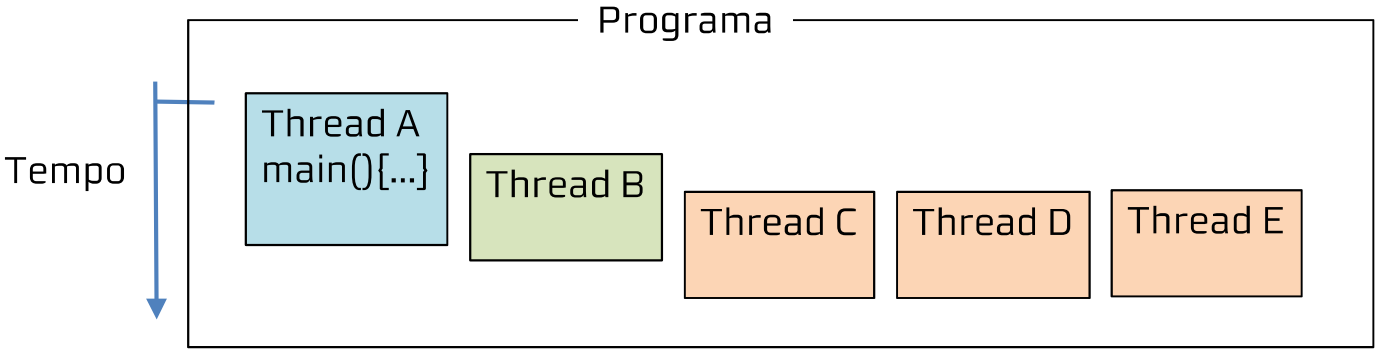
Sumário

- O que é uma thread
- Partilha de memória
- Escalonamento de threads
- Threads em Java
- Ciclo de vida de uma Thread

FILME

O que é uma thread

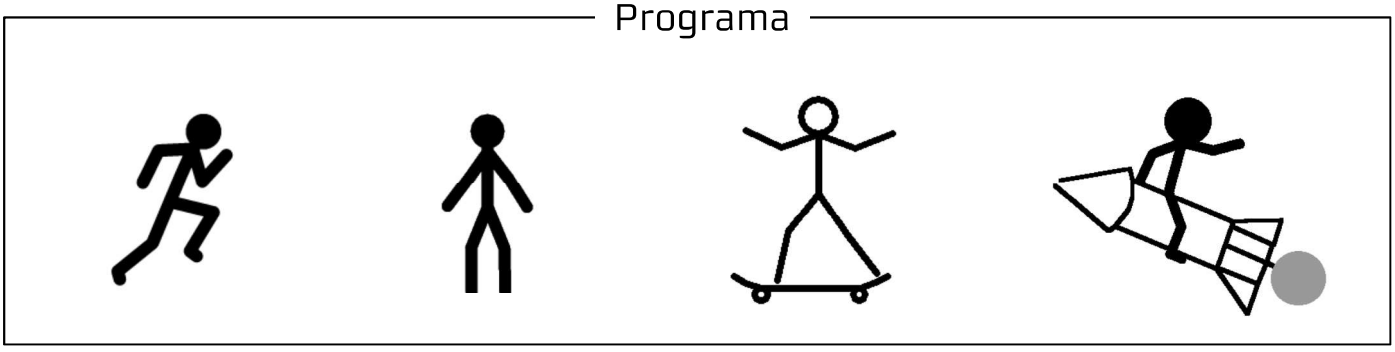
- Vem de *Thread of Control* (linha de controle)
- Bloco de código que corre de uma forma concorrente



ISCTE INSTITUTO UNIVERSITÁRIO DE LISBOA THREADS

O que é uma thread

- Vem de *Thread of Control* (linha de controle)
- Bloco de código que corre de uma forma concorrente



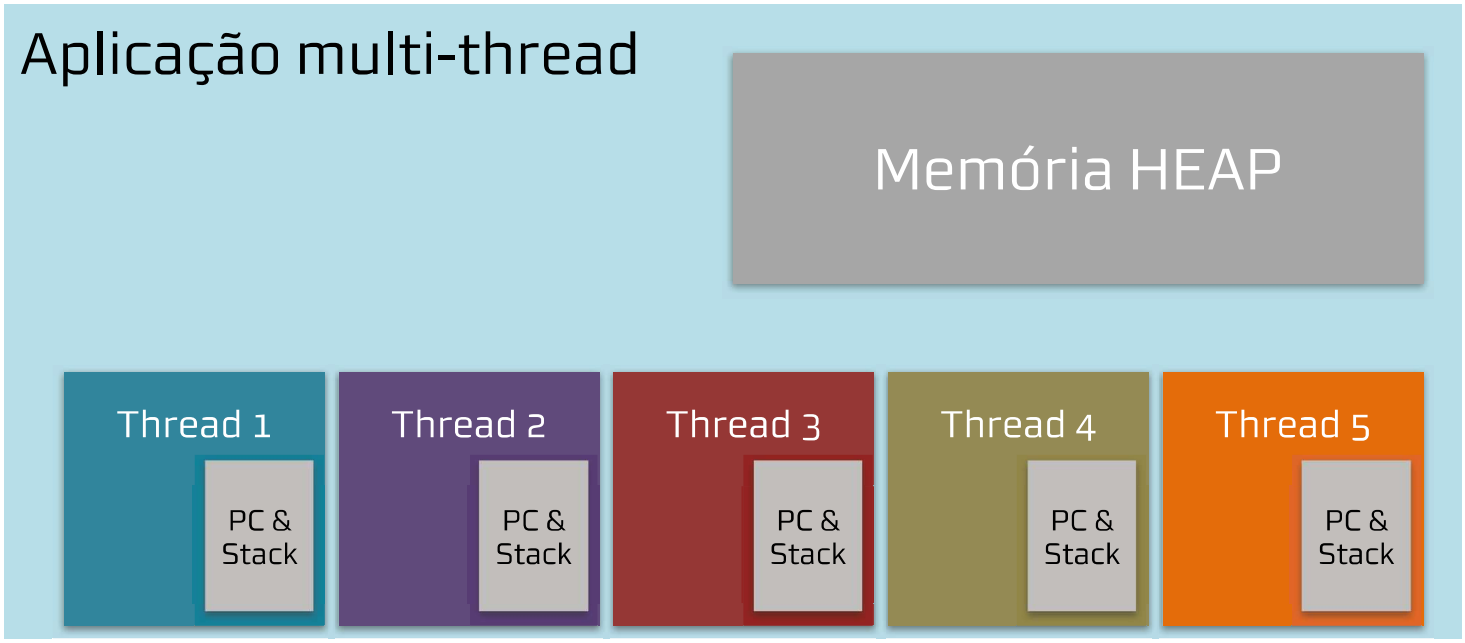
Porque usar várias threads?

- Efetuar várias tarefas simultaneamente
- Não bloquear a aplicação à espera de informação:
  - Input do utilizador
  - Leituras e escritas para ficheiros
  - Enviar ou receber dados de outras aplicações
- Tirar partido dos vários cores do CPU

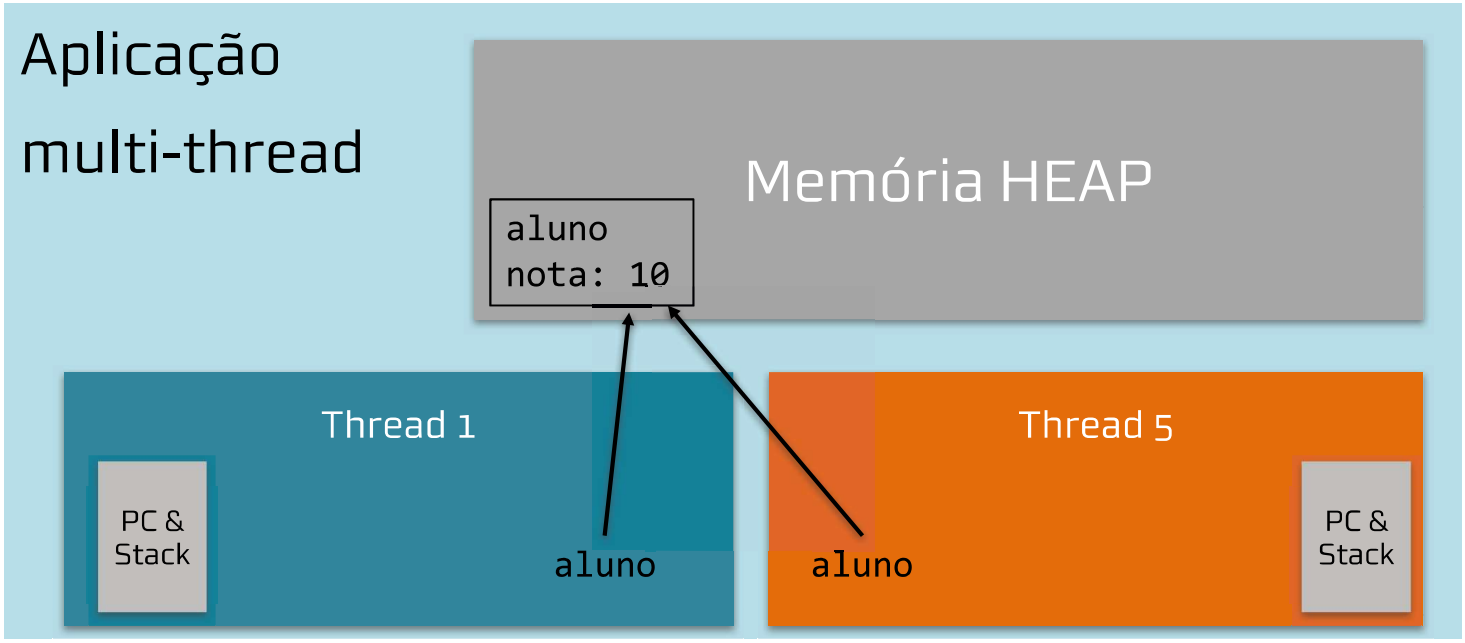
Processos e threads

- Processos ou programas:
  - Cada um tem o seu espaço de endereçamento de memória
  - Não partilham memória nem outros recursos com outros processos
- Threads
  - Existem dentro de um processo
  - Partilham o espaço de endereçamento do seu processo
  - Facilidade de comunicação entre threads do mesmo processo

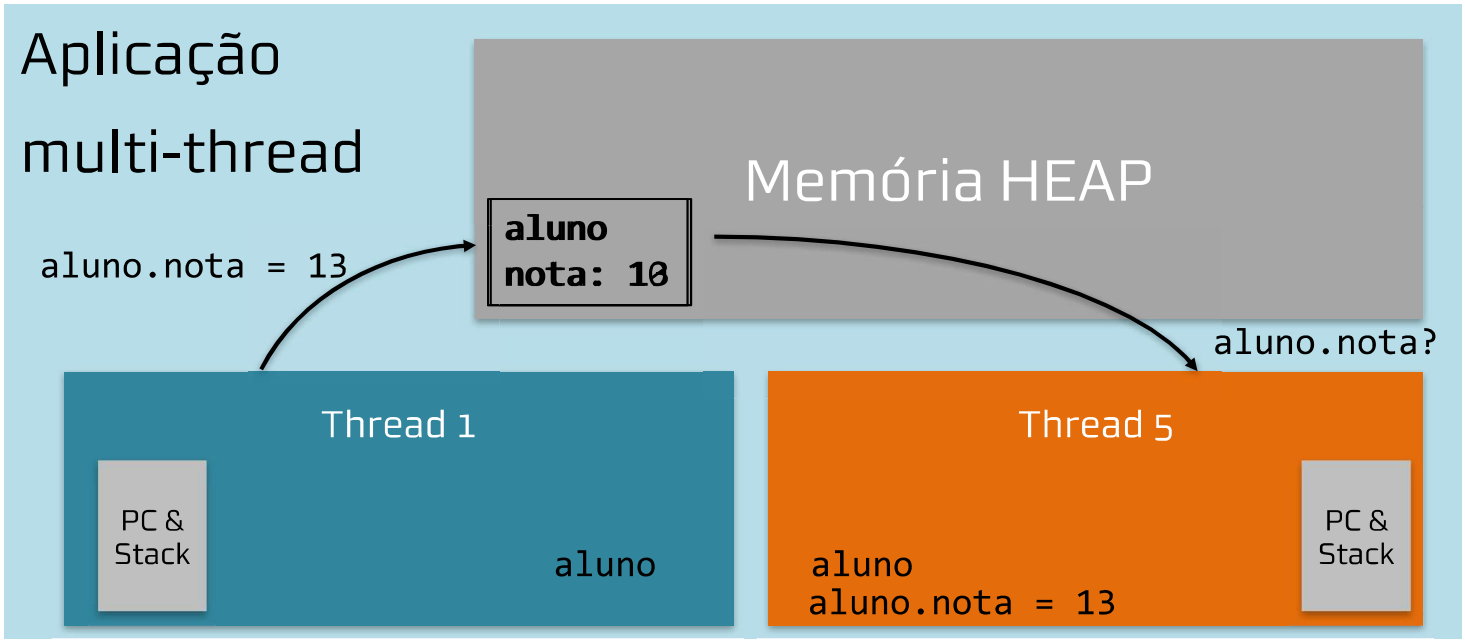
Partilha de Memória



Partilha de Memória



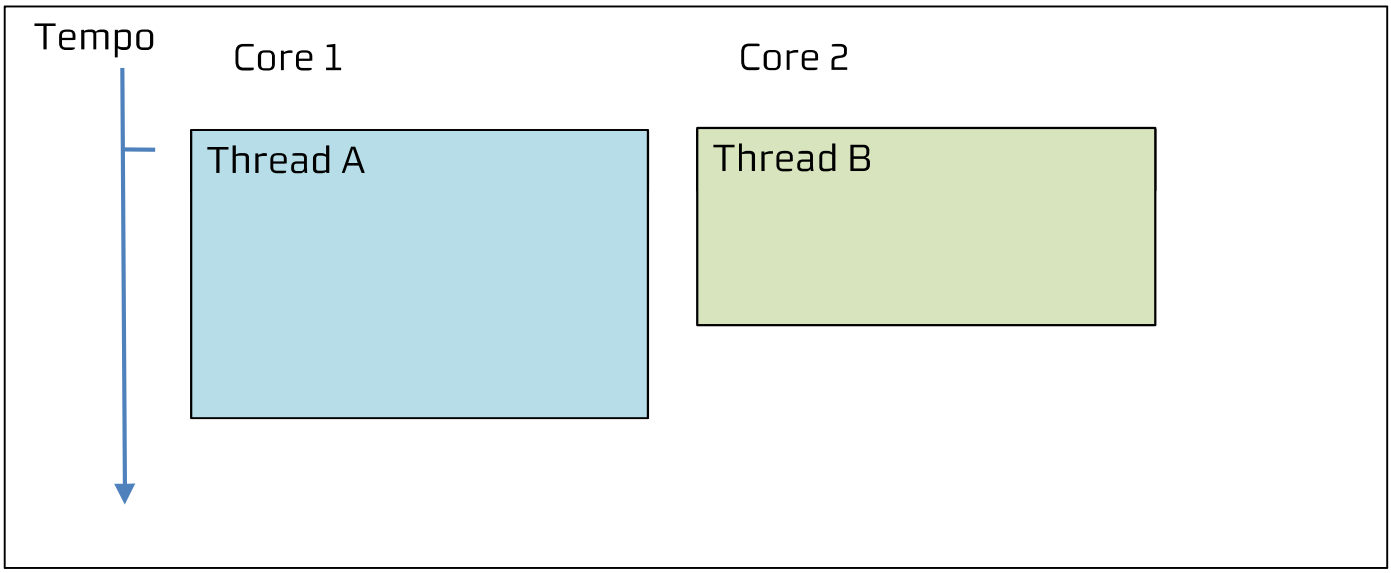
Partilha de Memória



Mas como correm várias threads?

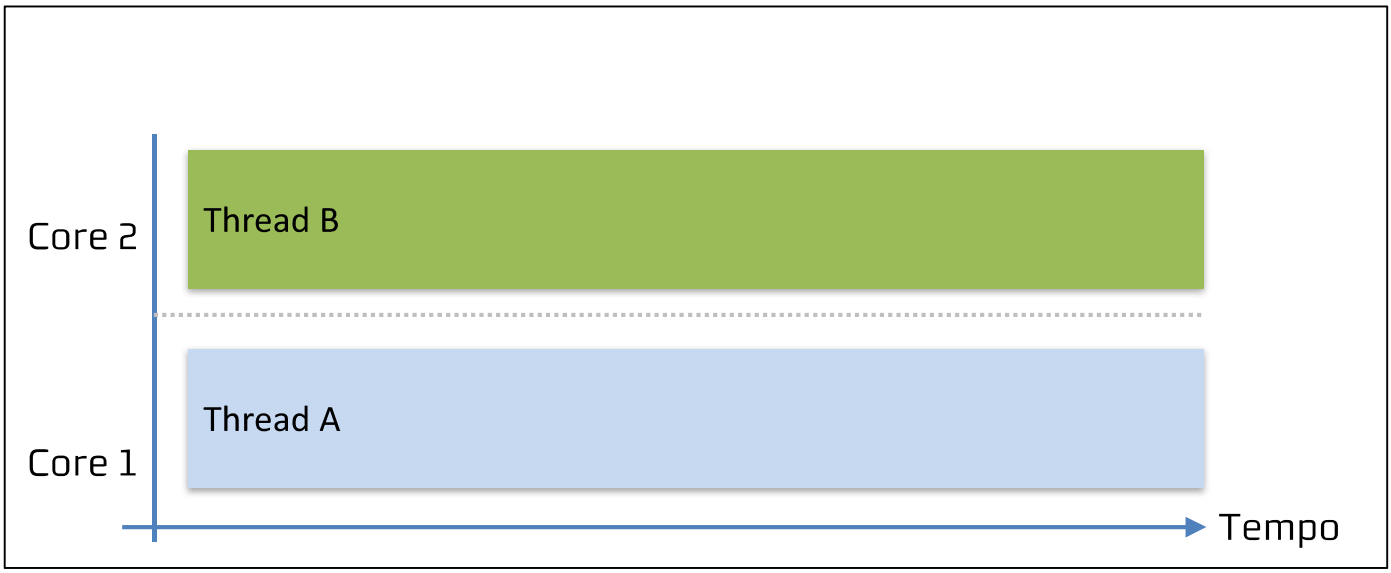
- Diferentes cenários para a execução das threads:
  - Paralela
  - Intercalada
  - Mista

Execução em paralelo

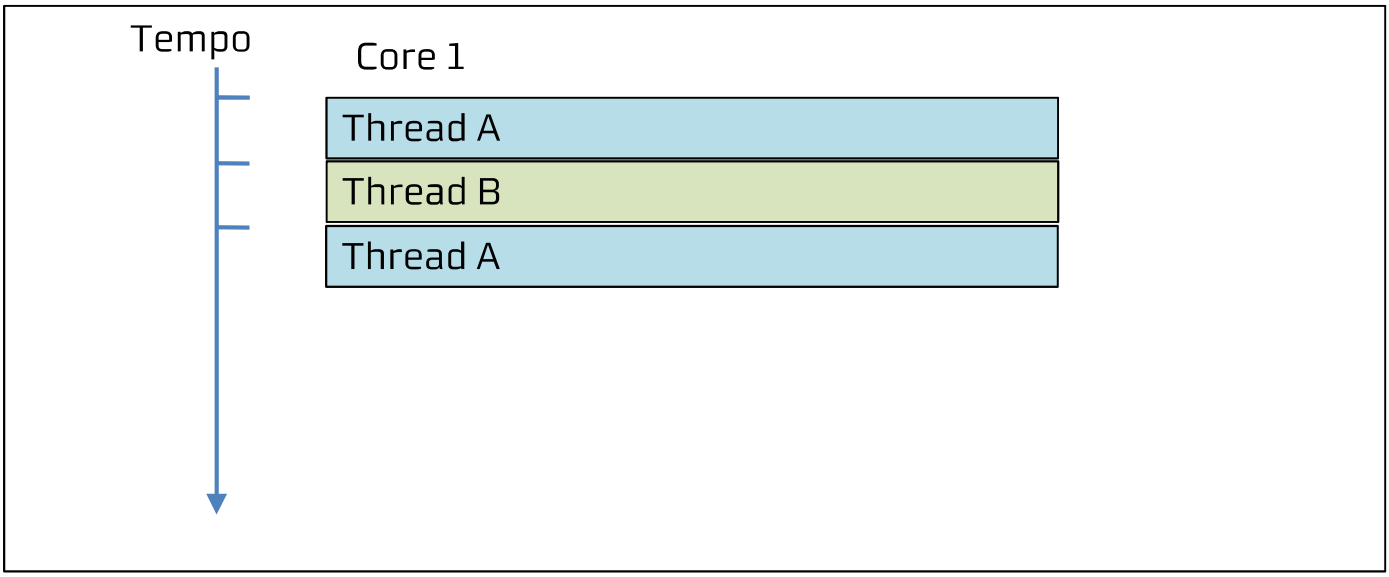


Execução em paralelo

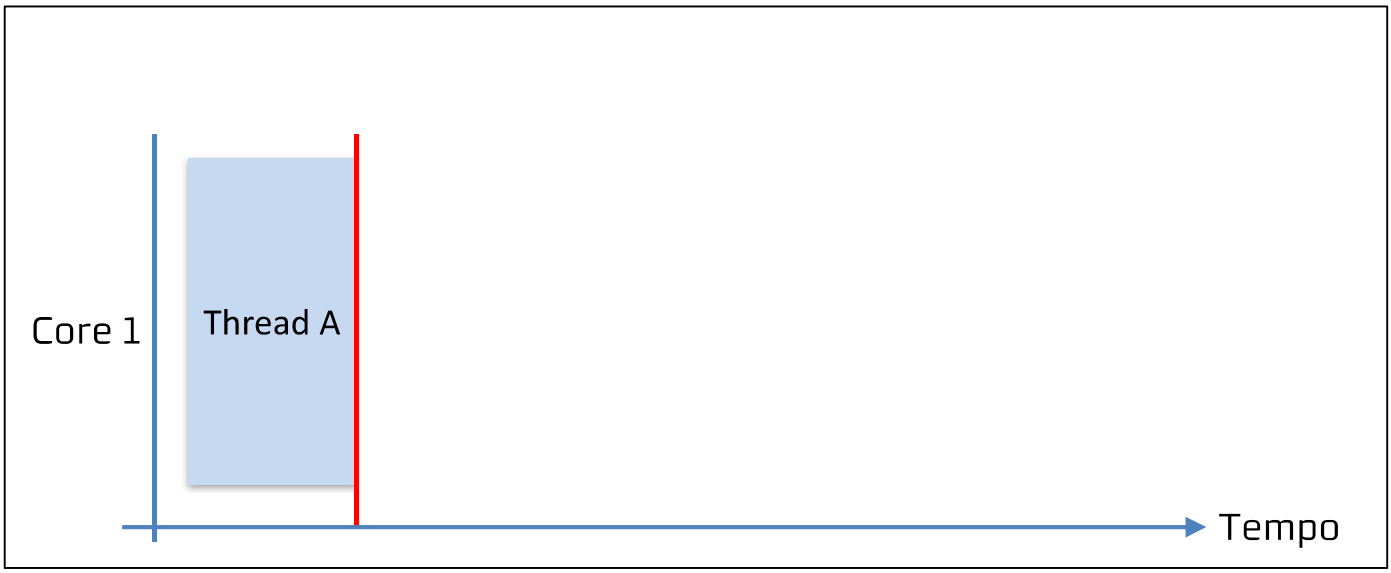
Execução em paralelo



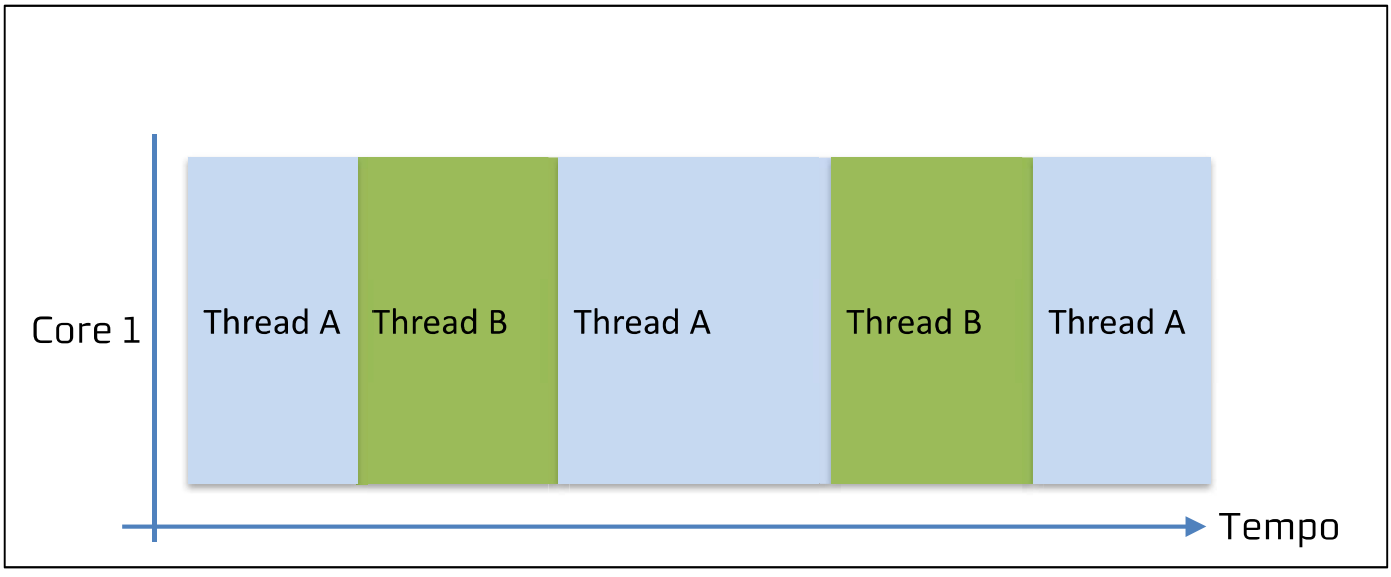
Execução intercalada



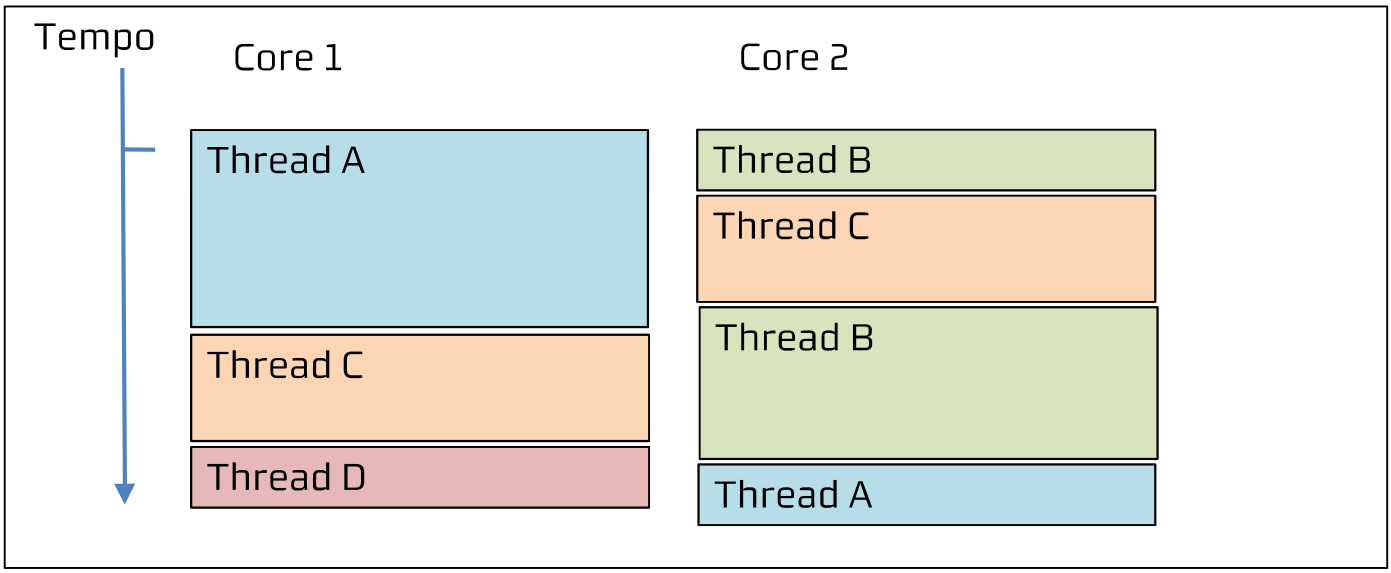
Execução intercalada



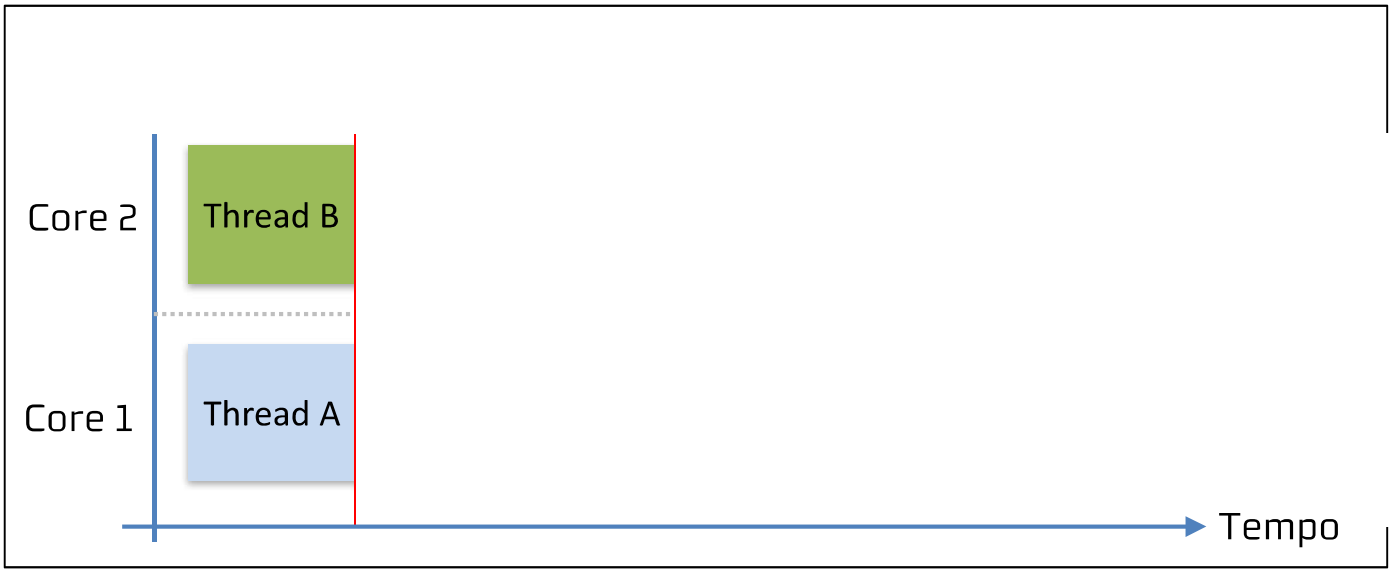
Execução intercalada



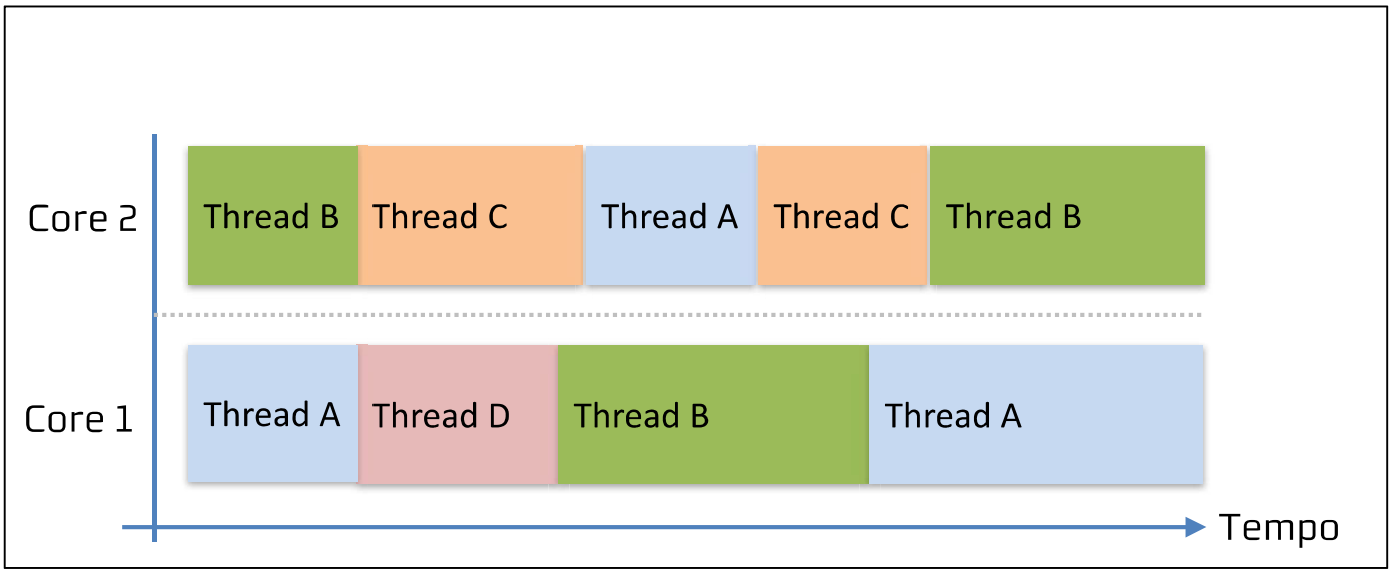
Execução mista



Execução mista



Execução mista



Ações Atómicas

- Uma thread é uma sequência de ações (instruções)
- Às ações que não podemos decompor, chamamos **ações atómicas**

Paradigma de programação concorrente

- em qualquer instante:
  1. uma thread pode (re)começar e ser executada
  2. uma thread pode deixar de ser executada
- o programador **não controla** quando as threads são executadas

Exemplo de 2 threads

- A ordem por que são executadas as ações das diferentes threads varia de execução para execução

- Os resultados podem ser diferentes cada vez que é executado o programa

Exemplo de 2 threads

Thread A

```
println("Sou a thread A")
println("Adeus - A")
```

Thread B

```
println("Sou a thread B")
println("Adeus - B")
```

Output:

```
Sou a thread A
Adeus – A
Sou a thread B
Adeus - B
```

```
Sou a thread A
Sou a thread B
Adeus – A
Adeus - B
```

```
Sou a thread A
Sou a thread B
Adeus – B
Adeus – A
```

...

```
Sou a thread B
Adeus – B
Sou a thread A
Adeus - A
```


Multithreading em Java

- Em Java as threads são representadas pela classe **Thread**
- Iniciam apenas com o método **start()**
- Após iniciada, a nova thread vai executar o método **run()**

Exemplo thread em Java

```
public class MyThread extends Thread {

    public MyThread(String name) {
        super(name);
    }

    @Override
    public void run() {
        System.out.println(getName());
    }

    public static void main(String[] args) {
        MyThread m = new MyThread("A minha 1ª thread");
        m.start();
    }
}
```


Multithreading em Java

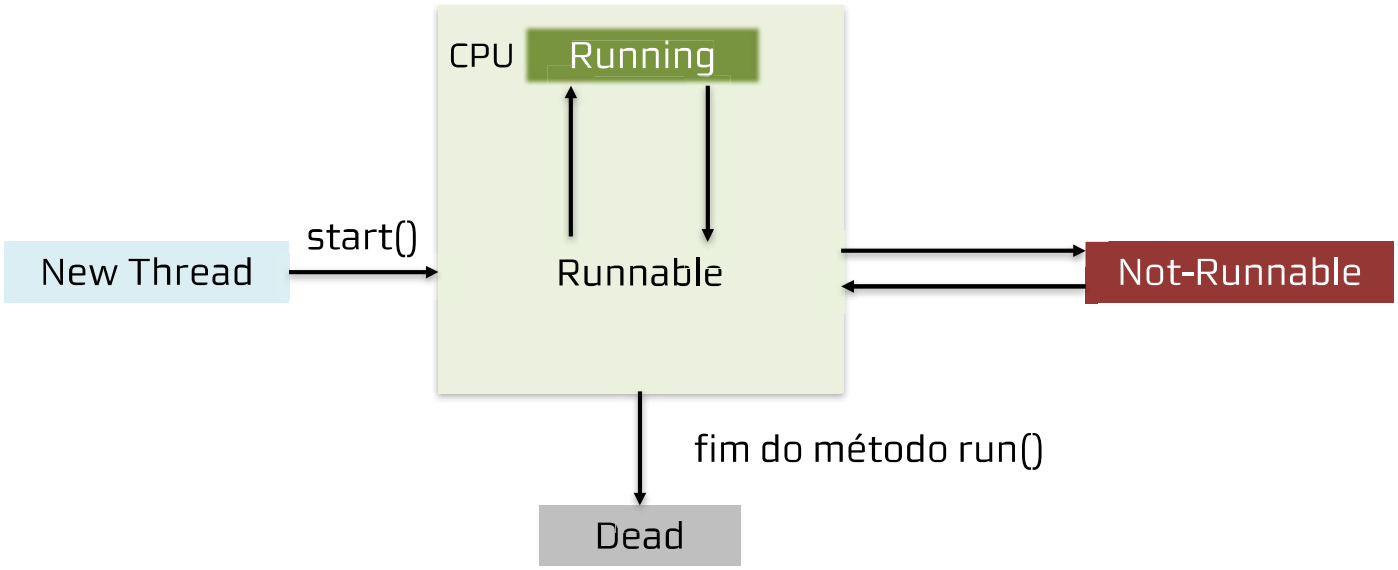
- Thread inicial é criada automaticamente e corre o método main()
- Restantes threads são iniciadas pelo programador
- As threads correm de uma forma concorrente

Multithreading em Java

```
public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        MyThread t1= new MyThread("T1" );
        t1.start();
        ...
    }
}
```

```
public class MyThread extends Thread {
...
    @Override
    public void run() {
        System.out.println(i + " -> " + name);
        ...
    }
}
```

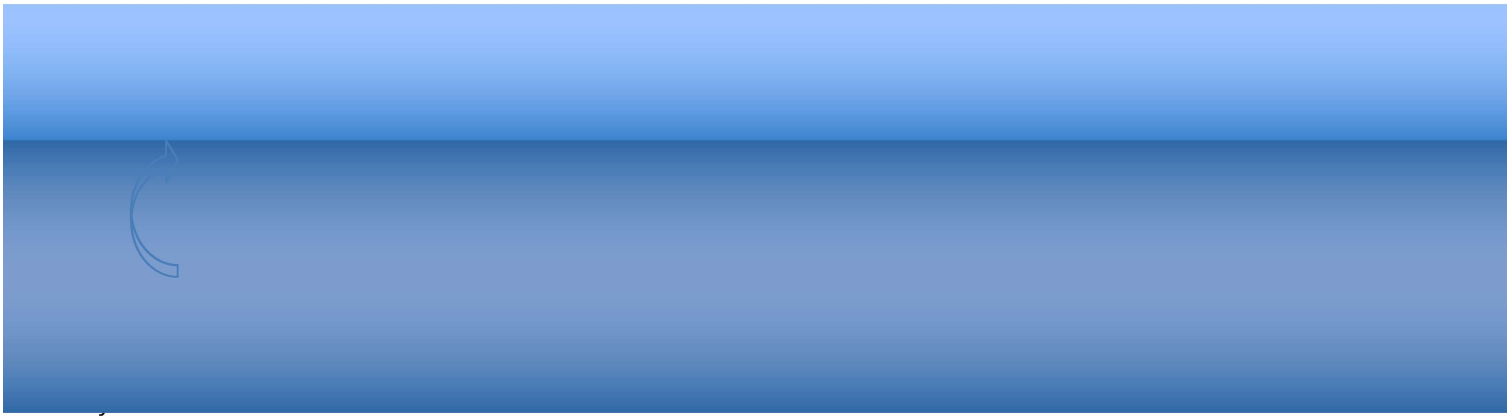

Ciclo de vida das Threads



Interrupção de threads

- Mecanismo para indicar que uma thread deve parar de fazer o que está a fazer para fazer outra tarefa.
- Uma thread pode interromper outra usando o método `interrupt`.
- O programador escolhe o que fazer.

Exemplo da interrupção



```
    public static void main(String args[]) throws InterruptedException {
        Thread t = new MyThread ();
        t.start();


    }
}
```

Pausar uma thread (sleep)

```
static void Thread.sleep(time)
                    throws InteruptedException
```

- Método de classe que pausa a execução da thread que está a correr durante um tempo definido.

Esperar que uma thread termine

```
static void join()
                    throws InteruptedException
```

- Espera que uma thread termine.

Exemplo join

```
public class MyThread extends Thread {
    public void run() {
       try {
          for(int i = 0; i < 10; i++){
            System.out.println(currentThread() + " " + i);
            sleep(2000);
           }
       } catch (InterruptedException e) {}
    }
    public static void main(String args[]) throws InterruptedException {
        Thread t = new MyThread ();
        t.start();
        try {
           t.join();
         } catch (InterruptedException e) {}
         system.out.println("Main done, all done!");
    }
}
```

Sumário

- O que é uma thread
- Partilha de memória
- Escalonamento de threads
- Threads em Java
- Ciclo de vida de uma Thread