

Relação do Conjunto de Trabalho com o Tamanho da Janela de Tempo e o Tamanho da Página

Lucas F. Hollmann, Pedro H. de M. Xavier, Willian C. Faino

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE

***Resumo.** Este relatório visa analisar o impacto do tamanho da janela de tempo e do tamanho da página no conjunto de trabalho em um sistema de paginação.*

Em sistemas computacionais, as instruções que compõem um programa precisam estar na memória física para serem executadas, porém muitos programas possuem mais instruções do que se pode armazenar na memória física, por isso, existe a memória virtual. A memória virtual armazena todas as instruções necessárias e essas instruções são carregadas dinamicamente para a memória física, esse processo é chamado de gerenciamento de memória. Existem vários esquemas de gerenciamento de memória, um deles é a paginação, esse esquema utiliza de páginas, que são armazenadas na memória virtual, e frames, que equivalem a páginas, porém na memória física.

Este relatório visa analisar a influência do tamanho das páginas em um conjunto de trabalho. O conjunto de trabalho é determinado pelas diferentes páginas acessadas por um processo em uma janela de tempo.

Para essa análise, serão usados *traces*, que são conjuntos de instruções obtidos na execução de processo em arquiteturas de 32 bits. O formato do trace é dado por oito dígitos hexadecimais seguidos de uma operação de leitura ou escrita, representados por “R” ou “W”, respectivamente. Os oito dígitos hexadecimais representam uma página, e são divididos entre número da página e deslocamento, quanto maior uma página é, mais bits são usados para referenciar o deslocamento, e, conseqüentemente, menos bits referenciam o número da página.

O algoritmo usado para gerar os resultados analisados consiste em identificar o número da página referenciada nos *traces* e reunir as páginas que foram acessadas em uma janela de tempo, então é calculada a quantidade de frames necessários para armazenar todas as páginas acessadas. Após o *trace* inteiro ser analisado, é calculada a média de frames necessários a cada janela de tempo, também são obtidos o menor e o maior número de frames que foram necessários.

As tabelas a seguir mostram os resultados obtidos pelo programa.

Tabela 1. Médias de frames necessários para os cinco traces.

| | | Média de frames necessários | | | | |
|------------------------------------|------------|---------------------------------|------|-------|--------|--------|
| | | Janela de tempo (em instruções) | | | | |
| | | 10 | 100 | 1000 | 10000 | 100000 |
| Tamanho da página (em bytes) | 2 | 6,8 | 53,6 | 292,6 | 1734,6 | 9318,8 |
| | 32 | 5 | 32,2 | 168 | 948 | 4604,4 |
| | 512 | 4 | 19,2 | 75,6 | 315,6 | 1170 |
| | 8192 | 3,6 | 15,2 | 50,4 | 173,4 | 529,4 |
| | 131072 | 3 | 11,4 | 31,2 | 91 | 246,8 |
| | 2097152 | 2,8 | 10,2 | 22,8 | 51,2 | 109,8 |
| | 33554432 | 2,8 | 7 | 10,8 | 16 | 21,4 |
| | 536870912 | 1 | 1 | 1 | 1,6 | 1,8 |
| | 2147483648 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | | Menores números de frames necessários | | | | |
|---------------------------------|------------|---------------------------------------|------|------|-------|--------|
| | | Janela de tempo (em instruções) | | | | |
| | | 10 | 100 | 1000 | 10000 | 100000 |
| Tamanho da página (em bytes) | 2 | 2,2 | 12,8 | 65,4 | 673,6 | 5499,4 |
| | 32 | 1,4 | 6,6 | 36,8 | 328,6 | 2555,4 |
| | 512 | 1 | 5 | 19,8 | 106,8 | 657,2 |
| | 8192 | 1 | 3,4 | 13,4 | 66,8 | 311,4 |
| | 131072 | 1 | 2,2 | 7,6 | 33,2 | 144,4 |
| | 2097152 | 1 | 2,2 | 5,6 | 18,4 | 65,8 |
| | 33554432 | 1 | 1,6 | 2,2 | 6,4 | 14,6 |
| | 536870912 | 1 | 1 | 1 | 1,4 | 1,6 |
| | 2147483648 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Tabela 2. Valores mínimos de frames necessários para os cinco traces.

Tabela 3. Valores máximos de frames necessários para os cinco traces.

| | | Maiores números de frames necessários | | | | |
|---------------------------------|------------|---------------------------------------|------|-------|--------|---------|
| | | Janela de tempo (em instruções) | | | | |
| | | 10 | 100 | 1000 | 10000 | 100000 |
| Tamanho da página (em bytes) | 2 | 10 | 95,6 | 898,6 | 4993,6 | 16890,6 |
| | 32 | 10 | 90,8 | 851,2 | 3838,8 | 9185,6 |
| | 512 | 10 | 58,8 | 369 | 1150,4 | 2398 |
| | 8192 | 9,4 | 48,2 | 202,8 | 527,4 | 1011,2 |
| | 131072 | 9,2 | 40,2 | 128 | 284,4 | 454,8 |
| | 2097152 | 9 | 29,4 | 78,6 | 140 | 188 |
| | 33554432 | 8,2 | 16 | 23 | 26,4 | 27,6 |
| | 536870912 | 2,2 | 2,2 | 2,4 | 2,8 | 3 |
| | 2147483648 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Observando os dados nas tabelas acima, é possível observar que quanto maior a página, menos frames serão necessários. Isso acontece porque, quanto maior a página, menos bits são usados para referenciar o número da página, dessa forma, os números da página

serão representados em um intervalo menor, fazendo com que as páginas apareçam mais vezes no mesmo conjunto de trabalho.

Além disso, conforme a janela de tempo aumenta, cresce o número de frames necessários. Isso ocorre porque, como são executadas mais instruções na janela de tempo, mais páginas podem ser referenciadas.

Seguem alguns exemplos de conjuntos de trabalho:

Figura 1. Conjunto de trabalho para página de 4096 bytes.

```
Páginas: 102567 251073 102567 131103 102567 164248 102567 164248 102567 102575 102567 102567 102567 115987  
Frames necessários: 6
```

Figura 2. Conjunto de trabalho para página de 262144 bytes.

```
Páginas: 1602 1602 1602 1602 1352 1602 2440 0 1602 1602 2440 1602 1602 0 1602  
Frames necessários: 4
```

Figura 3. Conjunto de trabalho para página de 33554432 bytes.

```
Páginas: 0 0 18 0 18 0 0 0 0 0 0 0 18 0 0 0  
Frames necessários: 2
```

Figura 4. Conjunto de trabalho para página de 1073741824 bytes.

```
Páginas: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
Frames necessários: 1
```

Todos os conjuntos mostrados a cima, foram executados em uma janela de tempo de 15 instruções.

Vale notar que, ao aumentar o tamanho da página, os números das páginas diminuem, isso ocorre porque sobram menos bits para referenciá-las, fazendo com que os números fiquem menores.