigen Teilaufgaben ist. 1 P.
- ☐ Orchestrierung

☐ Highlighting

☐ Parallelisierung
- ☐ Serialisierung

☐ Bypassing

☐ Synchronisation
- (Hinweis: Eine einzige Antwort ist korrekt.)*

## Aufgabe 6)

Punkte: ..... von 8

Nennen Sie den Namen der Schicht im hybriden Referenzmodell,...

- |  |   |
|--|---|
| (1) ... der das Protokoll WLAN zugeordnet ist.                   | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1/2 P.</div> |
| (2) ... in der Segmente ausgetauscht werden.                     | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1/2 P.</div> |
| (3) ... in der Bridges arbeiten.                                 | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1/2 P.</div> |
| (4) ... der das Protokoll IP (Internet Protocol) zugeordnet ist. | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1/2 P.</div> |
| (5) ... in der Repeater arbeiten.                                | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1/2 P.</div> |
| (6) ... der das Protokoll Ethernet zugeordnet ist.               | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1/2 P.</div> |
| (7) ... in der Pakete ausgetauscht werden.                       | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1/2 P.</div> |
| (8) ... in der Router arbeiten.                                  | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1/2 P.</div> |
| (9) ... in der (L2-)Switches arbeiten.                           | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1/2 P.</div> |
| (10) ... der das Protokoll UDP zugeordnet ist.                   | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1/2 P.</div> |
| (11) ... in der DSL- und LTE-Modems arbeiten.                    | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1/2 P.</div> |
| (12) ... in der Rahmen ausgetauscht werden.                      | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1/2 P.</div> |
| (13) ... in der Hubs arbeiten.                                   | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1/2 P.</div> |
| (14) ... der das Protokoll HTTP zugeordnet ist.                  | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1/2 P.</div> |
| (15) ... der das Protokoll TCP zugeordnet ist.                   | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1/2 P.</div> |
| (16) ... in der Signale ausgetauscht werden.                     | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1/2 P.</div> |

## Aufgabe 7)

Punkte: ..... von 6

- (1) Erklären Sie, warum der Außenleiter von Koaxialkabeln mit der Masse verbunden ist und den Innenleiter vollständig umhüllt. 1 P.
- (2) Beschreiben Sie, warum moderne Ethernet-Standards Twisted-Pair-Kabel mit verdrehten Signalleitungen und nicht Kabel mit parallelen Signalleitungen verwenden. 1 P.
- (3) Beschreiben Sie, warum Repeater und Hubs keine physischen oder logischen Adressen benötigen. 1 P.
- (4) Geben Sie an, welche Informationen ein Ethernet-Rahmen enthält. 3 P.
- ☐ IP-Adresse des Senders
  - ☐ MAC-Adresse des Senders
  - ☐ Hostname des Empfängers
  - ☐ Information, welches Transportprotokoll verwendet wird
  - ☐ Präambel um den Empfänger zu synchronisieren
  - ☐ Port-Nummer des Empfängers
  - ☐ CRC-Prüfsumme
  - ☐ Information, welches Anwendungsprotokoll verwendet wird
  - ☐ VLAN-Tag
  - ☐ MAC-Adresse des Empfängers
  - ☐ IP-Adresse des Empfängers
  - ☐ Information, welches Protokoll in der Vermittlungsschicht verwendet wird
  - ☐ Hostname des Senders
  - ☐ Signale, die über das Übertragungsmedium übertragen werden
  - ☐ Port-Nummer des Senders



## Aufgabe 8)

Punkte: ..... von 6

- (1) Fehlererkennung mit dem CRC-Verfahren. Berechnen Sie den zu übertragenden Rahmen.

3 P.

Generatorpolynom: 100101

Nutzdaten: 11010011

- (2) Fehlererkennung mit dem CRC-Verfahren. Prüfen Sie, ob der empfangene Rahmen korrekt übertragen wurde.

3 P.

Übertragener Rahmen: 1101001110100

Generatorpolynom: 100101

# Aufgabe 9)

Punkte: ..... von 4

- (1) Berechnen Sie die erste und letzte Hostadresse, die Netzadresse und die Broadcast-Adresse des Subnetzes.

4 P.

IP-Adresse:                    151.175.31.100      10010111.10101111.00011111.01100100

Netzmaske:                    255.255.254.0      11111111.11111111.11111110.00000000

Netzadresse?                ---.---.---.---      -----.-----.-----.-----

Erste Hostadresse?        ---.---.---.---      -----.-----.-----.-----

Letzte Hostadresse?      ---.---.---.---      -----.-----.-----.-----

Broadcast-Adresse?      ---.---.---.---      -----.-----.-----.-----

(Hinweis: Der Prefix der IP-Adresse ist 10  $\implies$  Klasse B)

binäre Darstellung	dezimale Darstellung	binäre Darstellung	dezimale Darstellung
10000000	128	11111000	248
11000000	192	11111100	252
11100000	224	11111110	254
11110000	240	11111111	255