

# EP1 de MAC0422

Beatriz Marouelli e Leonardo Lana

# Shell

# Shell

---

O *shell* foi implementado para executar o comandos *chown* e *date* de forma nativa

Outros comandos como *ping* e *cal* foram implementados usando chamadas de sistema

# Implementação do *ep1sh*

---

O programa *ep1sh* foi implementado usando um *loop* infinito para imprimir o *prompt* e capturar o comando dado pelo usuário

O comando capturado passa por filtros para direcionar o fluxo da execução, entre os dois comandos embutidos (*chown* e *date*) e a execução de comandos gerais

# Implementação de *parse\_args*

---

A função recebe o comando capturado pelo *shell*

Conta os  $n$  espaços que há na *string* do comando e aloca a quantidade de memória necessária ( $n + 2$ )

Coloca cada parte do comando num vetor de *strings*, seguindo a estrutura →  $\text{argv}[0] = \text{comando}$ ,  $\text{argv}[1\dots n] = \text{argumentos}$  e  $\text{argv}[n+1] = \text{NULL}$

Retorna este vetor de *strings*

# Implementação do *chown*

---

A função recebe o comando capturado pelo *shell*, o diretório atual e o tamanho da *string* do diretório atual

Usa a função *parse\_args* para estruturar o comando de acordo com a estrutura do vetor *argv*

Tira o “:” do nome do grupo e obtém o *id* do grupo usando a função *getgrnam*

Após esses passos executa a chamada de sistema *chown*, confere se tudo ocorreu como esperado e retorna

# Implementação do *date*

---

A função não recebe argumentos

Usa a chamada de sistema *time* para obter a quantidade de segundos desde a **EPOCH** (01/01/1970 UTF +00)

Usa a função *localtime\_r* para formatar os segundos desde a EPOCH e armazena num ponteiro do tipo *struct tm*

Depois usa o ponteiro para gerar uma *string* igual à gerada pelo comando *date* (quando digitado em um terminal comum), imprime esta *string* e retorna

# Implementação de outros comandos

---

A função *cmd\_execute* recebe o comando capturado pelo *shell* e o diretório atual

Usa a função *parse\_args* para estruturar o comando de acordo com a estrutura do vetor *argv*

Usa a chamada de sistema *fork* para criar um processo filho e executa o comando no processo filho, usando a chamada de sistema *execv* e confere se tudo ocorreu como esperado

Espera o processo filho terminar sua execução, usando *waitpid* e retorna



# Escalonador de Processos

# Escalonadores de Processos

---

O escalonador foi implementado usando três métodos *Shortest Job First*, *Round Robin* e *Priority Scheduling*

Cada um com sua própria função e usando funções auxiliares como *insert\_loop*, *processing* e *exec\_thread*

# Inserção

---

A inserção é implementada pela função *insert\_loop*, que é usada pelos 3 escalonadores

Cada loop de inserção dura 5 segundos

No caso do *SJF*, o *loop* pode durar menos, pois se a fila atingir 10 processos, o *loop* é interrompido

Insere somente processos que tenham um tempo de chegada ( $t_0$ ) menor que o tempo decorrido desde o início do escalonamento, ao inserir um processo calcula sua prioridade de acordo com o escalonador que chamou a função

# Execução das *threads*

---

A execução é implementada por duas funções, *processing* e *exec\_thread*

Cada *thread* recebe um tempo de acordo com o escalonador que está executando-a, e a função *processing* usa este tempo para executar a função *nanosleep*, que consome o tempo recebido

A responsabilidade de criar a *thread* e conferir se tudo ocorreu como esperado é da função *exec\_thread*

# Shortest Job First

---

Este escalonador foi implementado usando uma fila de prioridade, que executa primeiro os processos com menor tempo de execução ( $dt$ )

A cada ciclo de escalonamento a fila é preenchida usando a função *insert\_loop*

A fila é preenchida novamente após o término da execução de todos os processos que já estavam na fila, assim evitando *starvation* de processos com  $dt$  maiores

# Round Robin

---

Este escalonador foi implementado usando uma fila ao estilo *last in first out*

A cada ciclo de escalonamento a fila é preenchida usando a função *insert\_loop*

A fila é preenchida novamente após o término de um ciclo de execução, isto é, após todos os processos que estão na fila receberem um QUANTUM de tempo de execução

# Round Robin

---

Um QUANTUM foi definido como 5 segundos

Após receber um QUANTUM, a execução da thread é parada

Se um processo não finalizou após receber seu QUANTUM, o tempo pelo qual ele foi executado é descontado de seu  $dt$  e ele é movido para a última posição da fila

Caso o processo tenha finalizado, ele é retirado da fila definitivamente

# Priority Scheduling

---

Este escalonador foi implementado usando uma fila de prioridade, que executa primeiro os processos que possuam o menor resultado da conta: *deadline* -  $dt$

A cada ciclo de escalonamento a fila é preenchida usando a função `insert_loop`

A fila é preenchida novamente após o término de um ciclo de execução, isto é, após todos os processos que estão na fila receberem uma quantidade de QUANTUM proporcional a sua prioridade



# Priority Scheduling

---

Após receber seus QUANTUMs, a execução da thread é parada

Se um processo não finalizou após receber seus QUANTUMs, o tempo pelo qual ele foi executado é descontado de seu  $dt$  e ele é reinserido na fila com prioridade infinita

Após o final do ciclo de execução e antes da preempção os processos que ainda estão na fila têm sua prioridade recalculada de acordo com seu novo  $dt$

Caso o processo tenha finalizado, ele é retirado da fila definitivamente

# Experimentos

# Informações Técnicas dos Processadores

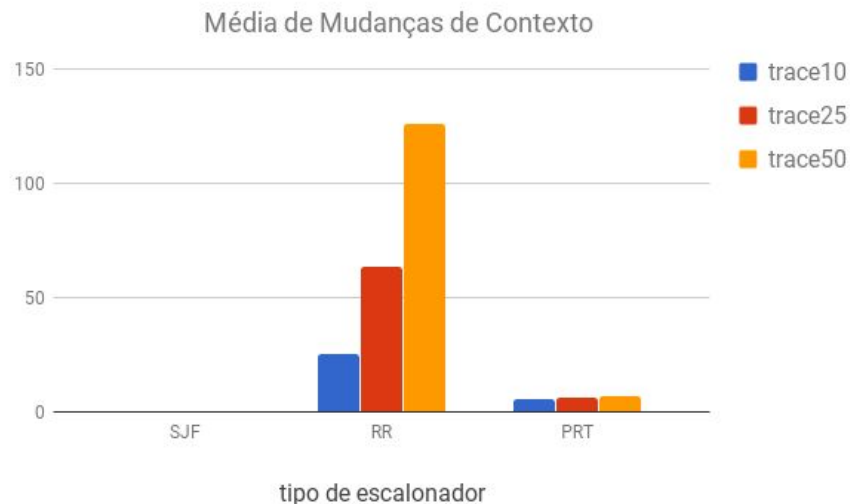
## CCE - NOTEBOOK ULTRA THIN N325

Socket Designation: SOCKET 0  
Type: Central Processor  
Family: Core i3  
Manufacturer: Intel(R) Corporation  
Signature: Type 0, Family 6, Model 58, Stepping 9  
Version: Intel(R) Core(TM) i3-3217U CPU @ 1.80GHz  
External Clock: 100 MHz  
Max Speed: 3800 MHz  
Current Speed: 1800 MHz  
Status: Populated, Enabled  
Core Count: 2  
Core Enabled: 2  
Thread Count: 4  
Characteristics:  
    64-bit capable

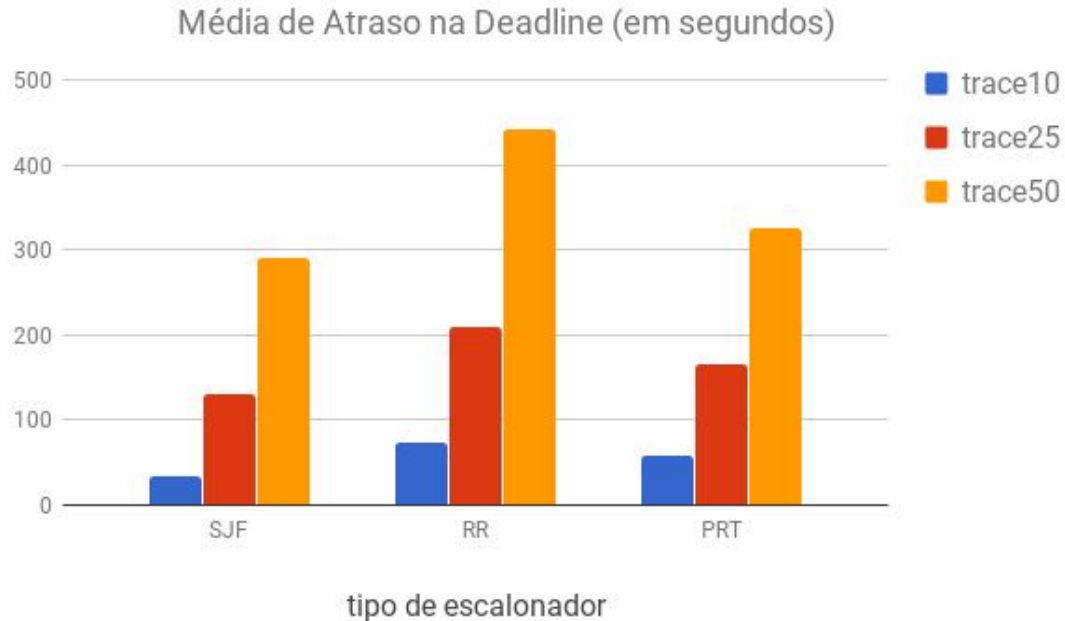
## DELL - NOTEBOOK INSPIRON 15-7559

Socket Designation: U3E1  
Type: Central Processor  
Family: Core i7  
Manufacturer: Intel(R) Corporation  
Signature: Type 0, Family 6, Model 94, Stepping 3  
Version: Intel(R) Core(TM) i7-6700HQ CPU @ 2.60GHz  
External Clock: 100 MHz  
Max Speed: 3500 MHz  
Current Speed: 2500 MHz  
Status: Populated, Enabled  
Core Count: 4  
Core Enabled: 4  
Thread Count: 8  
Characteristics:  
    64-bit capable  
    Multi-Core  
    Hardware Thread  
    Execute Protection  
    Enhanced Virtualization  
    Power/Performance Control

# INSPIRON - Cumprimento da Deadline e Mudanças de Contexto



# INSPIRON - Atraso na Deadline



# INSPIRON - Coleta de Dados

## SHORTEST JOB FIRST

### Trace10:

Media de Cumprimento da Deadline: 0.216  
IC:[0.178; 0.254]  
Variancia: 0.010; Mediana: 0.2

Media de Mudancas de Contexto: 0  
IC:[0.0; 0.0]  
Variancia: 0; Mediana: 0.0

### Trace25:

Media de Cumprimento da Deadline: 0.102  
IC:[0.089; 0.116]  
Variancia: 0.001; Mediana: 0.12

Media de Mudancas de Contexto: 0  
IC:[0.0; 0.0]  
Variancia: 0; Mediana: 0.0

### Trace50:

Media de Cumprimento da Deadline: 0.05  
IC:[0.041; 0.058]  
Variancia: 0.000; Mediana: 0.04

Media de Mudancas de Contexto: 0  
IC:[0.0; 0.0]  
Variancia: 0; Mediana: 0.0

## ROUND ROBIN

### Trace10:

Media de Cumprimento da Deadline: 0.073  
IC:[0.039; 0.107]  
Variancia: 0.008; Mediana: 0.05

Media de Mudancas de Contexto: 25.566  
IC:[23.778; 27.355]  
Variancia: 22.943; Mediana: 26.0

### Trace25:

Media de Cumprimento da Deadline: 0.042  
IC:[0.025; 0.059]  
Variancia: 0.002; Mediana: 0.04

Media de Mudancas de Contexto: 63.2  
IC:[60.069; 66.330]  
Variancia: 70.303; Mediana: 63.5

### Trace50:

Media de Cumprimento da Deadline: 0.022  
IC:[0.013; 0.030]  
Variancia: 0.000; Mediana: 0.02

Media de Mudancas de Contexto: 125.733  
IC:[122.154; 129.311]  
Variancia: 91.857; Mediana: 123.0

## PRIORITY

### Trace10:

Media de Cumprimento da Deadline: 0.060  
IC:[0.029; 0.090]  
Variancia: 0.006; Mediana: 0.05

Media de Mudancas de Contexto: 5.8  
IC:[5.146; 6.453]  
Variancia: 3.062; Mediana: 6.0

### Trace25:

Media de Cumprimento da Deadline: 0.032  
IC:[0.018; 0.045]  
Variancia: 0.001; Mediana: 0.04

Media de Mudancas de Contexto: 6.433  
IC:[5.777; 7.088]  
Variancia: 3.081; Mediana: 6.0

### Trace50:

Media de Cumprimento da Deadline: 0.012  
IC:[0.006; 0.017]  
Variancia: 0.000; Mediana: 0.0

Media de Mudancas de Contexto: 7.033  
IC:[6.372; 7.694]  
Variancia: 3.136; Mediana: 7.0

# INSPIRON - Coleta de Dados

## SHORTEST JOB FIRST

### Trace10:

Media de Atraso na Deadline: 33.457  
IC:[28.892; 38.022]  
Variancia: 149.499; Mediana: 32.825

### Trace25:

Media de Atraso na Deadline: 129.517  
IC:[120.620; 138.414]  
Variancia: 567.791; Mediana: 124.418

### Trace50:

Media de Atraso na Deadline: 289.460  
IC:[278.456; 300.464]  
Variancia: 868.610; Mediana: 287.942

## ROUND ROBIN

### Trace10:

Media de Atraso na Deadline: 74.000  
IC:[65.206; 82.795]  
Variancia: 554.819; Mediana: 74.405

### Trace25:

Media de Atraso na Deadline: 209.933  
IC:[195.427; 224.439]  
Variancia: 1509.534; Mediana: 209.567

### Trace50:

Media de Atraso na Deadline: 441.619  
IC:[422.159; 461.079]  
Variancia: 2716.440; Mediana: 438.229

## PRIORITY

### Trace10:

Media de Atraso na Deadline: 56.943  
IC:[51.142; 62.743]  
Variancia: 241.362; Mediana: 57.535

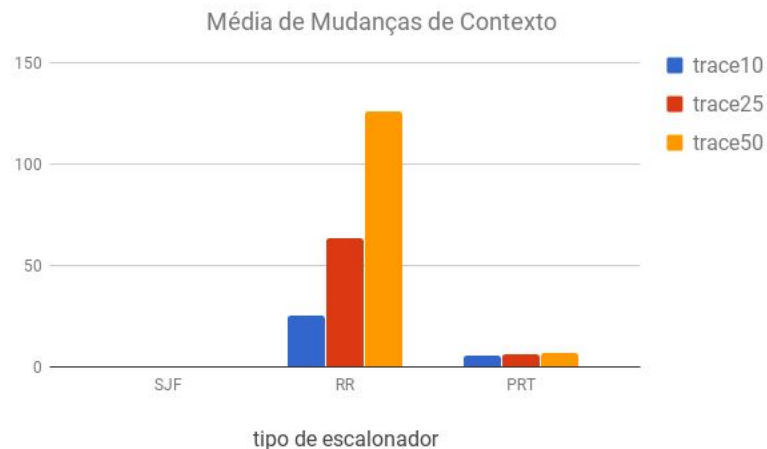
### Trace25:

Media de Atraso na Deadline: 165.471  
IC:[154.638; 176.303]  
Variancia: 841.786; Mediana: 162.714

### Trace50:

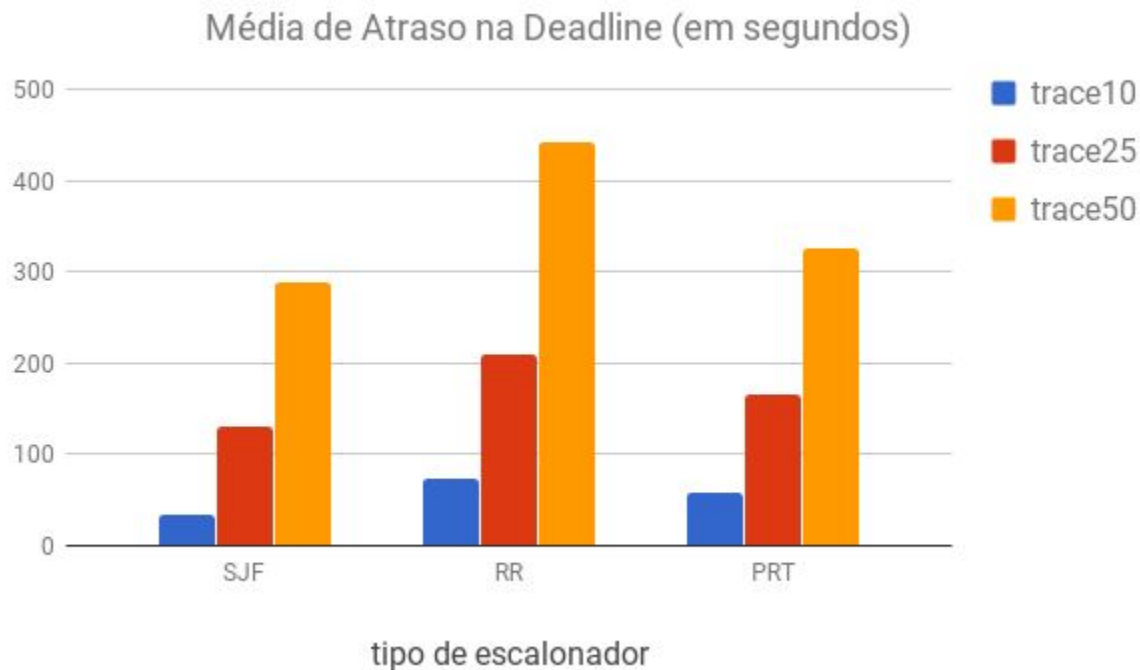
Media de Atraso na Deadline: 325.423  
IC:[313.149; 337.697]  
Variancia: 1080.709; Mediana: 324.881

# ULTRA THIN - Cumprimento da Deadline e Mudanças de Contexto





# ULTRA THIN - Atraso na Deadline



# ULTRA THIN - Coleta de Dados

## SHORTEST JOB FIRST

### Trace10:

Media de Cumprimento da Deadline: 0.213  
IC:[0.174; 0.252]  
Variancia: 0.010; Mediana: 0.2

Media de Mudancas de Contexto: 0.0  
IC:[0.0; 0.0]  
Variancia: 0.0; Mediana: 0.0

### Trace25:

Media de Cumprimento da Deadline: 0.102  
IC:[0.089; 0.116]  
Variancia: 0.001; Mediana: 0.12

Media de Mudancas de Contexto: 0.0  
IC:[0.0; 0.0]  
Variancia: 0.0; Mediana: 0.0

### Trace50:

Media de Cumprimento da Deadline: 0.0513  
IC:[0.042; 0.060]  
Variancia: 0.000; Mediana: 0.04

Media de Mudancas de Contexto: 0.0  
IC:[0.0; 0.0]  
Variancia: 0.0; Mediana: 0.0

## ROUND ROBIN

### Trace10:

Media de Cumprimento da Deadline: 0.076  
IC:[0.043; 0.110]  
Variancia: 0.008; Mediana: 0.1

Media de Mudancas de Contexto: 25.566  
IC:[23.778; 27.355]  
Variancia: 22.943; Mediana: 26.0

### Trace25:

Media de Cumprimento da Deadline: 0.042  
IC:[0.025; 0.059]  
Variancia: 0.002089; Mediana: 0.04

Media de Mudancas de Contexto: 63.2  
IC:[60.069; 66.330]  
Variancia: 70.303; Mediana: 63.5

### Trace50:

Media de Cumprimento da Deadline: 0.023  
IC:[0.013; 0.029]  
Variancia: 0.000; Mediana: 0.02

Media de Mudancas de Contexto: 125.743  
IC:[122.154; 130.311]  
Variancia: 91.857; Mediana: 123.0

## PRIORITY

### Trace10:

Media de Cumprimento da Deadline: 0.056  
IC:[0.026; 0.087]  
Variancia: 0.006; Mediana: 0.0

Media de Mudancas de Contexto: 5.833  
IC:[5.174; 6.491]  
Variancia: 3.109; Mediana: 6.0

### Trace25:

Media de Cumprimento da Deadline: 0.032  
IC:[0.017; 0.046]  
Variancia: 0.001; Mediana: 0.02

Media de Mudancas de Contexto: 6.433  
IC:[5.785; 7.081]  
Variancia: 3.012; Mediana: 6.0

### Trace50:

Media de Cumprimento da Deadline: 0.012  
IC:[0.006; 0.016]  
Variancia: 0.000; Mediana: 0.0

Media de Mudancas de Contexto: 7.031  
IC:[6.372; 7.674]  
Variancia: 3.126; Mediana: 7.0

# ULTRA THIN - Coleta de Dados

## ROUND ROBIN

### Trace10:

Media de Atraso na Deadline: 74.015

IC:[65.275; 82.754]

Variancia: 547.911; Mediana: 74.405

### Trace25:

Media de Atraso na Deadline: 209.954

IC:[195.440; 224.468]

Variancia: 1511.148; Mediana: 209.568

### Trace50:

Media de Atraso na Deadline: 441.617

IC:[422.259; 461.873]

Variancia: 2716.440; Mediana: 438.239

## SHORTEST JOB FIRST

### Trace10:

Media de Atraso na Deadline: 33.529

IC:[28.902; 38.155]

Variancia: 153.558; Mediana: 32.825

### Trace25:

Media de Atraso na Deadline: 129.534

IC:[120.631; 138.437]

Variancia: 568.586; Mediana: 124.464

### Trace50:

Media de Atraso na Deadline: 288.926

IC:[277.670; 300.182]

Variancia: 908.809; Mediana: 287.942

## PRIORITY

### Trace10:

Media de Atraso na Deadline: 57.360

IC:[51.383; 63.337]

Variancia: 256.295; Mediana: 57.535

### Trace25:

Media de Atraso na Deadline: 164.981

IC:[154.447; 175.515]

Variancia: 796.006; Mediana: 164.226

### Trace50:

Media de Atraso na Deadline: 325.433

IC:[313.149; 337.697]

Variancia: 1077.709; Mediana: 324.891

**FIM**