



Examen Parcial

CURSO: Simulación de Sistemas

GRUPO(s): 01

PROFESOR(s): Gustavo Solis Vargas / Luis Ulfe Vega

FECHA: 08/07/13 **HORA:** 20:00

DURACION DEL EXAMEN: 120 minutos

DEVOLUCION DEL EXAMEN CALIFICADO/ Fecha: 10/07/13 **Hora:** 18:00 **Aula:**

IMPORTANTE:

- El examen es sin copias ni apuntes.
- Está prohibido el uso de celulares o cualquier otro medio audiovisual así como el préstamo de calculadoras, correctores, consumo de bebidas, comidas y cigarrillos.

APELLIDOS Y NOMBRE:

CÓDIGO:

PREGUNTA 1: Prueba de bondad de ajuste (6 puntos)

Dadas los siguientes datos que representan el tiempo de aprobación de requerimientos de usuarios, nos piden determinar con que fdp podemos representarlos, ejecute la prueba correspondiente, usar un $\alpha = 10\%$, use la prueba Chi-Cuadrado.

OBS	VARIABLE		OBS	VARIABLE		OBS	VARIABLE
1	20.4		11	23.9		21	22.4
2	18.8		12	18.3		22	13.4
3	21.8		13	12.9		23	21.5
4	13.7		14	22.5		24	23.7
5	21.1		15	14		25	22.7
6	17.2		16	21.2		26	22.1
7	14.1		17	18.1		27	20.7
8	25.8		18	20.6		28	18.6
9	18.6		19	24.2		29	22.3
10	20.3		20	22		30	21.2

PROMEDIO = 19.9

DESV. EST. = 3.5

PREGUNTA 2: Conceptos (5 puntos)

1. Indique que es un modelo de estado estable e indique un ejemplo.
2. Indique las propiedades que deben satisfacer los números aleatorios para que sean válidos.
3. Indique las desventajas de los modelos de simulación.
4. En el ejercicio de desarrollado en clase, donde se calculó el área del círculo, indique la conclusión a la que se llegó con respecto a las réplicas.
5. Indique qué es un evento y el estado del sistema.

PREGUNTA 3: Simulación de Montecarlo (5 puntos)

La panadería de Pierre hace y vende pan francés. Cada mañana, la panadería satisface la demanda del día con pan recién horneado. Pierre puede hacer el pan únicamente en lotes de una docena de panes. Cada pan tiene un costo de fabricación de 25 centavos de Sol. Supondremos, por simplicidad, que la demanda diaria total de pan también se presenta en múltiplos de 12. Los datos muestran que esta demanda varía de 36 a 96 panes diarios. Un pan se vende a 40 centavos de Sol y si sobra al final del día se vende a una cocina de beneficencia a un precio de recuperación de 10 centavos de Sol por pan. Si la demanda es mayor que la oferta, suponemos que hay un costo de oportunidad de 15 centavos de Sol/pan, debido a la pérdida de clientes que van con los competidores. Los registros de la panadería muestran que la demanda diaria se puede clasificar en tres tipos: alta, media y baja. Estas demandas se presentan con probabilidades de .30, .45 y .25, respectivamente. La distribución de la demanda por categorías aparece en la Tabla. Pierre quisiera determinar el número óptimo de panes que debe hacer cada día para maximizar la ganancia (ingresos + ingresos de recuperación – costo de fabricación – costo de ingresos perdidos), tiene que tomar la decisión de fabricar 60 u 80 panes diarios, evaluar ambas decisiones para un horizonte de 7 días y usando la ganancia promedio, determinar cuál de las decisiones permite la máxima ganancia.

DEMANDA	DISTRIBUCION DE PROBABILIDAD DE DEMANDA		
	<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>
36	.05	.10	.15
48	.10	.20	.25
60	.25	.30	.35
72	.30	.25	.15
84	.20	.10	.05
96	.10	.05	.05

Aleatorios para el tipo de demanda alta, media o baja

Día	1	2	3	4	5	6	7
Aleatorio	0.24	0.62	0.45	0.38	0.72	0.68	0.95

Aleatorios para generar la demanda alta, media o baja, según corresponda

Día	1	2	3	4	5	6	7
Aleatorio	0.38	0.12	0.87	0.28	0.42	0.18	0.25

PREGUNTA 4 – (4 Puntos)

El tiempo requerido para definir los perfiles de accesos de los usuarios de la empresa están distribuidos de acuerdo a la siguiente función de densidad.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{3}, & \text{si } 0 \leq x \leq 2 \\ \frac{1}{24}, & \text{si } 2 \leq x \leq 10 \\ 0, & \text{Otro caso} \end{cases}$$

Si tenemos tres requerimientos de perfiles de usuarios, determinar el tiempo requerido para procesar todos estos requerimientos, usar los aleatorios 0.32 y 0.96 y 0.74 para cada uno de ellos.

Formulas útiles.

$$X_{n+1} \equiv (aX_n + c) \mod m$$

$\mathbf{K=1+3.3\,Log\,(n)}$

$$\overline{\overline{X}} \pm t_{n-1,1-\alpha/2} \sqrt{\frac{S^2}{n}}$$

$$X=\mu+\sigma(\sum_{i=1}^{12}r_i-6)$$

$X = -\operatorname{LN}(1-r)/\lambda$

$X = a + r(b-a)$

$$E(h)=\frac{2n-1}{3},\;\;V(h)=\frac{16n-29}{90},\;\;Z=\frac{h-E(h)}{\sqrt{V(h)}}$$

$$N=\left[\frac{t_{n-1,1-\alpha/2}S(n)}{e}\right]^2$$

$$g.l.=\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}+\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{(n_1-1)}+\frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{(n_2-1)}}$$

$I.C..para.\mu_1-\mu_2=(\overline{x_1}-\overline{x_2})\pm t` \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1}+\frac{S_2^2}{n_2}}$

$$\frac{X-\mu}{\sigma}$$

$F(x)=1-e^{-x/\beta}$

TABLA DE DISTRIBUCION NORMAL (Z positivo)

Zi	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.50000	0.50399	0.50798	0.51197	0.51595	0.51994	0.52392	0.5279	0.53188	0.53586
0.1	0.53983	0.5438	0.54776	0.55172	0.55567	0.55962	0.56356	0.56749	0.57142	0.57535
0.2	0.57926	0.58317	0.58706	0.59095	0.59483	0.59871	0.60257	0.60642	0.61026	0.61409
0.3	0.61791	0.62172	0.62552	0.6293	0.63307	0.63683	0.64058	0.64431	0.64803	0.65173
0.4	0.65542	0.6591	0.66276	0.6664	0.67003	0.67364	0.67724	0.68082	0.68439	0.68793
0.5	0.69146	0.69497	0.69847	0.70194	0.7054	0.70884	0.71226	0.71566	0.71904	0.7224
0.6	0.72575	0.72907	0.73237	0.73565	0.73891	0.74215	0.74537	0.74857	0.75175	0.7549
0.7	0.75804	0.76115	0.76424	0.7673	0.77035	0.77337	0.77637	0.77935	0.7823	0.78524
0.8	0.78814	0.79103	0.79389	0.79673	0.79955	0.80234	0.80511	0.80785	0.81057	0.81327
0.9	0.81594	0.81859	0.82121	0.82381	0.82639	0.82894	0.83147	0.83398	0.83646	0.83891
1.0	0.84134	0.84375	0.84614	0.84849	0.85083	0.85314	0.85543	0.85769	0.85993	0.86214
1.1	0.86433	0.8665	0.86864	0.87076	0.87286	0.87493	0.87698	0.879	0.881	0.88298
1.2	0.88493	0.88686	0.88877	0.89065	0.89251	0.89435	0.89617	0.89796	0.89973	0.90147
1.3	0.9032	0.9049	0.90658	0.90824	0.90988	0.91149	0.91308	0.91466	0.91621	0.91774
1.4	0.91924	0.92073	0.9222	0.92364	0.92507	0.92647	0.92785	0.92922	0.93056	0.93189
1.5	0.93319	0.93448	0.93574	0.93699	0.93822	0.93943	0.94062	0.94179	0.94295	0.94408
1.6	0.9452	0.9463	0.94738	0.94845	0.9495	0.95053	0.95154	0.95254	0.95352	0.95449
1.7	0.95543	0.95637	0.95728	0.95818	0.95907	0.95994	0.9608	0.96164	0.96246	0.96327
1.8	0.96407	0.96485	0.96562	0.96638	0.96712	0.96784	0.96856	0.96926	0.96995	0.97062
1.9	0.97128	0.97193	0.97257	0.9732	0.97381	0.97441	0.975	0.97558	0.97615	0.9767
2.0	0.97725	0.97778	0.97831	0.97882	0.97932	0.97982	0.9803	0.98077	0.98124	0.98169
2.1	0.98214	0.98257	0.983	0.98341	0.98382	0.98422	0.98461	0.985	0.98537	0.98574
2.2	0.9861	0.98645	0.98679	0.98713	0.98745	0.98778	0.98809	0.9884	0.9887	0.98899
2.3	0.98928	0.98956	0.98983	0.9901	0.99036	0.99061	0.99086	0.99111	0.99134	0.99158
2.4	0.9918	0.99202	0.99224	0.99245	0.99266	0.99286	0.99305	0.99324	0.99343	0.99361
2.5	0.99379	0.99396	0.99413	0.9943	0.99446	0.99461	0.99477	0.99492	0.99506	0.9952
2.6	0.99534	0.99547	0.9956	0.99573	0.99585	0.99598	0.99609	0.99621	0.99632	0.99643
2.7	0.99653	0.99664	0.99674	0.99683	0.99693	0.99702	0.99711	0.9972	0.99728	0.99736
2.8	0.99744	0.99752	0.9976	0.99767	0.99774	0.99781	0.99788	0.99795	0.99801	0.99807
2.9	0.99813	0.99819	0.99825	0.99831	0.99836	0.99841	0.99846	0.99851	0.99856	0.99861
3.0	0.99865	0.99869	0.99874	0.99878	0.99882	0.99886	0.99889	0.99893	0.99896	0.999
3.1	0.99903	0.99906	0.9991	0.99913	0.99916	0.99918	0.99921	0.99924	0.99926	0.99929
3.2	0.99931	0.99934	0.99936	0.99938	0.9994	0.99942	0.99944	0.99946	0.99948	0.9995
3.3	0.99952	0.99953	0.99955	0.99957	0.99958	0.9996	0.99961	0.99962	0.99964	0.99965
3.4	0.99966	0.99968	0.99969	0.9997	0.99971	0.99972	0.99973	0.99974	0.99975	0.99976
3.5	0.99977	0.99978	0.99978	0.99979	0.9998	0.99981	0.99981	0.99982	0.99983	0.99983
3.6	0.99984	0.99985	0.99985	0.99986	0.99986	0.99987	0.99987	0.99988	0.99988	0.99989
3.7	0.99989	0.9999	0.9999	0.9999	0.99991	0.99991	0.99992	0.99992	0.99992	0.99992
3.8	0.99993	0.99993	0.99993	0.99994	0.99994	0.99994	0.99994	0.99995	0.99995	0.99995
3.9	0.99995	0.99995	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99996	0.99997	0.99997
4.0	0.99997	0.99997	0.99997	0.99997	0.99997	0.99997	0.99998	0.99998	0.99998	0.99998

TABLA DE DISTRIBUCION NORMAL (Z negativo)

Zi	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-4.0	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002
-3.9	0.00005	0.00005	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00003	0.00003
-3.8	0.00007	0.00007	0.00007	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00005	0.00005	0.00005
-3.7	0.00011	0.0001	0.0001	0.0001	0.00009	0.00009	0.00008	0.00008	0.00008	0.00008
-3.6	0.00016	0.00015	0.00015	0.00014	0.00014	0.00013	0.00013	0.00012	0.00012	0.00011
-3.5	0.00023	0.00022	0.00022	0.00021	0.0002	0.00019	0.00019	0.00018	0.00017	0.00017
-3.4	0.00034	0.00032	0.00031	0.0003	0.00029	0.00028	0.00027	0.00026	0.00025	0.00024
-3.3	0.00048	0.00047	0.00045	0.00043	0.00042	0.0004	0.00039	0.00038	0.00036	0.00035
-3.2	0.00069	0.00066	0.00064	0.00062	0.0006	0.00058	0.00056	0.00054	0.00052	0.0005
-3.1	0.00097	0.00094	0.0009	0.00087	0.00084	0.00082	0.00079	0.00076	0.00074	0.00071
-3.0	0.00135	0.00131	0.00126	0.00122	0.00118	0.00114	0.00111	0.00107	0.00104	0.001
-2.9	0.00187	0.00181	0.00175	0.00169	0.00164	0.00159	0.00154	0.00149	0.00144	0.00139
-2.8	0.00256	0.00248	0.0024	0.00233	0.00226	0.00219	0.00212	0.00205	0.00199	0.00193
-2.7	0.00347	0.00336	0.00326	0.00317	0.00307	0.00298	0.00289	0.0028	0.00272	0.00264
-2.6	0.00466	0.00453	0.0044	0.00427	0.00415	0.00402	0.00391	0.00379	0.00368	0.00357
-2.5	0.00621	0.00604	0.00587	0.0057	0.00554	0.00539	0.00523	0.00508	0.00494	0.0048
-2.4	0.0082	0.00798	0.00776	0.00755	0.00734	0.00714	0.00695	0.00676	0.00657	0.00639
-2.3	0.01072	0.01044	0.01017	0.0099	0.00964	0.00939	0.00914	0.00889	0.00866	0.00842
-2.2	0.0139	0.01355	0.01321	0.01287	0.01255	0.01222	0.01191	0.0116	0.0113	0.01101
-2.1	0.01786	0.01743	0.017	0.01659	0.01618	0.01578	0.01539	0.015	0.01463	0.01426
-2.0	0.02275	0.02222	0.02169	0.02118	0.02068	0.02018	0.0197	0.01923	0.01876	0.01831
-1.9	0.02872	0.02807	0.02743	0.0268	0.02619	0.02559	0.025	0.02442	0.02385	0.0233
-1.8	0.03593	0.03515	0.03438	0.03362	0.03288	0.03216	0.03144	0.03074	0.03005	0.02938
-1.7	0.04457	0.04363	0.04272	0.04182	0.04093	0.04006	0.0392	0.03836	0.03754	0.03673
-1.6	0.0548	0.0537	0.05262	0.05155	0.0505	0.04947	0.04846	0.04746	0.04648	0.04551
-1.5	0.06681	0.06552	0.06426	0.06301	0.06178	0.06057	0.05938	0.05821	0.05705	0.05592
-1.4	0.08076	0.07927	0.0778	0.07636	0.07493	0.07353	0.07215	0.07078	0.06944	0.06811
-1.3	0.0968	0.0951	0.09342	0.09176	0.09012	0.08851	0.08692	0.08534	0.08379	0.08226
-1.2	0.11507	0.11314	0.11123	0.10935	0.10749	0.10565	0.10383	0.10204	0.10027	0.09853
-1.1	0.13567	0.1335	0.13136	0.12924	0.12714	0.12507	0.12302	0.121	0.119	0.11702
-1.0	0.15866	0.15625	0.15386	0.15151	0.14917	0.14686	0.14457	0.14231	0.14007	0.13786
-0.9	0.18406	0.18141	0.17879	0.17619	0.17361	0.17106	0.16853	0.16602	0.16354	0.16109
-0.8	0.21186	0.20897	0.20611	0.20327	0.20045	0.19766	0.19489	0.19215	0.18943	0.18673
-0.7	0.24196	0.23885	0.23576	0.2327	0.22965	0.22663	0.22363	0.22065	0.2177	0.21476
-0.6	0.27425	0.27093	0.26763	0.26435	0.26109	0.25785	0.25463	0.25143	0.24825	0.2451
-0.5	0.30854	0.30503	0.30153	0.29806	0.2946	0.29116	0.28774	0.28434	0.28096	0.2776
-0.4	0.34458	0.3409	0.33724	0.3336	0.32997	0.32636	0.32276	0.31918	0.31561	0.31207
-0.3	0.38209	0.37828	0.37448	0.3707	0.36693	0.36317	0.35942	0.35569	0.35197	0.34827
-0.2	0.42074	0.41683	0.41294	0.40905	0.40517	0.40129	0.39743	0.39358	0.38974	0.38591
-0.1	0.46017	0.4562	0.45224	0.44828	0.44433	0.44038	0.43644	0.43251	0.42858	0.42465

Tabla de distribucion Chi-Cuadrado

Grados	97.50%	5.00%	10.00%	2.50%	1.00%
Libertad	2.50%	95.00%	90.00%	97.50%	99.00%
1	0.0010	3.8415	2.7055	5.0239	6.6349
2	0.0506	5.9915	4.6052	7.3778	9.2103
3	0.2158	7.8147	6.2514	9.3484	11.3449
4	0.4844	9.4877	7.7794	11.1433	13.2767
5	0.8312	11.0705	9.2364	12.8325	15.0863
6	1.2373	12.5916	10.6446	14.4494	16.8119
7	1.6899	14.0671	12.0170	16.0128	18.4753
8	2.1797	15.5073	13.3616	17.5345	20.0902
9	2.7004	16.9190	14.6837	19.0228	21.6660
10	3.2470	18.3070	15.9872	20.4832	23.2093
11	3.8157	19.6751	17.2750	21.9200	24.7250
12	4.4038	21.0261	18.5493	23.3367	26.2170
13	5.0088	22.3620	19.8119	24.7356	27.6882
14	5.6287	23.6848	21.0641	26.1189	29.1412
15	6.2621	24.9958	22.3071	27.4884	30.5779
16	6.9077	26.2962	23.5418	28.8454	31.9999
17	7.5642	27.5871	24.7690	30.1910	33.4087
18	8.2307	28.8693	25.9894	31.5264	34.8053
19	8.9065	30.1435	27.2036	32.8523	36.1909
20	9.5908	31.4104	28.4120	34.1696	37.5662
21	10.2829	32.6706	29.6151	35.4789	38.9322
22	10.9823	33.9244	30.8133	36.7807	40.2894
23	11.6886	35.1725	32.0069	38.0756	41.6384
24	12.4012	36.4150	33.1962	39.3641	42.9798
25	13.1197	37.6525	34.3816	40.6465	44.3141
26	13.8439	38.8851	35.5632	41.9232	45.6417
27	14.5734	40.1133	36.7412	43.1945	46.9629
28	15.3079	41.3371	37.9159	44.4608	48.2782
29	16.0471	42.5570	39.0875	45.7223	49.5879
30	16.7908	43.7730	40.2560	46.9792	50.8922
40	24.4330	55.7585	51.8051	59.3417	63.6907
50	32.3574	67.5048	63.1671	71.4202	76.1539
60	40.4817	79.0819	74.3970	83.2977	88.3794
70	48.7576	90.5312	85.5270	95.0232	100.4252
80	57.1532	101.8795	96.5782	106.6286	112.3288
90	65.6466	113.1453	107.5650	118.1359	124.1163
100	74.2219	124.3421	118.4980	129.5612	135.8067

← α
← $1 - \alpha$

Tabla de distribucion T

Grados Libertad	0.1	0.05	0.01
	0.95	0.975	0.995
1	6.314	12.706	63.657
2	2.920	4.303	9.925
3	2.353	3.182	5.841
4	2.132	2.776	4.604
5	2.015	2.571	4.032
6	1.943	2.447	3.707
7	1.895	2.365	3.499
8	1.860	2.306	3.355
9	1.833	2.262	3.250
10	1.812	2.228	3.169
11	1.796	2.201	3.106
12	1.782	2.179	3.055
13	1.771	2.160	3.012
14	1.761	2.145	2.977
15	1.753	2.131	2.947
16	1.746	2.120	2.921
17	1.740	2.110	2.898
18	1.734	2.101	2.878
19	1.729	2.093	2.861
20	1.725	2.086	2.845
21	1.721	2.080	2.831
22	1.717	2.074	2.819
23	1.714	2.069	2.807
24	1.711	2.064	2.797
25	1.708	2.060	2.787
26	1.706	2.056	2.779
27	1.703	2.052	2.771
28	1.701	2.048	2.763
29	1.699	2.045	2.756
30	1.697	2.042	2.750
31	1.696	2.040	2.744
32	1.694	2.037	2.738
33	1.692	2.035	2.733
34	1.691	2.032	2.728
35	1.690	2.030	2.724
36	1.688	2.028	2.719
37	1.687	2.026	2.715
38	1.686	2.024	2.712
39	1.685	2.023	2.708
40	1.684	2.021	2.704
41	1.683	2.020	2.701
42	1.682	2.018	2.698
43	1.681	2.017	2.695
44	1.680	2.015	2.692
45	1.679	2.014	2.690
46	1.679	2.013	2.687
47	1.678	2.012	2.685
48	1.677	2.011	2.682
49	1.677	2.010	2.680
50	1.676	2.009	2.678

← α
 ← $1 - \alpha/2$