Rechenaufgaben

Kapitel 1 · Computerarchitektur und PC-Aufbau

2 Aufgabenblöcke · 12 Rechenaufgaben · ca. 24 Minuten · IHK AP Teil 1 relevant

Name: _____	**Datum:** _____

Übersicht der Aufgabenblöcke

#	Aufgabenblock	Schwerpunkt	Zeit
A	Adressbus und Adressraum	2^n-Rechnung, Adressbits	ca. 12 Min.
B	MBR, GPT und Partitionierung	Sektoradressen, 2 TiB-Grenze	ca. 12 Min.

Hinweise vor Beginn:

- Jeder Rechenweg muss nachvollziehbar sein – nur das Ergebnis gibt keine volle Punktzahl (IHK-Regel).
- Einheiten immer mitführen und im Ergebnis angeben (Byte, KiB, GiB, TiB, %).
- Zwischenergebnisse nicht runden, erst das Endergebnis auf zwei Nachkommastellen.
- Speichergrößen: 1 KiB = 1.024 Byte, 1 GiB = 1.073.741.824 Byte. Herstellerangaben (TB, GB/s) rechnen dagegen mit 10^3-Schritten.
- Taschenrechner erlaubt, Formelsammlung auf der nächsten Seite darf verwendet werden.

Formelsammlung – Kapitel 1

Größe	Formel	Hinweis
Adressraum	Adressraum = 2^n Byte (n = Anzahl Adressbits)	2^{32} = 4 GiB, 2^{48} = 256 TiB
Benötigte Adressbits	n = $\log_2$ (Speichergröße in Byte)	16 GiB = 2^{34} → 34 Bit
Byte je Transfer	Byte = Busbreite [Bit] ÷ 8	64 Bit = 8 Byte
Busbandbreite	B = Byte je Transfer × Transferrate [1/s]	Ergebnis in Byte/s
Übertragungsdauer	t = Datenmenge [Byte] ÷ Bandbreite [Byte/s]	Einheiten vorher angleichen
Taktdauer	t_Takt = 1 ÷ Taktfrequenz [Hz]	5 GHz → 0,2 ns
Wartetakte	Wartetakte = Zugriffszeit ÷ Taktdauer	Von-Neumann-Flaschenhals
Befehle pro Sekunde	Befehle/s = Takt [Hz] ÷ CPI	CPI = Takte je Befehl
Ausführungszeit	t = (Befehlsanzahl × CPI) ÷ Takt [Hz]	Fetch – Decode – Execute
MBR-Kapazität	Kapazität = 2^{32} × Sektorgröße [Byte]	512 B → 2 TiB, 4 KiB → 16 TiB
GPT-Kapazität	Kapazität = 2^{64} × Sektorgröße [Byte]	ca. 8 ZiB
MTBF-Betriebsdauer	Jahre = MTBF [h] ÷ 8.760 h	8.760 h = 1 Jahr 24/7
Erwartete Ausfälle	Ausfälle/Jahr = (Geräte × 8.760 h) ÷ MTBF	Redundanz begründen
Binärpräfixe	1 KiB = 1.024 B, 1 MiB = 1.024 KiB, 1 GiB = 1.024 MiB	Herstellerangabe: 1 TB = 10^{12} B
Bruttopreis	Brutto = Netto × (1 − Rabatt) × 1,19	19 % Umsatzsteuer

BLOCK A — Adressbus und Adressraum — ca. 12 Min.

BW-Szenario

Im Materiallager stehen noch Altsysteme mit unterschiedlichen Adressbusbreiten. Sie müssen für jedes Gerät bestimmen, wie viel Arbeitsspeicher es überhaupt ansprechen kann, bevor eine Aufrüstung beauftragt wird.

Aufgaben

#	Aufgabe
A1	Ein Altsystem besitzt einen 16-Bit-Adressbus. Wie groß ist der maximal adressierbare Speicher? Geben Sie das Ergebnis in Byte und in KiB an.
	Rechenweg / Ergebnis:
A2	Der x86 Real Mode nutzt 20 Adressleitungen. Wie viel Speicher lässt sich damit adressieren?
	Rechenweg / Ergebnis:
A3	PAE erweitert den Adressbus auf 36 Bit. Wie viel Arbeitsspeicher ist damit adressierbar?
	Rechenweg / Ergebnis:
A4	Ein Stabsrechner soll 16 GiB RAM ansprechen können. Wie viele Adressleitungen sind mindestens nötig?
	Rechenweg / Ergebnis:

#	Aufgabe
A5	Aktuelle x86-64-Prozessoren nutzen physisch 48 Adressbits. Wie groß ist der physische Adressraum?

Rechenweg / Ergebnis:

A6	In einem Ersatzgerät mit 32-Bit-Betriebssystem stecken 8 GB RAM. Wie viel davon ist adressierbar und wie viel bleibt ungenutzt?

Rechenweg / Ergebnis:

Nebenrechnungen / Notizen:

BLOCK B — MBR, GPT und Partitionierung — ca. 12 Min.

BW-Szenario

Für einen Feldlager-Server sollen 4-TB-Festplatten als Systemlaufwerk eingerichtet werden. Sie müssen rechnerisch belegen, warum MBR dafür ausscheidet und GPT eingesetzt werden muss.

Aufgaben

#	Aufgabe
B1	MBR verwendet 32-Bit-Sektoradressen bei 512 Byte je Sektor. Wie groß darf ein Laufwerk maximal sein?
	Rechenweg / Ergebnis:
B2	Moderne Laufwerke nutzen 4.096 Byte je Sektor (4Kn). Wie groß wäre die MBR-Grenze dann?
	Rechenweg / Ergebnis:
B3	GPT nutzt 64-Bit-Sektoradressen bei 512 Byte je Sektor. Wie groß ist die theoretische Maximalkapazität?
	Rechenweg / Ergebnis:
B4	Eine 4-TB-Festplatte (Herstellerangabe, 1 TB = 10^{12} Byte) wird mit MBR partitioniert. Wie viel Speicher bleibt ungenutzt?
	Rechenweg / Ergebnis:

#	Aufgabe
B5	Der MBR belegt 512 Byte, davon 64 Byte für die Partitionstabelle mit 4 Einträgen. Wie viel Byte stehen je Partitionseintrag zur Verfügung?

Rechenweg / Ergebnis:

B6	Auf einer 512-GB-SSD wird eine EFI-Systempartition (ESP) mit 500 MB angelegt. Wie viel Prozent der Kapazität belegt sie?

Rechenweg / Ergebnis:

Nebenrechnungen / Notizen: