

Universidade Federal de Santa Catarina - Campus Araranguá

Disciplina: Modelagem e Simulação

Professora: Analúcia Schiaffino Morales

Aluno: Carlos Luilquer Almeida Santos

Prova teórica 09 agosto 2021

1.3. Construa a tabela de simulação e responda

a)

Com base na regra para a chegada dos Caminhões pela primeira vez: da esquerda para a direita, os dois últimos dígitos (linha por linha) e com a tabela de números aleatórios, obteve-se a seguinte sequência numérica: **43, 25, 14, 09, 95, 60, 50, 77, 86, 62**. A Figura 1 exibe os valores para a sequência aleatória e seus pontos médios, respectivamente, de acordo com a tabela de distribuição de frequência.

Para o TEC		
1	0,43	1,55
2	0,25	1,05
3	0,14	0,55
4	0,09	0,55
5	0,95	4,55
6	0,6	2,05
7	0,5	1,55
8	0,77	3,55
9	0,86	4,05
10	0,62	2,05

Figura 1. Tabela com valores aleatórios e seus respectivos pontos médios.

Assim, foi possível preencher a tabela para o sistema de caminhões. Figura 2.

Caminhão	Carga							Balança						
	TEC	T relógio	Tempo de serviço (horas)	Fila	Tempo saída	Tempo livre operador	Tempo no processo carga	TEC	T relógio	Tempo de serviço	Fila	Tempo saída	Tempo livre operador	Tempo no processo balança
1	1,55	1,55	2,20	0	3,75	1,55	2,20	3,75	3,75	1,00	0	4,75	3,75	1,00
2	1,05	2,6	1,50	1,15	4,10	0	2,65	4,10	7,85	0,80	0	8,65	3,10	0,80
3	0,55	3,15	1,60	0,95	4,75	0	2,55	4,75	12,60	0,60	0	13,20	3,95	0,60
4	0,55	3,70	2,10	1,05	5,80	0	3,15	5,80	18,4	0,80	0	19,20	5,20	0,80
5	4,55	8,25	1,00	0	9,25	2,45	1,00	9,25	27,65	1,30	0	28,95	8,45	1,30
6	2,05	10,3	0,70	0	11,00	1,05	0,70	11,00	38,65	0,50	0	39,15	9,70	0,50
7	1,55	11,85	1,5	0	13,35	0,85	1,50	13,35	52,00	1,10	0	53,10	12,85	1,10
8	3,55	15,4	1,20	0	16,60	2,05	1,20	16,60	68,60	0,80	0	69,40	15,50	0,80
9	4,05	19,45	0,80	0	20,25	2,85	0,80	20,25	88,85	1,50	0	90,35	19,45	1,50
10	2,05	21,5	2,10	0	23,60	1,25	2,10	23,60	112,45	1,10	0	113,55	22,10	1,10
Total		97,75	14,7	3,15	112,45	12,05	17,85		430,8	9,50	0	440,3	104,05	9,50

Figura 2. Tabela da simulação de caminhões.

b)

Obteve-se as seguintes estatísticas para a tabela de simulação. Figura 3.

Carga			Balança	
Tempo de ocupação do operador de carga	Tempo médio de fila da carga	Probabilidade de um caminhão esperar na fila da carga	Tempo médio de permanência no processo da balança	Tempo de ocupação do operador da balança
0,89 min	0,32 min	30%	0,95 min	0,76 min

Figura 3. Cálculos das estatísticas.

1. Tempo de ocupação do operador de carga

Sabe-se que o tempo do operador livre é o somatório do tempo livre do operador dividido pelo tempo total de simulação, nesse caso: $(12,05/112,45 = 0,11 \text{ min})$ em porcentagem, 10,72 % aproximadamente, assim o tempo ocupado é o complemento do tempo livre: 0,89 min (89,28 %).

2. Tempo médio de fila da carga

O tempo médio é obtido com o somatório dos tempos de espera na fila (3,15) dividido pelo número total de caminhões (10), resultando em 0,32 minutos aproximadamente.

3. Probabilidade de um caminhão esperar na fila da carga

A probabilidade de um caminhão esperar na fila é dada pela seguinte expressão:
Número de caminhões que esperaram (3) dividido pelo número total de caminhões (10), resultado em 30 %.

4. Tempo médio de permanência no processo da balança

Somatório do tempo de serviço dividido pelo número de caminhões: $(9,50/10) = 0,95$ minutos.

5. Tempo de ocupação do operador da balança

Obtido pelo complemento do operador livre: somatório de tempo livre do operador dividido pelo tempo total de simulação ($104,05/440,3 = 0,2363$ minutos), assim o tempo de ocupação será 0,7637 minutos, 76,37 %.

c)

Tendo em vista o modelo de caminhões, percebe-se que houve filas durante o processo de carga (0,32 minutos), sendo a probabilidade de um caminhão esperar 30%, o que pode ser resolvido com mais um operador de cargas, evitando sobrecarga para o tempo de ocupação (0,89 minutos). Entretanto, para adicionar outro operador de cargas, totalizando dois, é necessário pensar em uma política de funcionamento, para que ambos os operadores tenham os mesmos tempos de serviços, ou aproximado. Assim, quando um operador atingir um certo 'limite' de tempo atendido, o outro assume o posto. Com isso, o sistema seria otimizado no que diz respeito ao abastecimento de cargas. Por outro lado, na balança não houve congestionamentos (filas), o que pode funcionar bem com a alteração no posto de cargas (2). Contudo, como se trata de um sistema estocástico, tempo de chegada aleatória, pode existir a possibilidade de ter períodos ociosos no sistema (como o tempo médio foi 0,95 minutos) ou filas (tempo de ocupação do operador da balança de 0,76 minutos em média), pois não existe o controle total dos atendimentos, visto que, são aleatórios.