

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

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

Prüfungsgebiet: Einführung in die Wirtschaftsinformatik (PO 2006)
Grundlagen von Decision Support Systemen (BWiWi 1.14)

Tag der Prüfung: 18.02.2013

Name des Prüfers: Prof. Dr. S. Bock

Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht programmierbar)
Der Klausur beigelegte Formelsammlung

Bearbeiten Sie jede der 6 angegebenen Aufgaben!

Die Lösungen zu den Aufgaben sollen gegliedert und in vollständigen, zusammenhängenden Sätzen dargestellt werden und Rechnungen mit ihren Zwischenschritten nachvollziehbar sein. Dazu gehört auch das explizite Aufschreiben aller verwendeten Formeln. **Ein Ergebnis ohne nachvollziehbare Rechnung erhält keine Punkte. Runden Sie auf vier Stellen hinter dem Komma.**

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. Zudem entspricht die angegebene Punktezahl ungefähr der Dauer in Minuten, die Sie für die Lösung der jeweiligen Aufgabe benötigen sollten.

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

Aufgabe 1: Entity Relationship Modell

(Insgesamt 12 Punkte)

Das Entwicklerteam eines sozialen Netzwerkes hat sich für die Definition der bereitzustellenden Informationen auf ein Entity Relationship Modell geeinigt, das **ausschließlich** die starken Entitätstypen *Person* und *Beitrag* und den Schwachen Entitätstypen *Kommentar* umfasst. Damit ist die **Nutzung weiterer Entitätstypen nicht zulässig**. Nun soll das Modell um weitere Elemente erweitert werden.

- a) Gegeben sei der folgende Sachverhalt: *Eine Person wird identifiziert durch ihren Benutzernamen. Als weitere Informationen zu einer Person werden mehrere Kontaktmöglichkeiten sowie das Anmeldedatum hinterlegt. Jeder Beitrag wird durch eine individuelle ID identifiziert. Zu einem Beitrag wird weiterhin dessen Text und Erstelldatum gespeichert. Jeder Beitrag wird von genau einer Person erstellt. Ein Kommentar wird identifiziert durch die verfassende Person und den Beitrag der damit kommentiert wird. Auch bei Kommentaren wird deren Text und Erstelldatum mit abgelegt.*

Erstellen Sie ein **ER-Diagramm mit ausschließlich den oben erwähnten Entitätstypen**.

Kennzeichnen Sie bei jedem (evtl. identifizierenden) Beziehungstypen Totalitäten und Kardinalitäten und begründen Sie für jede Seite der Beziehung kurz ihre Wahl der Partizipation und der Kardinalität. (7 Punkte)

- b) In welcher Weise schränkt die oben vorgegebene Modellierung als schwacher Entitätstyp *Kommentar* die Kommentarfunktion in dem sozialen Netzwerk ein? (2 Punkte)
- c) Nehmen Sie begründet Stellung zu folgender These: *„Bei der Überführung eines ER-Modells in das Relationale Schema entspricht die Anzahl der entstehenden Relationen der Summe der Anzahlen von starken Entitätstypen, schwachen Entitätstypen und N:M-Beziehungen.“* (3 Punkte)

Aufgabe 2: Relationale Algebra

(Insgesamt 18 Punkte)

Im Folgenden ist die Ausprägung einer Relationalen Datenbank eines kleinen sozialen Netzwerkes gegeben (Bei allen Namen in den Relationen *Freundschaftsvorschlag* und *Foto* handelt es sich um FKs der Relation *Person*):

Person		
Name	Beziehungsstatus	Geschlecht
Anna	Single	weiblich
Lisa	Es ist kompliziert	weiblich
Lena	Verlobt	weiblich
Susi	Vergeben	weiblich
Fritz	Single	männlich
Ernst	Vergeben	männlich
Bert	Single	männlich
Peter	Single	männlich

Foto		
Foto_ID	Eingestellt_von	Datum
1	Anna	24.11.2012
2	Fritz	2.2.2013
3	Lisa	25.1.2013
4	Bert	3.12.2012
5	Susi	1.1.2013
6	Lena	11.2.2013

Freundschaftsvorschlag		
Vorschlag_von	Vorgeschlagener	Vorschlag_an
Susi	Fritz	Anna
Susi	Ernst	Fritz
Lena	Bert	Peter
Peter	Anna	Lisa
Lena	Fritz	Anna
Lena	Peter	Lisa
Lena	Susi	Lisa
Lena	Peter	Susi
Bert	Fritz	Anna
Lena	Peter	Anna
Lena	Fritz	Lisa
Anna	Ernst	Susi
Ernst	Lena	Lisa
Lena	Bert	Anna
Susi	Peter	Anna
Lena	Ernst	Anna
Lena	Ernst	Lisa

a) Formulieren Sie die beiden nachstehenden Anfragen in Ausdrücken der Relationalen Algebra. Verwenden Sie lediglich die in der Vorlesung vorgestellten **Grundoperationen** und geben Sie entsprechend die **Ergebnisrelationen** an.

- i. Welche Singlemänner (Name) hat Susi ihrer Freundin Anna als Freund vorgeschlagen? (5 Punkte)
- ii. Welche für Lisa als Freundin vorgeschlagenen Frauen (Name) haben wann (Datum) in diesem Jahr ein Foto eingestellt? (6 Punkte)

b) Wem (Name) hat Lena mindestens Fritz, Peter und Ernst als Freunde vorgeschlagen?

Als Datenbankexperte wenden Sie für diese Datenbankanfrage die Division ($D = R \div S$) für geeignete Relationen D , R und S an. Dabei soll D das Ergebnis (Name) darstellen.

Geben Sie passende Schemata für die Relationen D , R und S an, und füllen Sie **nur** die Relationen D und S unter Verwendung der Angaben mit den passenden Tupeln.

Erstellen Sie zudem eine Anfrage mit Grundoperationen der Relationalen Algebra, die Ihnen die Relation R mit passenden Werten füllen würde. (7 Punkte)

Aufgabe 3: Normalformen

(Insgesamt 15 Punkte)

Die Entwickler haben etwas voreilig eine Funktion für die Markierung von Personen auf Fotos implementiert. Diese Funktionalität wird insbesondere durch ein Datenbankschema, das die folgende Relation *Markierung* enthält, ermöglicht:

Markierung(Foto (F), Markierte Person (P1), Markierende Person (P2), Position (Pos), Status (St), Sichtbarkeit (Si))

Neben den funktionalen Abhängigkeiten, die durch den Schlüssel der Relation induziert sind, finden die Entwickler bei genauerem Nachdenken folgende Abhängigkeiten heraus:

- i. *Der Status einer Markierung bestimmt deren Sichtbarkeit ($\{Status\} \rightarrow \{Sichtbarkeit\}$).*
- ii. *Durch das Foto und die markierte Person ist deren Position auf dem Foto eindeutig festgelegt ($\{Foto, Markierte Person\} \rightarrow \{Position\}$).*
- iii. *Der Status einer Markierung ist ausschließlich vom Foto und der markierten Person abhängig ($\{Foto, Markierte Person\} \rightarrow \{Status\}$).*

Zur Bearbeitung der folgenden Aufgaben können Sie mit den in der Relation angegebenen Abkürzungen arbeiten:

- a) Warum befindet sich das Schema nicht in der zweiten Normalform? (2 Punkte)
- b) Warum kann sich das Schema nicht in der dritten Normalform befinden, selbst wenn die Bedingungen der zweiten Normalform eingehalten wären? (2 Punkte)
- c) Überführen Sie dieses Schema mit Hilfe des in der Vorlesung vorgestellten Algorithmus in die dritte Normalform. (8 Punkte)
- d) Nehmen Sie begründet Stellung zu der These: „Sind von einer gegebenen echten Teilmenge der Attributstypen einer Relation alle weiteren Attributstypen der Relation funktional abhängig, ist diese Menge ein Schlüsselkandidat der Relation.“ (3 Punkte)

Aufgabe 4: Nicht-Lineare-Prognosefunktion

(Insgesamt 12 Punkte)

Die Stebowup GmbH, ein Weingummiproduzent, beauftragt Sie, den Absatz des Produktes „Wupperrunrise“ zu prognostizieren. Die Marketingabteilung des Unternehmens stellt Ihnen folgende Zeitreihe zur Verfügung, bei der anzunehmen ist, dass sie exponentiell verläuft, d.h. die Ursprungsform $y = a \cdot e^{b \cdot x}$ besitzt.

Quartal	Zeitraum	Absatz [in Stück]
2	April – Juni 2012	1250
3	Juli – September 2012	1545
4	Oktober - Dezember 2012	1940

- Nennen Sie die Schritte bei der Durchführung einer Nicht-Linearen-Regression in der richtigen Reihenfolge. (2 Punkte)
- Erläutern Sie die im Rahmen der Nicht-Linearen-Regression durchzuführende Überführung der Beobachtungspunkte (x_t, y_t) nach $(\tilde{x}_t, \tilde{y}_t)$ am Beispiel des vorliegenden exponentiellen Funktionsverlaufs. (4 Punkte)
- Prognostizieren Sie den Absatz an „Wupperrunrise“ für das 1. Quartal 2013. Greifen Sie dabei auf die Werte $\text{Var}(\tilde{x}) = \frac{2}{3}$ und $\text{CoVar}(\tilde{x}, \tilde{y}) = 0,1465$ zurück. (Hinweis: Verwenden Sie hierbei das zweite Quartal 2012 als Periode 1) (6 Punkte)

Aufgabe 5: Allgemeine Thesen

(Insgesamt 15 Punkte)

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

- Zur Bestimmung zukünftiger Nachfragen wurden mit Hilfe der nichtlinearen Regression zwei unterschiedliche Prognosefunktionen erstellt. Prognose A weist einen kleineren MAD als Prognose B auf, während der MSE von Prognose A größer ist als der MSE von Prognose B. Falls die relativen Fehlerkosten mit ansteigendem Fehlerausmaß überproportional steigen, sollte Prognose A gegenüber Prognose B bevorzugt werden. (5 Punkte)
- Wir betrachten das Newsvendorproblem mit normalverteilter Nachfrage. Entspricht der Überbestandskostensatz dem Unterbestandskostensatz, dann entspricht die optimale Bestellmenge der Summe aus der erwarteter Nachfrage und der Hälfte der Standardabweichung der Nachfrage. (5 Punkte)

- c) Wir betrachten das Prognoseverfahren der exponentiellen Glättung 1. Ordnung. Der Glättungsparameter α ist zu Beginn des Verfahrens fest vorgegeben. Damit ist sichergestellt, dass einzelne Perioden nicht stärker als andere in die Prognose eingehen und zeitliche Verzerrungen werden somit verhindert. (5 Punkte)

Aufgabe 6: Bestellmengenproblem

(Insgesamt 18 Punkte)

Die Stebowup GmbH stellt Weingummis her. Dabei verbraucht sie jährlich 1800 kg Glukosesirup, den sie von einem Lieferanten fremd bezieht. Nachfrageschwankungen können vernachlässigt werden. Der Lieferant verlangt je kg Sirup 60 € und zusätzlich eine Bearbeitungsgebühr von 20 € pro Einzellieferung. Die Zinsen auf das investierte Kapital betragen jährlich 5% und bilden Opportunitätskosten für die Lagerung des Sirups. Da der Lieferant wenige große Lieferungen gegenüber vielen kleinen Lieferungen bevorzugt, bietet er der Stebowup GmbH einen Nachlass auf den Einkaufspreis bei Abnahme bestimmter Mindestmengen pro Lieferung an:

Mindestbestellmenge [in kg]	0	50	100	150	200	250
Nachlass [in %]	0	1	2	3	4	5

Der Nachlass gilt jeweils für die gesamte bestellte Menge.

- a) Identifizieren Sie, welches Bestellmengenproblem im obigen Text beschrieben wird. Führen Sie zur Begründung zwei unterschiedliche im Text genannte Modellannahmen auf, die das Modell eindeutig charakterisieren. (3 Punkte)
- b) Berechnen Sie die optimalen jährlichen Gesamtkosten zur Beschaffung des Glukosesirups und geben Sie die optimale Einzelbestellmenge an. (15 Punkte)

FORMELN

$$TS_t = \frac{SE_t}{SAE_t} \text{ mit } SE_t = \phi \cdot (\hat{y}_{t-1,t} - y_t) + (1-\phi) \cdot SE_{t-1} \text{ und } SAE_t = \phi \cdot |\hat{y}_{t-1,t} - y_t| + (1-\phi) \cdot SAE_{t-1}$$

$$MAD = T^{-1} \cdot \sum_{t=1}^T |\hat{y}_{t-1,t} - y_t| \quad MSE = T^{-1} \cdot \sum_{t=1}^T (\hat{y}_{t-1,t} - y_t)^2 \quad MAPE = T^{-1} \cdot \sum_{t=1}^T \frac{|\hat{y}_{t-1,t} - y_t|}{y_t}$$

$$b = \frac{CoVAR(x, y)}{VAR(x)}$$

$$a = n^{-1} \cdot \sum_{i=1}^n y_i - b \cdot n^{-1} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$

$$VAR(x) = n^{-1} \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(n^{-1} \cdot \sum_{i=1}^n x_i \right)^2$$

$$CoVAR(x, y) = n^{-1} \cdot \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - \left(n^{-1} \cdot \sum_{i=1}^n x_i \right) \cdot \left(n^{-1} \cdot \sum_{i=1}^n y_i \right)$$

$$J(S^*) = \sigma \cdot L(z^*)$$

$$L(z) = \int_{y=z}^{\infty} (y-z) \cdot \varphi(z) dy$$

$$z^* = F_{01}^{-1} \left(\frac{p}{p+h} \right)$$

$$z^* = F_{01}^{-1}(CR) \text{ mit } CR = \frac{c_u}{c_o + c_u}$$

$$c_u = r - c$$

$$c_o = c - v$$

$$Z(S^*) = (p+h) \cdot f_{01}(z^*) \cdot \sigma$$

$$Z(S^*) = (c_u + c_o) \cdot f_{01}(z(CR)) \cdot \sigma$$

$$S^* = \mu + z^* \cdot \sigma$$

$$P(x \geq a) = 1 - F_{01} \left(\frac{a - \mu}{\sigma} \right)$$

$$S^* = F^{-1}(\alpha)$$

$$S^* = \mu + L^{-1} \left(\frac{(1-\beta) \cdot \mu}{\sigma} \right) \cdot \sigma$$

$$h_i = q_i \cdot \text{Zins}$$

$$q_i = q_0 \cdot (1-r_i)$$

$$K(x) = \frac{\mu}{x} \cdot k + \frac{1}{2} \cdot x \cdot h + \mu \cdot q$$

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot k \cdot \mu}{h}}$$

$$K(x) = \frac{\mu}{x} \cdot k + \frac{1}{2} \cdot x \cdot \left(1 - \frac{\mu}{\lambda} \right) \cdot h + \mu \cdot q \quad x = \sqrt{\frac{2 \cdot k \cdot \mu}{\left(1 - \frac{\mu}{\lambda} \right) \cdot h}}$$

$$K_i(x) = q_i \cdot \mu + \frac{\mu}{x} \cdot k + \frac{x \cdot h_i}{2}$$

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot k \cdot \mu}{h_i}}$$

$$a_i \leq x_i < a_{i+1}$$

$$\hat{y}_{t,t+1} = \alpha \cdot y_t + (1-\alpha) \cdot \hat{y}_{t-1,t}$$

$$\hat{y}_{t,t+\tau} = a_t + b_t \cdot \tau \text{ mit } a_t = a_{t-1} + b_{t-1} + (2 \cdot \alpha - \alpha^2) \cdot (y_t - a_{t-1} - b_{t-1})$$

$$b_t = b_{t-1} + \alpha^2 \cdot (y_t - a_{t-1} - b_{t-1})$$

$$\hat{y}_{t,t+\tau} = a_t + b_t \cdot \tau \text{ mit } a_t = \alpha \cdot y_t + (1-\alpha) \cdot (a_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta \cdot (a_t - a_{t-1}) + (1-\beta) \cdot b_{t-1}$$

$$\hat{y}_{t,t+1} = T^{-1} \cdot \sum_{\tau=T+1}^t y_\tau$$

$$r^* = (LT \text{ modulo } T) \cdot \mu$$

STANDARNORMALVERTEILUNG (1/2)

z	$f_{01}(z)$	$F_{01}(z)$	$L(z)$	z	$f_{01}(z)$	$F_{01}(z)$	$L(z)$	z	$f_{01}(z)$	$F_{01}(z)$	$L(z)$
-1.50	0.1295	0.0668	1.5293	-1.00	0.2420	0.1587	1.0833	-0.50	0.3521	0.3085	0.6978
-1.49	0.1315	0.0681	1.5200	-0.99	0.2444	0.1611	1.0749	-0.49	0.3538	0.3121	0.6909
-1.48	0.1334	0.0694	1.5107	-0.98	0.2468	0.1635	1.0665	-0.48	0.3555	0.3156	0.6840
-1.47	0.1354	0.0708	1.5014	-0.97	0.2492	0.1660	1.0582	-0.47	0.3572	0.3192	0.6772
-1.46	0.1374	0.0721	1.4921	-0.96	0.2516	0.1685	1.0499	-0.46	0.3589	0.3228	0.6704
-1.45	0.1394	0.0735	1.4828	-0.95	0.2541	0.1711	1.0416	-0.45	0.3605	0.3264	0.6637
-1.44	0.1415	0.0749	1.4736	-0.94	0.2565	0.1736	1.0333	-0.44	0.3621	0.3300	0.6569
-1.43	0.1435	0.0764	1.4643	-0.93	0.2589	0.1762	1.0250	-0.43	0.3637	0.3336	0.6503
-1.42	0.1456	0.0778	1.4551	-0.92	0.2613	0.1788	1.0168	-0.42	0.3653	0.3372	0.6436
-1.41	0.1476	0.0793	1.4459	-0.91	0.2637	0.1814	1.0086	-0.41	0.3668	0.3409	0.6370
-1.40	0.1497	0.0808	1.4367	-0.90	0.2661	0.1841	1.0004	-0.40	0.3683	0.3446	0.6304
-1.39	0.1518	0.0823	1.4275	-0.89	0.2685	0.1867	0.9923	-0.39	0.3697	0.3483	0.6239
-1.38	0.1539	0.0838	1.4183	-0.88	0.2709	0.1894	0.9842	-0.38	0.3712	0.3520	0.6174
-1.37	0.1561	0.0853	1.4092	-0.87	0.2732	0.1922	0.9761	-0.37	0.3725	0.3557	0.6109
-1.36	0.1582	0.0869	1.4000	-0.86	0.2756	0.1949	0.9680	-0.36	0.3739	0.3594	0.6045
-1.35	0.1604	0.0885	1.3909	-0.85	0.2780	0.1977	0.9600	-0.35	0.3752	0.3632	0.5981
-1.34	0.1626	0.0901	1.3818	-0.84	0.2803	0.2005	0.9520	-0.34	0.3765	0.3669	0.5918
-1.33	0.1647	0.0918	1.3727	-0.83	0.2827	0.2033	0.9440	-0.33	0.3778	0.3707	0.5855
-1.32	0.1669	0.0934	1.3636	-0.82	0.2850	0.2061	0.9360	-0.32	0.3790	0.3745	0.5792
-1.31	0.1691	0.0951	1.3546	-0.81	0.2874	0.2090	0.9281	-0.31	0.3802	0.3783	0.5730
-1.30	0.1714	0.0968	1.3455	-0.80	0.2897	0.2119	0.9202	-0.30	0.3814	0.3821	0.5668
-1.29	0.1736	0.0985	1.3365	-0.79	0.2920	0.2148	0.9123	-0.29	0.3825	0.3859	0.5606
-1.28	0.1758	0.1003	1.3275	-0.78	0.2943	0.2177	0.9045	-0.28	0.3836	0.3897	0.5545
-1.27	0.1781	0.1020	1.3185	-0.77	0.2966	0.2206	0.8967	-0.27	0.3847	0.3936	0.5484
-1.26	0.1804	0.1038	1.3095	-0.76	0.2989	0.2236	0.8889	-0.26	0.3857	0.3974	0.5424
-1.25	0.1826	0.1056	1.3006	-0.75	0.3011	0.2266	0.8812	-0.25	0.3867	0.4013	0.5363
-1.24	0.1849	0.1075	1.2917	-0.74	0.3034	0.2296	0.8734	-0.24	0.3876	0.4052	0.5304
-1.23	0.1872	0.1093	1.2827	-0.73	0.3056	0.2327	0.8658	-0.23	0.3885	0.4090	0.5244
-1.22	0.1895	0.1112	1.2738	-0.72	0.3079	0.2358	0.8581	-0.22	0.3894	0.4129	0.5186
-1.21	0.1919	0.1131	1.2650	-0.71	0.3101	0.2389	0.8505	-0.21	0.3902	0.4168	0.5127
-1.20	0.1942	0.1151	1.2561	-0.70	0.3123	0.2420	0.8429	-0.20	0.3910	0.4207	0.5069
-1.19	0.1965	0.1170	1.2473	-0.69	0.3144	0.2451	0.8353	-0.19	0.3918	0.4247	0.5011
-1.18	0.1989	0.1190	1.2384	-0.68	0.3166	0.2483	0.8278	-0.18	0.3925	0.4286	0.4954
-1.17	0.2012	0.1210	1.2296	-0.67	0.3187	0.2514	0.8203	-0.17	0.3932	0.4325	0.4897
-1.16	0.2036	0.1230	1.2209	-0.66	0.3209	0.2546	0.8128	-0.16	0.3939	0.4364	0.4840
-1.15	0.2059	0.1251	1.2121	-0.65	0.3230	0.2578	0.8054	-0.15	0.3945	0.4404	0.4784
-1.14	0.2083	0.1271	1.2034	-0.64	0.3251	0.2611	0.7980	-0.14	0.3951	0.4443	0.4728
-1.13	0.2107	0.1292	1.1946	-0.63	0.3271	0.2643	0.7906	-0.13	0.3956	0.4483	0.4673
-1.12	0.2131	0.1314	1.1859	-0.62	0.3292	0.2676	0.7833	-0.12	0.3961	0.4522	0.4618
-1.11	0.2155	0.1335	1.1773	-0.61	0.3312	0.2709	0.7759	-0.11	0.3965	0.4562	0.4564
-1.10	0.2179	0.1357	1.1686	-0.60	0.3332	0.2743	0.7687	-0.10	0.3970	0.4602	0.4509
-1.09	0.2203	0.1379	1.1600	-0.59	0.3352	0.2776	0.7614	-0.09	0.3973	0.4641	0.4456
-1.08	0.2227	0.1401	1.1514	-0.58	0.3372	0.2810	0.7542	-0.08	0.3977	0.4681	0.4402
-1.07	0.2251	0.1423	1.1428	-0.57	0.3391	0.2843	0.7471	-0.07	0.3980	0.4721	0.4349
-1.06	0.2275	0.1446	1.1342	-0.56	0.3410	0.2877	0.7399	-0.06	0.3982	0.4761	0.4297
-1.05	0.2299	0.1469	1.1257	-0.55	0.3429	0.2912	0.7328	-0.05	0.3984	0.4801	0.4244
-1.04	0.2323	0.1492	1.1172	-0.54	0.3448	0.2946	0.7257	-0.04	0.3986	0.4840	0.4193
-1.03	0.2347	0.1515	1.1087	-0.53	0.3467	0.2981	0.7187	-0.03	0.3988	0.4880	0.4141
-1.02	0.2371	0.1539	1.1002	-0.52	0.3485	0.3015	0.7117	-0.02	0.3989	0.4920	0.4090
-1.01	0.2396	0.1562	1.0917	-0.51	0.3503	0.3050	0.7047	-0.01	0.3989	0.4960	0.4040

STANDARNORMALVERTEILUNG (2/2)

z	$f_{01}(z)$	$F_{01}(z)$	$L(z)$	z	$f_{01}(z)$	$F_{01}(z)$	$L(z)$	z	$f_{01}(z)$	$F_{01}(z)$	$L(z)$
0.00	0.3989	0.5000	0.3989	0.50	0.3521	0.6915	0.1978	1.00	0.2420	0.8413	0.0833
0.01	0.3989	0.5040	0.3940	0.51	0.3503	0.6950	0.1947	1.01	0.2396	0.8438	0.0817
0.02	0.3989	0.5080	0.3890	0.52	0.3485	0.6985	0.1917	1.02	0.2371	0.8461	0.0802
0.03	0.3988	0.5120	0.3841	0.53	0.3467	0.7019	0.1887	1.03	0.2347	0.8485	0.0787
0.04	0.3986	0.5160	0.3793	0.54	0.3448	0.7054	0.1857	1.04	0.2323	0.8508	0.0772
0.05	0.3984	0.5199	0.3744	0.55	0.3429	0.7088	0.1828	1.05	0.2299	0.8531	0.0757
0.06	0.3982	0.5239	0.3697	0.56	0.3410	0.7123	0.1799	1.06	0.2275	0.8554	0.0742
0.07	0.3980	0.5279	0.3649	0.57	0.3391	0.7157	0.1771	1.07	0.2251	0.8577	0.0728
0.08	0.3977	0.5319	0.3602	0.58	0.3372	0.7190	0.1742	1.08	0.2227	0.8599	0.0714
0.09	0.3973	0.5359	0.3556	0.59	0.3352	0.7224	0.1714	1.09	0.2203	0.8621	0.0700
0.10	0.3970	0.5398	0.3509	0.60	0.3332	0.7257	0.1687	1.10	0.2179	0.8643	0.0686
0.11	0.3965	0.5438	0.3464	0.61	0.3312	0.7291	0.1659	1.11	0.2155	0.8665	0.0673
0.12	0.3961	0.5478	0.3418	0.62	0.3292	0.7324	0.1633	1.12	0.2131	0.8686	0.0659
0.13	0.3956	0.5517	0.3373	0.63	0.3271	0.7357	0.1606	1.13	0.2107	0.8708	0.0646
0.14	0.3951	0.5557	0.3328	0.64	0.3251	0.7389	0.1580	1.14	0.2083	0.8729	0.0634
0.15	0.3945	0.5596	0.3284	0.65	0.3230	0.7422	0.1554	1.15	0.2059	0.8749	0.0621
0.16	0.3939	0.5636	0.3240	0.66	0.3209	0.7454	0.1528	1.16	0.2036	0.8770	0.0609
0.17	0.3932	0.5675	0.3197	0.67	0.3187	0.7486	0.1503	1.17	0.2012	0.8790	0.0596
0.18	0.3925	0.5714	0.3154	0.68	0.3166	0.7517	0.1478	1.18	0.1989	0.8810	0.0584
0.19	0.3918	0.5753	0.3111	0.69	0.3144	0.7549	0.1453	1.19	0.1965	0.8830	0.0573
0.20	0.3910	0.5793	0.3069	0.70	0.3123	0.7580	0.1429	1.20	0.1942	0.8849	0.0561
0.21	0.3902	0.5832	0.3027	0.71	0.3101	0.7611	0.1405	1.21	0.1919	0.8869	0.0550
0.22	0.3894	0.5871	0.2986	0.72	0.3079	0.7642	0.1381	1.22	0.1895	0.8888	0.0538
0.23	0.3885	0.5910	0.2944	0.73	0.3056	0.7673	0.1358	1.23	0.1872	0.8907	0.0527
0.24	0.3876	0.5948	0.2904	0.74	0.3034	0.7704	0.1334	1.24	0.1849	0.8925	0.0517
0.25	0.3867	0.5987	0.2863	0.75	0.3011	0.7734	0.1312	1.25	0.1826	0.8944	0.0506
0.26	0.3857	0.6026	0.2824	0.76	0.2989	0.7764	0.1289	1.26	0.1804	0.8962	0.0495
0.27	0.3847	0.6064	0.2784	0.77	0.2966	0.7794	0.1267	1.27	0.1781	0.8980	0.0485
0.28	0.3836	0.6103	0.2745	0.78	0.2943	0.7823	0.1245	1.28	0.1758	0.8997	0.0475
0.29	0.3825	0.6141	0.2706	0.79	0.2920	0.7852	0.1223	1.29	0.1736	0.9015	0.0465
0.30	0.3814	0.6179	0.2668	0.80	0.2897	0.7881	0.1202	1.30	0.1714	0.9032	0.0455
0.31	0.3802	0.6217	0.2630	0.81	0.2874	0.7910	0.1181	1.31	0.1691	0.9049	0.0446
0.32	0.3790	0.6255	0.2592	0.82	0.2850	0.7939	0.1160	1.32	0.1669	0.9066	0.0436
0.33	0.3778	0.6293	0.2555	0.83	0.2827	0.7967	0.1140	1.33	0.1647	0.9082	0.0427
0.34	0.3765	0.6331	0.2518	0.84	0.2803	0.7995	0.1120	1.34	0.1626	0.9099	0.0418
0.35	0.3752	0.6368	0.2481	0.85	0.2780	0.8023	0.1100	1.35	0.1604	0.9115	0.0409
0.36	0.3739	0.6406	0.2445	0.86	0.2756	0.8051	0.1080	1.36	0.1582	0.9131	0.0400
0.37	0.3725	0.6443	0.2409	0.87	0.2732	0.8078	0.1061	1.37	0.1561	0.9147	0.0392
0.38	0.3712	0.6480	0.2374	0.88	0.2709	0.8106	0.1042	1.38	0.1539	0.9162	0.0383
0.39	0.3697	0.6517	0.2339	0.89	0.2685	0.8133	0.1023	1.39	0.1518	0.9177	0.0375
0.40	0.3683	0.6554	0.2304	0.90	0.2661	0.8159	0.1004	1.40	0.1497	0.9192	0.0367
0.41	0.3668	0.6591	0.2270	0.91	0.2637	0.8186	0.0986	1.41	0.1476	0.9207	0.0359
0.42	0.3653	0.6628	0.2236	0.92	0.2613	0.8212	0.0968	1.42	0.1456	0.9222	0.0351
0.43	0.3637	0.6664	0.2203	0.93	0.2589	0.8238	0.0950	1.43	0.1435	0.9236	0.0343
0.44	0.3621	0.6700	0.2169	0.94	0.2565	0.8264	0.0933	1.44	0.1415	0.9251	0.0336
0.45	0.3605	0.6736	0.2137	0.95	0.2541	0.8289	0.0916	1.45	0.1394	0.9265	0.0328
0.46	0.3589	0.6772	0.2104	0.96	0.2516	0.8315	0.0899	1.46	0.1374	0.9279	0.0321
0.47	0.3572	0.6808	0.2072	0.97	0.2492	0.8340	0.0882	1.47	0.1354	0.9292	0.0314
0.48	0.3555	0.6844	0.2040	0.98	0.2468	0.8365	0.0865	1.48	0.1334	0.9306	0.0307
0.49	0.3538	0.6879	0.2009	0.99	0.2444	0.8389	0.0849	1.49	0.1315	0.9319	0.0300