

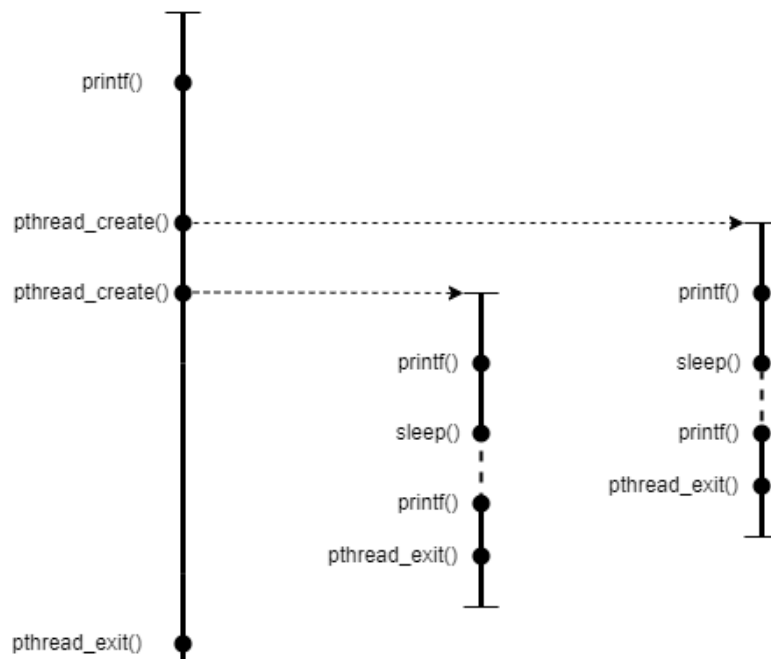
Threads

Marcos Vinícius Simão de Souza – 1591916

Exercício 1:

As threads são criadas no contexto de um processo e compartilham de um mesmo endereço. Cada thread gerencia o seu contexto de execução, também possuem seu próprio contador de programa, apontador de pilha e registradores. A biblioteca **p_thread.h** é utilizada para interface de programação das threads. A função **p_thread_t** é o identificador da thread, **p_thread_create** e **p_thread_exit** são utilizadas para criação e finalização das threads onde a função de criação tem como parâmetro uma variável onde será armazenado o valor de retorno da thread.

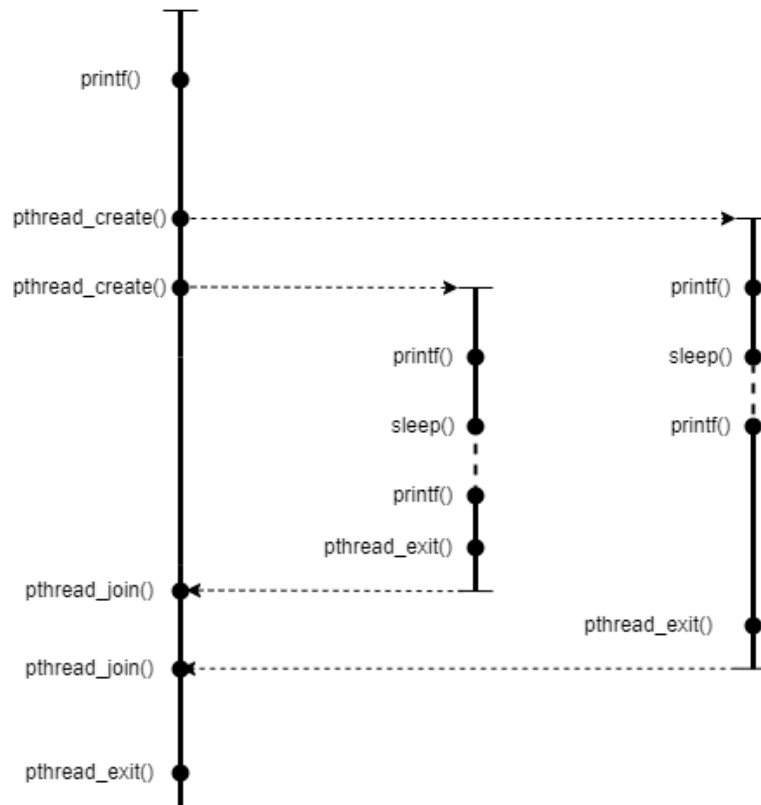
O exercício é inicializado pelo sistema operacional threads de maneira sequencial mas não ficam prontas na mesma ordem de inicialização pois seus valores de retorno são armazenados no mesmo local, os prints nos mostram a sequência em que são executadas. Como cada thread opera de forma independente sua criação, ativação e finalização não é sequencial e quanto mais tempo levar para executar, menor a chance de execução sequencial.



Exercício 2:

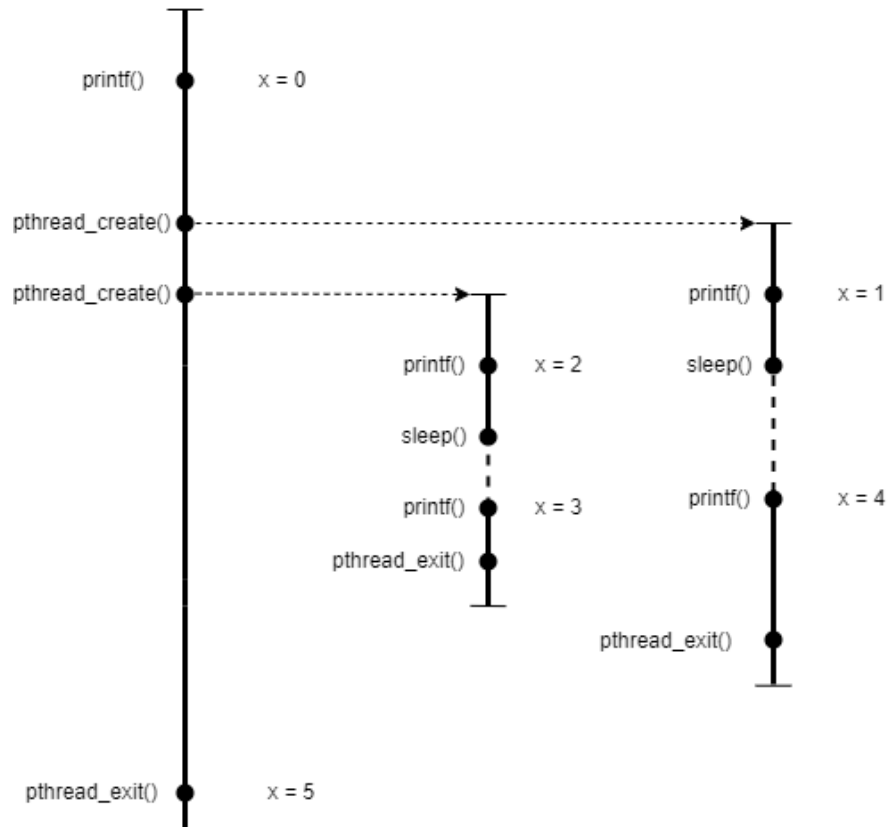
- `pthread_attr_t`: atributos da thread;
- `pthread_attr_init`: inicializa os atributos da thread;
- `pthread_attr_t`: trata sobre encadeamento de atributos de thread, se são independentes ou não;
- `pthread_create_joinable`: aguarda retorno da thread;
- `pthread_join`: aguarda a finalização da thread;
- `pthread_attr_destroy`: destrói a thread.

O funcionamento do exercício 2 é parecido com o anterior, diferindo em poder utilizar função que esperam a execução da thread. Ao final do programa a função `main()` aguarda o encerramento das threads e destrói os atributos criados finalizando de vez a execução.



Exercício 3:

Foi adicionado uma variável x que é compartilhada entre as threads e sofre incrementação a cada thread executada.



Terminal:

```
● mksouzza@DESKTOP-N4ES4FV:~/SO/Lab4$ ./thread-create
Main: criando thread 00
Main: criando thread 01
t00: Olá!
Main: criando thread 02
t01: Olá!
Main: criando thread 03
Main: criando thread 04
t03: Olá!
t02: Olá!
Main: criando thread 05
t04: Olá!
Main: criando thread 06
t05: Olá!
Main: criando thread 07
t06: Olá!
Main: criando thread 08
t07: Olá!
Main: criando thread 09
t08: Olá!
Main: criando thread 10
t09: Olá!
Main: criando thread 11
t10: Olá!
Main: criando thread 12
Main: criando thread 13
t11: Olá!
Main: criando thread 14
t13: Olá!
t12: Olá!
Main: criando thread 15
t14: Olá!
Main: fim
t15: Olá!
```

```
t00: Tchau!
t01: Tchau!
t03: Tchau!
t02: Tchau!
t05: Tchau!
t04: Tchau!
t06: Tchau!
t07: Tchau!
t08: Tchau!
t09: Tchau!
t10: Tchau!
t11: Tchau!
t13: Tchau!
t12: Tchau!
t14: Tchau!
t15: Tchau!
```

```
○ mksouzza@DESKTOP-N4ES4FV:~/SO/Lab4$
```

```
● mksouzza@DESKTOP-N4ES4FV:~/SO/Lab4$ ./thread-join
Main: criando thread 00
Main: criando thread 01
t00: Olá!
t01: Olá!
Main: criando thread 02
Main: criando thread 03
t02: Olá!
Main: criando thread 04
t03: Olá!
Main: criando thread 05
t04: Olá!
Main: criando thread 06
t05: Olá!
Main: criando thread 07
t06: Olá!
Main: criando thread 08
t07: Olá!
Main: criando thread 09
t08: Olá!
Main: criando thread 10
t09: Olá!
Main: criando thread 11
t10: Olá!
Main: criando thread 12
t11: Olá!
Main: criando thread 13
t12: Olá!
Main: criando thread 14
t13: Olá!
Main: criando thread 15
t14: Olá!
Main: aguardando thread 00
t15: Olá!
```

```
t00: Tchau!
t01: Tchau!
t02: Tchau!
t03: Tchau!
t04: Tchau!
t05: Tchau!
Main: aguardando thread 01
t07: Tchau!
t08: Tchau!
Main: aguardando thread 02
Main: aguardando thread 03
Main: aguardando thread 04
t06: Tchau!
t09: Tchau!
t11: Tchau!
t10: Tchau!
t12: Tchau!
t13: Tchau!
Main: aguardando thread 05
t14: Tchau!
Main: aguardando thread 06
Main: aguardando thread 07
t15: Tchau!
Main: aguardando thread 08
Main: aguardando thread 09
Main: aguardando thread 10
Main: aguardando thread 11
Main: aguardando thread 12
Main: aguardando thread 13
Main: aguardando thread 14
Main: aguardando thread 15
Main: fim
```

```
○ mksouzza@DESKTOP-N4ES4FV:~/SO/Lab4$
```

```
● mksouzza@DESKTOP-N4ES4FV:~/S0/Lab4$ ./thread-print
Main: criando thread 00
Main: criando thread 01
t00: Olá! (x=01)
t01: Olá! (x=02)
Main: criando thread 02
Main: criando thread 03
t02: Olá! (x=03)
Main: criando thread 04
t03: Olá! (x=04)
Main: criando thread 05
Main: criando thread 06
t04: Olá! (x=05)
Main: criando thread 07
t05: Olá! (x=06)
t06: Olá! (x=07)
Main: criando thread 08
Main: criando thread 09
t07: Olá! (x=08)
Main: criando thread 10
t08: Olá! (x=09)
t09: Olá! (x=10)
Main: criando thread 11
t10: Olá! (x=11)
Main: criando thread 12
t11: Olá! (x=12)
Main: criando thread 13
t12: Olá! (x=13)
Main: criando thread 14
t13: Olá! (x=14)
Main: criando thread 15
Main: fim
```

```
t15: Olá! (x=15)
t14: Olá! (x=16)
t01: Tchau! (x=17)
t04: Tchau! (x=19)
t02: Tchau! (x=20)
t03: Tchau! (x=21)
t00: Tchau! (x=18)
t05: Tchau! (x=22)
t06: Tchau! (x=25)
t09: Tchau! (x=26)
t08: Tchau! (x=23)
t12: Tchau! (x=27)
t07: Tchau! (x=24)
t11: Tchau! (x=29)
t13: Tchau! (x=28)
t10: Tchau! (x=30)
t15: Tchau! (x=31)
t14: Tchau! (x=32)
```

```
○ mksouzza@DESKTOP-N4ES4FV:~/S0/Lab4$
```