

Final Exam

2022 Fall

Name: []

E-mail: []

- Instructions
 - One page cheatsheet
 - Calculator allowed
 - 풀이과정을 적어주세요

Score
Problem 1
Problem 2
Problem 3
Problem 4
Problem 5
Problem 6
Total

1. 아래의 진술에 대해서 참과 거짓을 판별하라 (설명할 필요 없음) [Each 5pts]

- 회귀분석에서 일반적으로 R^2 이 크면 클 수록 좋다. (True/False)
- 유의수준이 $\alpha = 0.05$ 로 주어졌다면, 이는 가설검정에서 귀무가설을 잘못 기각할 가능성이 5%임을 인정하는 것이다. (True/False)
- 1종 오류를 범할 확률을 낮게 설정하면, 2종 오류를 범할 확률도 낮출 수 있다. (True/False)
- 암을 진단하려는 경우에, 실제로 암인데 암이 아니라고 판단하는 것은 1종 오류에 해당한다. (True/False)

2. 확률 변수 X와 Y에 대해서 3개의 쌍을 관찰하여 다음의 관찰값들을 얻었다. Sample correlation을 계산하라. [10pts]

- (1, 1)
- (2, 3)
- (3, 8)

3. 두 확률변수 X_1 와 X_2 에 대해서 다음의 사실이 알려져 있다. $X_1 - X_2$ 의 분포는 무엇인가? [10pts]

- $X_1 \sim N(\mu_1, \sigma_1^2/n_1)$
- $X_2 \sim N(\mu_2, \sigma_2^2/n_2)$
- X_1 과 X_2 는 서로 독립이다.

4. 아래 논문에 노란색 박스에 포함된 1.77*의 값은 검정통계량에 해당한다. 어떤 통계 검정에 대한 검정통계량인지 귀무가설과 대립가설을 정확하게 기술하라. [10pts]

6 M. K. SIM AND D. G. CHOI

Table 4. Test of path dependency on different surfaces.

Current state	Last point won by	Grass			Hard			Clay		
		Server's winning prob. in the next point (%)	Number of obs.	Z-statistics	Server's winning prob. in the next point (%)	Number of obs.	Z-statistics	Server's winning prob. in the next point (%)	Number of obs.	Z-statistics
15:15	Server	66.59	7,079	-0.19	64.40	34,302	0.76	62.06	17,513	-0.53
	Receiver	66.74	7,445		64.12	35,576		62.34	17,627	
30:15	Server	66.45	9,683	1.16	63.67	44,903	1.44	62.13	21,857	-1.67*
	Receiver	65.45	4,504		63.09	21,400		63.10	10,132	
15:30	Server	63.85	2,606	-0.41	61.83	13,130	1.11	60.77	6,829	0.44
	Receiver	64.33	4,841		61.25	24,975		60.45	13,283	
40:15	Server	69.20	9,382	1.77*	67.12	42,091	2.93***	65.06	19,972	3.60***
	Receiver	67.48	3,023		65.77	13,933		62.58	6,390	
30:30	Server	66.76	4,778	0.82	63.60	23,414	-0.12	60.58	12,180	-1.91**
	Receiver	65.97	4,805		63.65	24,212		61.78	12,017	
15:40	Server	63.66	853	0.18	61.50	4,893	0.66	60.28	2,694	1.1
	Receiver	63.32	2,669		60.96	14,691		59.08	7,932	
40:30	Server	65.74	6,360	0.06	63.52	30,304	-1.16	61.98	14,803	1.25
	Receiver	65.69	3,873		64.04	18,608		61.18	9,369	
30:40	Server	64.49	2,233	1.20	61.55	11,965	-0.04	60.06	6,310	0.43
	Receiver	62.89	3,223		61.57	17,322		59.72	9,394	
Deuce	Server	64.37	6,289	-0.42	62.79	32,997	1.09	60.82	17,458	0.08
	Receiver	64.72	6,327		62.38	33,012		60.78	17,220	

*p < 0.1; **p < 0.05; ***p < .01.

- H_0 :
- H_1 :

5. 확률 변수 X와 Y에 대해서 3개의 쌍을 관찰하여 다음의 관찰값들을 얻었다.

- (1, 1)
- (2, 3)
- (3, 8)

1) 선형회귀식을 찾아라. [10pts]

2) 선형회귀의 퍼포먼스를 측정하기 위한 아래의 식을 이용하여 SST, SSE, SSR의 값을 각각 찾아라. [5pts]

$$\begin{aligned}\sum (Y_i - \bar{Y})^2 &= \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 + \sum (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2 \\ SST &= SSE + SSR\end{aligned}$$

3) R^2 를 계산하고 값의 의미를 진술하라. [5pts]

6. 특정질환과 연관된 생체 수치를 낮춘다고 주장하는 신약의 효과를 알아보기 위하여 6명의 환자를 대상으로 복용전과 후의 수치를 비교하였다. 실험 전의 생체 수치를 A변수로, 실험 후의 생체 수치를 B변수로 정하였다.

A <- c(250, 220, 204, 222, 206, 259)	c(sum(A), sum(B))
B <- c(242, 217, 200, 211, 189, 240)	## [1] 1361 1299
X <- A-B	
mean(X)	c(mean(A), mean(B))
## [1] 10.33333	## [1] 226.8333 216.5000
sd(X)	c(sd(A), sd(B))
## [1] 6.623192	## [1] 22.78962 21.26735
	c(sum(A^2), sum(B^2), sum(A*B))
	## [1] 311317 283495 296976

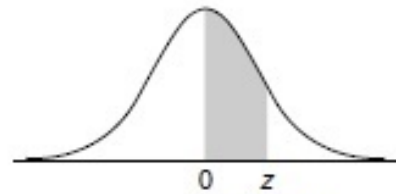
1) 신약이 생체 수치를 낮추는지 95% 신뢰 수준에서 검정하라.[10pts]

2) A와 B 사이에 상관관계가 존재하는지 90% 신뢰 수준에서 검정하라.[10pts]

Table AIV.2 Standard Norms Table

Area between 0 and z

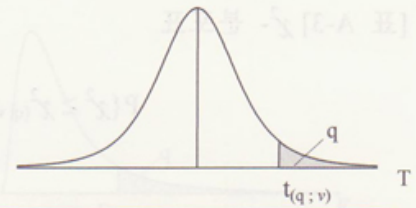
$$P(0 < Z < 1.55)$$



z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998

[표 A-2] t-분포표

$$P\{T \geq t_{(q; v)}\} = q$$



자유도 v	꼬리확률 q									
	0.4	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0025	0.001	0.0005
1	0.325	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	127.32	318.31	636.62
2	0.289	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	23.326	31.598
3	0.277	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.213	12.924
4	0.271	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	0.267	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	0.265	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	0.263	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	0.262	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	0.261	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	0.260	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	0.260	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	0.259	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	0.259	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	0.258	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	0.258	0.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	0.258	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	0.257	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	0.257	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197	3.610	3.922
19	0.257	0.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	0.257	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21	0.257	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22	0.256	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23	0.256	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.104	3.485	3.767
24	0.256	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.792	3.091	3.467	3.745
25	0.256	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26	0.256	0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707
27	0.256	0.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28	0.256	0.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29	0.256	0.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30	0.256	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646
40	0.255	0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
60	0.254	0.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
120	0.254	0.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	2.860	3.160	3.373
∞	0.253	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	2.807	3.090	3.291

.

연습종이 (떼어서 사용할 수 있습니다)

"Optimism is the faith that leads to achievement - Helen Keller"