

# INE5410

# Programação Concorrente

## Unidade 1

Conceitos Fundamentais: Extração de Concorrência

**Prof. Dr. Márcio Castro**  
marcio.castro@ufsc.br



# Extração da concorrência

- **Exemplo:**

- *Double-Precision **A·X Plus Y** (DAXPY)*
- Dados dois vetores ( $x$  e  $y$ ) de números em precisão dupla e um valor escalar ( $a$ ), calcula:

$$y = ax + y$$

- **Pergunta:**

- Como implementar esta computação em C?

# Extração da concorrência

$$y = ax + y$$

## ▪ DAXPY em C:

```
#define T 100000  
#define a 42
```

⋮

```
double x[T], y[T];  
int i;  
  
for(i = 0; i < T; i++)  
    y[i] = a * x[i] + y[i];
```

# Extração da concorrência

## ▪ Execução sequencial:

```
for(i = 0; i < T; i++)  
    y[i] = a * x[i] + y[i];
```

$i=0 \rightarrow y[0] = a * x[0] + y[0]$

$i=1 \rightarrow y[1] = a * x[1] + y[1]$

$i=2 \rightarrow y[2] = a * x[2] + y[2]$

$i=3 \rightarrow y[3] = a * x[3] + y[3]$

...

$i=T-1 \rightarrow y[T-1] = a * x[T-1] + y[T-1]$

# Extração da concorrência

- Execução sequencial:

```
for(i = 0; i < T; i++)  
    y[i] = a * x[i] + y[i];
```

**Tarefa = conjunto de instruções + dados**

# Extração da concorrência

- Execução sequencial: uma tarefa

```
for(i = 0; i < T; i++)  
    y[i] = a * x[i] + y[i];
```

**Tarefa:**  $i = [0; T)$

$y[0] = a * x[0] + y[0]$

$y[1] = a * x[1] + y[1]$

$y[2] = a * x[2] + y[2]$

$y[3] = a * x[3] + y[3]$

...

$y[T-1] = a * x[T-1] + y[T-1]$

# Extração da concorrência

- Execução sequencial: uma tarefa

```
for(i = 0; i < T; i++)  
    y[i] = a * x[i] + y[i];
```

**O que pode ser feito de maneira  
concorrente, ou até mesmo,  
paralela?**

# Extração da concorrência

- Execução concorrente: várias tarefas

```
for( $i = 0$ ;  $i < T$ ;  $i++$ )  
     $y[i] = a * x[i] + y[i];$ 
```

**Tarefa 0:  $i = 0$**

$y[0] = a * x[0] + y[0]$

**Tarefa  $T-1$ :  $i = T - 1$**

$y[T-1] = a * x[T-1] + y[T-1]$

**Tarefa 1:  $i = 1$**

$y[1] = a * x[1] + y[1]$

**Tarefa 4:  $i = 4$**

$y[4] = a * x[4] + y[4]$

**Tarefa 2:  $i = 2$**

$y[2] = a * x[2] + y[2]$

**Tarefa 3:  $i = 3$**

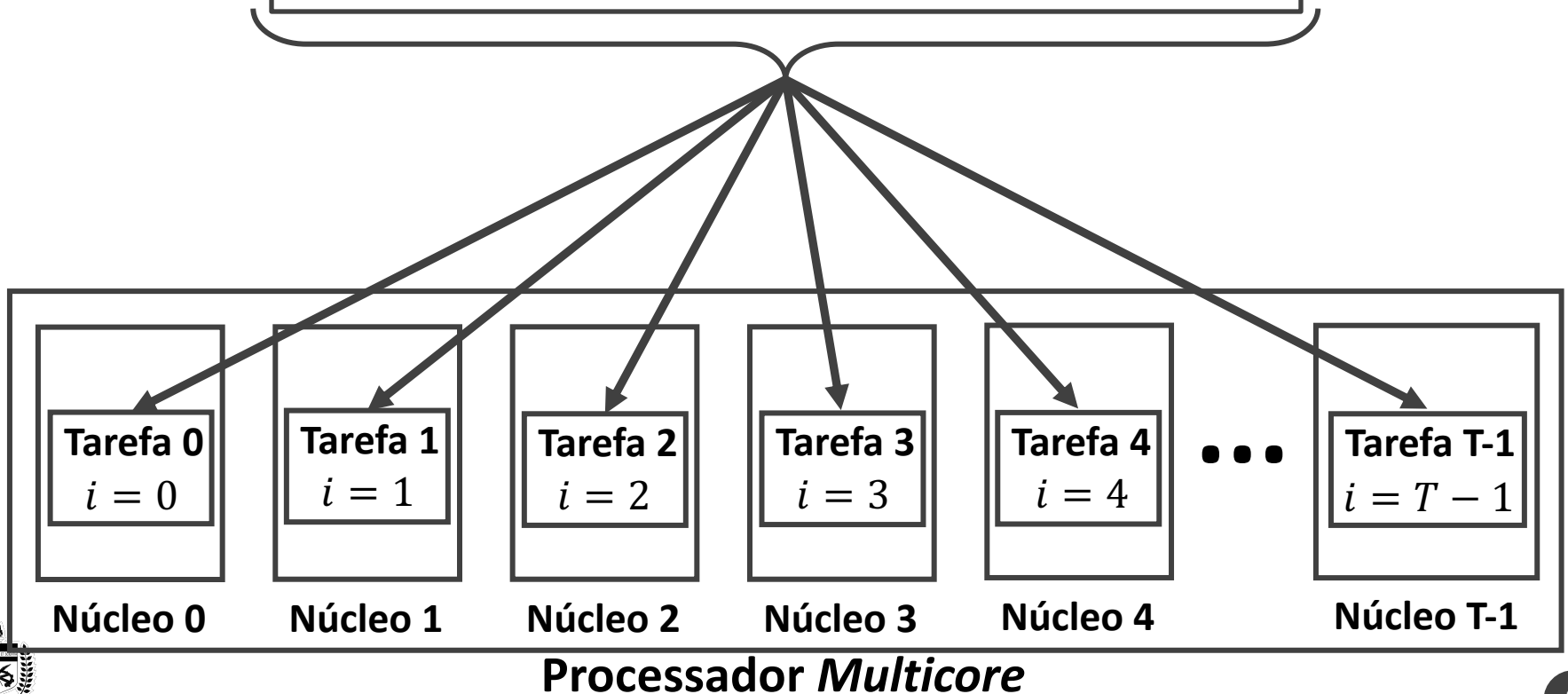
$y[3] = a * x[3] + y[3]$



# Extração da concorrência

## ▪ Execução paralela (teórica)

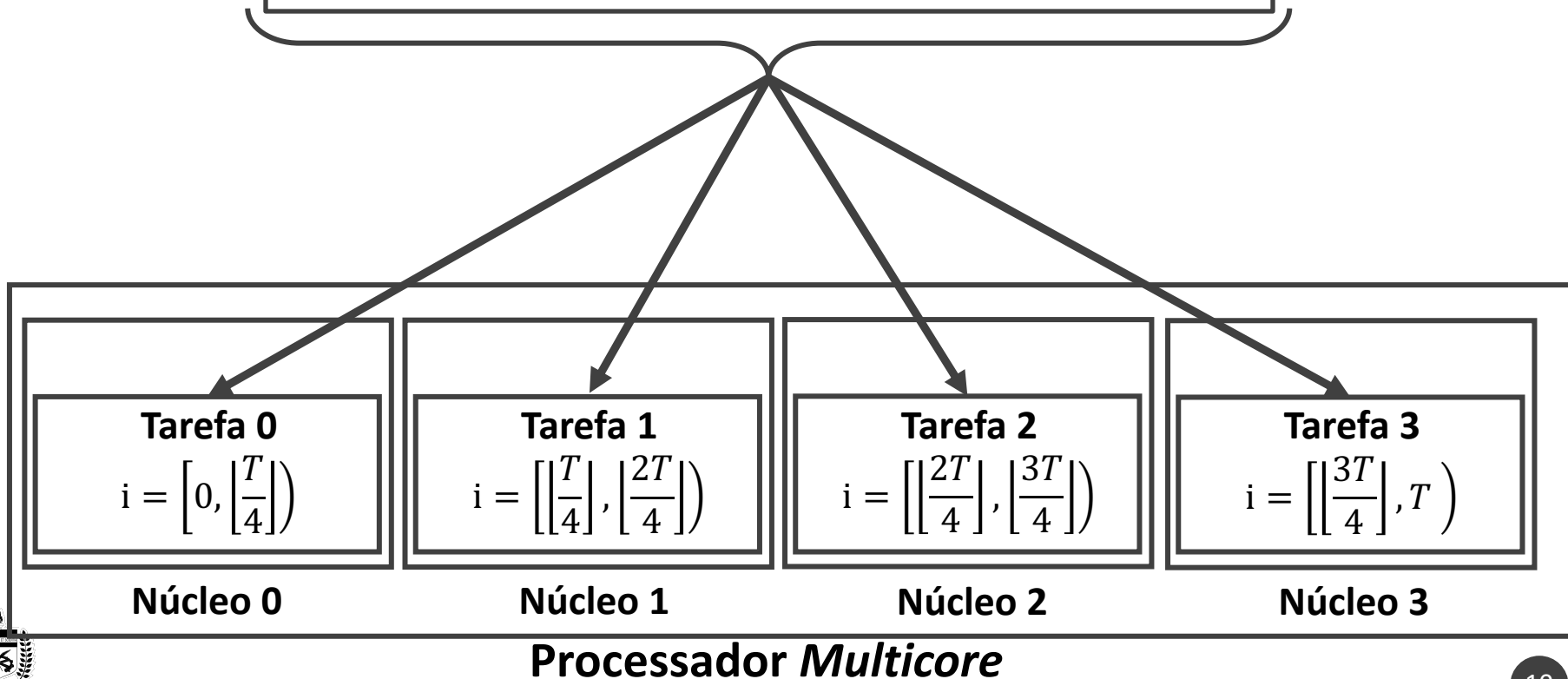
```
for(i = 0; i < T; i++)  
    y[i] = a * x[i] + y[i];
```



# Extração da concorrência

## ▪ Execução paralela (prática)

```
for(i = 0; i < T; i++)  
    y[i] = a * x[i] + y[i];
```



# Extração da concorrência

## Tarefas: como criá-las?

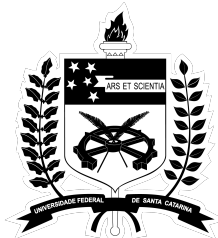
- Através de abstrações básicas que o Sistema Operacional e/ou a linguagem de programação oferecem, tais como:
  - **Processos**
  - **Threads**
- Estes assuntos serão discutidos nas próximas aulas!

# ! Obrigado pela atenção!



**Dúvidas? Entre em contato:**

- [marcio.castro@ufsc.br](mailto:marcio.castro@ufsc.br)
- [www.marciocastro.com](http://www.marciocastro.com)



**UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE SANTA CATARINA**



**Distributed Systems Research Lab**

[www.lapesd.inf.ufsc.br](http://www.lapesd.inf.ufsc.br)