# Sistemas Distribuídos - Aulas Práticas -

Universidade do Minho





### Material Aulas

Guiões com exercícios

- Java
  - OpenJDK, Oracle Java

- O IDE:
  - Intellij IDEA, Eclipse, Netbeans



#### Threads

- Fios de execução concorrentes de um programa
- Um processo tem uma ou mais threads
- Partilham recursos e comunicam entre si através de memória partilhada
- Analogia:
  - As threads de um processo são como vários cozinheiros que seguem as instruções do mesmo livro de culinária, mas não necessariamente todos na mesma página.





#### Threads em Java

- java.lang.Runnable
  - interface implementada por classes cujas instâncias representam threads
  - classes que implementem esta interface têm que implementar o método run()
- java.lang.Thread
  - implementa java.lang.Runnable
  - classes que estendam Thread devem re-implementar o método run()
  - outros métodos relevantes: <u>start()</u>, <u>sleep(...)</u>, <u>join()</u>





#### Criação de uma thread:

```
public class SayHello implements Runnable {
    public void run() {
        System.out.println("Hello from a thread!");
    }
}
public class Main {
    public static void main(String args[]) {
        Thread t = new Thread(new SayHello());
        t.start();
        t.join(); // Bloqueia até a thread terminar.
}
```

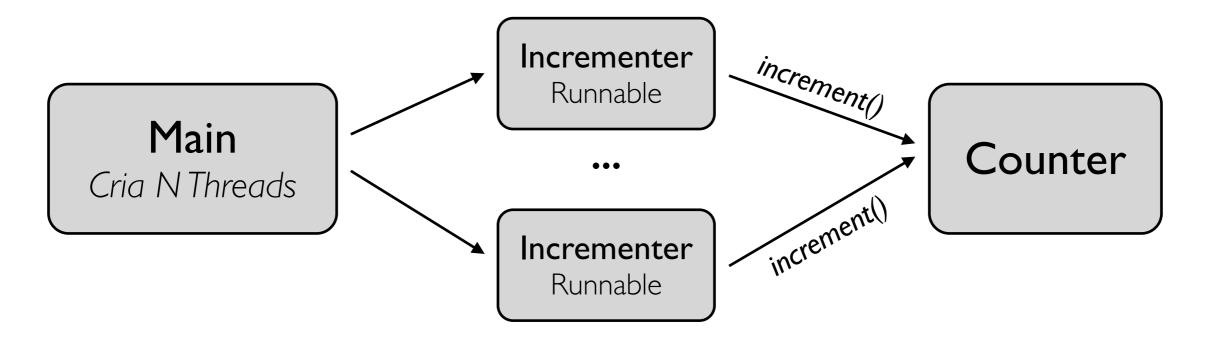




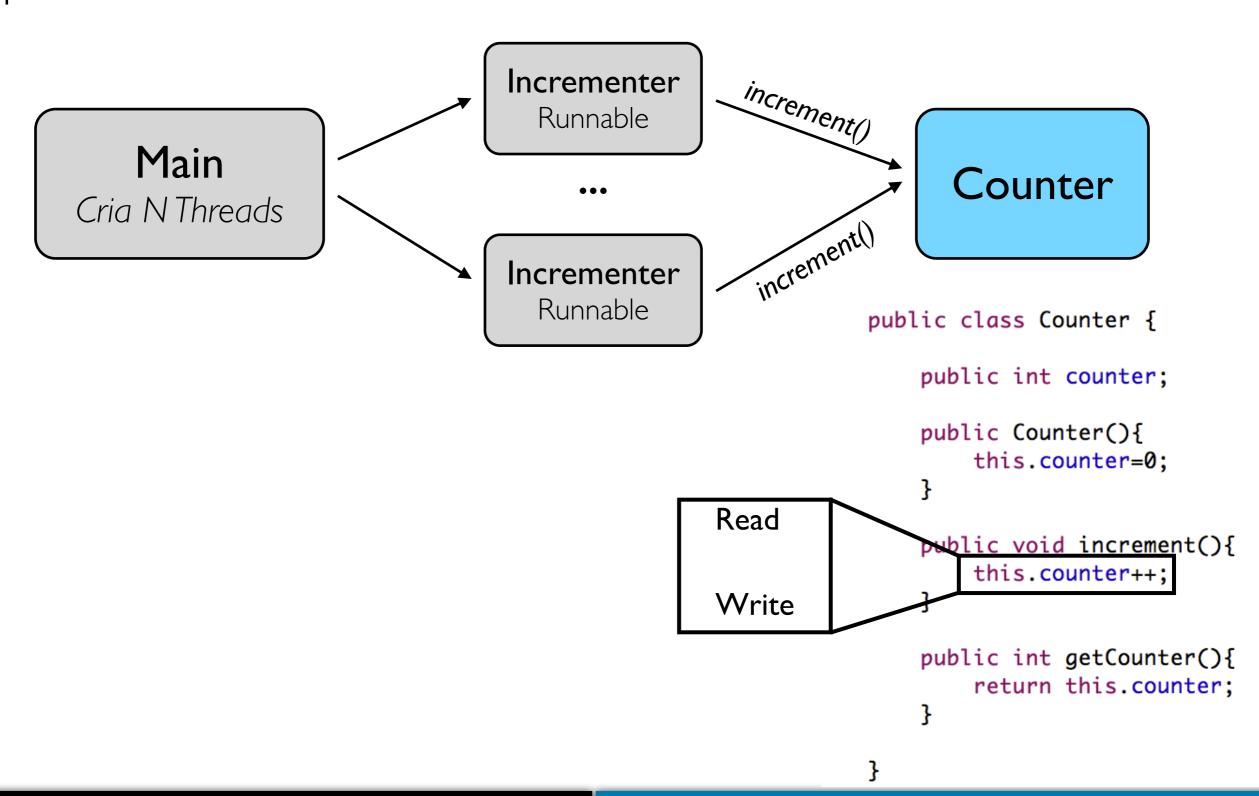
## Exclusão Mútua

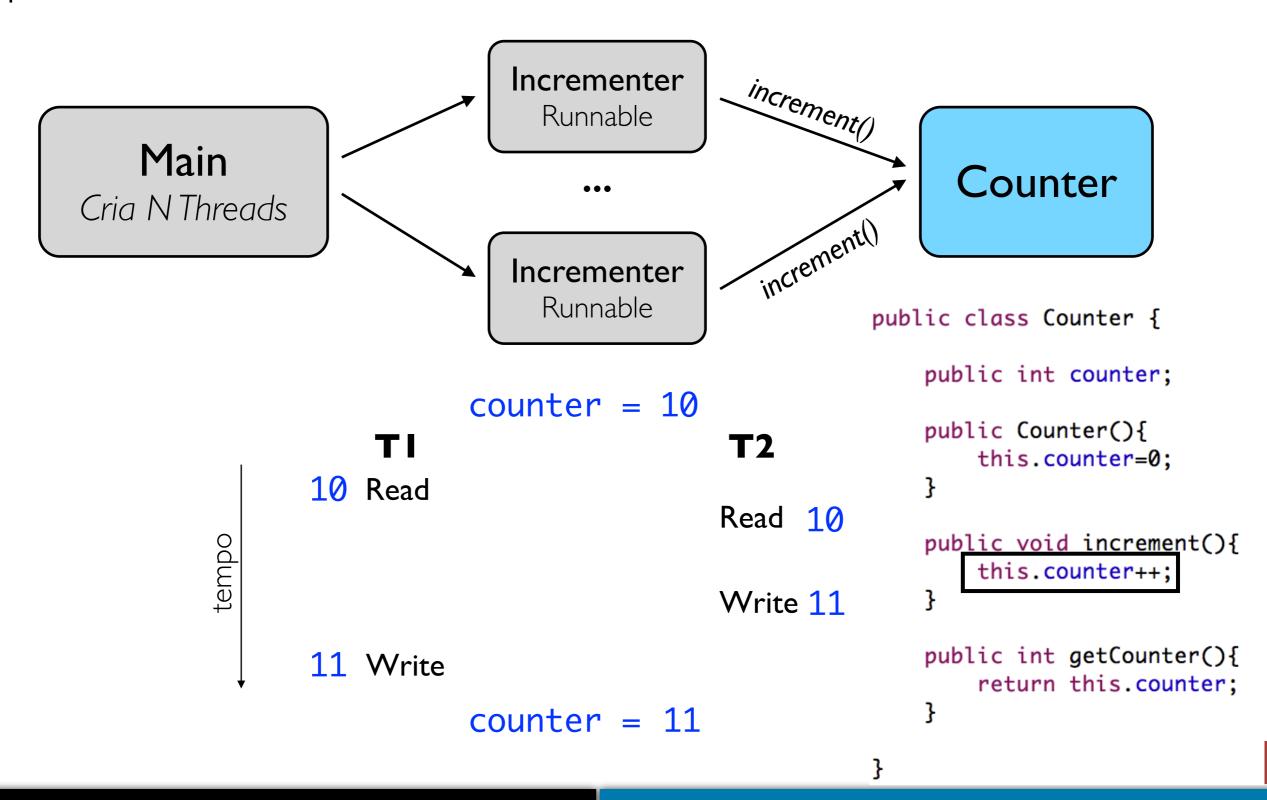


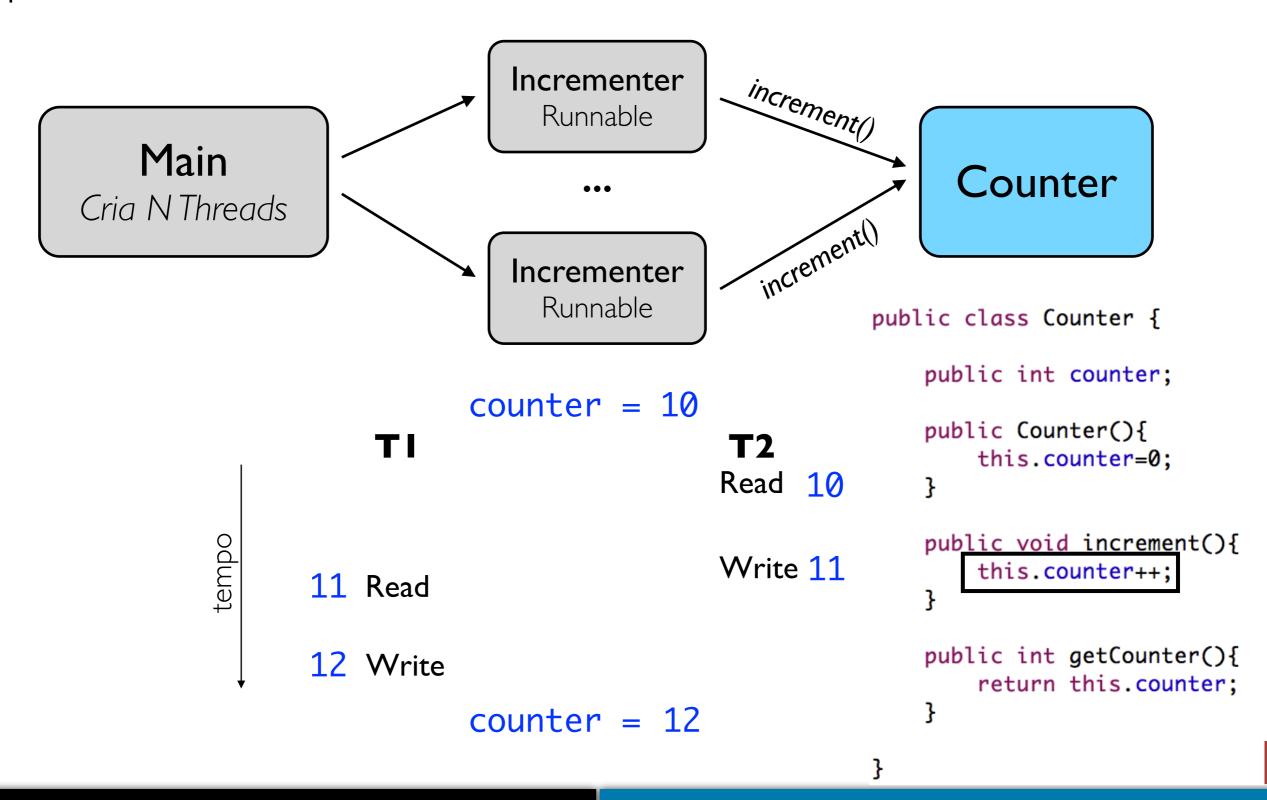












- Acessos concorrentes a recursos partilhados podem levar a <u>resultados inesperados</u> e a um <u>comportamento errado</u> do programa.
- Exclusão mútua é a propriedade que garante que dois <u>processos</u> ou <u>threads</u> não acedem simultaneamente a um recurso partilhado.
- Uma secção crítica é uma parte do programa onde os recursos partilhados são acedidos. Proteger secções críticas do código.



```
public class Counter {
    public int counter;

    public Counter(){
        this.counter=0;
    }

Secção
    crítica
    this.counter++;
}
```





#### Reentrant Lock

- Mecanismo utilizado para assegurar exclusão mútua
- Locks são <u>adquiridos</u> por threads (uma de cada vez)
- Depois de adquirido, garante acesso exclusivo aos recursos partilhados
- Métodos:
  - ReentrantLock() // construtor
  - lock() // adquirir lock e bloquear acesso
  - unlock() // libertar lock



