

**UC Sistemas Operacionais  
ICT/Unifesp**

Prof. Bruno Kimura  
bruno.kimura@unifesp.br  
20/04/2023

**TRAB 2: Escalonamento no MINIX3**

<b>Objetivo:</b>	Implementar e avaliar algoritmos de escalonamento.
<b>Metodologia:</b>	Trabalho em grupo de no máximo 4 (quatro) alunos para desenvolvimento de protótipo em linguagem C.
<b>Entregáveis:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Protótipo em arquivos .c (envie apenas arquivos que alterou no MINIX)</li><li>• Video-relatório (enviar link do drive com video; não enviar arquivo de video)</li></ul>
<b>Datas de entrega:</b>	<b>11/05/2023</b>
<b>Observação:</b>	A autenticidade do trabalho será verificada. Cópias (entre grupos, fontes da Internet e/ou meios artificiais) implicam em anulação.

Neste trabalho os objetivos são entender, implementar e avaliar diferentes algoritmos de escalonamentos de sistemas interativos, utilizando o sistema operacional MINIX3 como base. Para isso:

- 1) Escolha dois algoritmos de escalonamento, A e B, para esses sistemas e implemente-os no MINIX3.
- 2) Avalie o desempenho dos escalonadores: Padrão do minix (filas de prioridade), do algoritmo A e do B. Para tanto, planeje os experimentos e observe os tempos de retorno dos processos (delta  $t$  entre a criação e o término do processo) em cada algoritmos de escalonamento.
- 3) Em um vídeo-relatório, apresentem os algoritmos e como eles foram implementados no MINIX3, como os experimentos foram planejados, comparem e discutam os resultados, façam uma auto-avaliação.

Planeje os experimentos e avalie o desempenho dos escalonadores com a aplicação `test.c`. Com ela será possível parametrizar o número de processos e, para cada processo, a quantidade de operações de CPU e IO. Dado o número de processos, a aplicação criará 50% em processos de IO *bound* e 50% em processos de CPU *bound*.

```
minix# ./test 100 1000000 100000000 > exp_01_tempos
```

O comando acima realizará um experimento com 100 processos. Os 50 processos de IO *bound* executarão um milhão de operações de saída. Os outros 50 processos, de CPU *bound*, executarão cem milhões de operações aritméticas na CPU. Os tempos de retorno dos processos serão redirecionados para o arquivo `exp_01_tempos`.

Verifique abaixo informações sobre o escalonamento no MINIX3, instalação no VirtualBox, download e compilação do código fonte do SO.

## Sobre o escalonamento no MINIX

O MINIX3 é um sistema operacional do tipo *microkernel* e possui um escalonamento de múltiplas filas de prioridade. Há 16 níveis de prioridades, conforme ilustra a Figura 1. Para cada prioridade, há uma fila operando em *round-robin*. Os processos de usuários são inseridos nas filas entre USER\_Q (7) e MIN\_USER\_Q(14).

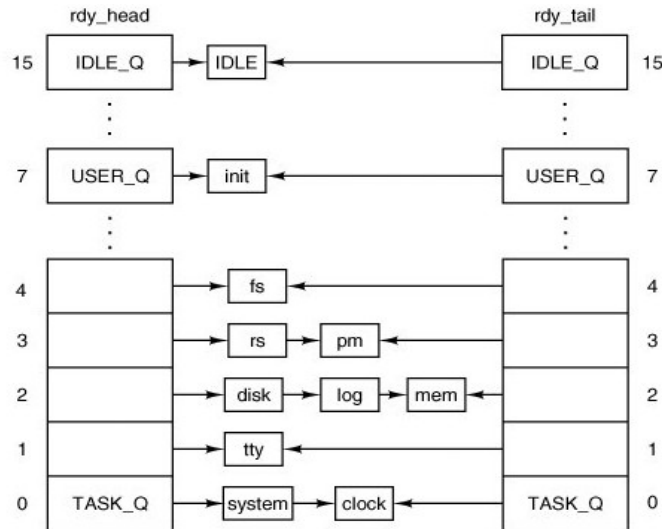


Figura 1: Múltiplas filas de prioridades de processos no MINIX3. Menor valor, maior prioridade.

O escalonamento ocorre em ambos os espaços. No núcleo, estão instanciadas as filas de prioridades, onde as funções `enqueue()`, `dequeue()`, `pick_proc()` são invocadas no momento do escalonamento para enfileirar, desenfileirar e escolher o processo a ser executado, respectivamente. No espaço de usuário, há o servidor de escalonamento, `sched`, que ajusta dinamicamente a prioridade dos processos, balanceando as filas.

Nos códigos fonte da implementação do MINIX, a parte do escalonamento no espaço de núcleo está nos arquivos:

```
<src>/minix/kernel/proc.*
```

Já a parte no usuário do usuário está em:

```
<src>/minix/servers/sched/*
```

## ANEXO I

1) Baixe o virtualbox:

<https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>

2) Crie uma vm para instalar o minix

requisitos:

>1GB RAM, >10GB disco

Configure rede da vm minix no virtualbox:

Configurações -> Rede -> Conectado a “Placa em Modo Bridge”

3) Instale o minix na vm;

- Download (versão estável) da ISO MINIX3 em:

<http://download.minix3.org/iso/snapshot/>

Versão: minix\_R3.4.0rc6-d5e4fc0.iso.bz2

Caso não esteja conseguindo baixar pelo link acima, baixe a iso aqui:

<https://drive.google.com/file/d/1rp7mdESwCz5szXuEQuna08RIYtEGKQfI/view?usp=sharing>

- Instalação do MINIX no virtualBox

Na vm MINIX (terminal), para instalar o SO, executar comando:

```
$ setup
```

Referências:

<http://wiki.minix3.org/doku.php?id=usersguide:doinginstallation#runningsetup>

<http://wiki.minix3.org/doku.php?id=usersguide:runningonvirtualbox>

4) instalem ferramentas necessárias no minix;

Principais comandos:

```
$ pkgin update
```

```
$ pkgin_sets
```

Referência:

<http://wiki.minix3.org/doku.php?id=usersguide:installingbinarypackages>

5) baixem os fontes do minix3 na vm:

Principais comandos:

```
$ cd /usr
```

```
$ git clone git://git.minix3.org/minix src
```

```
$ cd src
```

```
$ make
```

```
$ make install
```

Referência:

<http://wiki.minix3.org/doku.php?id=developersguide:trackingcurrent>

Caso não esteja conseguindo baixar pelo git, baixe os fontes aqui:

<https://drive.google.com/file/d/1oyKW8clg4pj4xO8LaWBFaQ8BGhIlseaj/view?usp=sharing>