

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 2007/Neufassung 2014)
Tag der Prüfung:	23.09.2015
Name des Prüfers:	Prof. Dr. 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.

Die Klausur besteht mit diesem Deckblatt aus insgesamt 8 (acht) Seiten.

Unterschrift: _____

Aufgabenblock A: Decision Support Systems

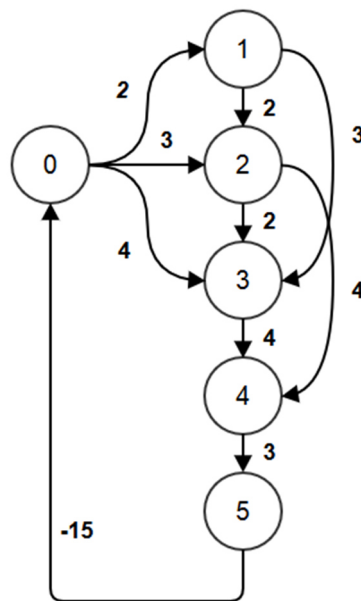
Bearbeiten Sie alle der folgenden 3 Aufgaben! (Insgesamt 45 Punkte)

Aufgabe A.1: Projektplanung

[12 Punkte]

Das folgende Projekt mit 4 realen Vorgängen ist zu betrachten. Der Vorgang 0 kennzeichnet den Projektstart und der Vorgang 5 das Projektende.

Vorgang	Nachfolger	Kantengewicht [ZE]
0 (Beginn)	1, 2, 3	2, 3, 4
1	2, 3	2, 3
2	3, 4	2, 4
3	4	4
4	5	3
5 (Ende)	0	$-T = -15$



- Bestimmen Sie für alle Knoten die frühest- und spätestmöglichen Startzeitpunkte EB und LB . Nutzen Sie hierfür ein geeignetes Verfahren. (7 Punkte)
- Bestimmen Sie für alle Knoten die freie Pufferzeit FBT sowie die freie Rückwärtspufferzeit $FBBT$. (5 Punkte)

Aufgabe A.2: Scheduling

[17 Punkte]

- a) Gegeben sei ein einstufiges Produktionssystem, d.h. $M = 1$ und $N = 5$ zu fertigende Aufträge. Für die Aufträge seien ferner die Produktionsdauern p_n und die Liefertermine d_n bekannt.

N	1	2	3	4	5
d_n	4	2	3	5	1
p_n	2	4	8	3	6

Bestimmen Sie einen Schedule der die Zielfunktion $\max_{n=1}^N (\max\{0, 8 \cdot \ln(C_n - d_n)\})$ minimiert.

(6 Punkte)

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

J	1	2	3	4	5
p_{1j}	1	7	8	4	10
p_{2j}	5	3	2	6	9

Bestimmen Sie mit Hilfe des Johnson-Algorithmus' einen optimalen Schedule zur Minimierung der Zykluszeit (Makespan).

(5 Punkte)

- c) Es seien die Zielfunktion

$$\text{Minimiere } Z = \sum_{n=1}^N w_n \cdot C_{[M],n}$$

und folgende Daten

N	1	2	3	4	5
w_n	5	6	8	4	3
p_n	10	8	4	1	6

gegeben.

Bestimmen Sie eine optimale Reihenfolge. Beweisen Sie zudem, dass die Reihenfolge 4 – 5 – 1 – 2 – 3 **nicht** optimal ist.

(6 Punkte)

Aufgabe A.3: Losgrößenplanung

[16 Punkte]

Im Folgenden wurde der Wagner-Whitin-Algorithmus auf ein unkapazitiertes Losgrößenproblem angewendet. Der Produktionsplan soll für die nächsten $T = 6$ Tage ermittelt werden. Rüstkosten und Lagerhaltungskosten sind in allen Perioden identisch $s_i = 250, i_i = 1 \forall i = 1, 2, \dots, 6$ und die Produktionskosten vernachlässigbar.

t	1	2	3	4	5	6
d_t	50	20	30	100	200	70

$C_{i,j}$	1	2	3	4	5	6
1	250	270	330	630	1430	1780
2		250			1080	1360
3			250	350	750	960
4				250	450	590
5					250	320
6						250

$f_{l-1} + C(l, i)$	$l = 1$	$l = 2$	$l = 3$	$l = 4$	$l = 5$	$l = 6$
$i = 0$	0					
$i = 1$	250					
$i = 2$	270	500				
$i = 3$	330	530	520			
$i = 4$	630		620	580		
$i = 5$	1430	1330	1020	780	830	
$i = 6$	1780	1610	1230	920	900	1030

- a) Ergänzen Sie die fehlenden Werte in beiden Tabellen. (4 Punkte)
- b) Rekonstruieren Sie die Lösung auf Basis der rekursiven Berechnung. Geben Sie dazu explizit an, mit welchen Teillösungen Sie die Gesamtlösung rekonstruieren und in welchen Perioden Sie welche Mengen produzieren. (6 Punkte)
- c) Wie hoch sind die gesamten Lagerhaltungs- und Rüstkosten für die bestimmte Lösung? (2 Punkte)
- d) Warum kann der folgende Produktionsplan nicht optimal sein? *Hinweis: Eine einfache Berechnung der Gesamtkosten ist für die Beantwortung der Frage nicht erlaubt.* (4 Punkte)

t	1	4	5
x_t	120	80	270

FORMELN zu Aufgabenblock A:

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

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

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

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

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

$$TBT_i = LB_i - EB_i$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aufgabe B.1: Von Neumann Flaschenhals

[11 Punkte]

Beschreiben Sie den üblicherweise als von Neumann Flaschenhals bezeichneten Sachverhalt in der von Neumann Architektur.

Durch welche technischen Entwicklungen der Eigenschaften der einzelnen Computerbestandteile wurde dieses Problem maßgeblich hervorgerufen?

Aufgabe B.2: In-order-/Out-of-order-execution

[12 Punkte]

Welchem Zweck dient Out-of-order-execution?

Erläutern Sie den Unterschied zwischen In-order- und Out-of-order-execution.

Mit welchem Konzept kann man alternativ einen ähnlichen Effekt erzielen?

Aufgabe B.3: CISC vs. RISC

[10 Punkte]

Was ist unter der Bezeichnung Minimierung der semantischen Lücke (bridging the semantic gap) zu verstehen?

Im Rahmen welcher Rechnerarchitektur spielt sie eine grundlegende Rolle und weshalb kam es zu diesem „Ziel“?

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

Aufgabe B.4: Prozesse vs. Fäden

[12 Punkte]

Worin unterscheiden sich Prozesse und Fäden/Threads?

Aufgabenblock C: Kommunikationssysteme (Internet-Technologien)

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

Aufgabe C.1: *Internet-Referenzmodell*

[15 Punkte]

- a) Was versteht man unter dem Internet aus physischer bzw. aus logischer Sicht?
- b) Skizzieren Sie das Internet-Referenzmodell mit typischen Protokollen.
- c) Stellen Sie in einer Skizze dar, auf welchem Weg ein IP-Datagramm von einem Host zu einem anderen Host über zwei Router durch alle dabei genutzten Protokollstapel übertragen wird.
- d) Nennen Sie die wichtigsten Einträge im IP-Header (Header eines IP-Datagramms) und erläutern Sie jeweils deren Zweck.

Aufgabe C.2: *IPv6 vs. IPv4*

[15 Punkte]

- a) Wie ist eine Internet-Adresse (IPv4) aufgebaut?
- b) Welche Vor- und Nachteile hat das CIDR-Schema im Gegensatz zum Klassenbezogenen Adressierschema?
- c) Nennen und erläutern Sie kurz mindestens fünf Vorteile von IPv6 gegenüber IPv4.
- d) Warum hat sich IPv6 bislang in weiten Teilen der westlichen Welt noch nicht durchgesetzt?

Aufgabe C.3: *Risiken bei Auflösungsverfahren*

[15 Punkte]

- a) Was ist eine ARP-Tabelle (ARP cache)? Wofür wird sie genutzt?
Wie viele Antworten erwartet ein Computer auf eine ARP-Anfrage hin?
Wie wird mit zwei widersprüchlichen Antworten auf eine ARP-Anfrage verfahren?
- b) Welche Risiken bestehen bei den Verfahren der Adressauflösung (ARP) und der Namensauflösung (DNS), einem Host gefälschte Auflösungsinformationen unterzuschleusen?
In welchem (netzwerktopographischen) Bereich können die entsprechenden Fälschungen vorgenommen werden und in welchem Bereich sind sie wirksam?

Aufgabenblock D: Datenorganisation (Datenbanksysteme)

Bearbeiten Sie 3 der folgenden 4 Aufgaben! Bei einer Bearbeitung von allen Aufgaben wird Aufgabe 1 nicht gewertet.

Aufgabe D.1: Semantische Modellierung [15 Punkte]

Was bedeutet „Semantische Modellierung“ und in welchem Verhältnis steht sie zum Prozess des relationalen Datenbankdesigns? (6 Punkte)

Erläutern Sie das Object Role Model als Methode der Semantischen Modellierung. (9 Punkte)

Aufgabe D.2: Big Data und NoSQL Datenbanken [15 Punkte]

Beschreiben Sie das BigData Problem. Orientieren Sie sich an den sogenannten V-Eigenschaften von BigData. (6 Punkte)

Beschreiben Sie drei Arten von NoSQL Datenbanken und ihre Funktionsweise sowie Einsatzmöglichkeiten. Verwenden Sie hierfür selbst gewählte Beispiele. (9 Punkte)

Aufgabe D.3: Relationale Datenbanksysteme [15 Punkte]

Stellen Sie in eigenen Worten ein Klassifikationsschema für Integritätsbedingungen im Relationenmodell dar. (6 Punkte)

Ordnen Sie Schlüsselintegritätsbedingungen und die Referentielle Integrität in das zuvor beschriebene Klassifikationsschema ein. (6 Punkte)

In welchem Zusammenhang stehen sogenannte Statusintegritätsbedingungen und Transitionsintegritätsbedingungen. Verwenden Sie für Ihre Erläuterungen selbst gewählte Beispiele! (3 Punkte)

Aufgabe D.4: Optimierung [15 Punkte]

Beschreiben Sie das Grundproblem der Abbildung temporaler Aspekte in Informationssystemen. (6 Punkte)

Wie können temporale Aspekte in Relationalen Datenbanksystemen abgebildet werden? (9 Punkte)