Rechenaufgaben

Kapitel 2 · CPU – Der Prozessor

2 Aufgabenblöcke · 12 Rechenaufgaben · ca. 27 Minuten · IHK AP Teil 1 relevant

Name: _____	**Datum:** _____

Übersicht der Aufgabenblöcke

#	Aufgabenblock	Schwerpunkt	Zeit
A	Kerne, Threads und Taktzyklen	SMT, Zyklenberechnung, IPC	ca. 12 Min.
B	TDP, Kühlung und Netzteil	Leistungsbilanz, Puffer, Stromkosten	ca. 15 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 (GHz, W, Wh, kWh, €, %).
- Zwischenergebnisse nicht runden, erst das Endergebnis auf zwei Nachkommastellen.
- Taschenrechner erlaubt, Formelsammlung auf der nächsten Seite darf verwendet werden.

Formelsammlung – Kapitel 2

Größe	Formel	Hinweis
Logische Prozessoren	Sockel × Kerne × Threads pro Kern	SMT/HT = 2 Threads je Kern
Taktzyklen	Zyklen = Takt [Hz] × Zeit [s]	1 GHz = 10^9 Hz, 1 ms = 10^{-3} s
Rechenleistung (rel.)	Leistung ≈ Takt × IPC × Kerne	nur für Vergleiche geeignet
Kühlleistung	P_Kühl = TDP × 1,2 … 1,3	20–30 % Sicherheitspuffer
Netzteil	P_NT = Σ P_Komponenten × 1,3 → nächste Handelsgröße	300/400/500/650/750 W …
Energie / Laufzeit	t [h] = Kapazität [Wh] ÷ Leistung [W]	USV-Dimensionierung
Energiekosten	Kosten = P [kW] × t [h] × Preis [€/kWh]	Jahr = 8.760 h (24/7)
Mittlere Zugriffszeit	$\bar{t}$ = Σ (Trefferquote × Zugriffszeit der Stufe)	vereinfachtes Modell
Cache-Zeilen	Anzahl = Cache-Größe [Byte] ÷ Zeilengröße [Byte]	Cache-Line meist 64 Byte
Adressraum	Adressraum = 2^n Byte (n = Adressbits)	2^{32} = 4 GiB, 2^{40} = 1 TiB
Speicherbandbreite	B = Busbreite [Byte] × Transferrate [MT/s]	64 Bit = 8 Byte je Kanal
Amdahl's Law	S = 1 ÷ ((1 − p) + p ÷ n)	p = paralleler Anteil, n = Kerne
Moore's Law	N = N_0 × 2^(Jahre ÷ 2)	Verdopplung alle ca. 2 Jahre

BLOCK A — Kerne, Threads und Taktzyklen — ca. 12 Min.

BW-Szenario

Für die Virtualisierung im Feldlager-Rechenzentrum müssen Sie ermitteln, wie viele logische Prozessoren dem Hypervisor zur Verfügung stehen und wie viel Rechenarbeit pro Zeiteinheit tatsächlich möglich ist.

Aufgaben

#	Aufgabe
A1	Eine CPU besitzt 12 physische Kerne, SMT ist aktiviert. Wie viele logische Prozessoren meldet Windows im Task-Manager?
	Rechenweg / Ergebnis:
A2	Ein Server hat 2 Sockel mit je 32 Kernen, SMT aktiv. Wie viele logische Prozessoren stehen dem Hypervisor zur Verfügung?
	Rechenweg / Ergebnis:
A3	Eine CPU arbeitet mit 3,6 GHz. Wie viele Taktzyklen führt ein Kern in 1 ms aus?
	Rechenweg / Ergebnis:
A4	CPU mit 10 Kernen und SMT, Boost-Takt 4,5 GHz. Wie viele Taktzyklen führen alle Threads zusammen in 1 ms aus?
	Rechenweg / Ergebnis:

#	Aufgabe
A5	Ein Befehl benötigt im Mittel 4 Taktzyklen. Die CPU läuft mit 2,5 GHz. Wie viele Befehle pro Sekunde schafft ein Kern?

Rechenweg / Ergebnis:

A6	CPU A: 4,0 GHz, IPC 5. CPU B: 5,0 GHz, IPC 3. Welche CPU ist schneller und um wie viel Prozent? (Rechenweg zeigen)

Rechenweg / Ergebnis:

Nebenrechnungen / Notizen:

BLOCK B	TDP, Kühlung und Netzteil	ca. 15 Min.

BW-Szenario

Sie legen für die S6-Abteilung die Stromversorgung und Kühlung aus: vom lüfterlosen Feldrechner über den Büro-PC bis zum Serverschrank im Feldlager. Unterdimensionierung führt im Einsatz zum Ausfall.

Aufgaben

#	Aufgabe
B1	Ein Intel Core i9 hat eine TDP von 125 W. Welche Kühlleistung muss der CPU-Kühler mindestens abführen (20 % Sicherheitspuffer)?
	Rechenweg / Ergebnis:
B2	Ein PC besteht aus: CPU 95 W, GPU 180 W, Mainboard 40 W, RAM 25 W, 2 × SSD à 7,5 W. Welches Netzteil wählen Sie (30 % Puffer, Handelsgrößen 300/400/500/650/750 W)?
	Rechenweg / Ergebnis:
B3	Ein Fanless-Feldrechner benötigt 30 W Gesamtleistung (CPU 15 W + Restsystem). Wie lange läuft er an einer USV mit 100 Wh? Die BW fordert 4 h Autonomie – welche Kapazität ist nötig?
	Rechenweg / Ergebnis:
B4	Ein Serverschrank enthält 6 Server mit je 2 CPUs à 205 W TDP. Rechnen Sie 40 % Aufschlag für Netzteile, RAM und Lüfter. Wie groß muss die Klimaanlage mindestens sein?
	Rechenweg / Ergebnis:

#	Aufgabe
B5	Ein BW-Server zieht dauerhaft 350 W im 24/7-Betrieb. Wie hoch sind die Stromkosten pro Jahr bei 0,32 €/kWh? (1 Jahr = 8.760 h)

Rechenweg / Ergebnis:

B6	Eine Mobile-CPU wird per cTDP-down von 28 W auf 15 W begrenzt. Um wie viel Prozent sinkt die Verlustleistung?

Rechenweg / Ergebnis:

Nebenrechnungen / Notizen: