

科目：統計學

系所組：統計資訊學系應用統計碩士班

1. (30%) 假設一線性模型為  $y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i$ , 其中  $\varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n$  為相互獨立並服從平均為 0 和變異數為  $\sigma^2$  的常態分佈。試回答下列問題：
- (1) 請找出參數  $\alpha, \beta, \sigma^2$  的最大概似估計值？
- (2) 若一筆資料有 10 位學生的 10 對成績， $x$  表示期初成績， $y$  表示期末成績，若以線性模型配適此資料。結果得到以下數據：在 10 位學生中的期初成績總和為 683，期末成績總和為 813， $\sum_{i=1}^{10} x_i^2 = 47405$ ,  $\sum_{i=1}^{10} y_i^2 = 66731$ ,  $\sum_{i=1}^{10} (y_i - \hat{y})^2 = 217.71$ ,  $\sum_{i=1}^{10} x_i y_i = 56089$ ，請計算三個參數  $\alpha, \beta, \sigma^2$  的估計值？
2. (20%) 在一選舉民意調查，樣本  $n=351$  位選民中有  $y=185$  位支持 A 候選人。是回答下列問題：顯著水準為 0.05，
- (1) 支持此位候選人的選民比例近似 95% 的信賴區間為何？
- (2) 調查者對於支持 A 候選人的選民比例之下界有興趣，則支持比例單邊(one-side)的信賴區間為何？
- (3) 調查者對於支持 A 候選人的選民比例之上界有興趣，則支持比例單邊(one-side)的信賴區間為何？
3. (10%) (1)請敘述中央極限定理(Central Limit Theorem)?
- (10%) (2)令  $X_1, X_2, \dots, X_{20}$  為取自均勻分配  $U(0,1)$  的隨機樣本。若  $Y = X_1 + X_2 + \dots + X_{20}$ ，則  $P(Y \leq 9.1) = ?$
- (10%) (3)若  $\bar{X}$  為取自機率密度函數為  $f(X) = \frac{X^3}{4}, 0 < X < 2$  的一個大小為隨機分配之平均數，其樣本數為 25。試計算  $P(1.5 \leq \bar{X} \leq 1.65) = ?$
4. (20%) 令隨機變數  $X$  為某城市急救中心的二通電話之間的時間，其滿足平均數為 20 分鐘的機率模型。
- (1) 試證明此機率模型滿足一個機率密度函數。
- (2) 請計算二通電話之間的時間大於 20 分鐘的機率。
- (3) 請計算此函數之累積密度函數  $F(X)$ 。

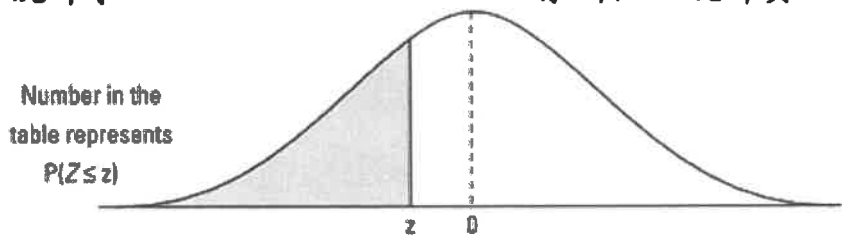
※ 注意：1. 考生須在「彌封答案卷」上作答。

2. 本試題紙空白部份可當稿紙使用。

3. 考生於作答時可否使用計算機、法典、字典或其他資料或工具，以簡章之規定為準。

科目：統計學

系所組：統計資訊學系應用統計碩士班



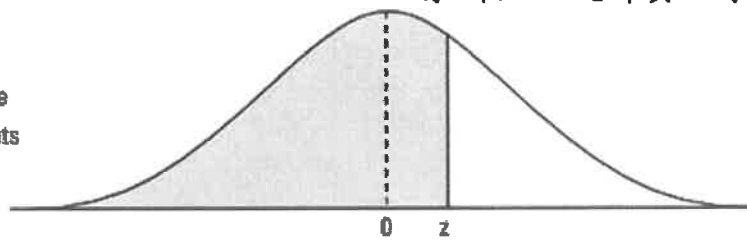
z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3.6	.0002	.0002	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
-3.5	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002
-3.4	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0002
-3.3	.0005	.0005	.0005	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0003
-3.2	.0007	.0007	.0006	.0006	.0006	.0006	.0006	.0005	.0005	.0005
-3.1	.0010	.0009	.0009	.0009	.0008	.0008	.0008	.0008	.0007	.0007
-3.0	.0013	.0013	.0013	.0012	.0012	.0011	.0011	.0011	.0010	.0010
-2.9	.0019	.0018	.0018	.0017	.0016	.0016	.0015	.0015	.0014	.0014
-2.8	.0026	.0025	.0024	.0023	.0023	.0022	.0021	.0021	.0020	.0019
-2.7	.0035	.0034	.0033	.0032	.0031	.0030	.0029	.0028	.0027	.0026
-2.6	.0047	.0045	.0044	.0043	.0041	.0040	.0039	.0038	.0037	.0036
-2.5	.0062	.0060	.0059	.0057	.0055	.0054	.0052	.0051	.0049	.0048
-2.4	.0082	.0080	.0078	.0075	.0073	.0071	.0069	.0068	.0066	.0064
-2.3	.0107	.0104	.0102	.0099	.0096	.0094	.0091	.0089	.0087	.0084
-2.2	.0139	.0136	.0132	.0129	.0125	.0122	.0119	.0116	.0113	.0110
-2.1	.0179	.0174	.0170	.0166	.0162	.0158	.0154	.0150	.0146	.0143
-2.0	.0228	.0222	.0217	.0212	.0207	.0202	.0197	.0192	.0188	.0183
-1.9	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239	.0233
-1.8	.0359	.0351	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
-1.7	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
-1.6	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
-1.5	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571	.0559
-1.4	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0721	.0708	.0694	.0681
-1.3	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
-1.2	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
-1.1	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
-1.0	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
-0.9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
-0.8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
-0.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
-0.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
-0.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
-0.4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
-0.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
-0.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
-0.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
-0.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641

- ※注意：1. 考生須在「彌封答案卷」上作答。  
 2. 本試題紙空白部分可當稿紙使用。  
 3. 考生於作答時可否使用計算機、法典、字典或其他資料或工具，以簡章之規定為準。

科目：統計學

系所組：統計資訊學系應用統計碩士班

Number in the table represents  $P(Z \leq z)$



z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998
3.5	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998
3.6	.9998	.9998	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999	.9999

- ※注意：1.考生須在「彌封答案卷」上作答。  
 2.本試題紙空白部分可當稿紙使用。  
 3.考生於作答時可否使用計算機、法典、字典或其他資料或工具，以簡章之規定為準。

科目：計算機概論

系所組：統計資訊學系應用統計碩士班

一、請說明資料庫相關概念：

- (1) 何謂 ER Model? (5%)
- (2) 何謂組合鍵? (5%)
- (3) 為何關聯式資料庫需要正規化?(5%)
- (4) 請用 SQL 語法寫出 從 Student 資料庫中挑選 "ID, Name, Subject, Grade" 等變數並以 Grade 變數的數值從高排到低 (10%)

二、請寫出下列名詞解釋(35%)

1. Meta data
2. Entropy
3. Supervise learning
4. Clustering
5. Cross-validation
6. Over fitting
7. Confusion Matrix

三、請就您所了解或實務案例說明大數據可以如在商業行銷上應用?(10%)

四、請就您所了解舉出 2 個您熟悉的數據分析軟體或工具(5%)，並說明其特色(5%)

五、請使用您熟悉的任何一種程式語言,寫一個利用 For 迴圈加總 1~100 之中可以被 3 或 5 整除所有數字總和的程式(10%)

六、請使用您熟悉的任何一種程式語言,利用 while 迴圈改寫上一題的程式(10%)

※注意：1.考生須在「彌封答案卷」上作答。

2.本試題紙空白部分可當稿紙使用。

3.考生於作答時可否使用計算機、法典、字典或其他資料或工具，以簡章之規定為準。

科目：微積分

系所組：統計資訊學系應用統計碩士班

1. 求下列各題導數：

(1) 若函數  $f(x) = (\cos(x))^{\sin(x)}$ ，求導數  $f'(0)$ 。(10%)

(2) 若函數  $f(x, y, z) = xye^{xz}$ ，求  $f(x, y, z)$  在  $(x, y, z) = (1, 2, 3)$  之偏導數  $\left. \frac{\partial f(x, y, z)}{\partial x} \right|_{(x, y, z) = (1, 2, 3)}$ 。(10%)

(3) 若函數  $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$ ，求二階導數  $f''(0)$ 。(10%)

(4) 若已知函數  $f(x)$  滿足等式  $f(x^2 - 4) = 3x^4 - 2x^2, \forall x \in R$ ，求導數  $f'(0)$ 。(10%)

2. 求下列各題積分：

(1)  $\int_{-\infty}^{\infty} x^4 e^{-x^2} dx$ 。(10%)

(2)  $\int_{-\infty}^{\infty} x \ln(x^2 + 1) e^{x^4} dx$ 。(10%)

(3)  $\int_1^2 \frac{1-4x^3}{2x^2} dx$ 。(10%)

(4)  $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{|x|}{2}} dx$  (此處  $||$  為取絕對值函數)。(10%)

3. 若函數  $f(x, y) = -2x^2 - y^2 + 2x + 4y + 2xy - 5$ ，求函數  $f(x, y)$  之相對極值。(10%)

4. 若函數  $f(x, y) = x^2 - xy + y^2$ ，求出曲線  $f(x, 1)$  在通過座標點  $(x, y, f(x, y)) = (2, 1, f(2, 1))$  之切線的斜率。(10%)

※ 注意：1. 考生須在「彌封答案卷」上作答。