

- 1.) Bringen Sie folgende Rechenmaschinen in eine chronologische Reihenfolge. Beginnen Sie mit der „Ältesten“. (1 Pkt.)
 - a.) Elektronische Rechenmaschine „IBM-PC“ (Chip-Technologie)
 - b.) Elektromechanische Rechenmaschine „Z3“ Konrad Zuses
 - c.) Elektronische Rechenmaschine „ENIAC“ (Vakuumröhren)
 - d.) Mechanische Rechenmaschine Wilhelm Schickards

- 2.) Erläutern Sie anhand des Beispiels 10_{41} das Stellenwertsystem. Gehen Sie dabei auf die Begriffe Ziffernwert, Stellenwert und Zahlenwert ein. (3 Pkt.)

3.) Wandeln Sie folgende Zahlen um

a.) die Dezimalzahl 41 in eine Dualzahl (inkl. Rechenweg; 2 Pkt.)

b.) die Dualzahl 01000001 in eine Hexadezimalzahl (1 Pkt.)

c.) die Oktalzahl 41 in eine Dualzahl (1 Pkt.)

d.) die Hexadezimalzahl 29 in eine Dezimalzahl (1 Pkt.)

4.) Rechnerorganisation

- a.) Skizzieren Sie den Befehlszyklus mit dreiphasiger Befehlsabarbeitung.
Verwenden Sie die Terminologie „Fetch“, „Decode“ und „Execute“. (1 Pkt.)
- b.) Wie groß ist der Zeitunterschied bei der Abarbeitung von 41 Befehlen mit und ohne Pipelining bei einer Befehlsabarbeitung in 9 Phasen von jeweils 2ns Dauer bei optimaler Befehlsfolge? (inkl. Rechenweg; 5 Pkt.)

5.) Speicher

a.) Stellen Sie die Speicherhierarchie dar und attribuieren Sie sie hinsichtlich Kapazität und Geschwindigkeit (3 Pkt.)

b.) Erläutern Sie die Begriffe persistent und volatil im Zusammenhang mit dem Zeitverhalten von Speicher. (2 Pkt.)

c.) RAID 1 mit 3 Partitionen (Disks) zu jeweils 1TB

i. Wie groß ist die nutzbare Datenkapazität des Verbunds? (1 Pkt.)

ii. Der Ausfall wie vieler Partitionen kann aufgrund der Redundanz kompensiert werden? (1 Pkt.)

iii. Wie groß ist die maximale theoretische Leserate, wenn jede Partition unabhängig voneinander mit maximal 100MB/s arbeiten (lesen) kann. (1Pkt.)

6.) Gegeben sei folgende Seitentabelle (Seitennummer 8 Bit, Offset 12 Bit):

Seitennummer	Rahmennummer
00000110	1111
00111000	1010
01001010	1110
10111100	0110
11101111	0101
11110001	1011

a.) Ermitteln Sie für die logische Adresse 38380_{16} die zugehörige physische Adresse. (inkl. Rechenweg; 3 Pkt.)

b.) Ermitteln Sie für die physische Adresse $B234_{16}$ die zugehörige logische Adresse. (inkl. Rechenweg; 3 Pkt.)

c.) Wie groß ist eine Speicherseite im gegebenen Beispiel? (1 Pkt.)

7.) Der Hauptspeicher eines Computers ist zu einem bestimmten Zeitpunkt so mit Segmenten belegt, dass sich fünf Lücken der Größe 8, 22, 10, 16 und 30 KB ergeben (in der angegebenen Reihenfolge).

Nun müssen nacheinander vier Segmente der Größe 9, 22, 14 und 5 KB eingelagert werden.

Tragen Sie für die Belegungsstrategien First-Fit, Next-Fit, Best-Fit und Worst-Fit jeweils die sich ergebende Speicherbelegung ein. (8 Pkt.)

First-Fit:

Lücken	8	22	10	16	30
Belegung					

Next-Fit:

Lücken	8	22	10	16	30
Belegung					

Best-Fit:

Lücken	8	22	10	16	30
Belegung					

Worst-Fit:

Lücken	8	22	10	16	30
Belegung					

8.) Dateisysteme

a.) Nennen Sie 6 übliche Dateioperationen. (3 Pkt.)

-
-
-
-
-
-

b.) Nennen Sie den kürzesten absoluten Pfad zur Datei mit dem relativen Pfad „...\\.\Windows\System32\drivers\etc\hosts“ im Arbeitsverzeichnis „C:\Benutzer\Nordakademie“ (1 Pkt.)

c.) Beschreiben Sie, was man bei Dateisystemen unter „innerer Fragmentierung“ versteht. (2 Pkt.)

d.) Eine mit FAT16 formatierte Partition sei 512MiB groß. Die logische Blockgröße beträgt 8KiB. Wie groß ist die Dateiallokationstabelle (FAT)? (inkl. Rechenweg; 3 Pkt.)

9.) Dateisysteme im UNIX-Praktikum

```
[raederc@lx44 ~]$ ls -l
insgesamt 0
drwxr-xr-x 7 raederc domänen-benutzer 141 13. Sep 22:13 Loesungen
[raederc@lx44 ~]$
```

- a.) Welcher Benutzer ist am Terminal angemeldet? (1 Pkt.)
- b.) Welchen Typ hat der Eintrag „Loesungen“? (1 Pkt.)
- c.) Was darf die Gruppe „domänen-benutzer“ mit dem Eintrag? (2 Pkt.)
 -
 -
- d.) Welches Ereignis beschreibt der angegeben Zeitpunkt 13. Sep 22:13? (1 Pkt.)
- e.) Der Referenzzähler hat den Wert 7. Woher stammen die zusätzlichen 6 Referenzen? (2 Pkt.)
 -
 -
- f.) Geben Sie ein Kommando an, mit dem der angemeldete Benutzer sicherstellen kann, dass alle außer dem Eigentümer und der Gruppe **keinen** Zugang zu dem Eintrag „Loesungen“ bekommen (keines der möglichen Rechte hat). (1 Pkt.)
- g.) Geben Sie ein Kommando an, mit dem der angemeldete Benutzer den Eigentümer des Eintrags „Loesungen“ ändern kann. (1 Pkt.)
- h.) Geben Sie ein Kommando an, mit dem der angemeldete Benutzer die Gruppe des Eintrags „Loesungen“ ändern kann. (1 Pkt.)

11.) Prozesse/Kommandos im UNIX-Praktikum

```
[raederc@lx44 ~]$ ls -l /home/versick@nordakademie.intern/
insgesamt 17
-rwx----- 1 versick domänen-benutzer 8360 17. Sep 10:41 hello
-rwxr-xr-x 1 versick domänen-benutzer 8360 18. Sep 11:12 hello2
[raederc@lx44 ~]$ /home/versick@nordakademie.intern/hello
bash: /home/versick@nordakademie.intern/hello: Keine Berechtigung
[raederc@lx44 ~]$ /home/versick@nordakademie.intern/hello2
Hallo Welt!
[raederc@lx44 ~]$ cd /home/versick@nordakademie.intern/
[raederc@lx44 versick@nordakademie.intern]$ hello2
bash: hello2: Kommando nicht gefunden.
[raederc@lx44 versick@nordakademie.intern]$ cd ~
[raederc@lx44 ~]$ /home/versick@nordakademie.intern/hello2 | wc
      1      2      12
[raederc@lx44 ~]$
```

- a.) Welches Problem wurde beim Starten des Programms
/home/versick@nordakademie.intern/hello
mit der Fehlermeldung „Keine Berechtigung“ angezeigt bzw. was fehlt der Datei,
um ausgeführt werden zu können? (1 Pkt.)
- b.) Geben Sie ein Kommando an, wie der Benutzer „versick“ das Problem aus a.)
lösen kann. (1 Pkt.)
- c.) Das Kommando „hello2“ kann vom Benutzer „raederc“ offenbar ausgeführt
werden. Warum kommt es - im Gegensatz zu Windows - beim zweiten Aufruf
zur Fehlermeldung „Kommando nicht gefunden“? (1 Pkt.)
- d.) Was können Sie tun, um das Kommando – wie im zweiten Versuch – direkt
aufzurufen? (1 Pkt.)
- e.) Wie viele Prozesse werden mit dem Kommando
/home/versick@nordakademie.intern/hello2 | wc
gestartet? (1 Pkt.)
- f.) Warum erscheint die Ausgabe „Hallo Welt!“ bei e.) nicht mehr? (2 Pkt.)

12.) Deadlocks

a.) Nennen Sie die vier Voraussetzungen für einen Deadlock. (4 Pkt.)

-
-
-
-

b.) Erläutern Sie ein Verfahren, um erkannte Deadlocks zu beseitigen. (2 Pkt.)

c.) Bestimmen Sie mit Hilfe des Bankier-Algorithmus eine mögliche Reihenfolge, in der die im Folgenden dargestellten Prozesse ohne Deadlock abgearbeitet werden können. (3 Pkt.)

Gegeben sind 3 Prozesse (**A, B, C**) von denen die Nutzung einer Ressource bekannt ist, die es in Summe **10** Mal im System gibt.

3	nutzt	max
A	4	8
B	2	10
C	1	3

	nutzt	max
A		
B		
C		

	nutzt	max
A		
B		
C		

	nutzt	max
A		
B		
C		

	nutzt	max
A		
B		
C		

	nutzt	max
A		
B		
C		

d.) Gilt der in c.) gegeben Zustand im Sinne der Ressourcenvergabe als sicher, oder unsicher? (1 Pkt.)

☐

sicher

☐

unsicher

- 13.) Beurteilen Sie die folgenden Aussagen. Eine richtige Antwort wird mit einem Punkt bewertet. Falsche oder nicht gegebene Antworten führen **nicht** zu Punktabzügen. (20 Pkt.)

Aussage	wahr	falsch
Die Codierung von Informationen meint die Abbildung in eine vom Computer lesbare Form.		
In der von-Neumann-Architektur sind Befehl- und Datenspeicher getrennt.		
CISC-Prozessoren haben einen integrierten Interpreter.		
Im Rechenwerk der CPU wird auf Interrupts reagiert.		
Es gibt Befehle, die zur Ausführung kein Rechenwerk benötigen.		
Caches funktionieren aufgrund des Lokalitätsprinzips.		
Statisches RAM wird bevorzugt für Hauptspeicher verwendet.		
Man benötigt Lichtblitze, um den in SSDs verbauten Flash-Speicher zu löschen.		
Parallele Bussysteme verarbeiten 1 Bit pro Takt.		
DMA-Controller konkurrieren mit dem Prozessor um den Buszugriff.		
Bei der Kompaktifizierung werden die Segmente immer so verschoben, dass ein großer freier Speicherbereich am Ende entsteht.		
Der gerade benutzte Teil der Seitentabelle wird in einem schnellen Assoziativspeicher vorgehalten, dem Translation Lookaside Buffer.		
Dateisysteme dienen der dauerhaften Datenspeicherung.		
In aktuellen Dateisystemen sind Dateinamenslängen unbegrenzt.		
Bei I-Nodes wird der Name der Datei im I-Node gespeichert.		
Der Dispatcher trifft die Auswahl des nächsten auszuführenden Prozess (bzw. Thread).		
Eine Race Condition beschreibt eine Situation, in der sich das Betriebssystem ein Rennen mit einem Anwenderprogramm liefert.		
Die Operationen Up und Down kommen bei Semaphoren zum Einsatz.		
Mainframesysteme mussten zu Wartungszwecken üblicherweise nicht abgeschaltet werden.		
Am 20. Januar 2020 wurde der letzte Großrechner abgeschaltet.		