

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: 26.02.2014

Name des Prüfers: Prof. Dr. St. Bock

Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht programmierbar),
 Aufgabenblock A: beigelegte 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]

Das folgende Projekt mit 5 realen Vorgängen ist zu betrachten. Der Vorgang 0 kennzeichnet den Projektstart und der Vorgang 6 das Projektende.

Vorgang	Nachfolger	Kantengewicht [ZE]	Vorgangsdauer [ZE]
0 (Beginn)	1	0	0
1	2,3,4	2,4,3	2
2	5	4	4
3	2,4,5	3,4,2	3
4	5	2	2
5	1,6	$X,1$	3
6 (Ende)	0	$-T$	0

a) Zeichnen Sie den zugehörigen *Vorgangsknotennetzplan*. Vervollständigen Sie diesen insoweit, dass, bei Erfüllung aller Abstandsbedingungen, ein zulässiger Projektablaufplan entstehen würde.

(5 Punkte)

b) Für welche *Werte* des Parameters X entsteht ein zulässiger Vorgangsknotennetzplan? (5 Punkte)

Aufgabe A.2: Scheduling**[20 Punkte]**

Gegeben sei das folgende Flow-Shop Problem mit zwei Maschinen:

Auftrag	1	2	3	4	5	6
Produktionsdauer auf Maschine 1	3	6	8	5	9	2
Produktionsdauer auf Maschine 2	5	3	2	1	6	4

a) Bestimmen Sie mit Hilfe des *Johnson-Algorithmus* den optimalen Schedule zur Minimierung der Zykluszeit. (4 Punkte)

b) Visualisieren Sie den Schedule in einem *maschinenorientierten Gantt-Diagramm* und bestimmen Sie auf dieser Basis die minimale Zykluszeit.

Hinweis: Zeichnen Sie das Diagramm im Querformat. (6 Punkte)

c) Begründen Sie *anhand der Struktur* des gefundenen Schedules dessen *Optimalität*. (2 Punkte)

d) Nehmen Sie begründet zu den beiden folgenden Aussage Stellung. Eine auf „richtig“ oder „falsch“ beschränkte Antwort erhält keine Punkte.

(i) Wir betrachten das Ein-Maschinen-Scheduling-Problem mit Vor- und Nachlauf bei Minimierung der maximalen Durchlaufzeit (Minimierung der Zykluszeit). Jeder vom *Schrage-Algorithmus* erstellte Schedule ist *verzögerungsfrei*. (4 Punkte)

(ii) Wir betrachten das Tabu Search Verfahren von Nowicki und Smutnicki zur Minimierung der Zykluszeit bei Job-Shop-Problemstellungen. Es sei eine Lösung ermittelt, die nur 1er Blöcke aufweist. Dann ist diese Lösung bereits optimal.

(4 Punkte)

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

Eine in Wuppertal ansässige Firma bittet Sie, ein Produktionsprogramm für die nächsten $T = 7$ 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	7
Rüstkosten [€Los]	200	100	100	200	100	100	200
Lagerhaltungskosten [€Stück]	1	1	1	1	1	1	1
Kundennachfrage [Stück/Periode]	50	70	40	70	50	60	70

$c_{i,j}$	1	2	3	4	5	6	7
1	200	270	350	560	760	1060	1480
2		100	140		430	670	
3			100	170	270		730
4					250	370	580
5					100	160	300
6						100	170
7							200

- a) *Vervollständigen* Sie zunächst die gegebene Tabelle. (4 Punkte)
- b) Bestimmen Sie unter Verwendung der Werte in der vervollständigten Tabelle mit einem *exakten Verfahren* den *Zielfunktionswert* eines kostenminimalen Produktionsplans. (8 Punkte)
- c) 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)

FORMELN zu Aufgabenblock A:

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

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

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

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

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

$$TBT_i = LB_i - EB_i$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aufgabe B.1: *Vektor-Prozessoren*

[15 Punkte]

Nennen Sie die Grundidee für die Entwicklung von Vektor-Prozessoren.
Welches Parallelisierungs-Paradigma liegt Vektor-Prozessoren zugrunde?
Auf welche Weise lassen sich Vektoroperationen im herkömmlichen CISC-Designprinzip realisieren?
Wie lassen sich zwei unterschiedliche Vektor-Operationen auf jeweils einer von zwei komplementären Teilmengen der Vektor-Komponenten innerhalb einer einzelnen Vektoreinheit ausführen?

Aufgabe B.2: *Pipeline*

[15 Punkte]

Beschreiben Sie das Prinzip einer Befehls-Pipeline.
Was ist in diesem Kontext unter den Begriffen Latenz und (Befehls-)Durchsatz zu verstehen?
Welche Probleme können beim Pipeline-Betrieb entstehen?
Erläutern Sie die Begriffe Stalling, Bubble und (Pipeline-)Flush.

Aufgabe B.3: *CISC/RISC/EPIC*

[15 Punkte]

Was bedeuten die drei Akronyme CISC, RISC und EPIC?
Nennen Sie die technologischen Konzepte (Design-Prinzipien), die diesen drei Architekturen zugrunde liegen.
Stellen Sie tabellarisch typische architektonische Unterschiede von CISC- und RISC-CPU's dar (Maschineninstruktionen, Register, Speicherzugriff, ...).

Aufgabenblock C: Internettechnologien

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

Aufgabe C.1: *Internet-Referenzmodell / IP-Datagramme*

[15 Punkte]

Erläutern Sie anhand einer Skizze, in welcher Weise die Anwendungsdaten eines Webservers (z.B. Apache) beim Durchlaufen der Schichten des Internet-Protokollstapels bis hin zum Netzwerkrahmen (Netzzugangsschicht) gekapselt werden.

Wodurch ist sichergestellt, dass IP-Pakete durch falsche (zyklische) Router-Konfiguration nicht endlos in einer Schleife kreisen?

Welchen besonderen Vorteil weisen (virtuelle) IP-Datagramme im Vergleich zu (physischen) Netzwerk-Hardware-Rahmen auf?

Aufgabe C.2: *Internetdienste*

[15 Punkte]

Mail-Clients erlauben Ihnen den Zugang zu E-Mail-, News- und Verzeichnis-Konten. Was sind Usenet-News, was Verzeichnisdienste?

Welche der zu den drei Kontotypen gehörigen Dienste sind prinzipiell Intranet-orientiert, welche Internet-orientiert?

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

Aufgabe C.3: *Risiken bei Auflösungsverfahren*

[15 Punkte]

Welche Risiken bestehen bei den Verfahren der Adressauflösung (ARP) und der Namensauflösung (DNS), einem Host gefälschte Auflösungsinformationen unterzuschieben?

In welchem (netzwerktopographischen) Bereich können die entsprechenden Fälschungen vorgenommen werden und in welchem Bereich sind sie wirksam?

Wie viele Antworten erwartet ein Computer auf eine ARP-Anfrage hin? Wie wird mit zwei widersprüchlichen Antworten auf eine ARP-Anfrage verfahren?

Aufgabenblock D: Datenorganisation (Datenbanksysteme)

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

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

Erläutern Sie ausführlich die ersten drei Schritte der Conceptual Schema Design Procedure (CSDP) des Object Role Model (ORM) anhand eines selbst gewählten Beispiels? (9 Punkte)

Erläutern Sie das Konzept der objektifizierten Beziehung (Nesting) des ORM anhand eines selbst gewählten Beispiels. (3 Punkte)

Erläutern Sie das Konzept der Ring-Integritätsbedingungen des ORM und geben Sie zwei Beispiele. (3 Punkte)

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

Erläutern Sie das Grundproblem der Sicherheit in Datenbanken. (6 Punkte)

Differenzieren Sie die Konzepte Authentifizierung und Autorisierung. (3 Punkte)

Erläutern Sie die beiden Sicherheitsansätze Label Based Access Control (LBAC) und Role Based Access Control (RBAC). (6 Punkte)

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

Erläutern Sie das Grundproblem temporaler Datenbanken und stellen Sie die relevanten Grundkonzepte dar. (6 Punkte)

Erläutern Sie ausführlich, wie mit Punkt- und Intervalldatentypen das Problem temporaler Daten in Relationalen Datenbanksystemen gelöst werden kann. (9 Punkte)

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

Definieren Sie die beiden alternativen Bedeutungen des Begriffs Datenmodell. (4 Punkte)

Erläutern Sie umfassend die strukturellen Grundkonzepte (Daten-)Typ, Tupel und Relation des Relationenmodells! (11 Punkte)