

INF 222 – Computação Experimental – 2023/2
Projeto fatorial 2 k

Nome: Yuri Bragine

Matrícula: 108199

1. Considere um novo sistema para receber requisições do Sapiens durante o período de acerto de matrícula para evitar quedas e congestionamentos na “Batalha do Sapiens”. O sistema será composto por 2 a 16 servidores. Entre os esquemas de distribuição de requisições aos servidores para balanceamento de carga estão round-robin, gang, priority, aleatório, entre outros. Estudos anteriores demonstraram que os extremos são aleatório (A) e round-robin (RR). O objetivo é completar as requisições no menor tempo possível, então a métrica utilizada é o tempo de execução da requisição, em microssegundos. Experimentos feitos com uma carga de requisições resultaram nos seguintes tempos de execução:

Balanceamento	Servidores	
	2	16
A	680	210
RR	540	180

Sendo $X_a = +1$ se 16 servidores; -1 se 2 servidores

$X_b = +1$ se RR; -1 Se A

Note que os fatores considerados foram apenas o número de servidores e esquema de balanceamento da carga. Outros fatores existem, mas foram ignorados neste exercício.

A) Calcule os efeitos dos fatores e da interação entre eles

O desempenho é definido por $y = q_0 + q_A x_A + q_B x_B + q_{AB} x_A x_B$

Ou seja, temos as seguintes equações:

$$680 = q_0 - q_A - q_B + q_{AB}$$

$$540 = q_0 - q_A + q_B - q_{AB}$$

$$210 = q_0 + q_A - q_B - q_{AB}$$

$$180 = q_0 + q_A + q_B + q_{AB}$$

$$q_0 = (680 + 540 + 210 + 180)/4 = 402.5$$

i) Somando as equações:

$$680 = 402.5 - q_A - q_B + q_{AB}$$

$$180 = 402.5 + q_A + q_B + q_{AB}$$

Temos:

$$55 = 2q_{AB};$$

$$q_{AB} = 27.5$$

ii) Analogamente:

$$210 = q_0 + q_A - q_B - q_{AB}$$

$$180 = q_0 + q_A + q_B + q_{AB}$$

$$-415 = 2q_A$$

$$q_A = -207.5$$

iii) Por fim:

$$540 = q_0 - q_A + q_B - q_{AB}$$

$$180 = q_0 + q_A + q_B + q_{AB}$$

$$-85 = 2q_B$$

$$q_B = -42.5$$

Dessa forma:

$$y = 402.5 - 207.5x_A - 42.5x_B + 27.5x_Ax_B$$

B) Calcule a fração da variação causada por cada efeito

A variação total é dada por:

$$SST = (680 - 402.5)^2 + (540 - 402.5)^2 + (210 - 402.5)^2 + (180 - 402.5)^2$$

$$SST = 182475$$

$$SSA = 4 \cdot (-207.5)^2 = 172225$$

$$SSB = 4 \cdot (-42.5)^2 = 7225$$

$$SSAB = 4 \cdot (27.5)^2 = 3025$$

$$\text{Fator A} = 172225/182475 = 0.943828$$

$$\text{Fator B} = 7225/182475 = 0.039594$$

$$\text{Fator AB} = 3025/182475 = 0.016578$$

C) Comente os resultados:

- qual fator é mais importante? O fator A é mais importante
- algum fator ou interação é desprezível? Os fatores B e AB parecem ser insignificantes
- o que significam os q's negativos? Representa a situação em que um ou mais fatores se encontram em seus níveis mínimos
- quais níveis dos fatores são melhores? 16 servidores e balanceamento RR

2. Considere os resultados a seguir, de um projeto 23:

	A ₁		A ₂	
	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂
B ₁	20	50	40	30
B ₂	120	10	100	15

A) Quantifique os efeitos dos fatores e todas as interações

I	A	B	C	AB	AC	BC	ABC	y
+	-	-	-	+	+	+	-	20
+	+	-	-	-	-	+	+	40
+	-	+	-	-	+	-	+	120
+	+	+	-	+	-	-	-	100
+	-	-	+	+	-	-	+	50
+	+	-	+	-	+	-	-	30
+	-	+	+	-	-	+	-	10
+	+	+	+	+	+	+	+	15

$$y = 385/8 - 15x_A/8 + 105x_B/8 - 175x_C/8 - 15x_Ax_B/8 - 15x_Ax_C/8 - 215x_Bx_C/8 + 65x_Ax_Bx_C/8$$

B) Quantifique as porcentagens de variação

$$SST = 8 \cdot 1449.609375 = 11596.875$$

$$\text{Fator A} = 8 \cdot 3.515625/11596.875 = 0.00242522$$

$$\text{Fator B} = 1378.125/11596.875 = 0.118836$$

$$\text{Fator C} = 3828.125/11596.875 = 0.3300997$$

Fator AB = 0.00242522

Fator AC = 0.00242522

Fator BC = $5778.125/11596.875 = 0.498248$

Fator ABC = $528.125/11596.875 = 0.045540$

C) Ordene as variáveis por importância

Fator BC > Fator C > Fator B > Fator ABC > Fator AB = Fator AC = Fator A