

Desenvolvimento de Código Otimizado

Alyson Matheus Maruyama Nascimento - 8532269

Atividade 2

Planejamento de Experimentos



Universidade de São Paulo - São Carlos

Análise de influência

Dado que temos um Projeto Fatorial 2^2 , contendo dois fatores e dois níveis para cada fator, podemos mapear as seguintes representações e os seguintes experimentos:

Representações: ao longo dos experimentos, iremos denominar cada nível de cada fator da seguinte forma:

- Loop Interchange: -1, Loop Unrolling: 1
- Tamanho da matriz 100: -1, tamanho da matriz 1000: 1

Experimentos: com as representações acima, podemos mapear quatro experimentos em nosso Projeto Fatorial:

Experimento	A	B	Var. Resposta
1	-1 (inter.)	-1 (M=100)	y1
2	1 (unrol.)	-1 (M=100)	y2
3	-1 (inter..)	1 (M=1000)	y3
4	1 (unrol.)	1 (M=1000)	y4

Onde cada uma das respostas y_i acima corresponde ao valor médio para cada variável de resposta de todas as execuções realizadas (na Atividade 1 realizamos 10 execuções).

Sendo assim, e seguindo o modelo para o Projeto Fatorial 2^2 , temos os seguintes valores para y_i :

- $y_1 = q_0 - q_a - q_b + q_{ab}$
- $y_2 = q_0 + q_a - q_b - q_{ab}$
- $y_3 = q_0 - q_a + q_b - q_{ab}$
- $y_4 = q_0 + q_a + q_b + q_{ab}$

E conseqüentemente, resolvendo as equações acima para q_i :

- $q_0 = \frac{1}{4} (y_1 + y_2 + y_3 + y_4)$
- $q_a = \frac{1}{4} (-y_1 + y_2 - y_3 + y_4)$

- $q_b = \frac{1}{4} (-y_1 - y_2 + y_3 + y_4)$
- $q_{ab} = \frac{1}{4} (y_1 - y_2 - y_3 + y_4)$

Com isso, e com os resultados da Atividade 1, temos:

Fatores		Variáveis de Resposta			
A	B	L1-dcache loads	L1-dcache load-misses	branch instructions	branch misses
-1 (inter.)	-1 (M=100)	13151275	699053	10483632	236027
1 (unrol.)	-1 (M=100)	13207135	747244	10465075	237072
-1 (inter..)	1 (M=1000)	1322562515	76626646	1064390668	23312796
1 (unrol.)	1 (M=1000)	132053624	77909924	1063787610	23884774

Com a tabela em mãos acima, para cada um dos experimentos nela foi aplicado o *script* em linguagem *R* disponibilizado como material de apoio durante a aula. O script contendo o exemplo foi modificado para atender o programa em questão da Atividade 1 e o novo código foi entregue no mesmo arquivo comprimido (.zip ou .rar) junto com este documento com o nome de *factorial_project.R*.

Resultados

Todos os resultados a seguir são as saídas do *script* em *R* modificado. Como temos quatro variáveis de resposta, teremos também quatro conjunto de dados, um para cada variável.

L1-dcache loads

The design itself:

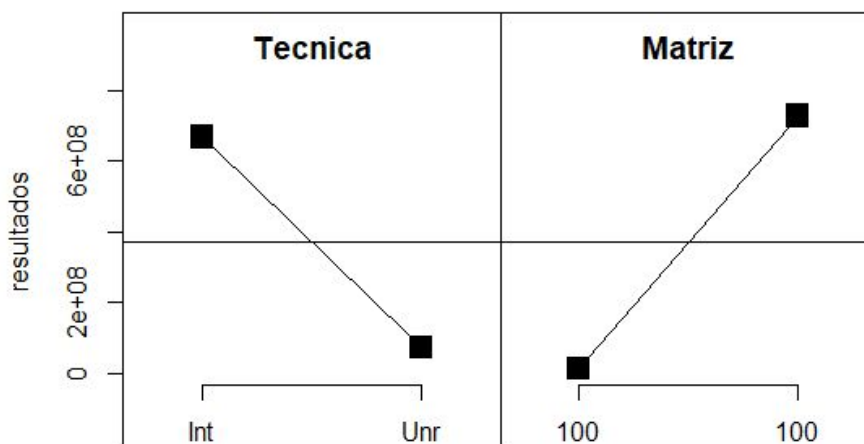
```
Tecnica Matriz resultados
1 Interchange    100  13151275
2 Unrolling     100  13207135
3 Interchange   1000 1322562515
4 Unrolling    1000 132053624
class=design, type= full factorial
```

Influencia devido ao fator Tecnica: 0.2907305

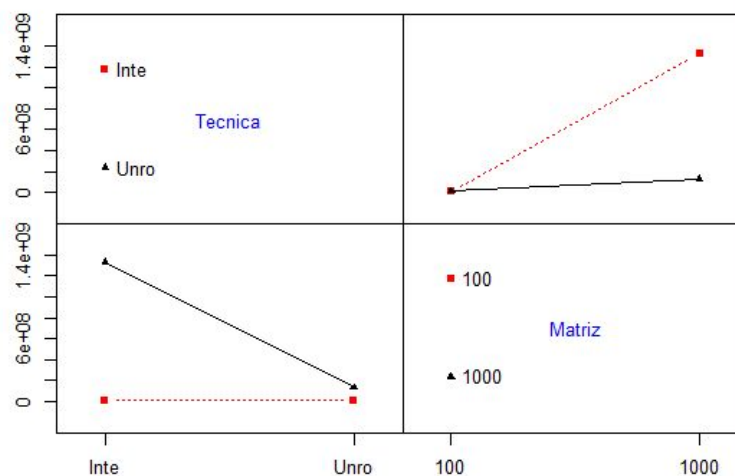
Influencia devido ao fator Matriz: 0.4184844

Influencia devido a interacao dos fatores: 0.2907851

Main effects plot for resultados



Interaction plot matrix for resultados



L1-dcache load-misses

The design itself:

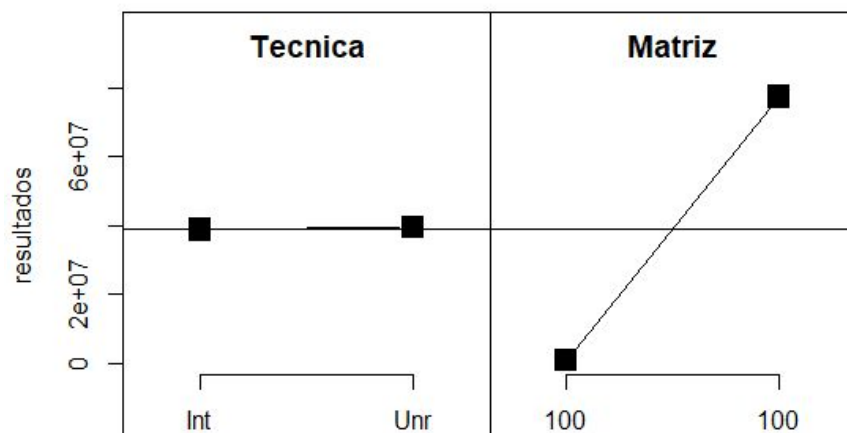
```
Tecnica Matriz resultados
1 Interchange 100 699053
2 Unrolling 100 747244
3 Interchange 1000 76626646
4 Unrolling 1000 77909924
class=design, type= full factorial
```

Influencia devido ao fator Tecnica: 7.563204e-05

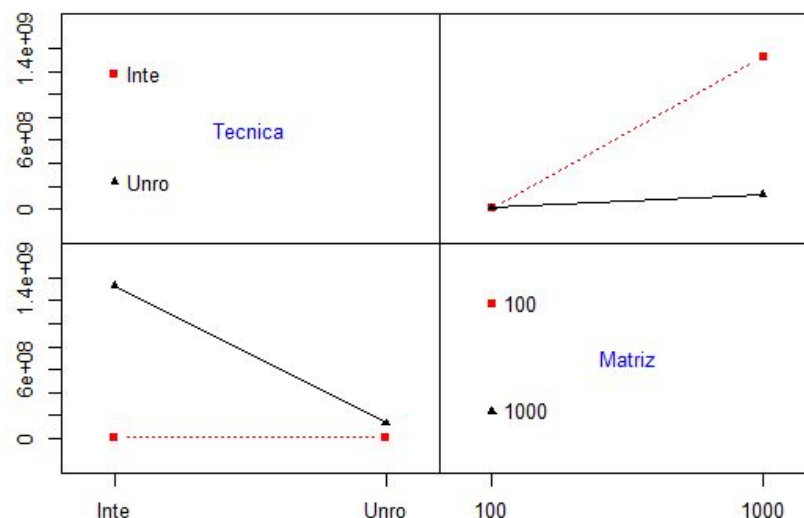
Influencia devido ao fator Matriz: 0.9998593

Influencia devido a interacao dos fatores: 6.507869e-05

Main effects plot for resultados



Interaction plot matrix for resultados



branch instructions

The design itself:

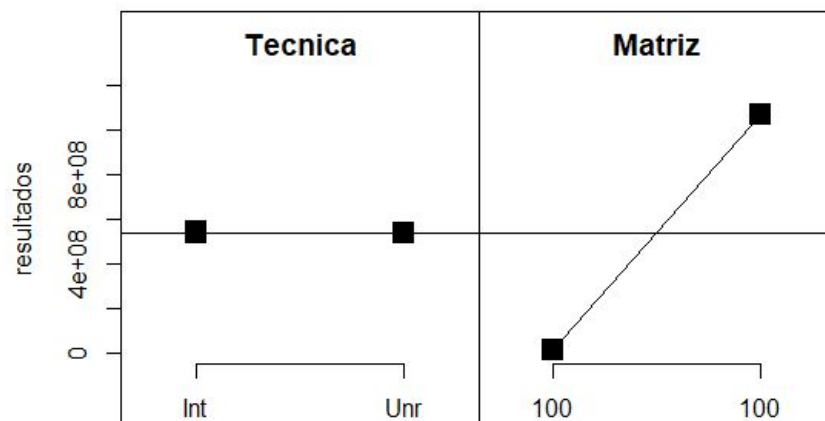
```
Tecnica Matriz resultados
1 Interchange    100  10483632
2 Unrolling     100  10465075
3 Interchange   1000 1064390668
4 Unrolling    1000 1063787610
class=design, type= full factorial
```

Influencia devido ao fator Tecnica: 8.702002e-08

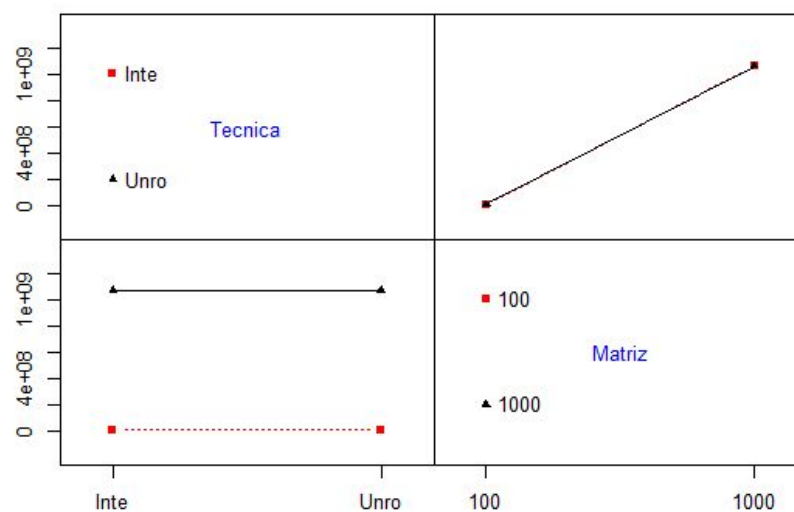
Influencia devido ao fator Matriz: 0.9999998

Influencia devido a interacao dos fatores: 7.693904e-08

Main effects plot for resultados



Interaction plot matrix for resultados



branch misses

The design itself:

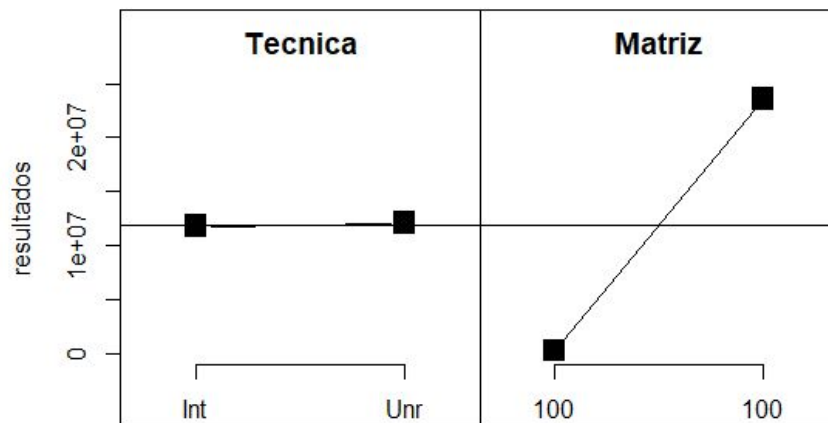
```
Tecnica Matriz resultados
1 Interchange 100 236027
2 Unrolling 100 237072
3 Interchange 1000 23312796
4 unrolling 1000 23884774
class=design, type= full factorial
```

Influencia devido ao fator Tecnica: 0.0001503575

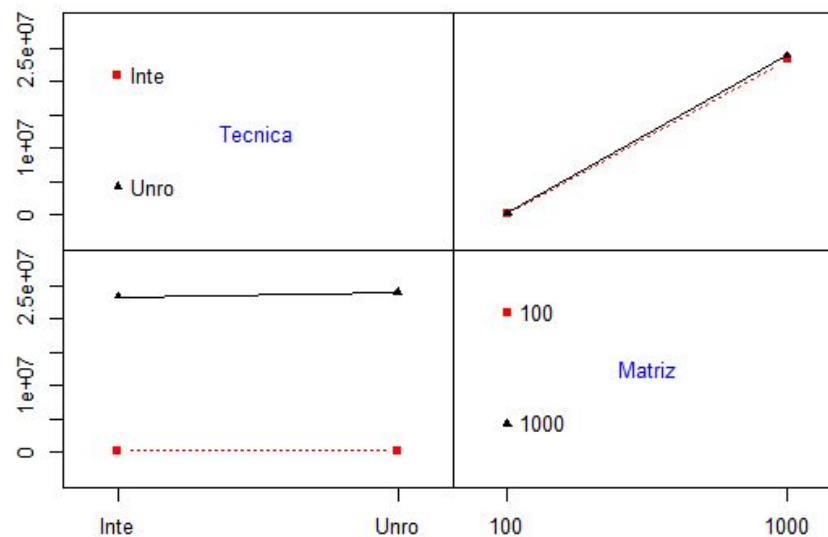
Influencia devido ao fator Matriz: 0.9997004

Influencia devido a interacao dos fatores: 0.0001492627

Main effects plot for resultados



Interaction plot matrix for resultados



Resumindo os dados

Resumindo os dados do item anterior em uma tabela, temos os seguintes níveis de influência de cada fator sobre cada uma das variáveis:

Variáveis	Influência da Técnica (Inter. ou Unrol.)	Influência do Tamanho da Matriz	Influência de ambos
L1-dcache loads	0.2907305	0.4184844	0.2907851
L1-dcache load misses	0.0000756	0.9998593	0.00006507
branch instructions	0.00000008	0.9999998	0.00000007
branch misses	0.000150	0.9997004	0.000149

Conclusão

Sucintamente, a partir dos dados coletados e dos gráficos obtidos, podemos concluir que os fatores apresentam influência praticamente nula sobre *branch-misses* e *branch-instructions*.

Por outro lado, *L1-dcache load-misses* e *L1-dcache loads* recebem grande influência por ambos os fatores, especialmente quando falando sobre o tamanho da matriz.