



# **ESTRUTURA DE DADOS**

## **FILAS SEQUENCIAIS CIRCULARES**

Prof. Dr. Daniel Caetano

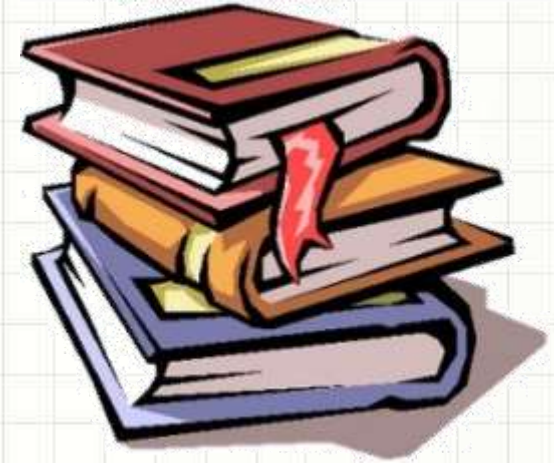
2012 - 2

# Objetivos

- Compreender o que é uma fila circular
- Compreender sua aplicação
- Capacitar para implementar filas circulares
- **Atividade Estruturada!**



# Material de Estudo



---

## Material

## Acesso ao Material

Apresentação

<http://www.caetano.eng.br/>  
(Aula 8)

Material Didático

Estruturas de Dados (Parte 2) – Páginas ? a ?

Biblioteca Virtual

Estruturas de Dados – -?

---

The image features a decorative header with several overlapping, wavy lines in shades of blue and white. Below this, the background is a light gray grid. The text "RECORDANDO..." is positioned in the lower right area of the grid.

**RECORDANDO...**

# Recordando...

- Listas
  - Ordenadas e não ordenadas
- Listas: acrescento / removo
  - No lugar correto x No fim / De qualquer lugar
- Pilhas: acrescento / removo
  - No fim / Do fim
- Filas: acrescento / removo
  - No fim / Do início
- Qual era o problemas das filas?

# Implementando Fila

- Tomemos esta fila

**fila:**

| 0   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  |
|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 100 | 66 | 75 | 33 | 99 | 100 | 22 | 15 | 90 | 28 |

**inicio: 4**

**fim: 9**

- Se **fim < n-2**
  - fim = fim + 1
  - Coloca novo valor no fim
- Exemplo: vamos inserir o número 55?

# Implementando Filas

- Tomemos esta fila

**fila:**

| 0   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  |
|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 100 | 66 | 75 | 33 | 99 | 100 | 22 | 15 | 90 | 28 |

**inicio: 4**

**fim: 9**



**Se  $\text{fim} < n-2$**

–  $\text{fim} = \text{fim} + 1$

– Coloca novo valor no fim

- Exemplo: vamos inserir o número 55?

# Implementando Filas

- Tomemos esta fila

**fila:**

| 0   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  |
|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 100 | 66 | 75 | 33 | 99 | 100 | 22 | 15 | 90 | 28 |

**inicio: 4**

**fim: 9**

Mas não temos  
espaços vazios  
no vetor?

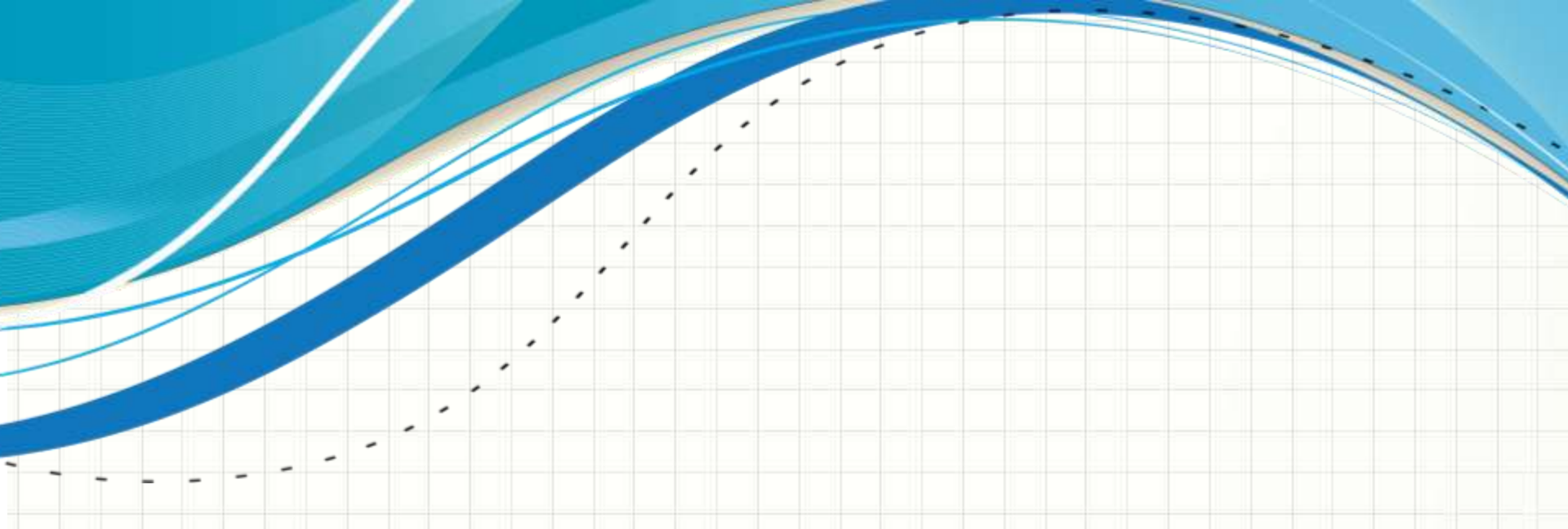
➔ Se **fim < n-2**

– fim = fim + 1

– Coloca novo valor no fim

- Exemplo: vamos inserir o número 55?





# FILAS SEQUENCIAIS CIRCULARES

# Filas Circulares

- Fila Circular: reaproveitar o início da fila
- Se marcador de inicio/fim supera o tamanho
  - Voltamos o marcador para o início

# Implementando Filas

- Tomemos esta fila

|              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>fila:</b> | <b>0</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> |
|              | 100      | 66       | 75       | 33       | 99       | 100      | 22       | 15       | 90       | 28       |

**inicio: 4**

**fim: 9**

- $fim = fim + 1$
  - Se  $fim == MAX$ ,  $fim = fim - MAX$
  - Coloca novo valor no fim
- Exemplo: vamos inserir o número 55?

# Implementando Filas


- Inserindo elemento

**fila:**

| 0   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  |
|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 100 | 66 | 75 | 33 | 99 | 100 | 22 | 15 | 90 | 28 |

**inicio: 4**

**fim: 9**



– fim = fim + 1

– Se fim == MAX, fim = fim - MAX

– Coloca novo valor no fim

- Exemplo: vamos inserir o número 55?

# Implementando Filas


- Inserindo elemento

**fila:**

| 0   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  |
|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 100 | 66 | 75 | 33 | 99 | 100 | 22 | 15 | 90 | 28 |

**inicio: 4**

**fim: 10**

- 
- $\text{fim} = \text{fim} + 1$
  - Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$
  - Coloca novo valor no fim

- Exemplo: vamos inserir o número 55?

# Implementando Filas

- Inserindo elemento

**fila:**

| 0   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  |  |
|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|--|
| 100 | 66 | 75 | 33 | 99 | 100 | 22 | 15 | 90 | 28 |  |

**início: 4**

**fim: 10**

–  $\text{fim} = \text{fim} + 1$

– Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$

– Coloca novo valor no fim

- Exemplo: vamos inserir o número 55?

# Implementando Filas

- Inserindo elemento

**fila:**

|     |    |    |    |    |     |    |    |    |    |
|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 0   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  |
| 100 | 66 | 75 | 33 | 99 | 100 | 22 | 15 | 90 | 28 |

**inicio: 4**

**fim: 0**

– fim = fim + 1

– Se fim == MAX, fim = fim - MAX

– Coloca novo valor no fim

- Exemplo: vamos inserir o número 55?

# Implementando Filas

- Inserindo elemento

**fila:**

| 0   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  |
|-----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 100 | 66 | 75 | 33 | 99 | 100 | 22 | 15 | 90 | 28 |

**inicio: 4**

**fim: 0**

- $\text{fim} = \text{fim} + 1$
- Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$
- Coloca novo valor no fim

- Exemplo: vamos inserir o número 55?



# Implementando Filas

- Inserindo elemento

**fila:**

| 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  |
|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 55 | 66 | 75 | 33 | 99 | 100 | 22 | 15 | 90 | 28 |

**inicio: 4**

**fim: 0**

Mas como saber se a fila está cheia/vazia agora?

- $\text{fim} = \text{fim} + 1$
- Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$
- Coloca novo valor no fim

- Exemplo: vamos inserir o número 55?



# **CONTROLANDO O TAMANHO DA FILA**

# Tamanho de Filas Circulares

- Relação entre início e fim...
  - Não pode ser mais usada!
- Controle da quantidade de elementos
  - “n” elementos
  - “n” tem que ser menor que “MAX”

# Tamanho de Filas Circulares

- Inicializar

**fila:**

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 |
| ? | ? | ? | ? |

**inicio: 0**

**fim: -1**

**num: 0**

- E como é o algoritmo para enfileirar?

# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 |
| ? | ? | ? | ? |

**inicio: 0**

**fim: -1**

**num: 0**

- Se **num < MAX**
  - $\text{fim} = \text{fim} + 1$
  - Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$
  - Coloca novo valor no fim
  - $\text{num} = \text{num} + 1$
- Exemplo: vamos inserir o número 100?

# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

| 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| ? | ? | ? | ? |

**inicio: 0**

**fim: -1**

**num: 0**

Se **num < MAX**

- $\text{fim} = \text{fim} + 1$
- Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$
- Coloca novo valor no fim
- $\text{num} = \text{num} + 1$

- Exemplo: vamos inserir o número 100?

# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 |
| ? | ? | ? | ? |

**inicio: 0**

**fim: -1**

**num: 0**

- Se **num < MAX**

– fim = fim + 1

– Se fim == MAX, fim = fim - MAX

– Coloca novo valor no fim

– num = num + 1

- Exemplo: vamos inserir o número 100?

# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

| 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| ? | ? | ? | ? |

**inicio: 0**

**fim: 0**

**num: 0**

- Se **num < MAX**

– fim = fim + 1

– Se fim == MAX, fim = fim - MAX

– Coloca novo valor no fim

– num = num + 1

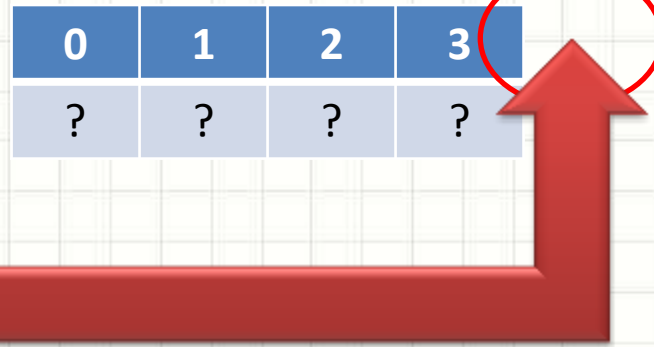
- Exemplo: vamos inserir o número 100?



# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**



**inicio: 0**

**fim: 0**

**num: 0**

- Se **num < MAX**

- $fim = fim + 1$

- Se  $fim == MAX$ ,  $fim = fim - MAX$

- Coloca novo valor no fim

- $num = num + 1$

- Exemplo: vamos inserir o número 100?

# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 |
| ? | ? | ? | ? |

**inicio: 0**

**fim: 0**

**num: 0**

- Se **num < MAX**
  - $fim = fim + 1$
  - Se  $fim == MAX$ ,  $fim = fim - MAX$
  - Coloca novo valor no fim
  - $num = num + 1$
- Exemplo: vamos inserir o número 100?



# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

|     |   |   |   |
|-----|---|---|---|
| 0   | 1 | 2 | 3 |
| 100 | ? | ? | ? |

**inicio: 0**

**fim: 0**

**num: 0**

- Se **num < MAX**
  - $\text{fim} = \text{fim} + 1$
  - Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$
  - Coloca novo valor no fim
  - $\text{num} = \text{num} + 1$
- Exemplo: vamos inserir o número 100?



# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

| 0   | 1 | 2 | 3 |
|-----|---|---|---|
| 100 | ? | ? | ? |

**inicio: 0**

**fim: 0**

**num: 0**

- Se **num < MAX**
  - $\text{fim} = \text{fim} + 1$
  - Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$
  - Coloca novo valor no fim
  - $\text{num} = \text{num} + 1$

- Exemplo: vamos inserir o número 100?



# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

| 0   | 1 | 2 | 3 |
|-----|---|---|---|
| 100 | ? | ? | ? |

**inicio: 0**

**fim: 0**

**num: 1**

- Se **num < MAX**
  - $\text{fim} = \text{fim} + 1$
  - Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$
  - Coloca novo valor no fim
  - $\text{num} = \text{num} + 1$
- Exemplo: vamos inserir o número 100?



# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

| 0   | 1 | 2 | 3 |
|-----|---|---|---|
| 100 | ? | ? | ? |

**inicio: 0**

**fim: 0**

**num: 1**

Se **num < MAX**

- $\text{fim} = \text{fim} + 1$
- Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$
- Coloca novo valor no fim
- $\text{num} = \text{num} + 1$

- Exemplo: vamos inserir o número 75?

# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

| 0   | 1 | 2 | 3 |
|-----|---|---|---|
| 100 | ? | ? | ? |

**inicio: 0**

**fim: 0**

**num: 1**

- Se **num < MAX**

– fim = fim + 1

– Se fim == MAX, fim = fim - MAX

– Coloca novo valor no fim

– num = num + 1

- Exemplo: vamos inserir o número 75?

# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

| 0   | 1 | 2 | 3 |
|-----|---|---|---|
| 100 | ? | ? | ? |

**inicio: 0**

**fim: 1**

**num: 1**

- Se **num < MAX**

– fim = fim + 1

– Se fim == MAX, fim = fim - MAX

– Coloca novo valor no fim

– num = num + 1

- Exemplo: vamos inserir o número 75?



# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

**inicio: 0**

**fim: 1**

**num: 1**

|     |   |   |   |
|-----|---|---|---|
| 0   | 1 | 2 | 3 |
| 100 | ? | ? | ? |

- Se **num < MAX**

- $\text{fim} = \text{fim} + 1$

- Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$

- Coloca novo valor no fim

- $\text{num} = \text{num} + 1$

- Exemplo: vamos inserir o número 75?

# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

|     |   |   |   |
|-----|---|---|---|
| 0   | 1 | 2 | 3 |
| 100 | ? | ? | ? |

**inicio: 0**

**fim: 1**

**num: 1**

- Se **num < MAX**
  - $\text{fim} = \text{fim} + 1$
  - Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$
  - Coloca novo valor no fim
  - $\text{num} = \text{num} + 1$
- Exemplo: vamos inserir o número 75?



# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

|     |    |   |   |
|-----|----|---|---|
| 0   | 1  | 2 | 3 |
| 100 | 75 | ? | ? |

**inicio: 0**

**fim: 1**

**num: 1**

- Se **num < MAX**
  - $\text{fim} = \text{fim} + 1$
  - Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$
  - Coloca novo valor no fim
  - $\text{num} = \text{num} + 1$
- Exemplo: vamos inserir o número 75?



# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

| 0   | 1  | 2 | 3 |
|-----|----|---|---|
| 100 | 75 | ? | ? |

**inicio: 0**

**fim: 1**

**num: 1**

- Se **num < MAX**
  - $\text{fim} = \text{fim} + 1$
  - Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$
  - Coloca novo valor no fim
  - $\text{num} = \text{num} + 1$
- Exemplo: vamos inserir o número 75?



# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

| 0   | 1  | 2 | 3 |
|-----|----|---|---|
| 100 | 75 | ? | ? |

**inicio: 0**

**fim: 1**

**num: 2**

- Se **num < MAX**
  - $fim = fim + 1$
  - Se  $fim == MAX$ ,  $fim = fim - MAX$
  - Coloca novo valor no fim
  - $num = num + 1$
- Exemplo: vamos inserir o número 75?



# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

| 0   | 1  | 2 | 3 |
|-----|----|---|---|
| 100 | 75 | ? | ? |

**inicio: 0**

**fim: 1**

**num: 2**

- Se  $num < MAX$ 
  - $fim = fim + 1$
  - Se  $fim == MAX$ ,  $fim = fim - MAX$
  - Coloca novo valor no fim
  - $num = num + 1$
- ...

Depois de algum tempo....

# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

| 0   | 1  | 2  | 3  |
|-----|----|----|----|
| 100 | 75 | 90 | 66 |

**inicio: 1**

**fim: 3**

**num: 3**

Se **num < MAX**

- $\text{fim} = \text{fim} + 1$
- Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$
- Coloca novo valor no fim
- $\text{num} = \text{num} + 1$

- Vamos inserir o valor 45?

# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

| 0   | 1  | 2  | 3  |
|-----|----|----|----|
| 100 | 75 | 90 | 66 |

**inicio: 1**

**fim: 3**

**num: 3**

- Se **num < MAX**

– fim = fim + 1

– Se fim == MAX, fim = fim - MAX

– Coloca novo valor no fim

– num = num + 1

- Vamos inserir o valor 45?



# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

| 0   | 1  | 2  | 3  |
|-----|----|----|----|
| 100 | 75 | 90 | 66 |

**inicio: 1**

**fim: 4**

**num: 3**

- Se **num < MAX**
  - fim = fim + 1
  - Se fim == MAX, fim = fim - MAX
  - Coloca novo valor no fim
  - num = num + 1
- Vamos inserir o valor 45?



# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

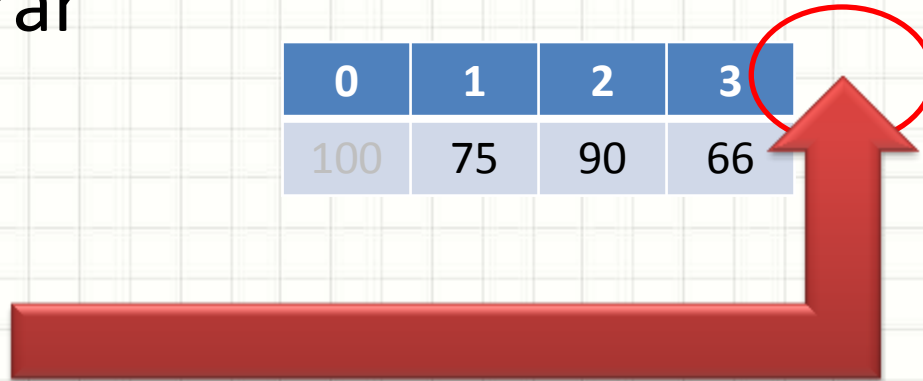
**fila:**

**inicio: 1**

**fim: 4**

**num: 3**

|     |    |    |    |
|-----|----|----|----|
| 0   | 1  | 2  | 3  |
| 100 | 75 | 90 | 66 |



- Se  $num < MAX$ 
  - $fim = fim + 1$
  - Se  $fim == MAX$ ,  $fim = fim - MAX$
  - Coloca novo valor no fim
  - $num = num + 1$
- Vamos inserir o valor 45?

# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

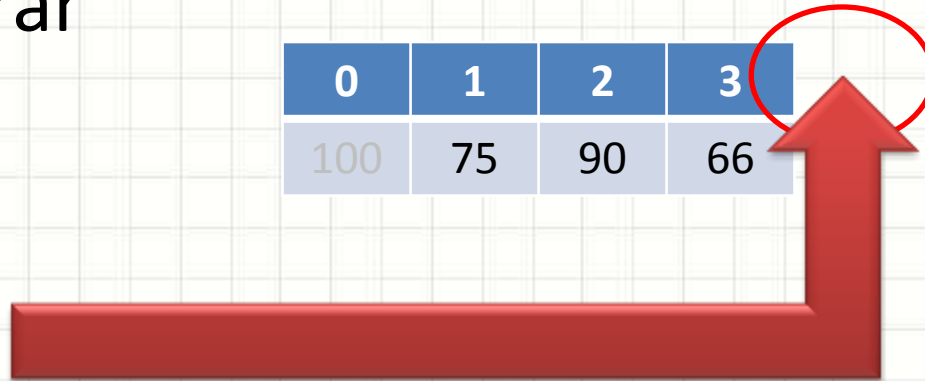
**fila:**

**inicio: 1**

**fim: 0**

**num: 3**

|     |    |    |    |
|-----|----|----|----|
| 0   | 1  | 2  | 3  |
| 100 | 75 | 90 | 66 |



- Se  $num < MAX$ 
  - $fim = fim + 1$
  - Se  $fim == MAX$ ,  $fim = fim - MAX$
  - Coloca novo valor no fim
  - $num = num + 1$
- Vamos inserir o valor 45?

# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

|     |    |    |    |
|-----|----|----|----|
| 0   | 1  | 2  | 3  |
| 100 | 75 | 90 | 66 |

**inicio: 1**

**fim: 0**

**num: 3**

- Se **num < MAX**
  - $\text{fim} = \text{fim} + 1$
  - Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$
  - Coloca novo valor no fim
  - $\text{num} = \text{num} + 1$
- Vamos inserir o valor 45?



# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 0  | 1  | 2  | 3  |
| 45 | 75 | 90 | 66 |

**inicio: 1**

**fim: 0**

**num: 3**

- Se **num < MAX**
  - $\text{fim} = \text{fim} + 1$
  - Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$
  - Coloca novo valor no fim
  - $\text{num} = \text{num} + 1$
- Vamos inserir o valor 45?



# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

| 0  | 1  | 2  | 3  |
|----|----|----|----|
| 45 | 75 | 90 | 66 |

**inicio: 1**

**fim: 0**

**num: 3**

- Se **num < MAX**
  - $\text{fim} = \text{fim} + 1$
  - Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$
  - Coloca novo valor no fim
  - $\text{num} = \text{num} + 1$
- Vamos inserir o valor 45?



# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

| 0  | 1  | 2  | 3  |
|----|----|----|----|
| 45 | 75 | 90 | 66 |

**inicio: 1**

**fim: 0**

**num: 4**

- Se **num < MAX**
  - $\text{fim} = \text{fim} + 1$
  - Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$
  - Coloca novo valor no fim
  - $\text{num} = \text{num} + 1$
- Vamos inserir o valor 45?



# Tamanho de Filas Circulares

- Enfileirar

**fila:**

| 0  | 1  | 2  | 3  |
|----|----|----|----|
| 45 | 75 | 90 | 66 |

**inicio: 1**

**fim: 0**

**num: 4**

Se **num < MAX**

- $\text{fim} = \text{fim} + 1$
- Se  $\text{fim} == \text{MAX}$ ,  $\text{fim} = \text{fim} - \text{MAX}$
- Coloca novo valor no fim
- $\text{num} = \text{num} + 1$

- Vamos inserir o valor 99?





# **REMOVENDO ELEMENTOS DE FILA CIRCULAR**

# Removendo elementos...

- Desenfileirar

**fila:**

| 0  | 1  | 2  | 3  |
|----|----|----|----|
| 45 | 75 | 90 | 66 |

**inicio: 3**

**fim: 0**

**num: 2**

**Se  $num > 0$**

- Remove valor do início
- $inicio = inicio + 1$
- Se  $inicio \geq MAX$ ,  $inicio = inicio - MAX$
- $num = num - 1$

- Vamos remover um valor?

# Removendo elementos...

- Desenfileirar

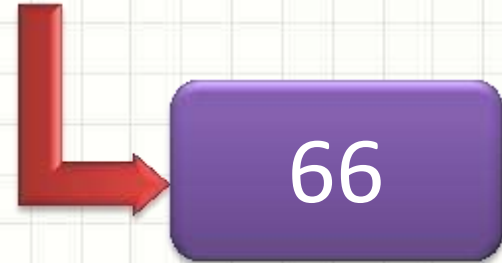
**fila:**

**inicio: 3**

**fim: 0**

**num: 2**

| 0  | 1  | 2  | 3  |
|----|----|----|----|
| 45 | 75 | 90 | 66 |



- Se  $num > 0$

– Remove valor do início

–  $inicio = inicio + 1$

– Se  $inicio \geq MAX$ ,  $inicio = inicio - MAX$

–  $num = num - 1$

- Vamos remover um valor?

# Removendo elementos...

- Desenfileirar

**fila:**

| 0  | 1  | 2  | 3  |
|----|----|----|----|
| 45 | 75 | 90 | 66 |

**início: 3**

**fim: 0**

**num: 2**

- Se **num > 0**
  - Remove valor do início
  - **início = início + 1**
  - Se **início >= MAX**, **início = início - MAX**
  - **num = num - 1**
- Vamos remover um valor?



# Removendo elementos...

- Desenfileirar

**fila:**

| 0  | 1  | 2  | 3  |
|----|----|----|----|
| 45 | 75 | 90 | 66 |

**inicio: 4**

**fim: 0**

**num: 2**

- Se **num > 0**
  - Remove valor do início
  - **inicio = inicio + 1**
  - Se **inicio >= MAX**, **inicio = inicio - MAX**
  - **num = num - 1**
- Vamos remover um valor?



# Removendo elementos...

- Desenfileirar

**fila:**

| 0  | 1  | 2  | 3  |
|----|----|----|----|
| 45 | 75 | 90 | 66 |

**início: 4**

**fim: 0**

**num: 2**

- Se **num > 0**
  - Remove valor do início
  - $\text{início} = \text{início} + 1$
  - Se  $\text{início} \geq \text{MAX}$ ,  $\text{início} = \text{início} - \text{MAX}$
  - $\text{num} = \text{num} - 1$
- Vamos remover um valor?

# Removendo elementos...

- Desenfileirar

fila:

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 0  | 1  | 2  | 3  |
| 45 | 75 | 90 | 66 |

início: 0

fim: 0

num: 2

- Se  $num > 0$ 
  - Remove valor do início
  - $início = início + 1$
  - Se  $início \geq MAX$ ,  $início = início - MAX$
  - $num = num - 1$
- Vamos remover um valor?

# Removendo elementos...

- Desenfileirar

**fila:**

| 0  | 1  | 2  | 3  |
|----|----|----|----|
| 45 | 75 | 90 | 66 |

**inicio: 0**

**fim: 0**

**num: 2**

- Se **num > 0**
  - Remove valor do início
  - $\text{inicio} = \text{inicio} + 1$
  - Se  $\text{inicio} \geq \text{MAX}$ ,  $\text{inicio} = \text{inicio} - \text{MAX}$
  - $\text{num} = \text{num} - 1$
- Vamos remover um valor?





# Removendo elementos...

- Desenfileirar

**fila:**

| 0  | 1  | 2  | 3  |
|----|----|----|----|
| 45 | 75 | 90 | 66 |

**início: 0**

**fim: 0**

**num: 1**

- Se **num > 0**
  - Remove valor do início
  - $\text{início} = \text{início} + 1$
  - Se  $\text{início} \geq \text{MAX}$ ,  $\text{início} = \text{início} - \text{MAX}$
  - $\text{num} = \text{num} - 1$
- Vamos remover um valor?



# Removendo elementos...

- Desenfileirar

**fila:**

| 0  | 1  | 2  | 3  |
|----|----|----|----|
| 45 | 75 | 90 | 66 |

**inicio: 0**

**fim: 0**

**num: 1**

Se **num > 0**

- Remove valor do início
- $\text{inicio} = \text{inicio} + 1$
- Se  $\text{inicio} \geq \text{MAX}$ ,  $\text{inicio} = \text{inicio} - \text{MAX}$
- $\text{num} = \text{num} - 1$

- Vamos remover outro valor?

# Removendo elementos...

- Desenfileirar

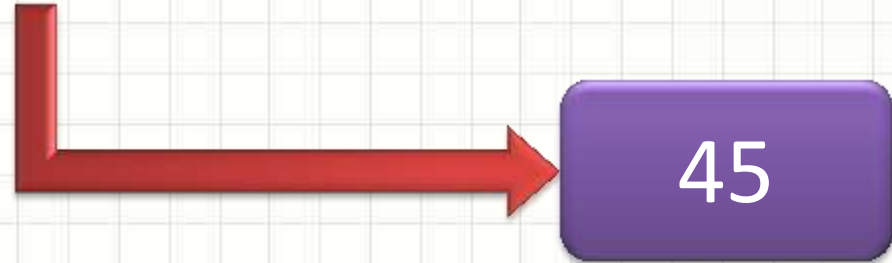
**fila:**

**início: 0**

**fim: 0**

**num: 1**

| 0  | 1  | 2  | 3  |
|----|----|----|----|
| 45 | 75 | 90 | 66 |



- Se  $\text{num} > 0$

– Remove valor do início

–  $\text{início} = \text{início} + 1$

– Se  $\text{início} \geq \text{MAX}$ ,  $\text{início} = \text{início} - \text{MAX}$

–  $\text{num} = \text{num} - 1$

- Vamos remover outro valor?

# Removendo elementos...

- Desenfileirar

**fila:**

| 0  | 1  | 2  | 3  |
|----|----|----|----|
| 45 | 75 | 90 | 66 |

**inicio: 0**

**fim: 0**

**num: 1**

- Se **num > 0**
  - Remove valor do início
  - **inicio = inicio + 1**
  - Se **inicio >= MAX**, **inicio = inicio - MAX**
  - **num = num - 1**
- Vamos remover outro valor?

# Removendo elementos...

- Desenfileirar

**fila:**

| 0  | 1  | 2  | 3  |
|----|----|----|----|
| 45 | 75 | 90 | 66 |

**inicio: 1**

**fim: 0**

**num: 1**

- Se **num > 0**
  - Remove valor do início
  - **inicio = inicio + 1**
  - Se **inicio >= MAX**, **inicio = inicio - MAX**
  - **num = num - 1**
- Vamos remover outro valor?

# Removendo elementos...

- Desenfileirar

**fila:**

| 0  | 1  | 2  | 3  |
|----|----|----|----|
| 45 | 75 | 90 | 66 |

**início: 1**

**fim: 0**

**num: 1**

- Se **num > 0**

- Remove valor do início

- $\text{início} = \text{início} + 1$

- Se  $\text{início} \geq \text{MAX}$ ,  $\text{início} = \text{início} - \text{MAX}$

- $\text{num} = \text{num} - 1$

- Vamos remover outro valor?

# Removendo elementos...

- Desenfileirar

**fila:**

| 0  | 1  | 2  | 3  |
|----|----|----|----|
| 45 | 75 | 90 | 66 |

**inicio: 1**

**fim: 0**

**num: 1**

- Se **num > 0**
  - Remove valor do início
  - $\text{inicio} = \text{inicio} + 1$
  - Se  $\text{inicio} \geq \text{MAX}$ ,  $\text{inicio} = \text{inicio} - \text{MAX}$
  - $\text{num} = \text{num} - 1$
- Vamos remover outro valor?



# Removendo elementos...

- Desenfileirar

**fila:**

| 0  | 1  | 2  | 3  |
|----|----|----|----|
| 45 | 75 | 90 | 66 |

**início: 1**

**fim: 0**

**num: 0**

- Se **num > 0**
  - Remove valor do início
  - $\text{início} = \text{início} + 1$
  - Se  $\text{início} \geq \text{MAX}$ ,  $\text{início} = \text{início} - \text{MAX}$
  - $\text{num} = \text{num} - 1$
- Vamos remover outro valor?





# Removendo elementos...

- Desenfileirar

**fila:**

| 0  | 1  | 2  | 3  |
|----|----|----|----|
| 45 | 75 | 90 | 66 |

**inicio: 1**

**fim: 0**

**num: 0**

Fila Vazia!

Se **num > 0**

- Remove valor do início
- $\text{inicio} = \text{inicio} + 1$
- Se  $\text{inicio} \geq \text{MAX}$ ,  $\text{inicio} = \text{inicio} - \text{MAX}$
- $\text{num} = \text{num} - 1$

- Vamos remover mais um valor?



# EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

# Exercício 1

- Faça um programa que apresente o seguinte menu:
  1. Enfileirar um número inteiro positivo
  2. Desenfileirar um número e imprimir o seu dobro
  3. Desenfileirar tudo, exibindo os valores sem alterações
  4. Terminar o programa

# Exercício 2

- Faça um programa que leia uma sequência de caracteres (char), crie uma filaA, **de chars**, e uma filaB, **de ints**, e os enfileire:
  - Se for uma letra, enfileire-o na fila A
  - Se for um dígito, converta-o para número inteiro e enfileire-o na fila B
- Ao final, desenfileire os valores de B e A, nesta ordem, imprimindo os valores.

---

## DICAS:

- isdigit(x) retorna 0 se não for dígito (ctype)
- isalpha(x) retorna 0 se não for letra (ctype)
- Se x é um dígito (valor ASCII), x-'0' é o valor numérico do dígito



**CONCLUSÕES**

# Resumo

- Filas: lista do tipo FIFO
- Fila Circular: reaproveitar espaços já liberados para novos elementos
- São úteis para
  - As mesmas coisas que fila
  - São mais eficientes que as filas sequenciais simples
- **TAREFA**
  - Estudar!

# Próxima Aula



- Vimos várias listas...
  - Todas de tamanho máximo pré-definido
  - Elementos simples
- Como se livrar dessas limitações?
  - Precisaremos de alguns conceitos novos!
  - Estruturas e Ponteiros!



**PERGUNTAS?**





**BOM DESCANSO  
A TODOS!**