



Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

---

# Aufgabe 1)

Punkte: .....

Maximale Punkte:  $1+1+2+4=8$

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

*Einzelprogrammbetrieb (Singletasking).*

- b) Wie heißt die quasi-parallele Programm- bzw. Prozessausführung?

*Mehrprogrammbetrieb oder Multitasking.*

- c) Was ist der Unterschied zwischen 8 Bit-, 16 Bit-, 32 Bit- und 64 Bit-Betriebssystemen?

*Die Bit-Zahl gibt die Länge der Speicheradressen an, mit denen das Betriebssystem intern arbeitet.*

- d) Ein Kollege empfiehlt Ihnen häufig verwendete Server-Dienste wie z.B. Web-Server, Email-Server, SSH-Server und FTP-Server vom Benutzermodus in den Kernelmodus zu verlagern. Wie stehen Sie zu dieser Idee? Begründen Sie Ihre Antwort. Nennen Sie hierfür mindestens einen Vorteil und einen Nachteil.

*Von Vorteil wäre, dass das Betriebssystem und die Server-Dienste insgesamt schneller arbeiten, weil im beschriebenen Szenario weniger Moduswechsel zwischen Benutzermodus und Kernelmodus nötig sind.*

*Gravierender ist aber der entstehende Nachteil. Es liegt ein Sicherheitsrisiko vor. Komplexe Software wie Server-Dienste sollten nicht im Kernelmodus laufen. Softwarefehler in den Server-Diensten könnten zu Systemabstürzen oder zur vollständigen Kontrollübernahme durch Angreifer führen.*

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

---

## Aufgabe 2)

Punkte: .....

Maximale Punkte:  $3+1+1+1+1+0.5+0.5=8$

- a) Was ist virtueller Speicher?

*Jeder Prozess besitzt einen eigenen Adressraum. Der Adressraum ist eine Abstraktion des physischen Speichers. Es handelt sich dabei um virtuellen Speicher. Er besteht aus logischen Speicheradressen, die von der Adresse 0 aufwärts durchnummeriert sind und er ist unabhängig von der verwendeten Speichertechnologie und den gegebenen Ausbaumöglichkeiten.*

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

*Die Prozesse müssen nicht am Stück im Hauptspeicher liegen. Externe Fragmentierung entsteht, spielt aber keine Rolle.*

- c) Was ist Mapping?

*Abbilden des virtuellen Speichers auf den realen Speicher.*

- d) Was ist Swapping?

*Prozess des Ein- und Auslagerns von Daten in den/vom Arbeitsspeicher vom/in den Hintergrundspeicher (Festplatten/SSDs).*

- e) Nennen Sie die beiden Konzepte von virtuellem Speicher.

*Segmentierung und Paging.*

- f) Bei welchem Konzept aus Teilaufgabe e) entsteht interne Fragmentierung?

*Paging (nur in der letzten Seite eines Prozesses).*

- g) Bei welchem Konzept aus Teilaufgabe e) entsteht externe Fragmentierung?

*Segmentierung.*

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

---

## Aufgabe 3)

Punkte: .....

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

a) Was ist ein absoluter Pfadname?

*Ein kompletter Pfad von der Wurzel bis zum Ziel (Datei oder Verzeichnis).*

b) Was ist ein relativer Pfadname?

*Ein Pfad, der nicht mit der Wurzel beginnt.*

c) Was ist die Dateizuordnungstabelle bzw. File Allocation Table (FAT) und welche Informationen enthält sie?

*Für jeden Cluster des Dateisystems existiert in der FAT ein Eintrag mit folgenden Informationen über den Cluster:*

- *Cluster ist frei oder das Medium an dieser Stelle beschädigt.*
- *Cluster ist von einer Datei belegt und enthält die Adresse des nächsten Clusters, der zu dieser Datei gehört bzw. ist der letzte Cluster der Datei.*

d) Was ist die Aufgabe des Journals bei Journaling-Dateisystemen?

*Im Journal werden die Schreibzugriffe gesammelt, bevor sie durchgeführt werden.*

e) Nennen Sie einen Vorteil von Journaling-Dateisystemen gegenüber Dateisystemen ohne Journal.

*Nach einem Absturz müssen nur diejenigen Dateien (Cluster) und Metadaten überprüft werden, die im Journal stehen.*

f) Welche Art der Datenverarbeitung wird durch Defragmentieren maximal beschleunigt?

*Eine zusammenhängende Anordnung beschleunigt das fortlaufende Vorwärtslesen der Daten maximal, da keine Warte- und Suchzeiten mehr vorkommen können.*

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

---

## Aufgabe 4)

Punkte: .....

Maximale Punkte: 4+1+1+1=7

- a) Ein Elternprozess (PID = 93) mit den in der folgenden Tabelle beschriebenen Eigenschaften erzeugt mit Hilfe des Systemaufrufs `fork()` einen Kindprozess (PID = 201). Tragen Sie die vier fehlenden Werte in die Tabelle ein.

	<b>Elternprozess</b>	<b>Kindprozess</b>
UID	11	11
PPID	72	93
PID	93	201
Rückgabewert von <code>fork()</code>	201	0

*Erklärung: Hat die Erzeugung eines Kindprozesses mit `fork()` geklappt, ist der Rückgabewert von `fork()` im Elternprozess die PID des neu erzeugten Kindprozesses. Im Kindprozess ist der Rückgabewert von `fork()` 0. Die Benutzer-Identifikation (UID) von Elternprozess und Kindprozess ist identisch. Die Parent Process ID (PPID) des Kindprozesses ist die PID des Elternprozesses.*

- b) Welche Daten enthält das Textsegment?

*Den ausführbaren Programmcode (Maschinencode).*

- c) Welche Daten enthält der Heap?

*Konstanten und Variablen die außerhalb von Funktionen deklariert sind.*

- d) Welche Daten enthält der Stack?

*Kommandozeilenargumente des Programmaufrufs, Umgebungsvariablen, Aufrufparameter und Rücksprungadressen der Funktionen, lokale Variablen der Funktionen.*

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

---

## Aufgabe 5)

Punkte: .....

Maximale Punkte:  $2+1+1+1+1+1+1=8$

- a) Erklären Sie den Unterschied zwischen präemptivem und nicht-präemptivem Scheduling.

*Bei präemptivem Scheduling (verdrängendem Scheduling) kann einem Prozess die CPU vor seiner Fertigstellung entzogen werden.*

*Bei nicht-präemptivem Scheduling (nicht-verdrängendem Scheduling) kann ein Prozess die CPU so lange belegen wie er will.*

- b) Nennen Sie einen Nachteil von präemptivem Scheduling.

*Höherer Overhead als nicht-präemptives Scheduling wegen der häufigeren Prozesswechsel.*

- c) Nennen Sie einen Nachteil von nicht-präemptivem Scheduling.

*Belegt ein Prozess die CPU, ist es häufig so, dass andere, vielleicht dringendere Prozesse für lange Zeit nicht zum Zuge kommen.*

- d) Nennen Sie zwei Schedulingverfahren, die „fair“ sind.

*z.B. First Come First Served, Round Robin mit Zeitquantum, Highest Response Ratio Next, Earliest Deadline First, Fair-Share.*

- e) Was ist ein kritischer Abschnitt?

*Mehrere Prozesse greifen lesend und schreibend auf gemeinsame Daten zu.*

- f) Was ist eine Race Condition?

*Eine unbeabsichtigten Wettlaufsituation zweier Prozesse, die auf die gleiche Speicherstelle schreibend zugreifen wollen.*

- g) Wie werden Race Conditions vermieden?

*Durch das Konzept der Semaphore.*

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

---

## Aufgabe 6)

Punkte: .....

Maximale Punkte: 1+1+1+3+2=8

- a) Nennen Sie einen Vorteil von serieller gegenüber paralleler Datenübertragung.

*Weniger kostenintensiv und weniger aufwändig bei großen Distanzen.*

- b) Nennen Sie einen Vorteil von paralleler gegenüber serieller Datenübertragung.

*Höhere Datenübertragungsraten sind möglich, da mehr Datenleitungen vorhanden sind.*

- c) Verwenden Computernetze üblicherweise parallele oder serielle Datenübertragung? (Begründen Sie Ihre Antwort!)

*Serielle Datenübertragung weil parallele Datenübertragung wäre für große Distanzen zu teuer.*

- d) Eine Datei mit einer Dateigröße von  $30 \cdot 10^6$  Bits soll von Gerät A zu Gerät B übertragen werden. Die Signalausbreitungsgeschwindigkeit beträgt 200.000 km/s. A und B sind direkt durch eine 5.000 km lange Verbindung miteinander verbunden. Die Datei wird als eine einzelne  $30 \cdot 10^6$  Bits große Nachricht übertragen. Es gibt keine Header oder Trailer (*Anhänge*) durch Netzwerkprotokolle. Berechnen Sie die Übertragungsdauer (Latenz) der Datei wenn die Datentransferrate zwischen beiden Endgeräten 100 Mbps ist.

Dateigröße: 30.000.000 Bits

Datentransferrate: 100.000.000 Bits/s

Ausbreitungsverzögerung = 5.000.000 m / 200.000.000 m/s = 0,025 s

Übertragungsverzögerung = 30.000.000 Bits / 100.000.000 Bits/s = 0,3 s

Wartezeit = 0 s

Latenz = Ausbreitungsverzögerung + Übertragungsverzögerung + Wartezeit  
= 0,025 s + 0,3 s = 0,325 s

Berechnen Sie das Volumen der Netzwerkverbindung. Was ist die maximale Anzahl an Bits, die sich zwischen Sender und Empfänger in der Leitung befinden können?

100.000.000 Bits/s \* 0,325 s = 32.500.000 Bits

Name:

Vorname:

Matr.Nr.:

# Aufgabe 7)

Punkte: .....

Maximale Punkte: 12+2=14

a) Füllen Sie die freien Felder aus.

*(Bitte tragen Sie in jedes freie Feld nur eine korrekte Antwort ein!)*

## ISO/OSI-Referenzmodell

	Schicht	Protokoll	Gerät	Dateneinheit	Adressen
7	Anwendungsschicht	HTTP, SMTP, POP3, SSH...		Nachricht	
6	Darstellungsschicht				
5	Sitzungsschicht				
4	Transportschicht	TCP, UDP	(VPN-)Gateway	Segment	Port-Nummer
3	Vermittlungsschicht	IP, ICMP	Router, L3-Switch	Paket	IP-Adresse
2	Sicherungsschicht	Ethernet, WLAN, Bluetooth, PPP..	Bridge, L2-Switch, Modem	Rahmen	MAC-Adresse
1	Bitübertragungsschicht	Ethernet, WLAN, Bluetooth...	Repeater, Hub	Signal	

b) Warum werden zwei Schichten im ISO/OSI-Referenzmodell in der Praxis meist nicht verwendet?

*Funktionalitäten, die für Sitzungsschicht und Darstellungsschicht vorgesehen sind, erbringen heute die Protokolle und Dienste der Anwendungsschicht.*