

Name: _____ Vorname: _____ Matrikel-Nr.: _____

BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL
FB B: SCHUMPETER SCHOOL OF BUSINESS AND ECONOMICS

Bachelor of Science

Prüfungsgebiet: BWiWi 2.8 / BWiGes 5.8 Operations Management und
 Informationstechnologien
 Grundlagen der Wirtschaftsinformatik Modul I (PO 2004/2006)

Tag der Prüfung: 22.09.2014

Name des Prüfers: Prof. Dr. Bock

Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht programmierbar),
 Aufgabenblock A: beigefügte Formelsammlung

Bearbeiten Sie 2 der angegebenen 4 Aufgabenblöcke vollständig!

Die Lösungen zu den Aufgaben sollen gegliedert und in vollständigen zusammenhängenden Sätzen dargestellt und Rechnungen mit ihren Zwischenschritten nachvollziehbar sein.

Die Darstellungsform und die Systematik der Gedankenführung gehen in die Bewertung ebenfalls ein. In Klammern ist für jede Aufgabe die Anzahl der maximal möglichen Punkte angegeben, die bei einer richtigen und vollständigen Bearbeitung erreicht werden können. Sie entspricht in etwa dem erwarteten Zeitbedarf in Minuten.

Insgesamt können **90 Punkte** erreicht werden. Für eine erfolgreiche Bearbeitung müssen wenigstens **45 Punkte** erworben werden.

Für Studierende der Bachelor-Studiengänge ist der Aufgabenblock A verbindlich!

Bei Bearbeitung von mehr als zwei Aufgabenblöcken wird die Bearbeitung des Aufgabenblocks A und des ersten weiteren bearbeiteten Blocks gewertet.

Aufgabenblock A: Decision Support Systems

Bearbeiten Sie alle der folgenden 3 Aufgaben! (Insgesamt 45 Punkte)

Aufgabe A.1: Projektplanung

[10 Punkte]

Nehmen Sie zu den folgenden Thesen kurz begründet Stellung. Eine auf „ja“ oder „nein“ beschränkte Antwort erhält keine Punkte.

a. Wir betrachten einen Vorgangsknotennetzplan (project task network) mit einer maximalen Projektdauer von T . Zudem sei ein Vorgang $1 \leq i \leq N$ in dem Netzwerk gegeben. Die Höchstdauer des Projekts beträgt T Zeiteinheiten und wird durch eine entsprechende maximale Abstandsbeziehung $(N+1, 0, -T)$ im Netzwerk modelliert. Es gilt, dass die maximale Pufferzeit von Vorgang i immer größer oder gleich der gesamten Pufferzeit ist, d.h. es gilt: $TB_i \leq MaxB_i$.

(5 Punkte)

b. Wir betrachten einen beliebigen zulässigen Zeitplan t für den unter Teilaufgabe a) gegebenen Vorgangsknotennetzplan. Wiederum sei der Vorgang $1 \leq i \leq N$ in dem Netzwerk gegeben. Dann gilt, dass der Wert der minimalen Pufferzeit $MinB_i$ eine obere Schranke für die gesamte zeitplanbezogene Pufferzeit (total general time table depending buffer time) $TB_i(t)$ darstellt.

(5 Punkte)

Aufgabe A.2: Scheduling

[20 Punkte]

Folgende Instanz eines Job Shop Scheduling Problems liegt vor:

$$MS = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix} \quad PT = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 5 & 3 & 4 \\ 2 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad JS = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

Als Zielsetzung soll die Minimierung der maximalen Durchlaufzeit (Makespan) verfolgt werden.

a) Visualisieren Sie die Jobsequenz JS in einem *maschinenorientierten Gantt-Diagramm*. Bestimmen Sie die *Fertigstellungszeitpunkte* C_j für alle Jobs j sowie die Gesamtproduktionsdauer C_{max} . (5 Punkte)

b) Führen Sie eine Iteration des Verfahrens von *Nowicki und Smutnicki* ausgehend von der Jobsequenz JS durch.

1. Ermitteln Sie den *kritischen Pfad* und unterteilen Sie diesen in Blöcke. (2 Punkte)
2. Zeigen Sie alle *möglichen 'Moves'* nach Nowicki und Smutnicki. (2 Punkte)
3. Führen Sie alle *'Moves'* durch und bestimmen Sie die *lukrativste Lösung*. (6 Punkte)
4. Zeichnen Sie die *lukrativste Lösung* in ein *maschinenorientiertes Gantt-Diagramm* ein. (3 Punkte)

c) Treffen Sie eine Aussage zur *Optimalität* des besten gefundenen Schedules aus b). Begründen Sie Ihre Aussage. (2 Punkte)

Aufgabe A.3: Losgrößenplanung**[15 Punkte]**

Eine in Wuppertal ansässige Firma bittet Sie, ein Produktionsprogramm für die nächsten $T = 6$ Monate zu ermitteln. Ziel ist es, die Summe aus Rüst- und Lagerhaltungskosten zu minimieren. Die Lagerhaltungskosten in der folgenden Tabelle verstehen sich als Kosten für die Übertragung des jeweiligen Endbestands auf die nachfolgende Periode. Die variablen Produktionskosten sollen als vernachlässigbar angesehen werden.

Der Plan soll auf folgenden Daten beruhen:

Periode	1	2	3	4	5	6
Rüstkosten [€/Los]	100	200	100	100	100	200
Lagerhaltungskosten [€/Stück]	1	1	1	1	1	1
Kundennachfrage [Stück/Periode]	120	150	80	140	120	100

$c_{i,j}$	1	2	3	4	5	6
1	100	250	410	830	1310	1810
2		200	280	560		1320
3			100		480	780
4				100	220	420
5					100	
6						200

- Vervollständigen Sie zunächst die gegebene Tabelle. (3 Punkte)
- Bestimmen Sie unter Verwendung der Werte in der vervollständigten Tabelle mit einem *exakten Verfahren* den *Zielfunktionswert* eines kostenminimalen Produktionsplans. (7 Punkte)
- Machen Sie anschließend kenntlich, in *welchen Perioden* produziert werden soll und wie viele *Einheiten* in den verschiedenen Produktionsperioden gefertigt werden sollen. Wie hoch sind die gesamten *Lagerhaltungs- und Rüstkosten*? (3 Punkte)
- Wäre der Produktionsplan aus c) durchführbar, wenn Ihnen in jeder Periode eine *maximale Kapazität* von 250 Einheiten zur Verfügung stehen würde? (2 Punkte)

FORMELN zu Aufgabenblock A:

$$TFB_i(\bar{t}) = \bar{t}_i^l - \bar{t}_i$$

$$TBB_i(\bar{t}) = \bar{t}_i - \bar{t}_i^e$$

$$TB_i(\bar{t}) = \bar{t}_i^l - \bar{t}_i^e = TFB_i(\bar{t}) + TBB_i(\bar{t})$$

$$MinB_i = \min\{l(hj) - c_{hi} - c_{ij} \mid h \in \Gamma^{-1}(i), j \in \Gamma(i)\}$$

$$MaxB_i = -\max\{(jh) + c_{hi} + c_{ij} \mid h \in \Gamma^{-1}(i), j \in \Gamma(i)\}$$

$$TBT_i = LB_i - EB_i$$

$$FBT_i = TFB_i(t_{EB})$$

$$FBBT_i = TBB_i(t_{LB})$$

$$IPI_i = [t_i^l, t_i^u]$$

$$t_i^l = \max\{LB_h + c_{hi} \mid h \in \Gamma^{-1}(i)\}$$

$$t_i^u = \min\{EB_j - c_{i,j} \mid j \in \Gamma(i)\}$$

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot x_T \cdot c_S}{\left(1 + \frac{v_D}{-v_P}\right)} \cdot c_I}$$

$$\underbrace{x_{opt,n} \cdot (q - \sqrt{q^2 - 1})}_{x_{opt,n}^{lower}} \leq x_n \leq \underbrace{x_{opt,n} \cdot (q + \sqrt{q^2 - 1})}_{x_{opt,n}^{upper}}$$

$$c = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N \frac{1}{2} \cdot x_{T,n} \cdot \left(1 + \frac{v_{D,n}}{-v_{P,n}}\right) \cdot c_{I,n}}{\sum_{n=1}^N c_{S,n}}}$$

$$lb(I_l) = \min\{a_i \mid i \in I_l\} + \sum_{i \in I_l} p_i + \min\{q_i \mid i \in I_l\}$$

$$L = \min\{a_k \mid k \in \{1, \dots, p\}\} + \sum_{i=1}^p p_i + \min\{q_k \mid k \in \{1, \dots, p\}\}$$

$$q_c = \max\{q_c, \sum_{r \in J} p_r + q_p\}$$

$$a_c = \max\{a_c, \sum_{r \in J} p_r + \min\{a_r \mid r \in J\}\}$$

Aufgabenblock B: Computer Hardware und Systembetrieb (Grundlagen der Rechnerarchitektur und Informationsverarbeitung)

Bearbeiten Sie alle der folgenden 4 Aufgaben! (Insgesamt 45 Punkte)

Aufgabe B.1: Pipeline

[11 Punkte]

Beschreiben Sie das Prinzip einer Befehls-Pipeline.

Was ist in diesem Kontext unter den Begriffen Latenz und (Befehls-)Durchsatz zu verstehen?

Aufgabe B.2: CISC vs. RISC

[12 Punkte]

Nennen Sie die technologischen Konzepte (Design-Prinzipien), die den zwei Architekturen RISC und CISC zugrunde liegen.

Beschreiben Sie kurz die Vorteile und Nachteile der Architekturen.

Aufgabe B.3: GPU

[10 Punkte]

Aus welchen Gründen setzt man GPUs im HPC ein?

Welcher historischen Architektur entsprechen GPUs von ihrer Konzeption?

Aufgabe B.4: HPC-Cluster/COTS-Produkte

[12 Punkte]

Was versteht man unter COTS-Produkten?

Wieso verwendet man heute oft Standardtechnologien anstelle spezieller Entwicklungen für den HPC-Bereich?

Für welche Komponenten eines HPC-Clusters lassen sich COTS-Produkte nutzen?

Aufgabenblock C: Kommunikationssysteme (Internet-Technologien)

Bearbeiten Sie alle der folgenden 3 Aufgaben! (Insgesamt 45 Punkte)

Aufgabe C.1: IPv4-Adressen und Subnetze

[15 Punkte]

Welche Vor- und Nachteile hat das CIDR-Schema im Gegensatz zum klassenbezogenen Adressierschema?

Was ist unter 132.195.93.0/24 zu verstehen?

Wie nennt sich diese Art einer (Sub-)Netzwerkspezifikation?

Wie lautet eine äquivalente Spezifikation mittels IP-Adresse und Netzmaske?

Für welche Zwecke werden die Adressbereiche

- 10.0.0.0/8,
- 172.16.0.0/12,
- 192.168.0.0/16 und
- 169.254.0.0/16

eingesetzt? Wie werden Sie genannt?

Was ist unter der Netzwerk-Basis-Adresse und was unter der Broadcast-Adresse zu verstehen?

Wodurch unterscheiden sich Broadcasts von Unicasts, Anycasts und Multicasts?

Aufgabe C.2: World Wide Web / Web-Services

[15 Punkte]

Welche Aufgaben erfüllen die drei Kernstandards HTTP, HTML und URL im WWW?

Welche Aufgaben erfüllen die drei Standards SOAP, WSDL und UDDI beim Einsatz von Web-Services?

Erläutern Sie anhand einer Skizze den Mechanismus „Finden, Binden, Datenaustausch“ der beteiligten Komponenten: Browser, Web-Server, Web-Service und Service-Broker bei der Nutzung von Web-Services. Wo kommen die drei Standards zum Tragen?

Aufgabe C.3: Spam

[15 Punkte]

Was bedeutet das Wort Spam im Internet-Umfeld?

Was ist der Unterschied zwischen Blacklists, Graylists und Whitelists?

Wie hoch sind jeweils Verwaltungsaufwand und Effizienz?

Nennen Sie weitere sinnvolle Methoden zur Spam-Vermeidung bzw. Unterdrückung sowie kontraproduktive Reaktionen auf den Empfang von Spam.

Aufgabenblock D: Datenorganisation (Datenbanksysteme)

Bearbeiten Sie 3 der folgenden 4 Aufgaben! (Insgesamt 45 Punkte)

Aufgabe D.1: **[15 Punkte]**

Erläutern Sie das Konzept der Transaktion. Verwenden Sie für Ihre Erläuterung auch die Eigenschaften einer Transaktion. (6 Punkte)

Erläutern Sie die drei folgenden Probleme des Transaktionsmanagements beim Zugriff von vielen Benutzern auf die Datenbank: „lost update“, „uncommitted dependency“ und „inconsistent analysis“. (9 Punkte)

Aufgabe D.2: **[15 Punkte]**

Nehmen Sie ausführlich Stellung zu der folgenden Aussage:
Autorisierung impliziert Authentifizierung. (6 Punkte)

Welche Bedeutung hat die Trennung von Verantwortlichkeiten (Separation of Duties) beim Management von Datenbanken und welche Aufgabe hat dabei das Datenbank-Auditing?
Beantworten Sie diese Fragestellung für die Rolle des Datenbankadministrators. (6 Punkte)

Wie kann das Sicherheitskonzept des Role Based Access Control (RBAC) bei der Umsetzung der Trennung von Verantwortlichkeiten helfen? (3 Punkte)

Aufgabe D.3: **[15 Punkte]**

Erläutern Sie das Geschlossenheitsprinzip der Relationenalgebra. (3 Punkte)

Erläutern Sie die drei Mengenoperationen der Relationenalgebra anhand selbst gewählter Beispiele.
Welche Gemeinsamkeit weisen die Mengenoperationen auf? (6 Punkte)

Erläutern Sie ausführlich die folgenden Operationen der Relationenalgebra: EXTEND und SUMMARIZE. Verwenden Sie dazu ein selbst gewähltes Beispiel. (6 Punkte)

Aufgabe D.4: **[15 Punkte]**

Welche Ziele versucht die Normalisierung von Relationen im Rahmen des Datenbankdesign zu erreichen? (6 Punkte)

Beschreiben Sie den Prozess der Normalisierung mit seinen Teilschritten sowie den jeweils erzielten (Zwischen-) Ergebnissen. (9 Punkte)