

Universidad Autonoma de Nuevo León
Facultad de Ingenieria Mecánica y Eléctrica
Modelado y simulación de sistemas
Examen de Medio Curso

Docente: Oralia Zamora Pequeño

Grupo: 004 **Día:** LMV **Hora:** N5

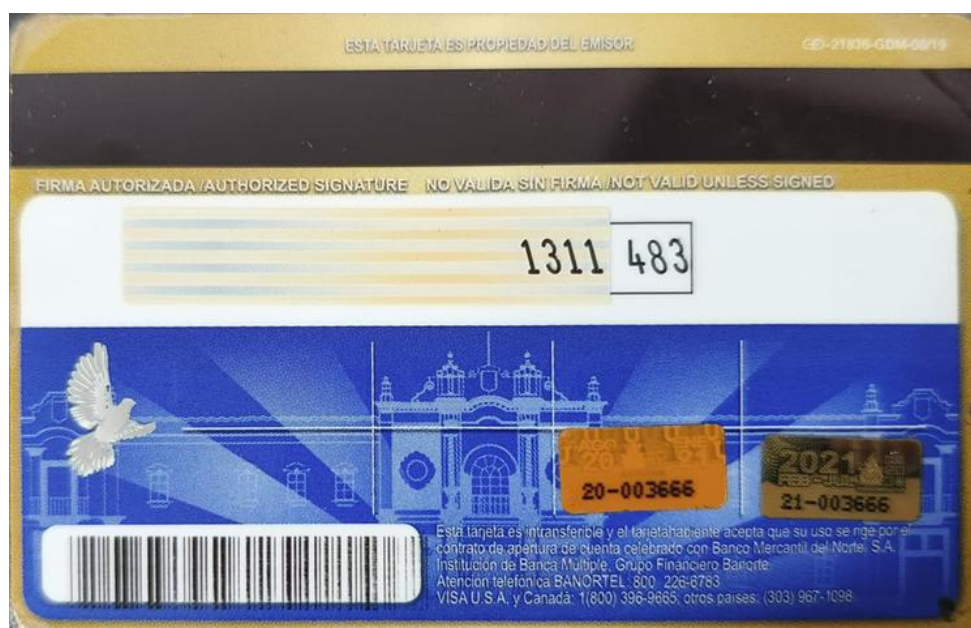
Nombre: Yahir Nicolas Blanco Elizondo

Matricula: 2048263 **Carrera:** IAS

Semestre: 7mo

Periodo: Agosto-Diciembre 2025

Identificación oficial



Examen medio curso

2048263 Yahir Nicolas Blanco Elizondo

Modelado y simulación de sistemas

Grupo: 004 Hora: N5

1.-

1)

a) $X_{n+1} = (5X_n + 21) \bmod 100$ y $X_0 = 3$

Congruencial mixto

n	X_n	$(aX_n + c) \bmod m$	X_{n+1}	# Rectangular
1	3	$(15)(3) + 21 \bmod 100 = 36/100$	36	$36/100$
2	36	$(15)(36) + 21 \bmod 100 = 2 + 1/100$	1	$1/100$
3	1	$(15)(1) + 21 \bmod 100 = 26/100$	26	$26/100$
4	26	$(15)(26) + 21 \bmod 100 = 1 + 51/100$	51	$51/100$
5	51	$(15)(51) + 21 \bmod 100 = 2 + 76/100$	76	$76/100$
6	76	$(15)(76) + 21 \bmod 100 = 4 + 1/100$	1	$1/100$
7	1	$(15)(1) + 21 \bmod 100 = 26/100$	26	$26/100$
8	26	$(15)(26) + 21 \bmod 100 = 1 + 51/100$	51	$51/100$
9	51	$(15)(51) + 21 \bmod 100 = 2 + 76/100$	76	$76/100$
10	76	$(15)(76) + 21 \bmod 100 = 4 + 1/100$	1	$1/100$
11	1	$(15)(1) + 21 \bmod 100 = 26/100$	26	$26/100$

Debido a que se repiten, el periodo esta incompleto y los números rectangulares son rechazados.

$$b) \quad x_{n+1} = (9x_n + 13) \bmod 32 \quad x_0 = 8$$

Congruencial mixto

El periodo está completo y los números rectangulares son aceptados.

n	x_n	$(ax_n + c) \bmod m$	n	# Rectangulares
1	8	$((9)(8) + 13) / 32 = 2 + 7/32$	21	$21/32$
2	21	$((9)(21) + 13) / 32 = 6 + 10/32$	10	$10/32$
3	10	$((9)(10) + 13) / 32 = 3 + 7/32$	7	$7/32$
4	7	$((9)(7) + 13) / 32 = 2 + 12/32$	12	$12/32$
5	12	$((9)(12) + 13) / 32 = 3 + 25/32$	25	$25/32$
6	25	$((9)(25) + 13) / 32 = 7 + 14/32$	14	$14/32$
7	14	$((9)(14) + 13) / 32 = 4 + 11/32$	11	$11/32$
8	11	$((9)(11) + 13) / 32 = 3 + 16/32$	16	$16/32$
9	16	$((9)(16) + 13) / 32 = 4 + 29/32$	29	$29/32$
10	29	$((9)(29) + 13) / 32 = 8 + 18/32$	18	$18/32$
11	18	$((9)(18) + 13) / 32 = 5 + 15/32$	15	$15/32$
12	15	$((9)(15) + 13) / 32 = 4 + 20/32$	20	$20/32$
13	20	$((9)(20) + 13) / 32 = 6 + 1/32$	1	$1/32$
14	1	$((9)(1) + 13) / 32 = 22/32$	22	$22/32$
15	22	$((9)(22) + 13) / 32 = 6 + 19/32$	19	$19/32$
16	19	$((9)(19) + 13) / 32 = 5 + 24/32$	24	$24/32$
17	24	$((9)(24) + 13) / 32 = 7 + 5/32$	5	$5/32$
18	5	$((9)(5) + 13) / 32 = 1 + 26/32$	26	$26/32$
19	26	$((9)(26) + 13) / 32 = 7 + 23/32$	23	$23/32$
20	23	$((9)(23) + 13) / 32 = 6 + 28/32$	28	$28/32$
21	28	$((9)(28) + 13) / 32 = 8 + 9/32$	9	$9/32$
22	9	$((9)(9) + 13) / 32 = 2 + 30/32$	30	$30/32$
23	30	$((9)(30) + 13) / 32 = 8 + 27/32$	27	$27/32$
24	27	$((9)(27) + 13) / 32 = 8$	0	$0/32$
25	0	$((9)(0) + 13) / 32 = 13/32$	13	$13/32$
26	13	$((9)(13) + 13) / 32 = 4 + 2/32$	2	$2/32$
27	2	$((9)(2) + 13) / 32 = 31/32$	31	$31/32$
28	31	$((9)(31) + 13) / 32 = 9 + 4/32$	4	$4/32$
29	4	$((9)(4) + 13) / 32 = 1 + 17/32$	17	$17/32$
30	17	$((9)(17) + 13) / 32 = 5 + 6/32$	6	$6/32$
31	6	$((9)(6) + 13) / 32 = 2 + 3/32$	3	$3/32$
32	3	$((9)(3) + 13) / 32 = 1 + 8/32$	8	$8/32$

El periodo está completo y los números rectangulares son aceptados.

2) Pruebas estadísticas

$n=4$ y $\alpha=5\%$

Mutricula 2048263 $\rightarrow A=6, B=3$

$\begin{matrix} B \\ \downarrow \end{matrix}$		$\begin{matrix} B \\ \downarrow \end{matrix}$		$\begin{matrix} A \\ \downarrow \end{matrix}$		
0.01453	0.70772	0.33031	0.22296	0.66316		$N=10$
0.61116	0.21126	0.95599	0.05452	0.03415		
	\uparrow					
	A					

Promedios:

$$\bar{x} = \frac{0.01453 + 0.61116 + 0.70772 + 0.21126 + 0.33031 + 0.95599 + 0.22296 + 0.05452 + 0.66316 + 0.03415}{10}$$

$$\bar{x} = \frac{3.80576}{10} = 0.380576$$

$$Z_0 = \left| \frac{(\bar{x} - 1/2) \sqrt{N}}{\sqrt{1/12}} \right| = \left| \frac{(0.380576 - 1/2) \sqrt{10}}{\sqrt{1/12}} \right| = 1.3082243$$

$$\alpha_{\text{real}} = 100\% - \alpha_{\text{data}} = 100\% - 5\% = 95\% = 0.95$$

$$Z_{\alpha_{\text{real}}/2} = Z_{0.95/2} = Z_{0.475} = 1.96$$

$$Z_0 = 1.3082243 < Z_{0.475} = 1.96$$

Los números rectangulares son aceptados

Kolmogorov - Smirnov (KS)

i	x_i	$F(x_i)$	D_n
1	0.01453	$1/10 = 0.1$	$0.1 - 0.01453 = 0.08547$
2	0.03415	$2/10 = 0.2$	$0.2 - 0.03415 = 0.16585$
3	0.05452	$3/10 = 0.3$	$0.3 - 0.05452 = 0.24548$
4	0.21126	$4/10 = 0.4$	$0.4 - 0.21126 = 0.18874$
5	0.22296	$5/10 = 0.5$	$0.5 - 0.22296 = 0.27704$
6	0.33031	$6/10 = 0.6$	$0.6 - 0.33031 = 0.26969$
7	0.61116	$7/10 = 0.7$	$0.7 - 0.61116 = 0.08884$
8	0.66316	$8/10 = 0.8$	$0.8 - 0.66316 = 0.13684$
9	0.70772	$9/10 = 0.9$	$0.9 - 0.70772 = 0.19228$
10	0.95599	$10/10 = 1$	$1 - 0.95599 = 0.04401$

Valor estadístico mayor

$$d_{\alpha, n} = d_{0.05, 10} = 0.409$$

$$D_n = 0.27704 < d_{0.05, 10} = 0.409$$

Los números rectangulares son aceptados.

Distancias:

Debido a los números 0.01453, 0.61116, 0.70772, 0.2426, 0.33031, 0.95599, 0.22296, 0.66316, 0.03415 no cumplen ya que uno tiene un par o tienen más de uno o cuen en varias distancias, por lo que no se puede llevar a cabo la prueba, por lo tanto, los números rectangulares son rechazados.

Póker:

Todos diferentes	Un par	Dos par	Tercia	Full
0.01453	0.05452	0.21126	0.70772	0.61116
0.03415			0.33031	0.95599
			0.22296	
			0.66316	

Categoría	FO:	FE:
Diferentes	2	$0.30240 \times 10 = 3.0240$
Un par	1	$0.50400 \times 10 = 5.0400$
Dos par	1	$0.10800 \times 10 = 1.0800$
Tercia	4	$0.07200 \times 10 = 0.7200$
Full	2	$0.00900 \times 10 = 0.0900$

$$h=4 \rightarrow 4 \text{ grupos}$$

$$10/4 = 2.5$$

$$FE: \text{agrupada} < 2.5 = 1.0800 + 0.7200 + 0.0900 = 1.89$$

$$FE: \text{agrupada} < 5, > 2.5 = 3.0240$$

$$FE: \text{agrupada} < 7.5, > 5 = 5.04$$

$$FE: \text{agrupada} < 10, > 7.5 = 0$$

$$FO: \text{agrupada} < 2.5 = 2 + 1 + 1 + 2 = 6$$

$$FO: \text{agrupada} < 5, > 2.5 = 4$$

$$FO: \text{agrupada} < 7.5, > 5 = 0$$

$$FO: \text{agrupada} < 10, > 7.5 = 0$$

$$\chi^2_0 = \frac{(6 - 1.89)^2}{1.89} + \frac{(4 - 3.0240)^2}{3.0240} + \frac{(0 - 5.04)^2}{5.04} + \frac{(0 - 0)^2}{0}$$

$$\chi^2_0 = 14.2926$$

$$\chi^2_{\alpha, n-1} = \chi^2_{0.05, 4-1} = \chi^2_{0.05, 3} = 7.81$$

$$\chi^2_0 = 14.2926 > \chi^2_{0.05, 3} = 7.81$$

Los números rectangulares son rechazados.

II.-

1.- b)

2.- b)

3.- a)

4.- a)

5.- b)

III.- Verdadero (V) o Falso (F)

1.- Verdadero

2.- Verdadero

3.- Falso

4.- Verdadero

5.- Verdadero

IV.-

1.- a

2.- validación

3.- definición del sistema

4.- experimentación

5.- c

6.- x_0

7.- congruencial mixto

8.- m

9.- Congruencial multiplicativo

10.- simulación