

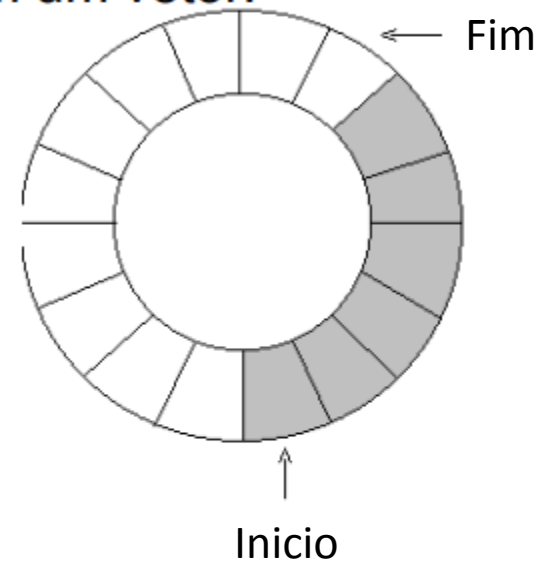
Estruturas de Dados

Filas Circulares

(Fonte: Material adaptado dos Slides do prof. Monael.)

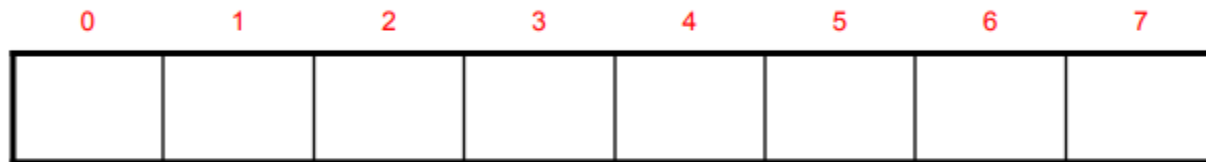
Filas Circulares

- **Estáticas**: Os elementos são armazenados em um vetor.

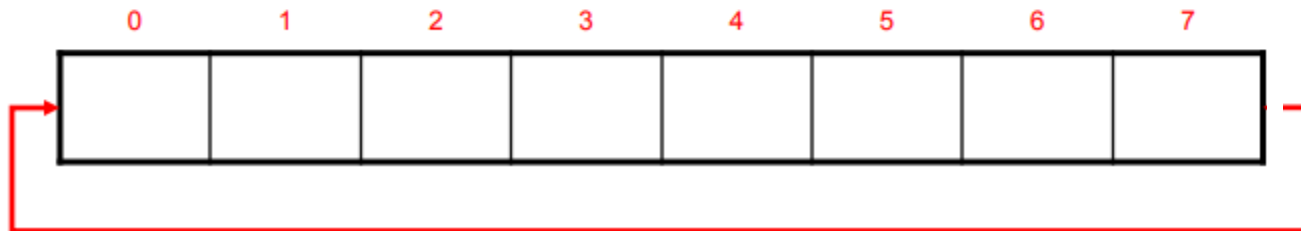


Filas Circulares Estáticas

- Entendendo a Estrutura
 - A estrutura continuará a ser implementada em um vetor.

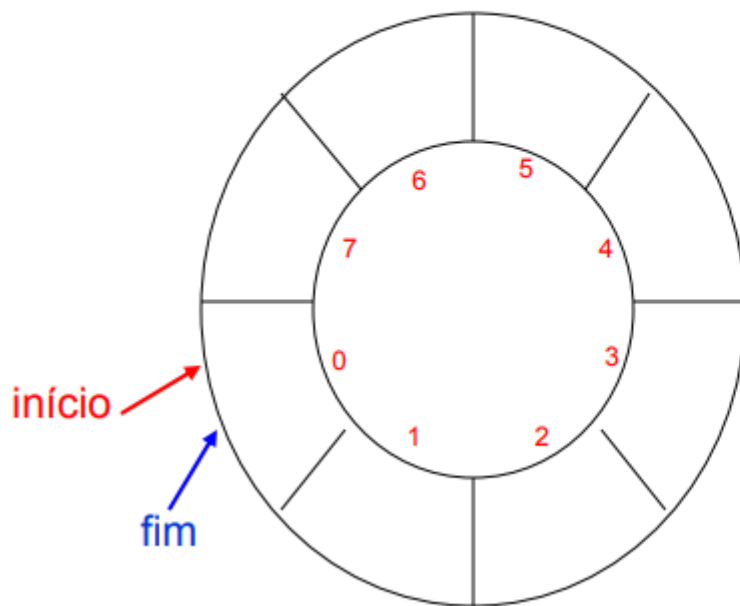


- Mas imagine que o após o último item tem-se o primeiro item do vetor. E antes do primeiro item tem-se o último.



Filas Circulares Estáticas

- Entendendo a Estrutura



Para enfileirarmos itens na fila circular:

- Calcule o novo final:

$\text{novo_fim} = (\text{fim} + 1) \bmod \text{TAMANHO}$

- Se novo_fim for diferente de início então:

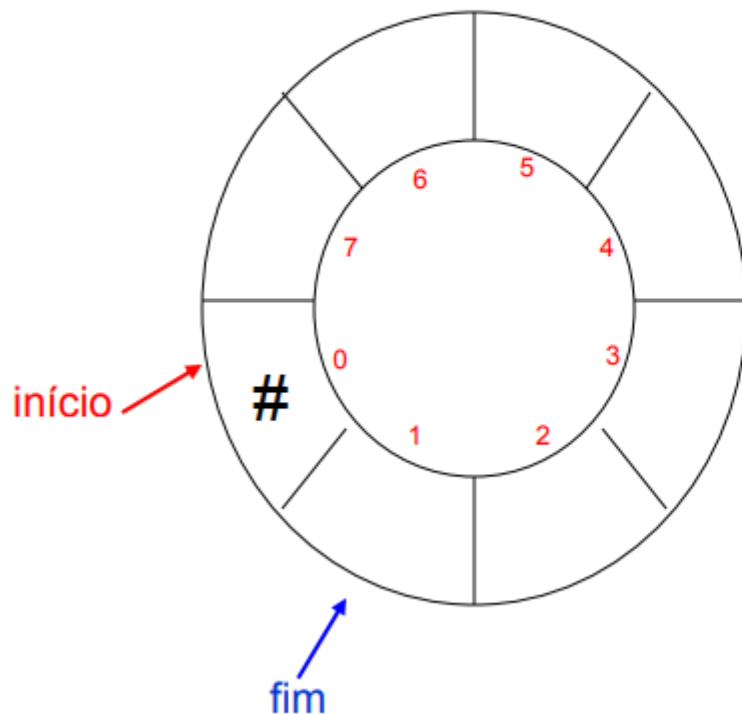
 - Coloque o item na posição fim

 - fim recebe o valor de novo_fim

→ A princípio início e fim da fila estão em 0.

Filas Circulares Estáticas

- Entendendo a Estrutura



Para enfileirarmos itens na fila circular:

- Calcule o novo final:

$\text{novo_fim} = (\text{fim} + 1) \bmod \text{TAMANHO}$

- Se novo_fim for diferente de início então:

- Coloque o item na posição fim

- fim recebe o valor de novo_fim

→ $\text{novo_fim} = (0 + 1) \bmod 8 = 1$

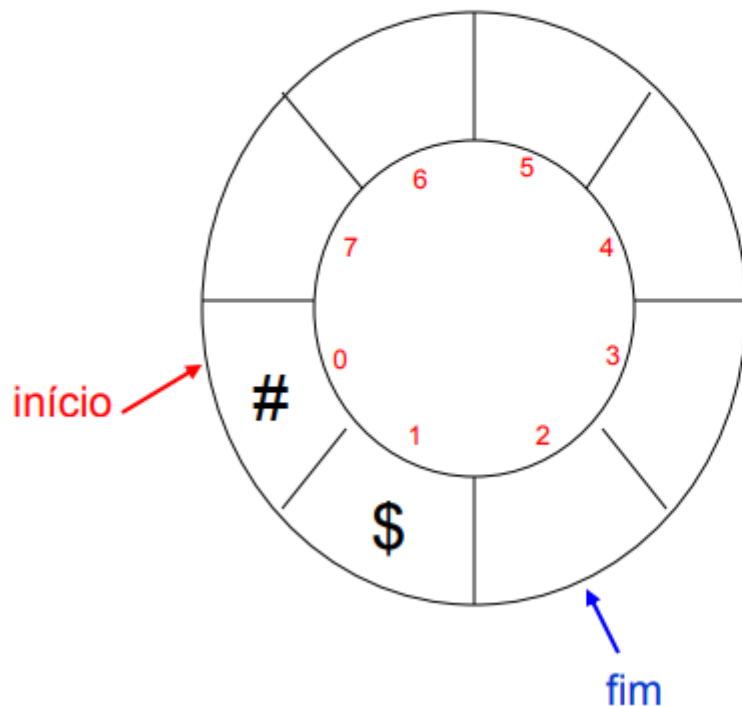
→ $1 \neq 0$

→ Enfileire na posição 0

→ $\text{fim} = \text{novo_fim} = 1$

Filas Circulares Estáticas

- Entendendo a Estrutura



Para enfileirarmos itens na fila circular:

- Calcule o novo final:

$\text{novo_fim} = (\text{fim} + 1) \bmod \text{TAMANHO}$

- Se novo_fim for diferente de início então:

 - Coloque o item na posição fim

 - fim recebe o valor de novo_fim

→ $\text{novo_fim} = (1+1) \bmod 8 = 2$

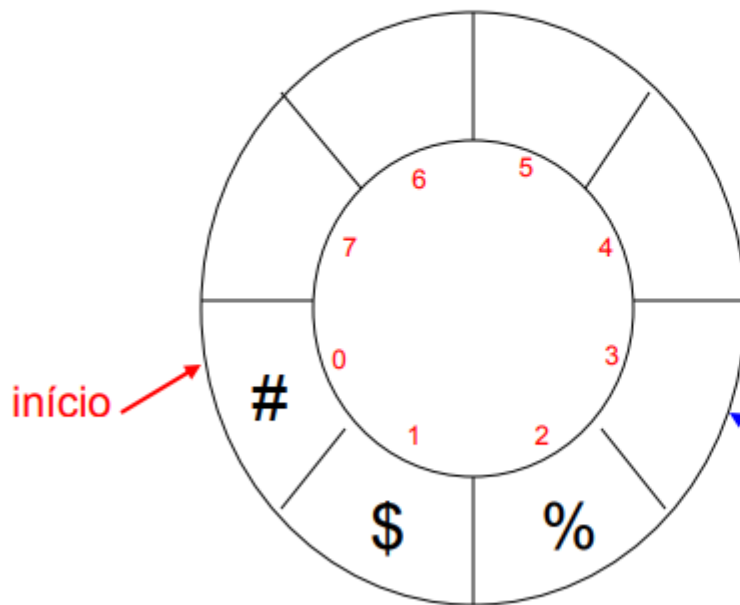
→ $2 \neq 0$

→ Enfileire na posição 1

→ $\text{fim} = \text{novo_fim} = 2$

Filas Circulares Estáticas

- Entendendo a Estrutura



Para enfileirarmos itens na fila circular:

- Calcule o novo final:

$\text{novo_fim} = (\text{fim} + 1) \bmod \text{TAMANHO}$

- Se novo_fim for diferente de início então:

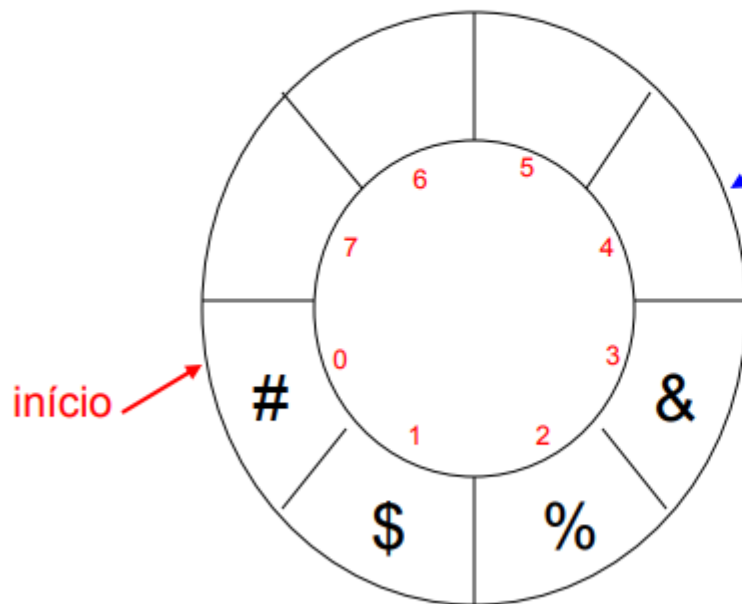
- Coloque o item na posição fim

- fim recebe o valor de novo_fim

$\text{fim} \rightarrow \text{novo_fim} = (2+1) \bmod 8 = 3$
 $\rightarrow 3 \neq 0$
 \rightarrow Enfileire na posição 2
 $\rightarrow \text{fim} = \text{novo_fim} = 3$

Filas Circulares Estáticas

- Entendendo a Estrutura



Para enfileirarmos itens na fila circular:

- Calcule o novo final:

$$\text{fim} \quad \text{novo_fim} = (\text{fim} + 1) \bmod \text{TAMANHO}$$

- Se novo_fim for diferente de início então:

- Coloque o item na posição fim

- fim recebe o valor de novo_fim

$$\rightarrow \text{novo_fim} = (3+1) \bmod 8 = 4$$

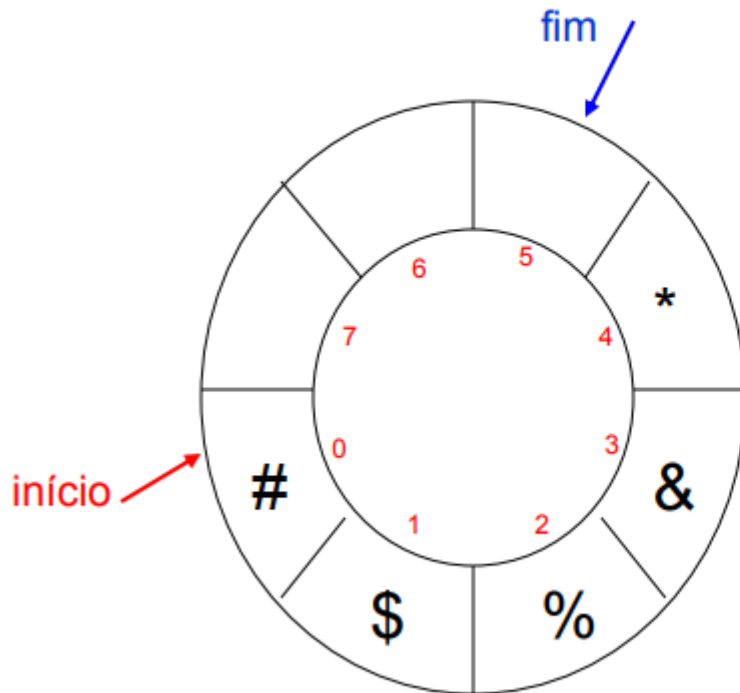
$$\rightarrow 4 \neq 0$$

$$\rightarrow \text{Enfilere na posição 3}$$

$$\rightarrow \text{fim} = \text{novo_fim} = 4$$

Filas Circulares Estáticas

- Entendendo a Estrutura



Para enfileirarmos itens na fila circular:

- Calcule o novo final:

$$\text{novo_fim} = (\text{fim} + 1) \bmod \text{TAMANHO}$$

- Se novo_fim for diferente de início então:

- Coloque o item na posição fim
- fim recebe o valor de novo_fim

$$\rightarrow \text{novo_fim} = (4 + 1) \bmod 8 = 5$$

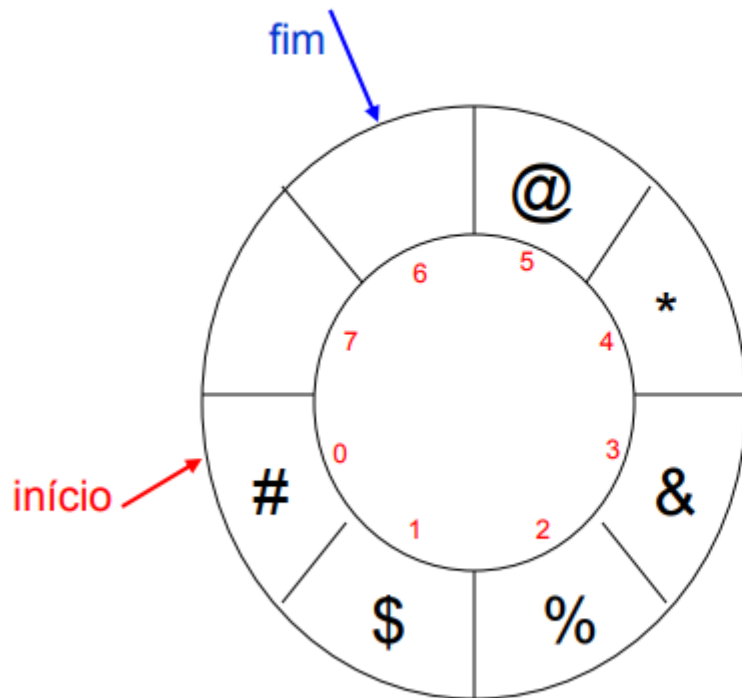
$$\rightarrow 5 \neq 0$$

→ Enfileire na posição 4

$$\rightarrow \text{fim} = \text{novo_fim} = 5$$

Filas Circulares Estáticas

- Entendendo a Estrutura



Para enfileirarmos itens na fila circular:

- Calcule o novo final:

$\text{novo_fim} = (\text{fim} + 1) \bmod \text{TAMANHO}$

- Se novo_fim for diferente de início então:

 - Coloque o item na posição fim

 - fim recebe o valor de novo_fim

→ $\text{novo_fim} = (5+1) \bmod 8 = 6$

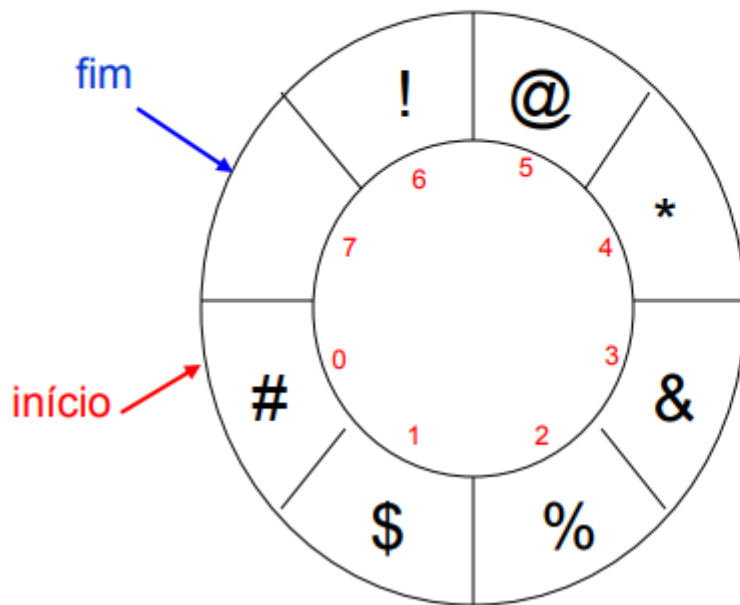
→ $6 \neq 0$

→ Enfileire na posição 5

→ $\text{fim} = \text{novo_fim} = 6$

Filas Circulares Estáticas

- Entendendo a Estrutura



(Fila cheia?)

Para enfileirarmos itens na fila circular:

- Calcule o novo final:

$\text{novo_fim} = (\text{fim} + 1) \bmod \text{TAMANHO}$

- Se novo_fim for diferente de início então:

- Coloque o item na posição fim

- fim recebe o valor de novo_fim

-> $\text{novo_fim} = (6+1) \bmod 8 = 7$

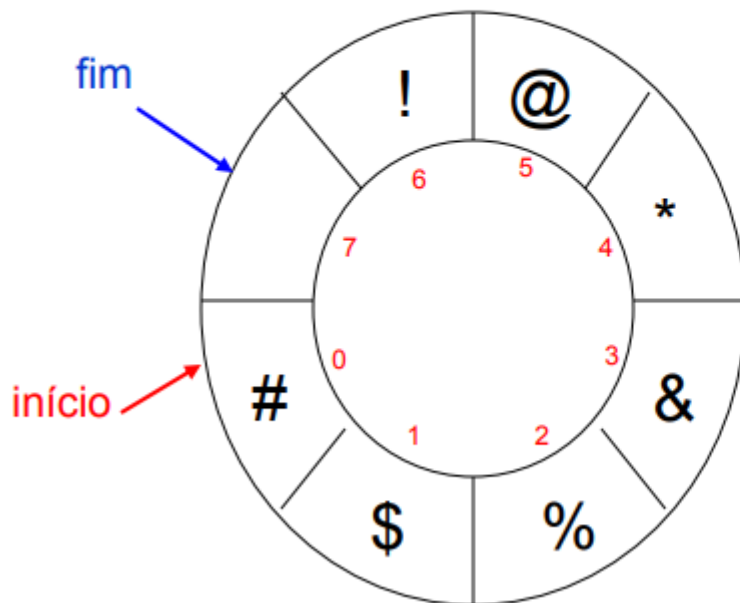
-> $7 \neq 0$

-> Enfileirar na posição 6

-> $\text{fim} = \text{novo_fim} = 7$

Filas Circulares Estáticas

- Entendendo a Estrutura



(Fila cheia? **Sim**)

Para enfileirarmos itens na fila circular:

- Calcule o novo final:

$\text{novo_fim} = (\text{fim} + 1) \bmod \text{TAMANHO}$

- Se novo_fim for diferente de início então:

- Coloque o item na posição fim

- fim recebe o valor de novo_fim

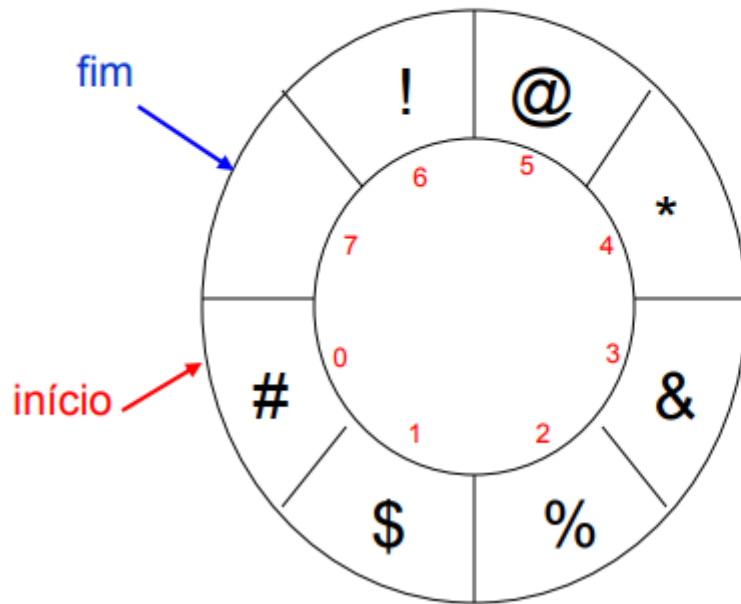
→ $\text{novo_fim} = (7+1) \bmod 8 = 0$

→ $0 \neq 0$ (FALSO!!!!)

→ **FILA CHEIA**

Filas Circulares Estáticas

- Entendendo a Estrutura

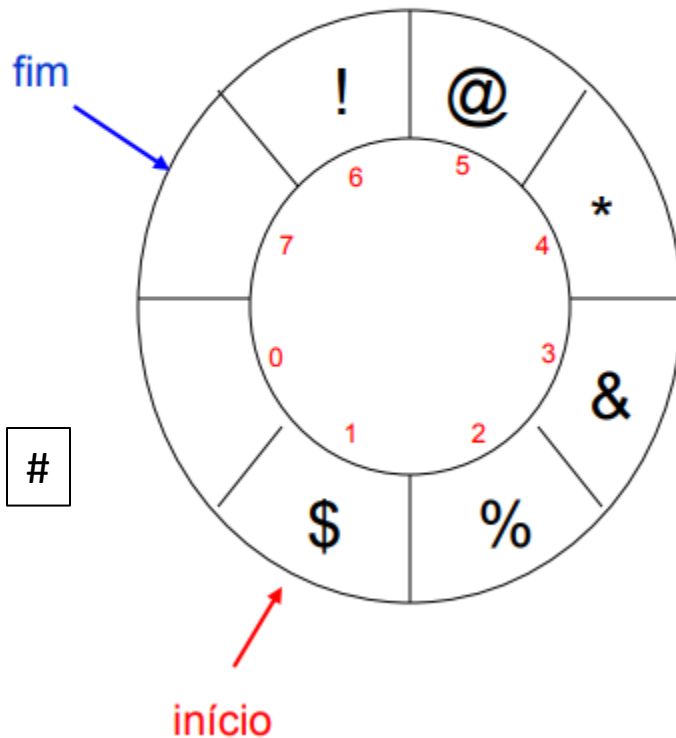


Para desenfileirar:

- Verifique se a fila não está vazia:
(início == fim)
 - Retire o item que está no índice início.
 - início recebe novo início
- $$\text{início} = (\text{início} + 1) \bmod \text{TAMANHO}$$

Filas Circulares Estáticas

- Entendendo a Estrutura



Para desenfileirar:

- Verifique se a fila não está vazia:
(início == fim)
 - Retire o item que está no índice início.
 - início recebe novo início
- $$\text{início} = (\text{início} + 1) \bmod \text{TAMANHO}$$

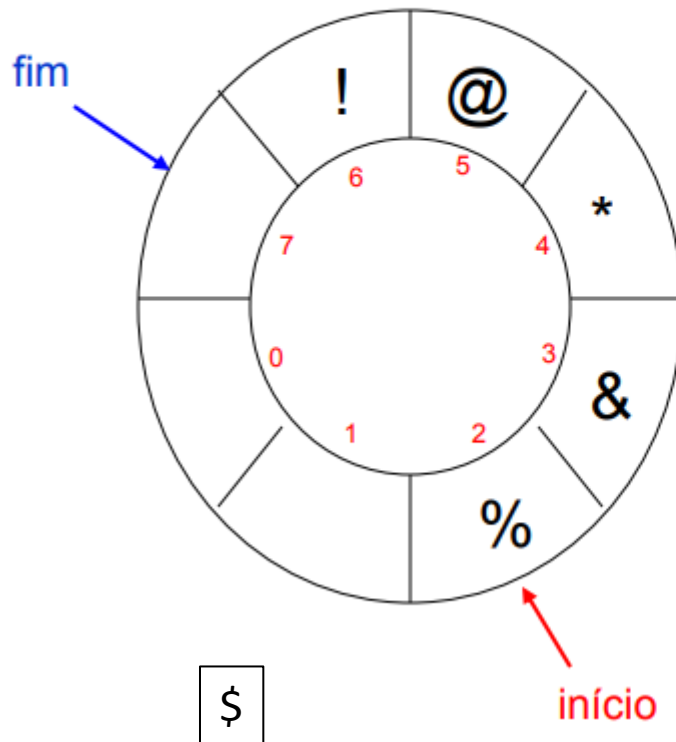
→ $0 == 7$ (Falso)

→ índice início = '#'

→ $\text{início} = (0 + 1) \bmod 8 = 1$

Filas Circulares Estáticas

- Entendendo a Estrutura



Para desenfileirar:

- Verifique se a fila não está vazia:
(início == fim)
- Retire o item que está no índice início.
- início recebe novo início
$$\text{início} = (\text{início} + 1) \bmod \text{TAMANHO}$$

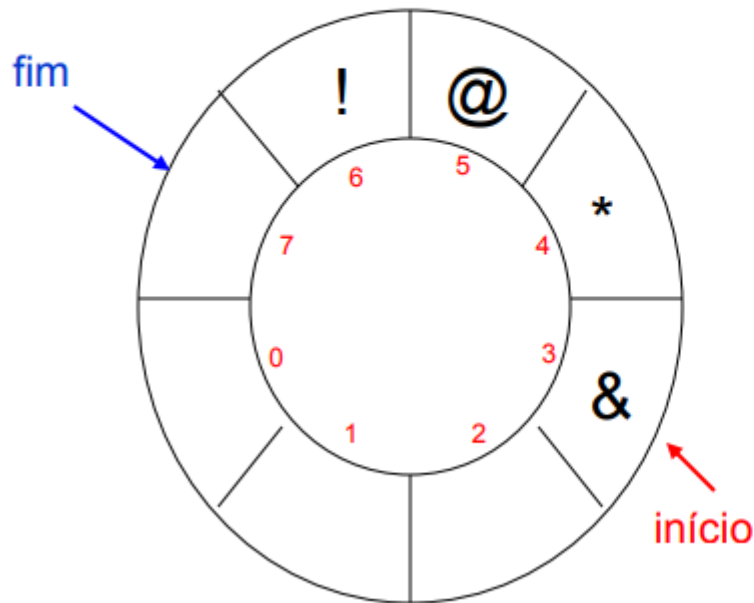
→ $1 == 7$ (Falso)

→ índice início = '\$'

→ $\text{início} = (1+1) \bmod 8 = 2$

Filas Circulares Estáticas

- Entendendo a Estrutura



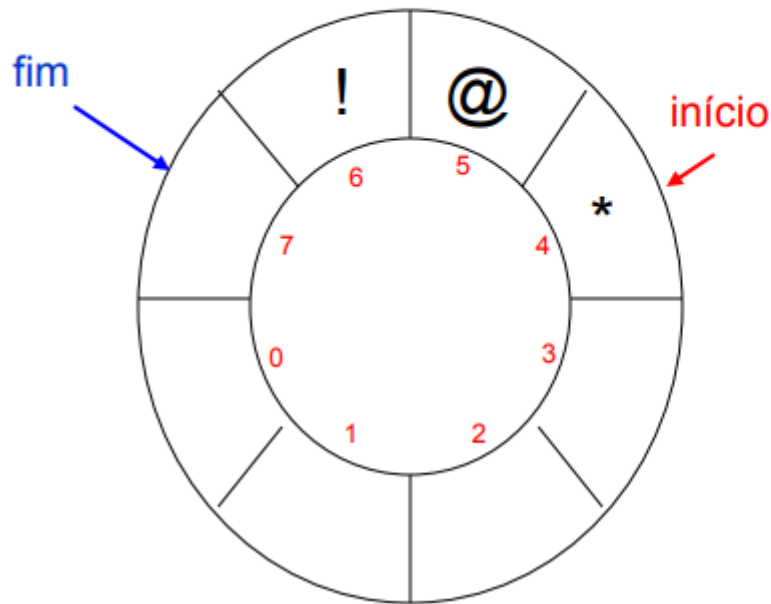
Para desenfileirar:

- Verifique se a fila não está vazia:
(início == fim)
- Retire o item que está no índice início.
- início recebe novo início
$$\text{início} = (\text{início} + 1) \bmod \text{TAMANHO}$$

→ $2 == 7$ (Falso)
→ índice início = '%'
→ $\text{início} = (2+1) \bmod 8 = 3$

Filas Circulares Estáticas

- Entendendo a Estrutura



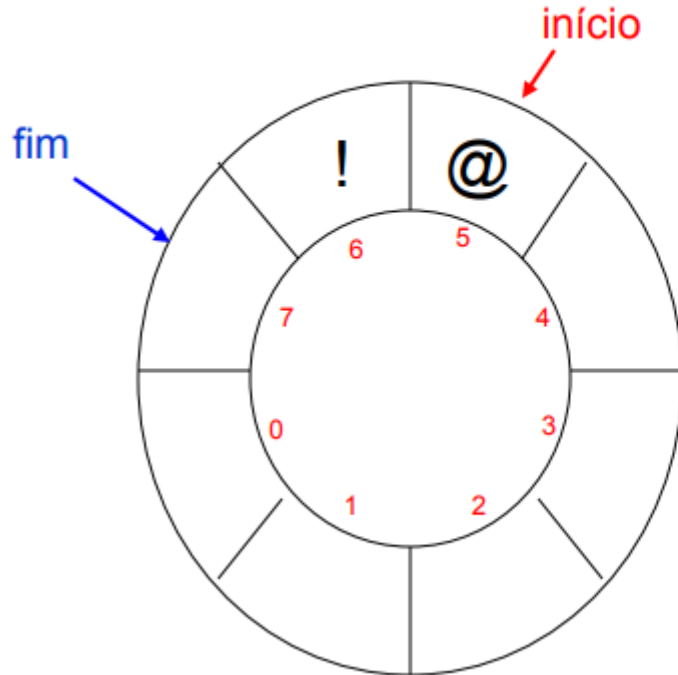
Para desenfileirar:

- Verifique se a fila não está vazia:
(início == fim)
- Retire o item que está no índice início.
- início recebe novo início
$$\text{início} = (\text{início} + 1) \bmod \text{TAMANHO}$$

→ $3 == 7$ (Falso)
→ índice início = '&'
→ $\text{início} = (3+1) \bmod 8 = 4$

Filas Circulares Estáticas

- Entendendo a Estrutura



Para desenfileirar:

- Verifique se a fila não está vazia:
(início == fim)
- Retire o item que está no índice início.
- início recebe novo início
 $\text{início} = (\text{início} + 1) \bmod \text{TAMANHO}$

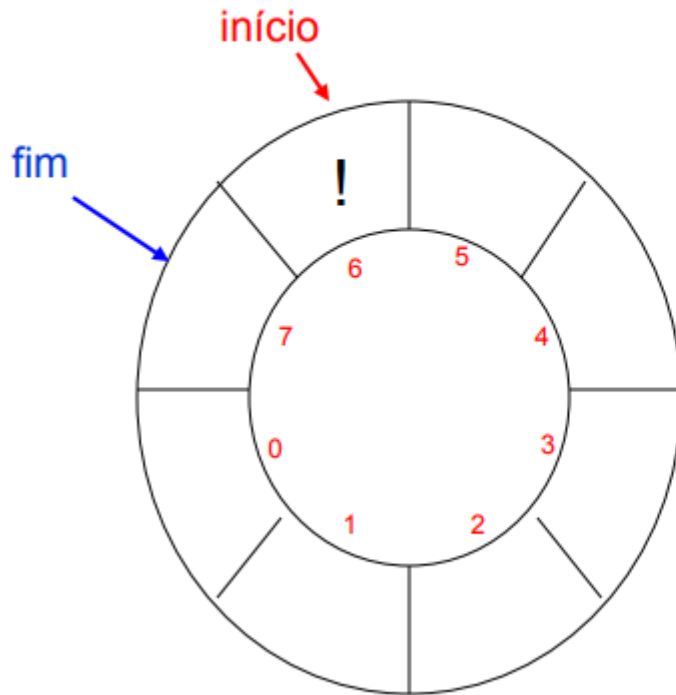
→ $4 == 7$ (Falso)

→ índice início = '*'

→ $\text{início} = (4 + 1) \bmod 8 = 5$

Filas Circulares Estáticas

- Entendendo a Estrutura



Para desenfileirar:

- Verifique se a fila não está vazia:
(início == fim)
- Retire o item que está no índice início.
- início recebe novo início
 $\text{início} = (\text{início} + 1) \bmod \text{TAMANHO}$

→ $5 == 7$ (Falso)

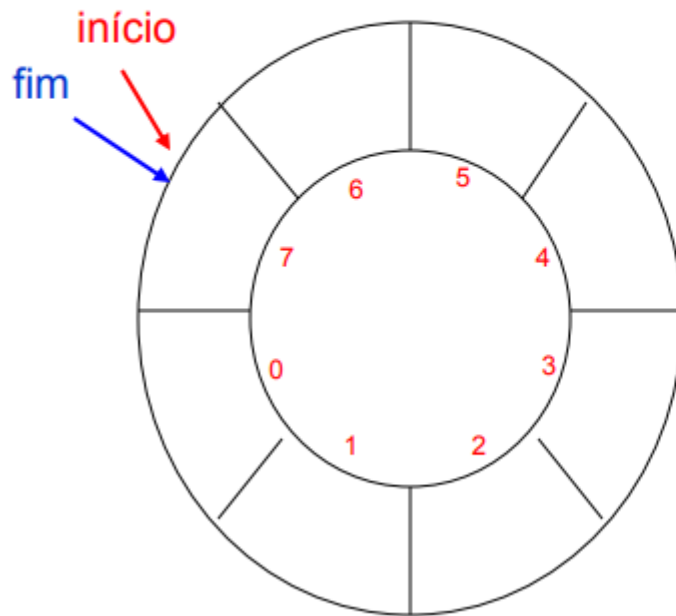
→ índice início = '@'

→ $\text{início} = (5+1) \bmod 8 = 6$

@

Filas Circulares Estáticas

- Entendendo a Estrutura



Para desenfilear:

- Verifique se a fila não está vazia:
(início == fim)
- Retire o item que está no índice início.
- início recebe novo início
$$\text{início} = (\text{início} + 1) \bmod \text{TAMANHO}$$

→ $6 == 7$ (Falso)

→ índice início = '!'

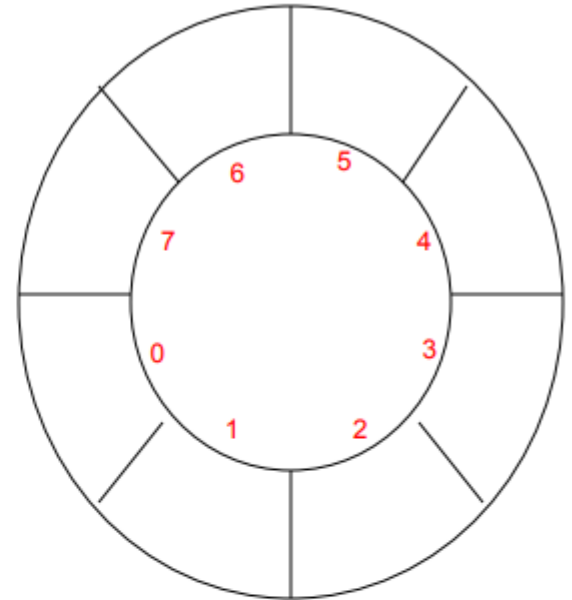
→ $\text{início} = (6+1) \bmod 8 = 7$

(Fila vazia? **Sim**)

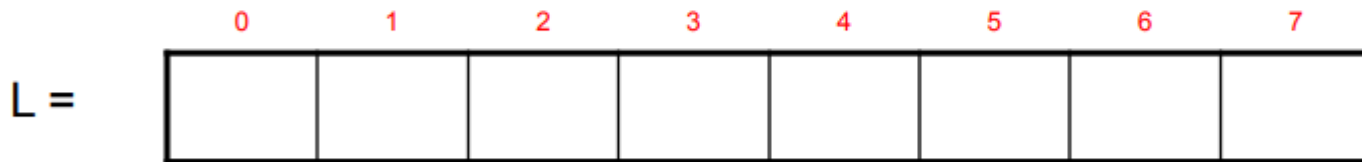


Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)



→ Fim : 0
Início : 0



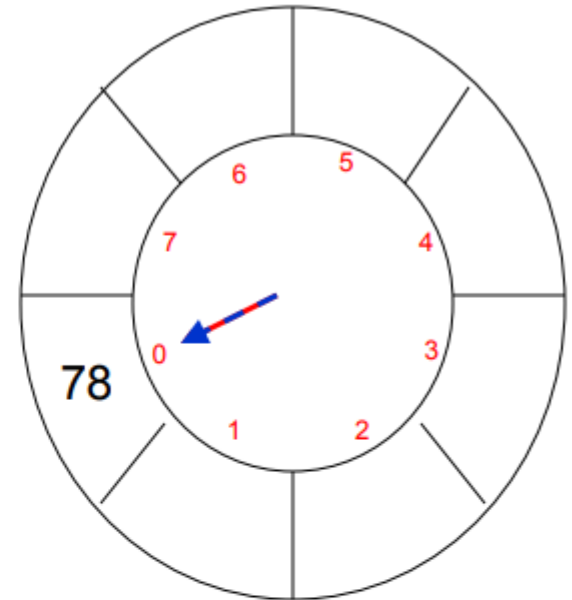
Se a fila não estiver cheia.

→ Item a ser inserido: 78

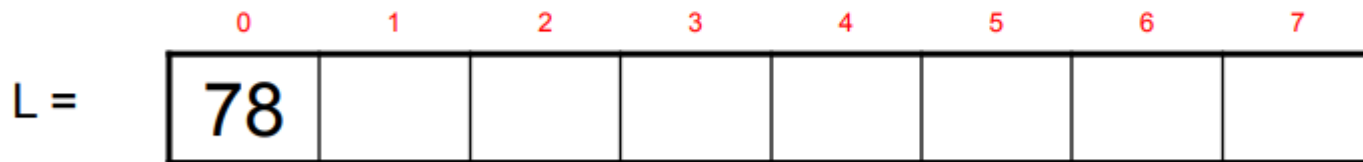
- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim.

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)



Fim : 0
Início : 0



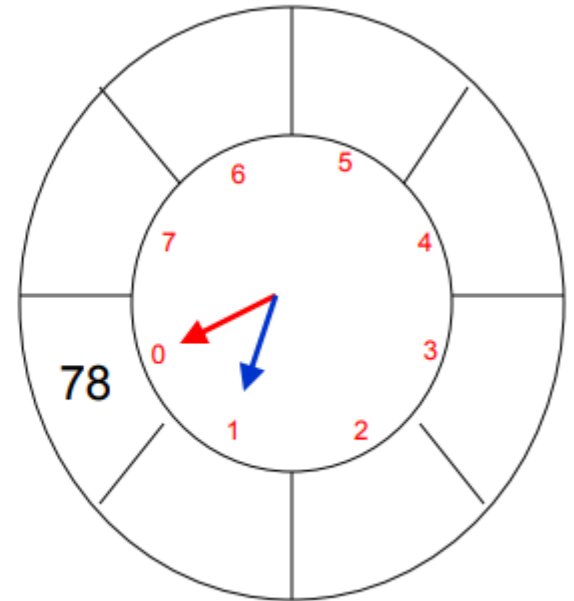
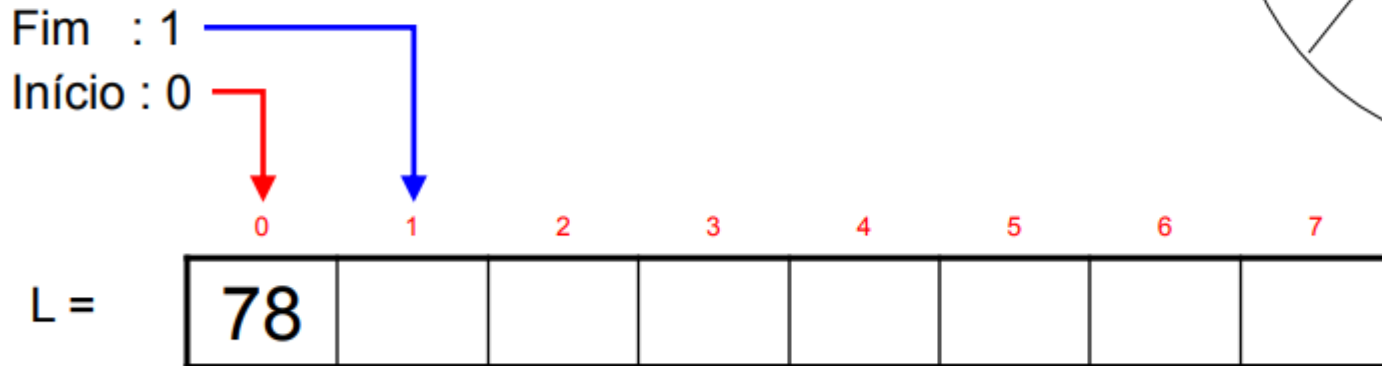
Se a fila não estiver cheia.

Item inserido: 78

-
- Enfileirar o elemento na posição Fim.
 - Calcule a posição Fim. $(0 + 1) \text{ MOD } 8 = 1$

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)



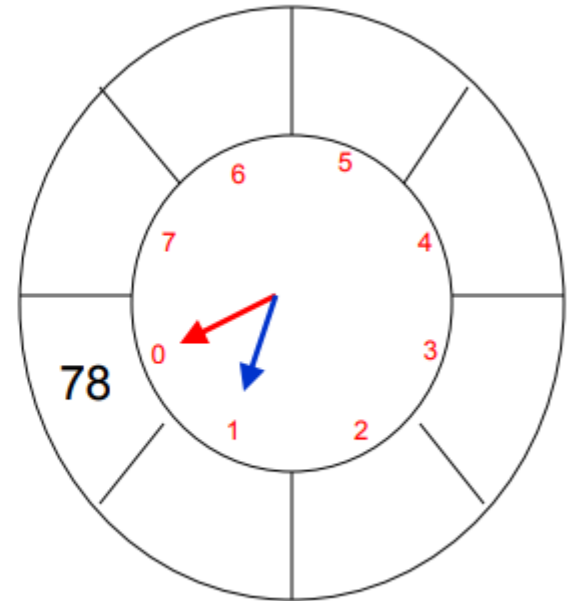
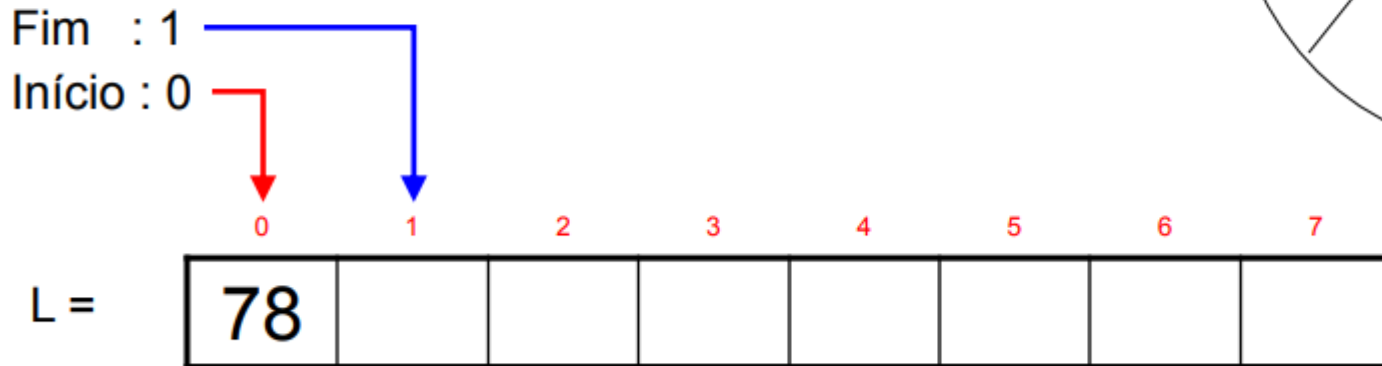
Se a fila não estiver cheia.

Item inserido: 78

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- • Calcule a posição Fim. $(0 + 1) \text{ MOD } 8 = 1$

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)



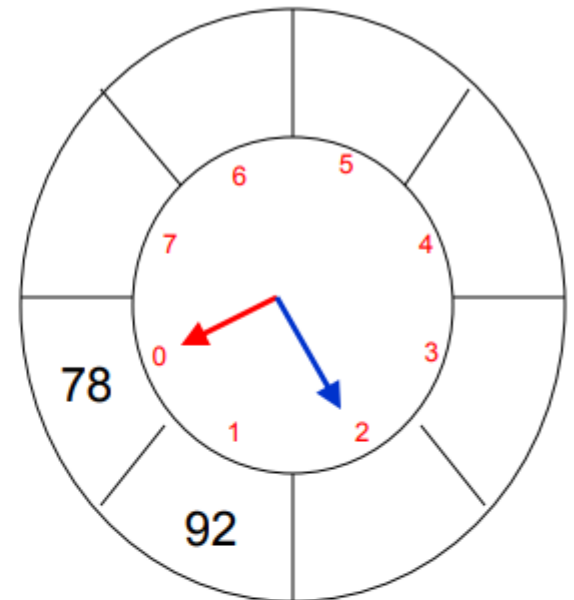
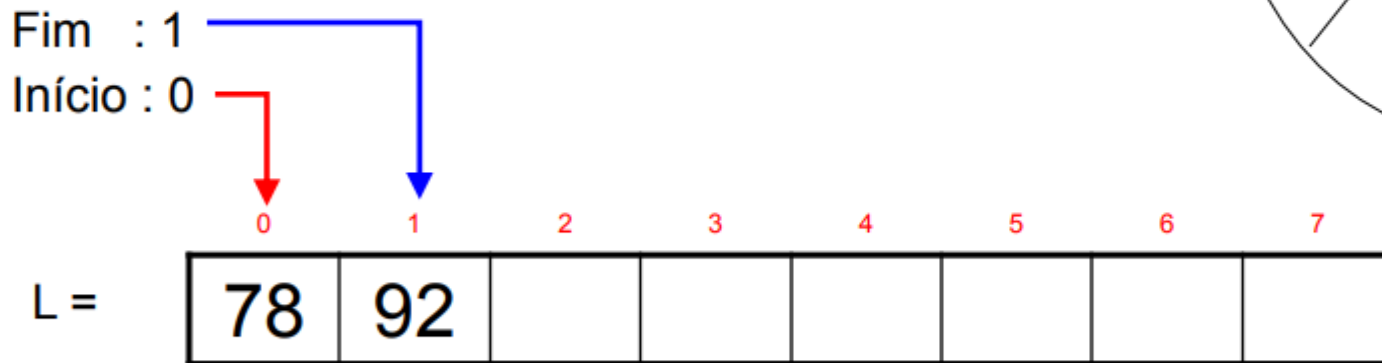
Se a fila não estiver cheia.

→ Item a ser inserido: 92

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim.

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)



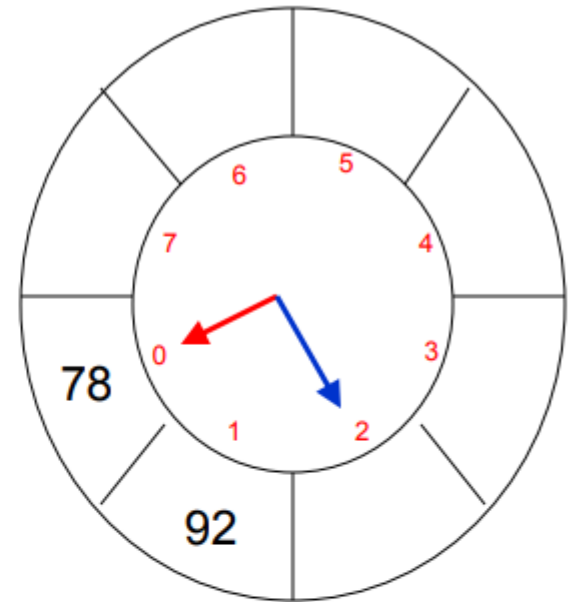
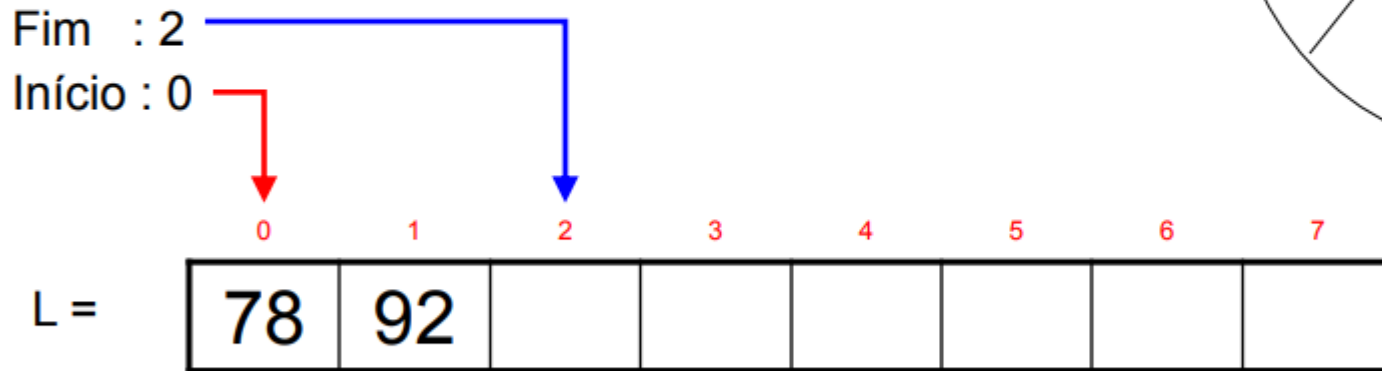
Se a fila não estiver cheia.

Item inserido: 92

-
- Enfileirar o elemento na posição Fim.
 - Calcule a posição Fim. $(1 + 1) \text{ MOD } 8 = 2$

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)



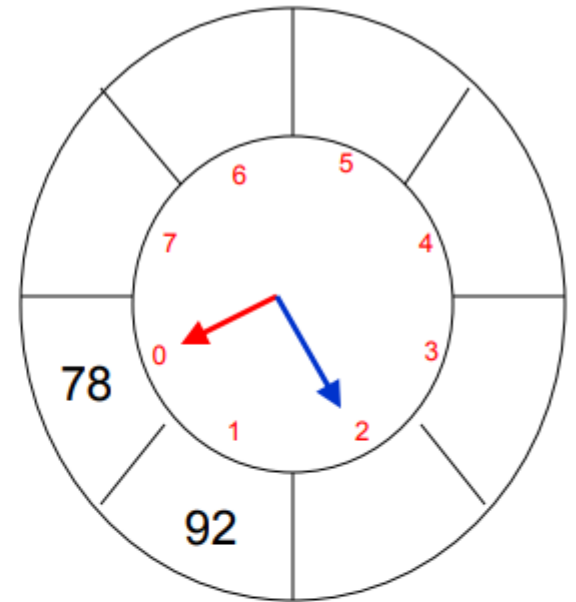
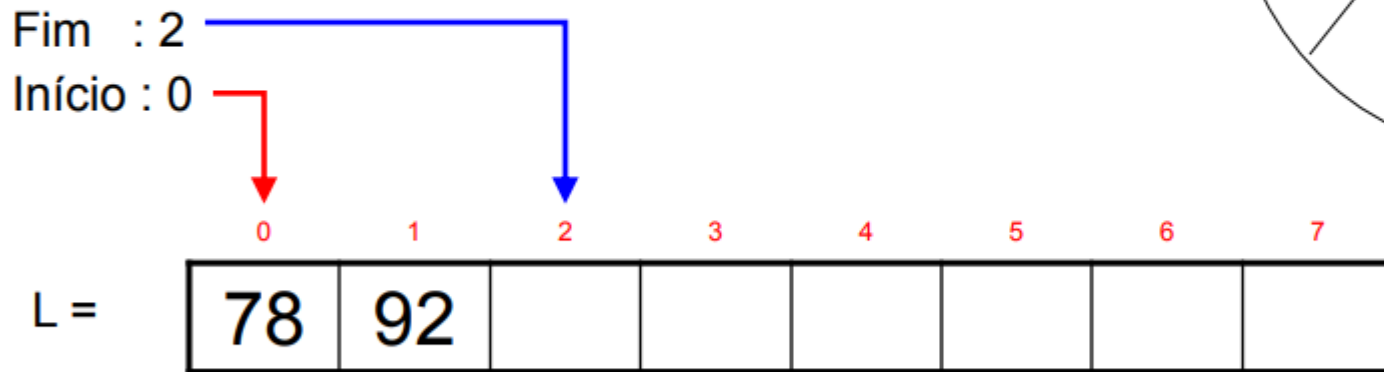
Se a fila não estiver cheia.

Item inserido: 92

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- • Calcule a posição Fim. $(1 + 1) \text{ MOD } 8 = 2$

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)



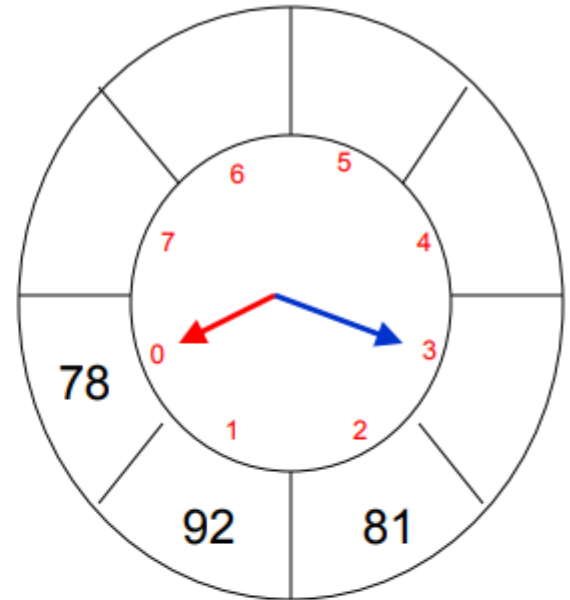
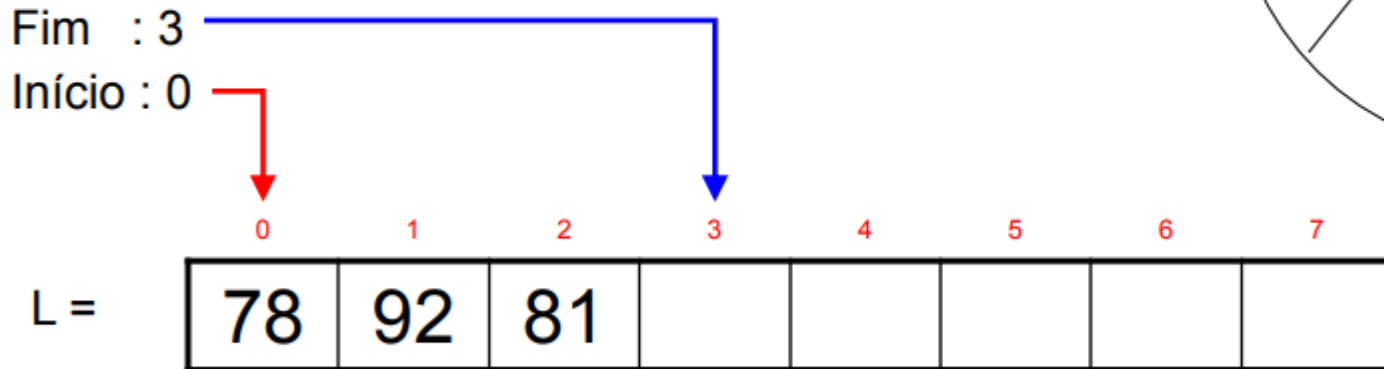
Se a fila não estiver cheia.

→ Item a ser inserido: 81

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim.

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)



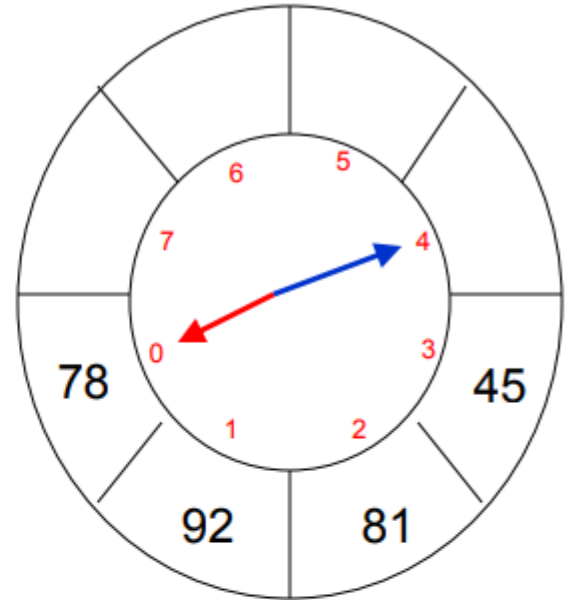
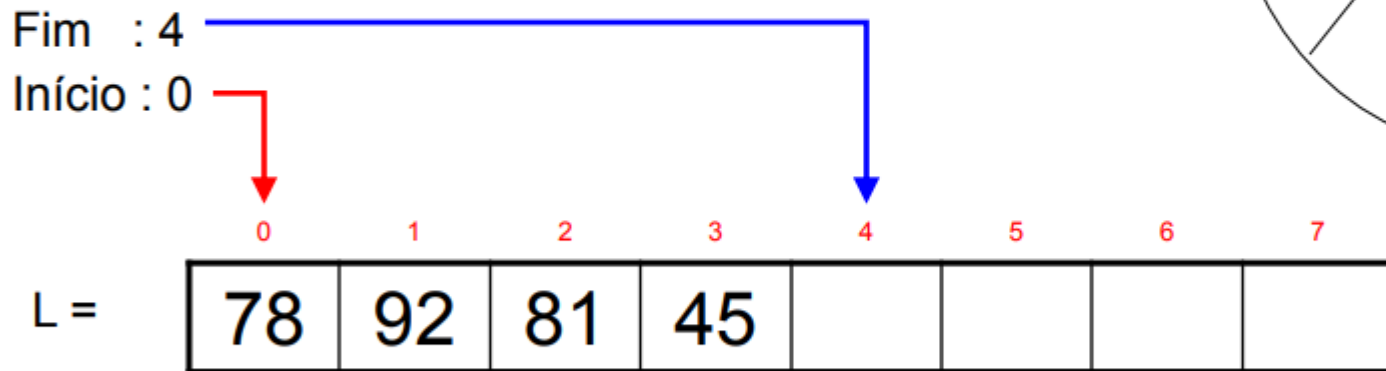
Se a fila não estiver cheia.

Item inserido: 81

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- • Calcule a posição Fim. $(2 + 1) \text{ MOD } 8 = 3$

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)



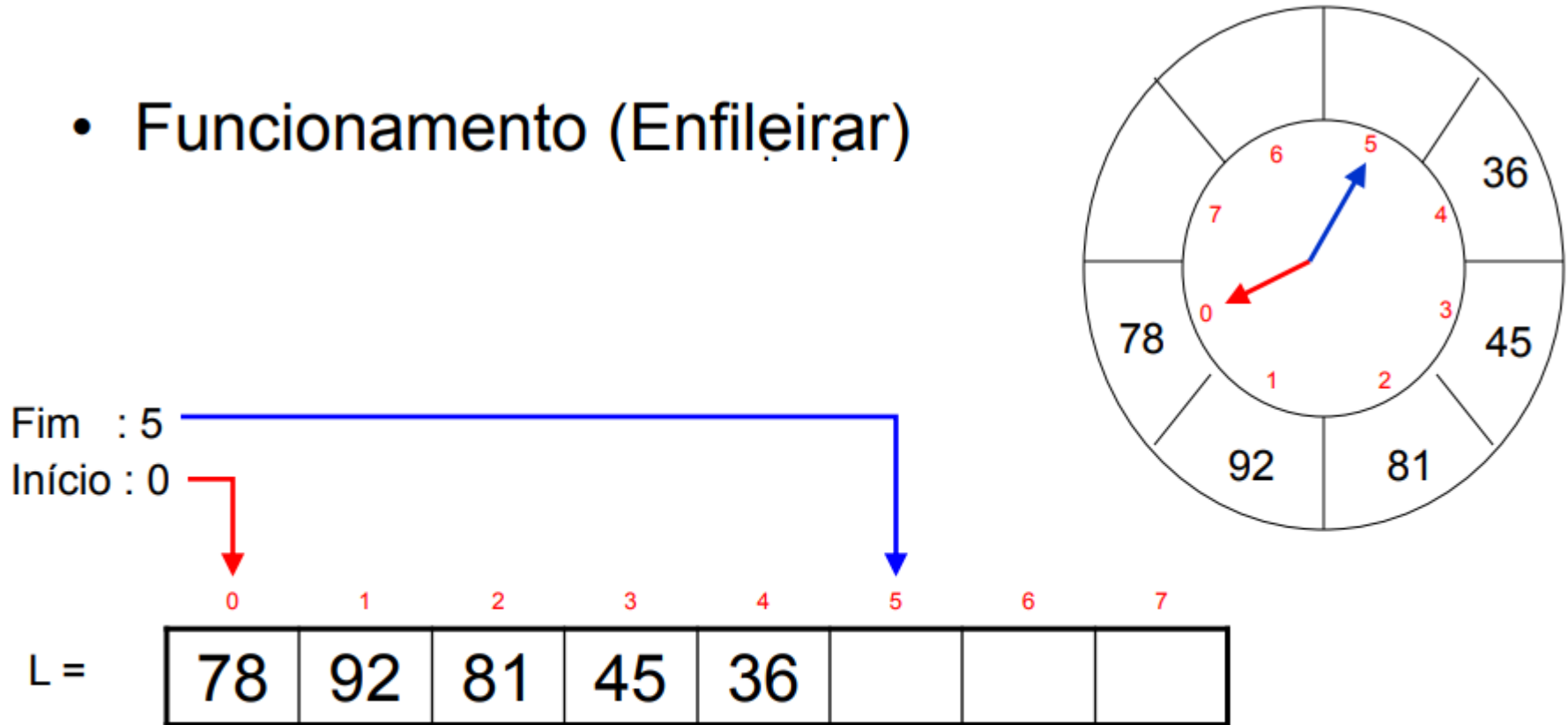
Se a fila não estiver cheia.

→ Item inserido: 45

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim. **$(3 + 1) \text{ MOD } 8 = 4$**

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)



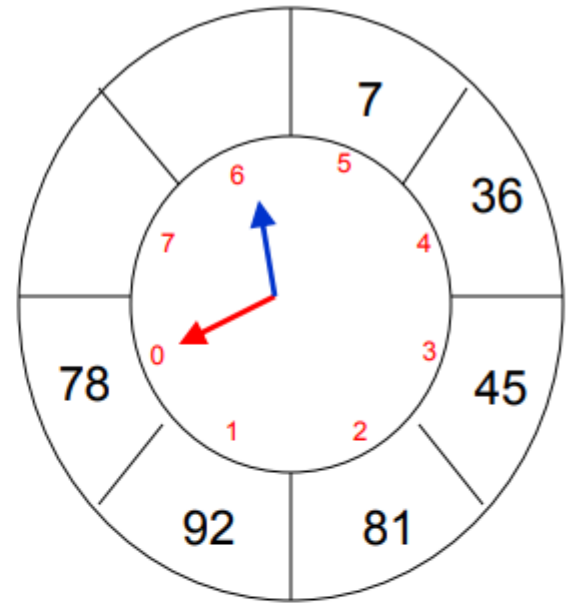
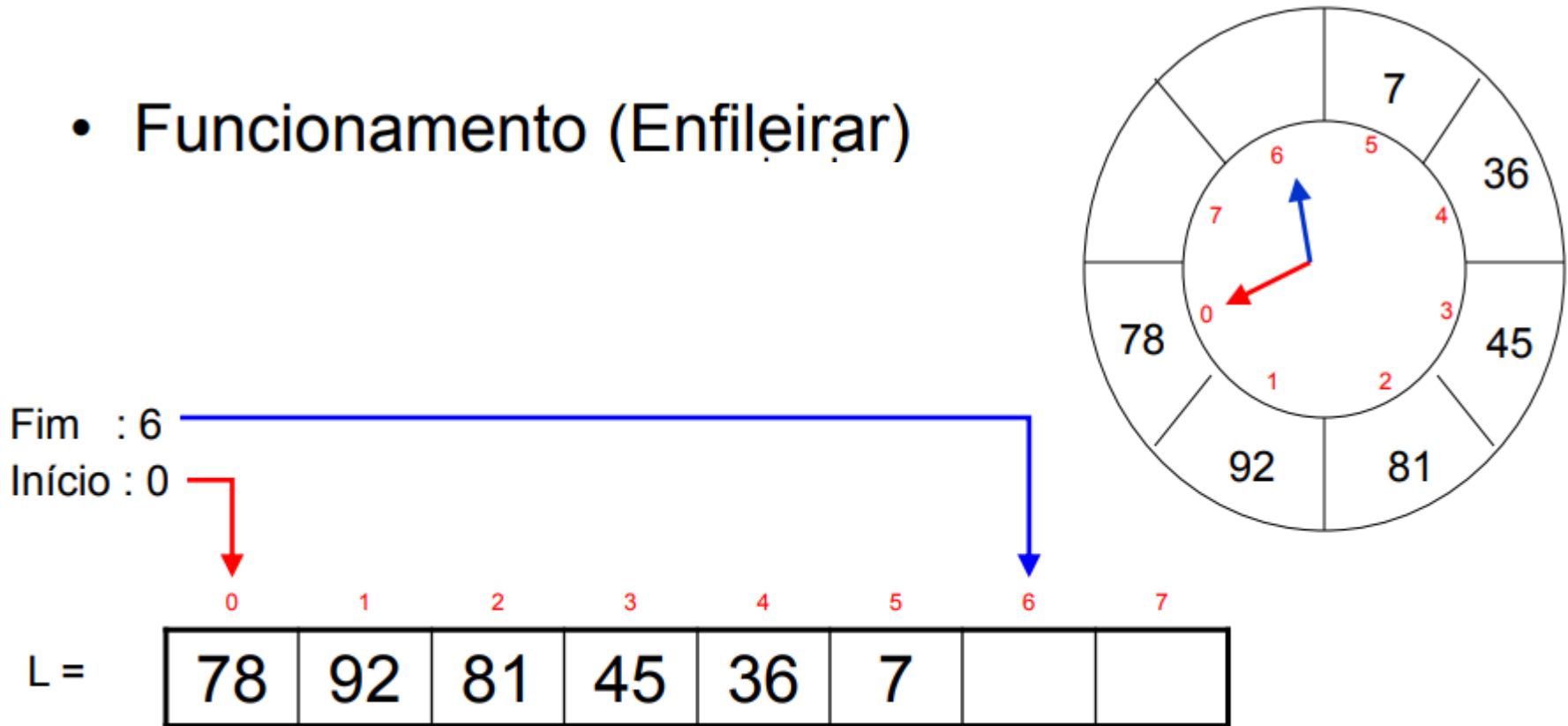
Se a fila não estiver cheia.

→ Item inserido: 36

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim. $(4 + 1) \text{ MOD } 8 = 5$

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)

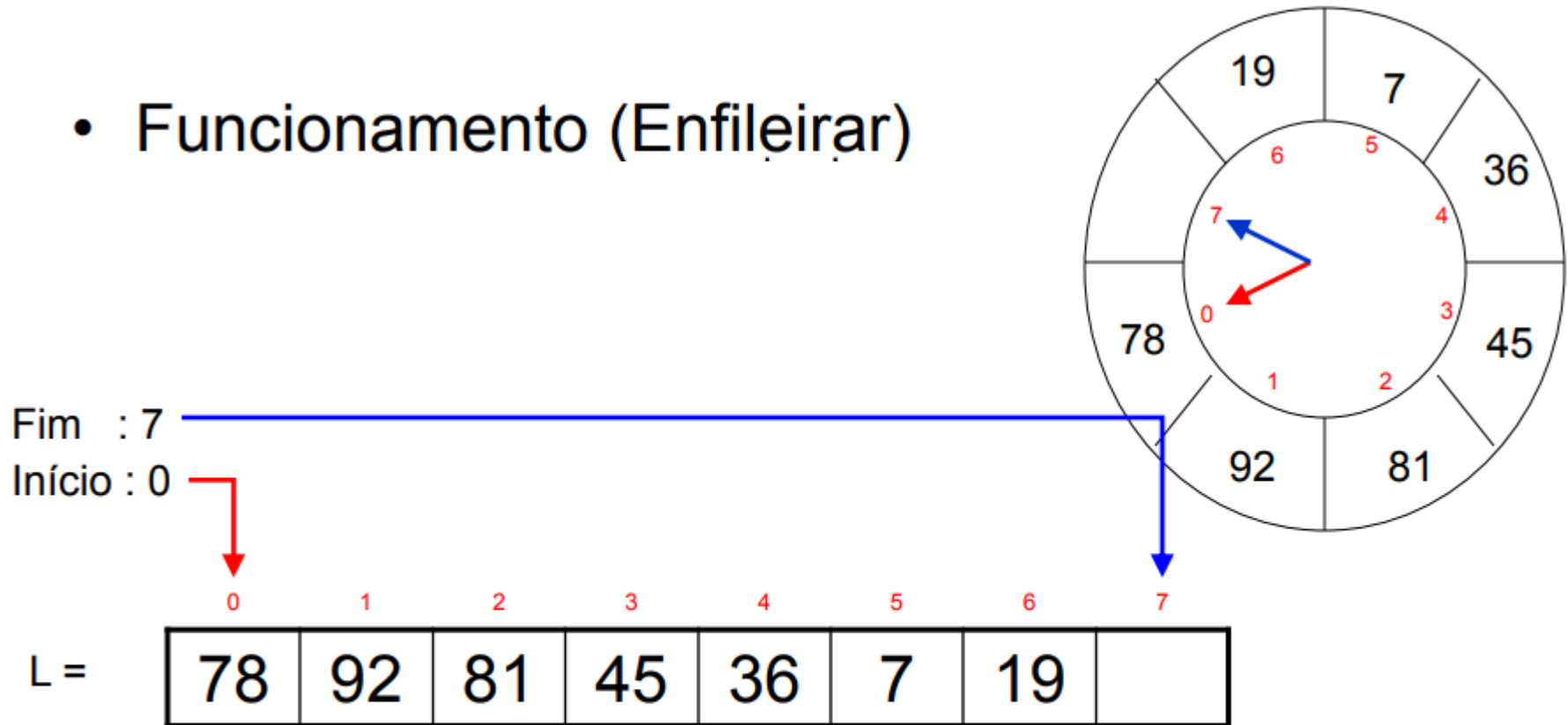


→ Item inserido: 7

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim. **$(5 + 1) \text{ MOD } 8 = 6$**

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)



Se a fila não estiver cheia.

→ Item inserido: 19

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim. $(6 + 1) \text{ MOD } 8 = 7$

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)

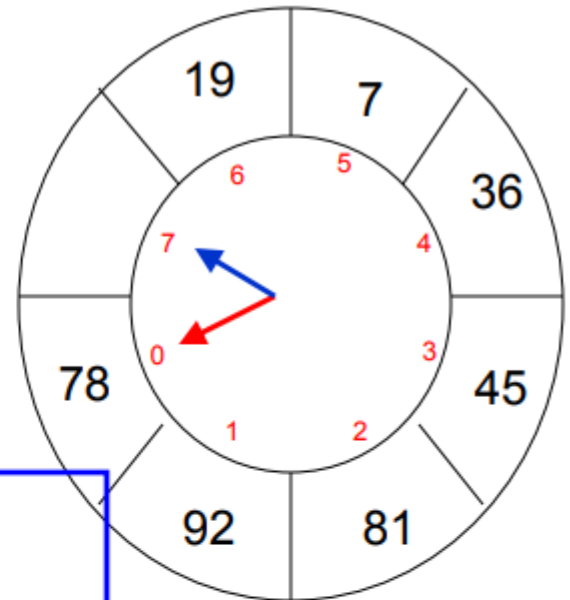
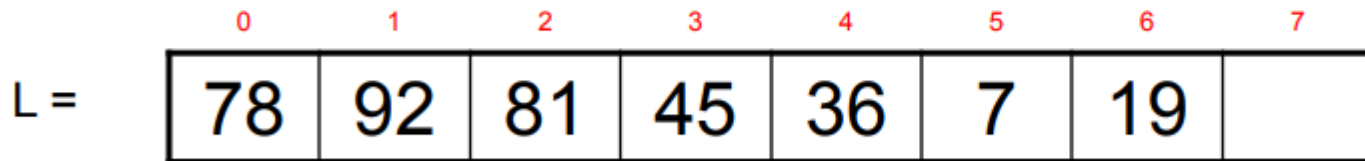
$$(7 + 1) \text{ MOD } 8 = 0$$

0 = início, então ...

Fim : 7

Início : 0

Fila Cheia!



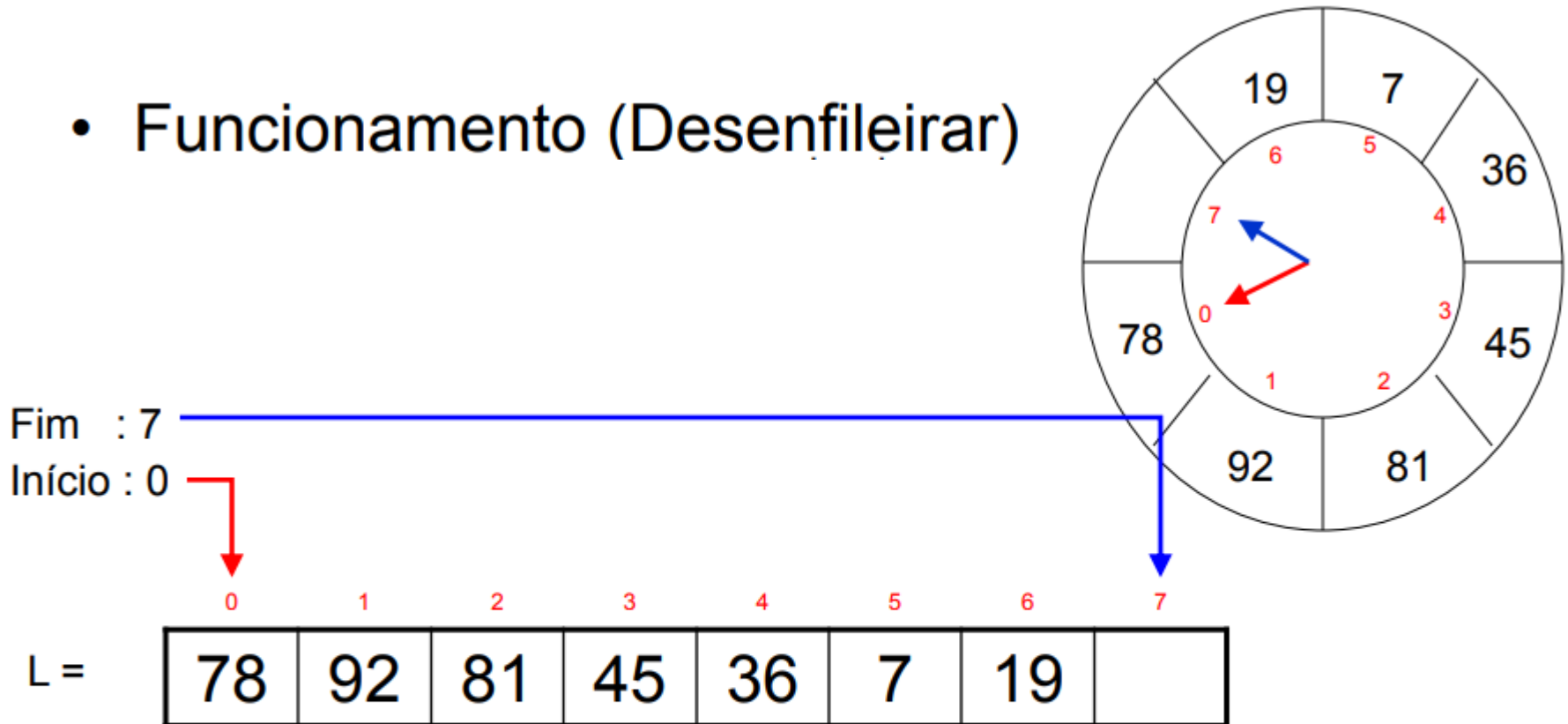
Se a fila não estiver cheia.

→ Item a ser inserido: -4

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim.

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Desenfileirar)



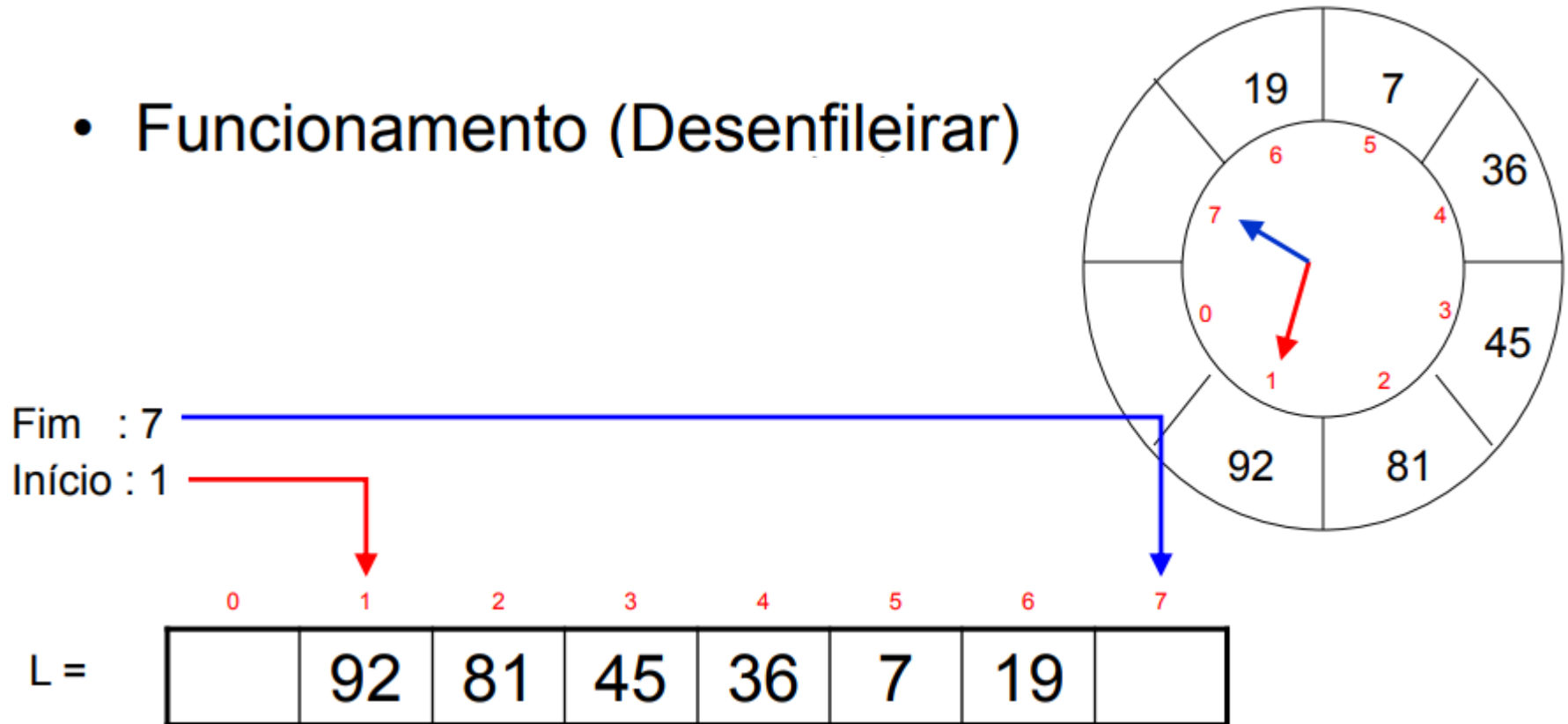
Se a fila não estiver vazia.

→ Próximo Item a ser removido: ???

- Guarde o item que está no início da fila.
- Calcule o novo início da fila.
- Devolva o item guardado.

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Desenfileirar)



Item removido: 78

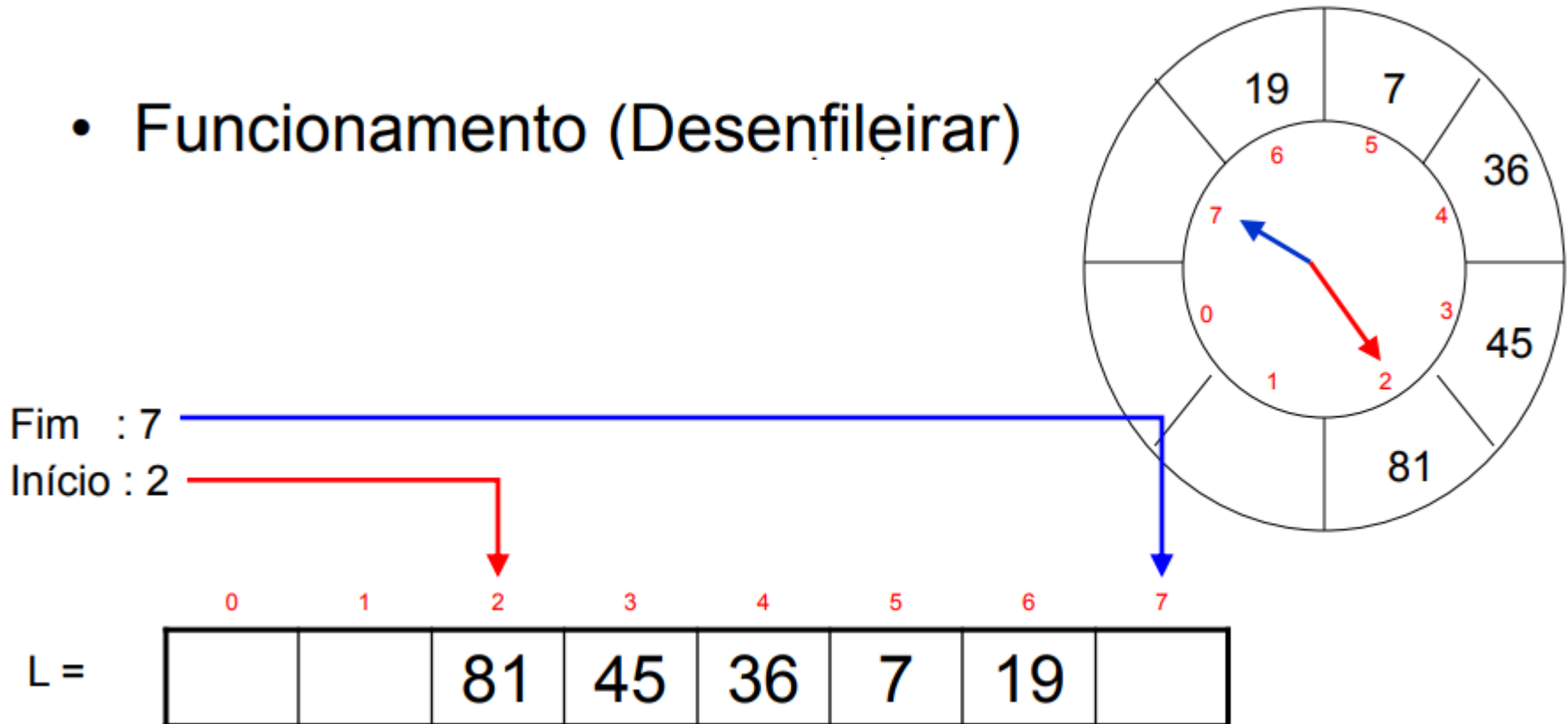
Se a fila não estiver vazia.

→ Próximo Item a ser removido: ???

- Guarde o item que está no início da fila.
- Calcule o novo início da fila. $(0 + 1) \bmod 8 = 1$
- Devolva o item guardado.

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Desenfileirar)



Item removido: 92

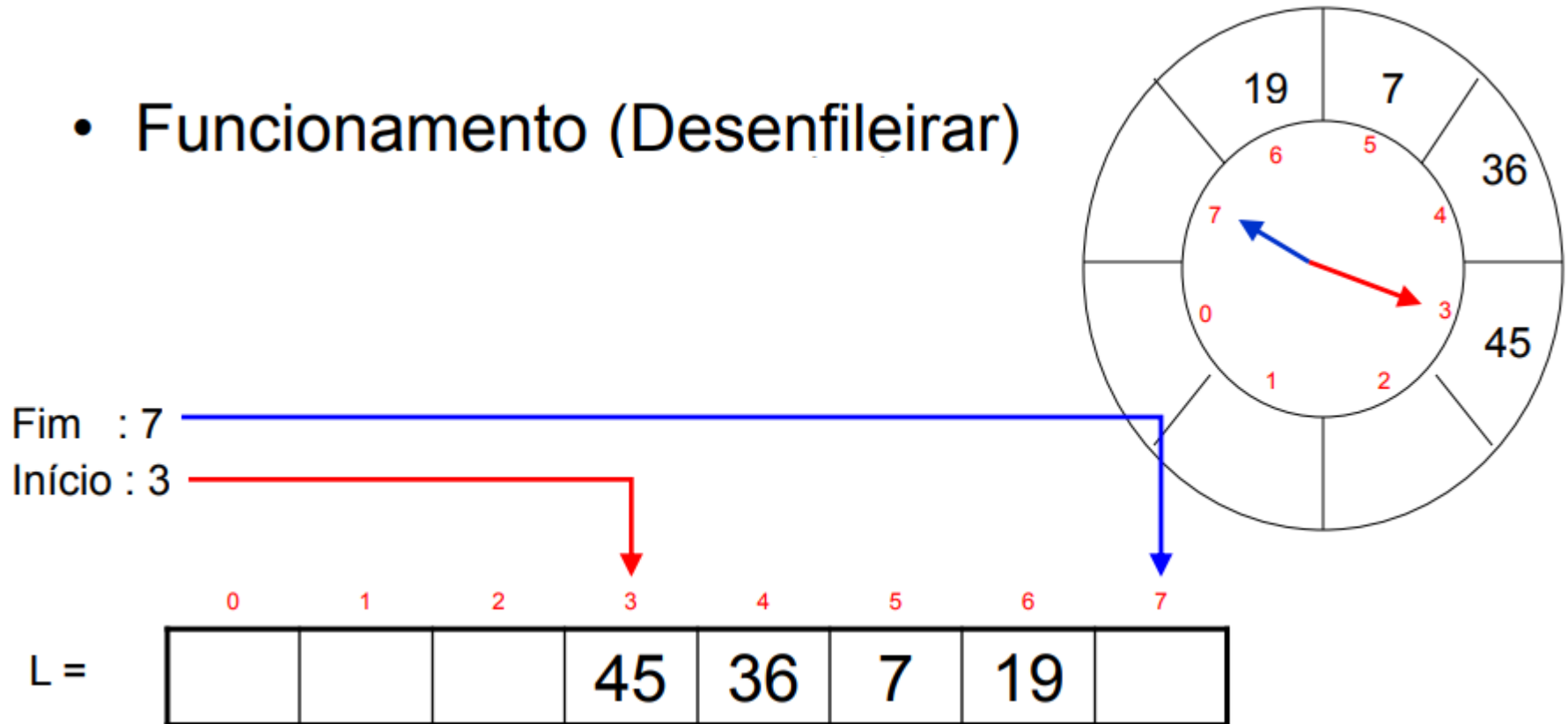
Se a fila não estiver vazia.

→ Próximo Item a ser removido: ???

- Guarde o item que está no início da fila.
- Calcule o novo início da fila. $(1 + 1) \bmod 8 = 2$
- Devolva o item guardado.

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Desenfileirar)



Item removido:

81

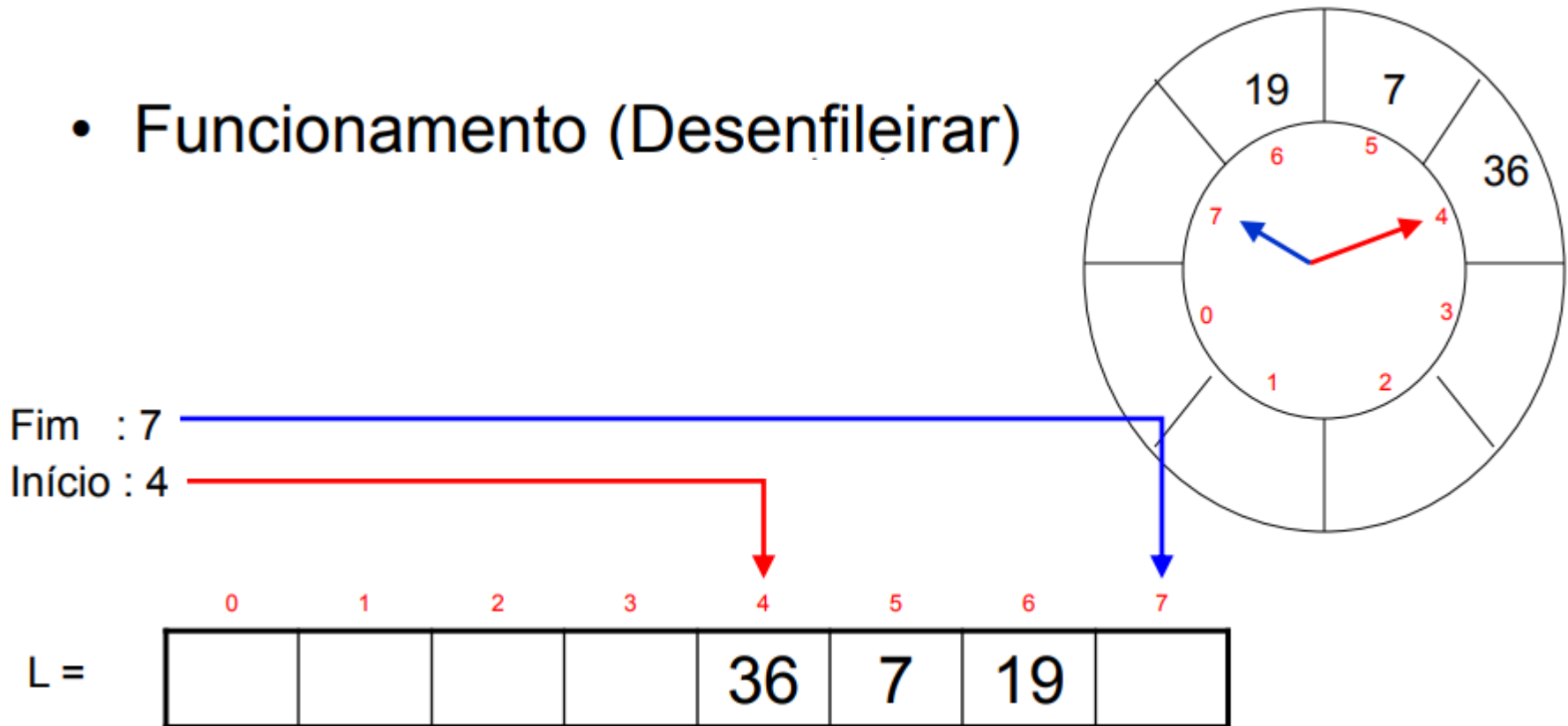
Se a fila não estiver vazia.

→ Próximo Item a ser removido: ???

- Guarde o item que está no início da fila.
- Calcule o novo início da fila. $(2 + 1) \bmod 8 = 3$
- Devolva o item guardado.

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Desenfileirar)



Item removido:

45

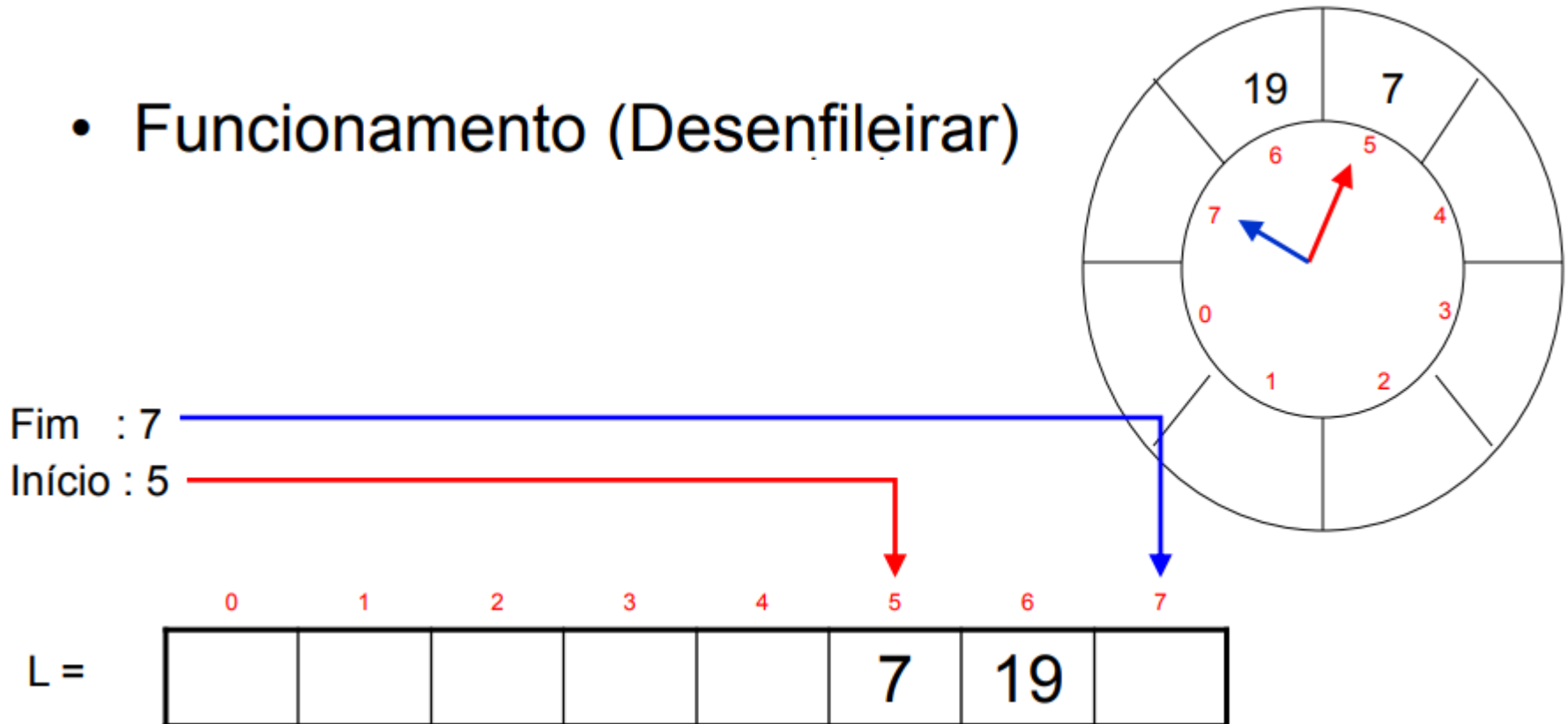
Se a fila não estiver vazia.

→ Próximo Item a ser removido: ???

- Guarde o item que está no início da fila.
- Calcule o novo início da fila. $(3 + 1) \bmod 8 = 4$
- Devolva o item guardado.

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Desenfileirar)



Item removido: 36 Se a fila não estiver vazia.

→ Próximo Item a ser removido: ???

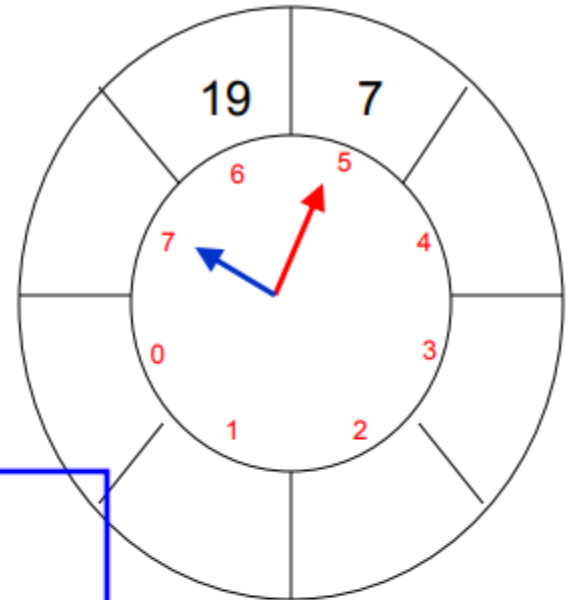
- Guarde o item que está no início da fila.
- Calcule o novo início da fila. $(4 + 1) \bmod 8 = 5$
- Devolva o item guardado.

Filas Circulares Estáticas

- Enfileirar (circulando)
 - Observe que até o momento foram inseridos itens na lista até o último índice do vetor.
 - Depois disso, itens foram removidos do início da fila.
 - Agora, repetiremos a inserção de mais itens no final da fila, observe o que acontece.

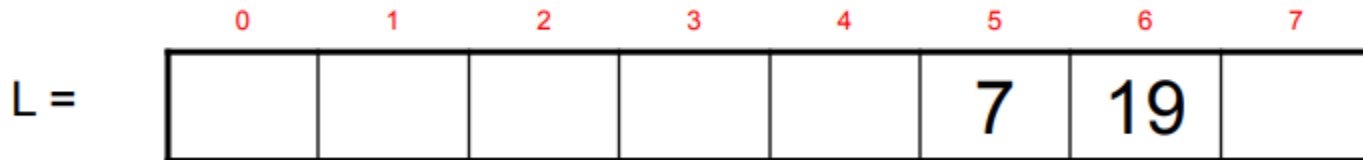
Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Fim : 7

Início : 5



Se a fila não estiver cheia. $((7+1) \bmod 8 = 0) \neq 5$

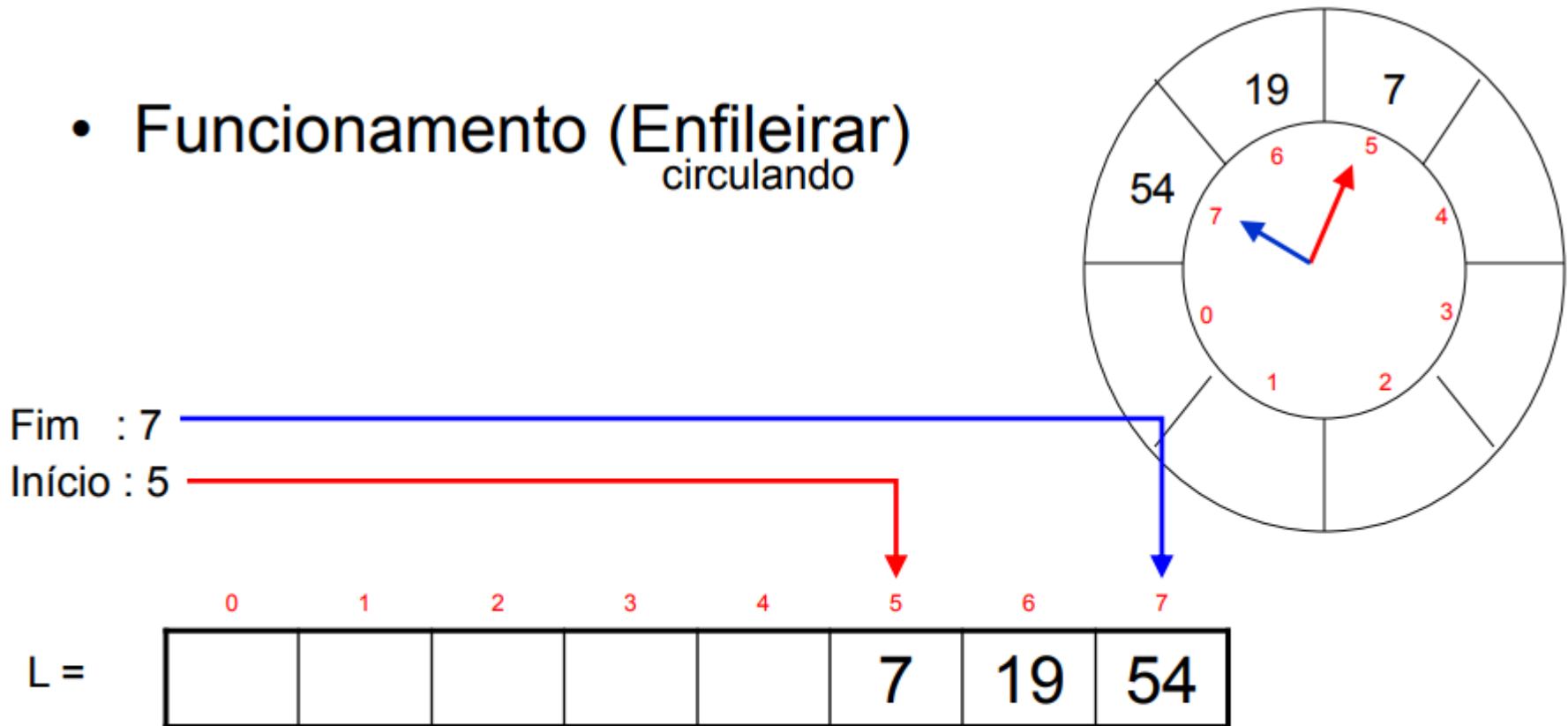
Portanto:

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim.

→ Item a ser inserido: 54

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia. $((7+1) \bmod 8 = 0) \neq 5$

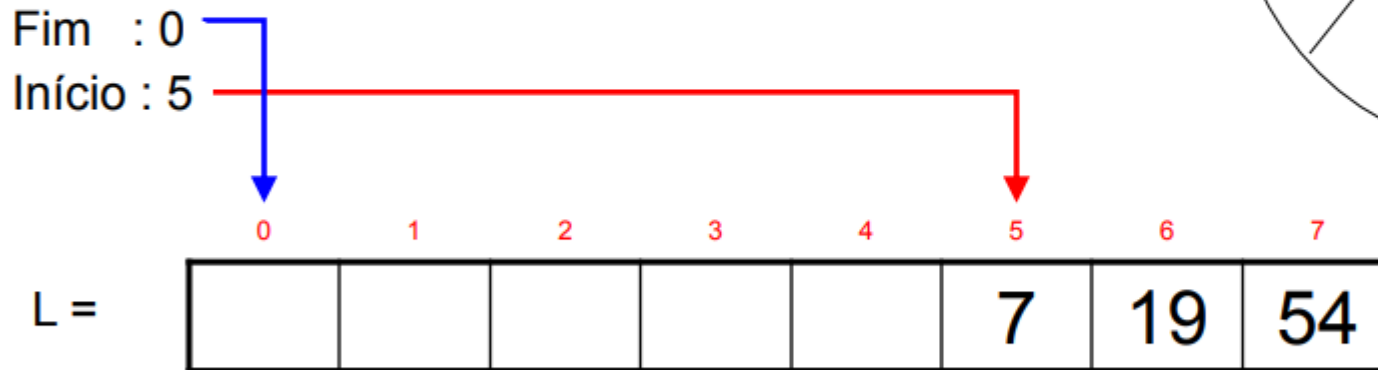
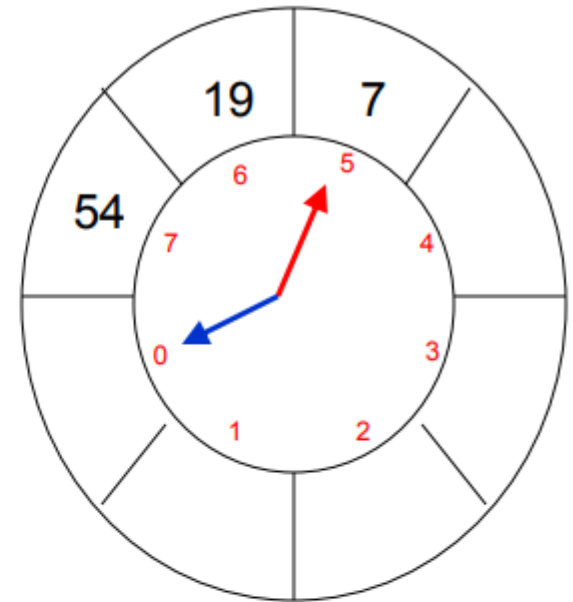
Portanto:

Item inserido: 54

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim. $(7 + 1) \bmod 8 = 0$

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia. $((7+1) \bmod 8 = 0) \neq 5$

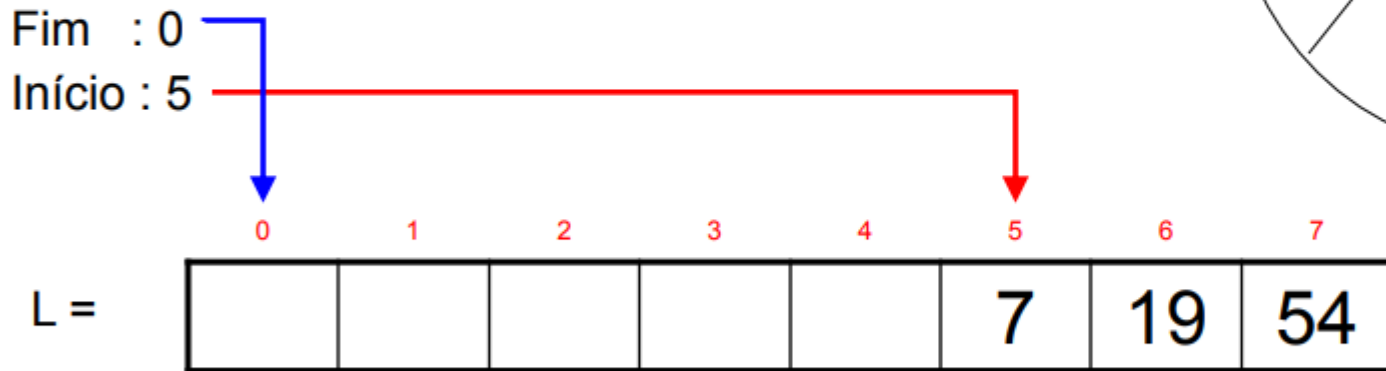
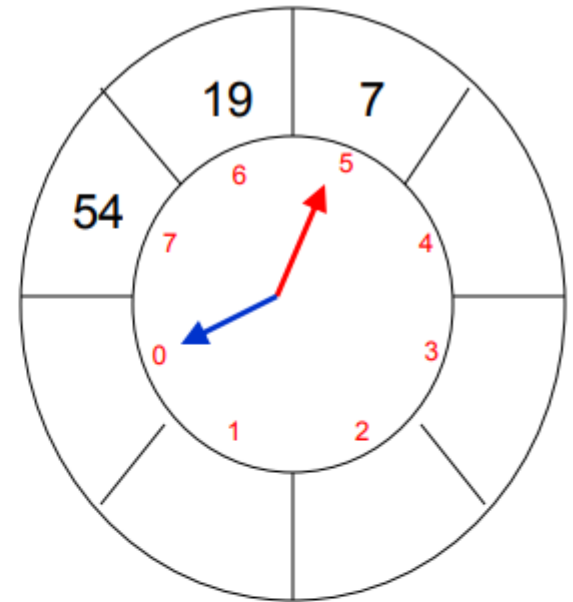
Portanto:

Item inserido: 54

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim. $(7 + 1) \bmod 8 = 0$

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia. $((0+1) \bmod 8 = 1) \neq 5$

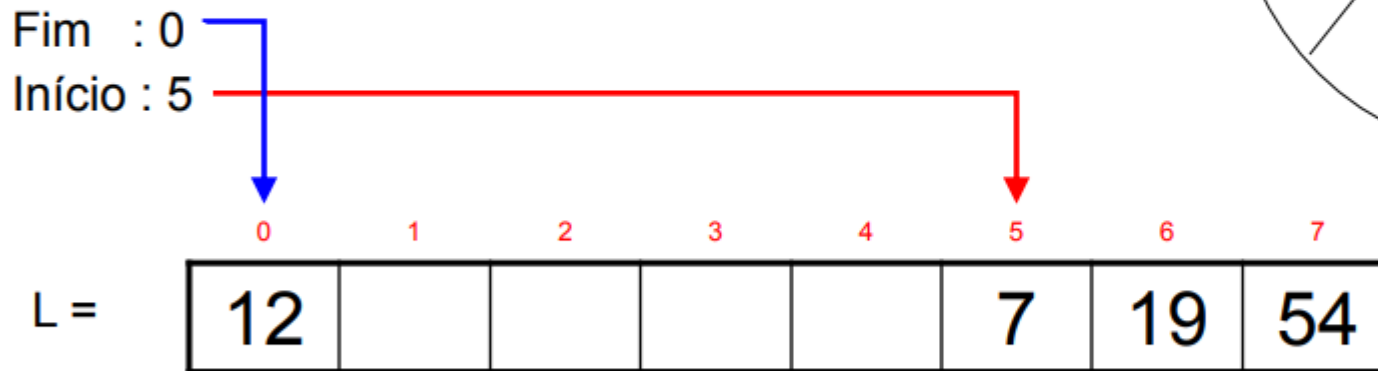
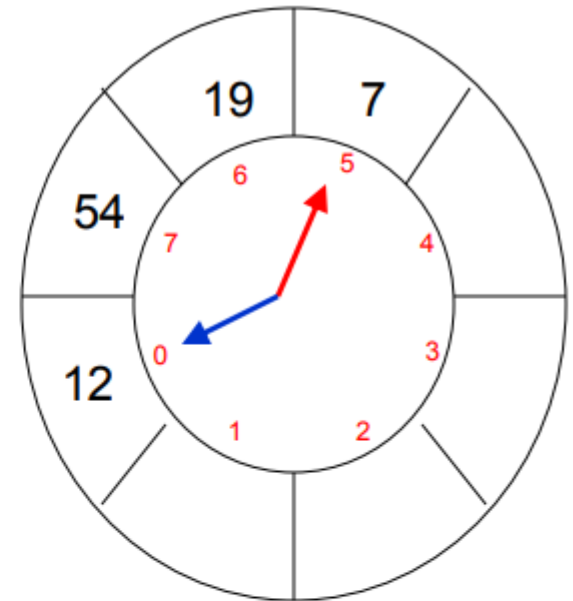
Portanto:

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim.

→ Item a ser inserido: 12

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia. $((0+1) \bmod 8 = 1) \neq 5$

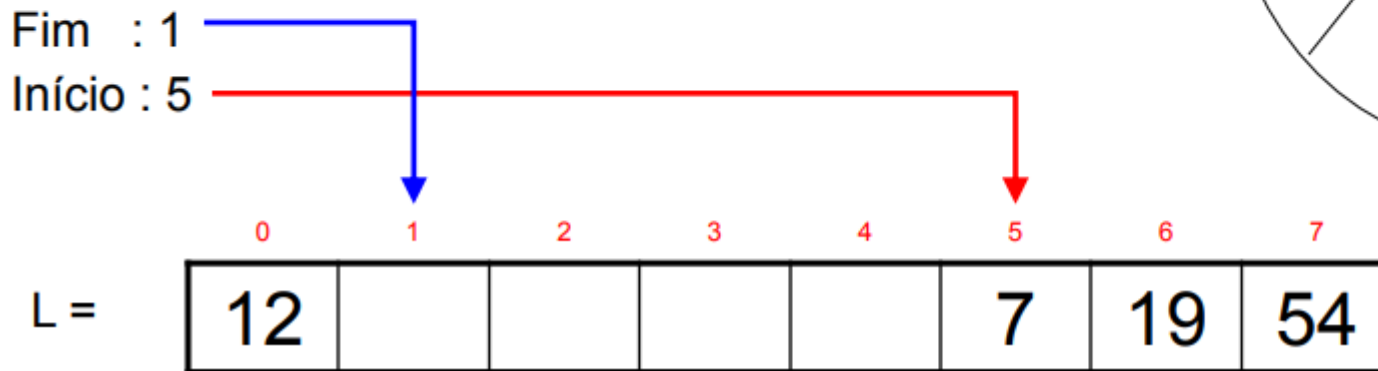
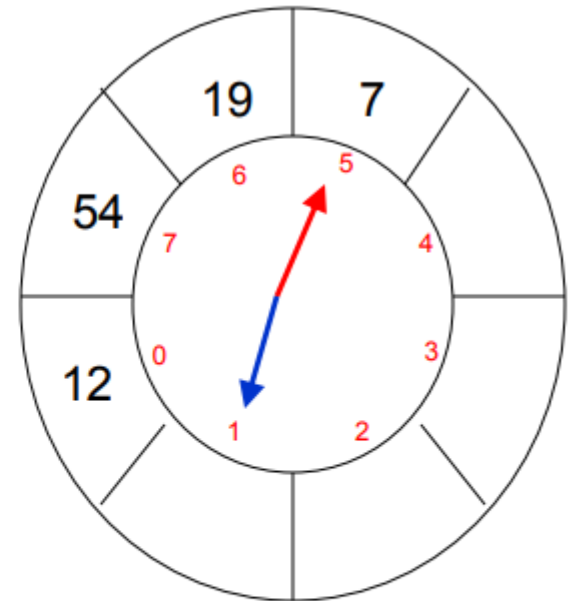
Portanto:

Item inserido: 12

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim. $(0 + 1) \bmod 8 = 1$

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia. $((0+1) \bmod 8 = 1) \neq 5$

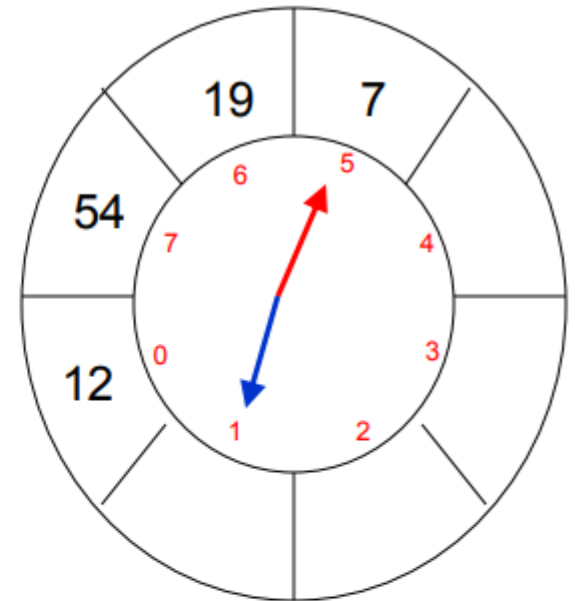
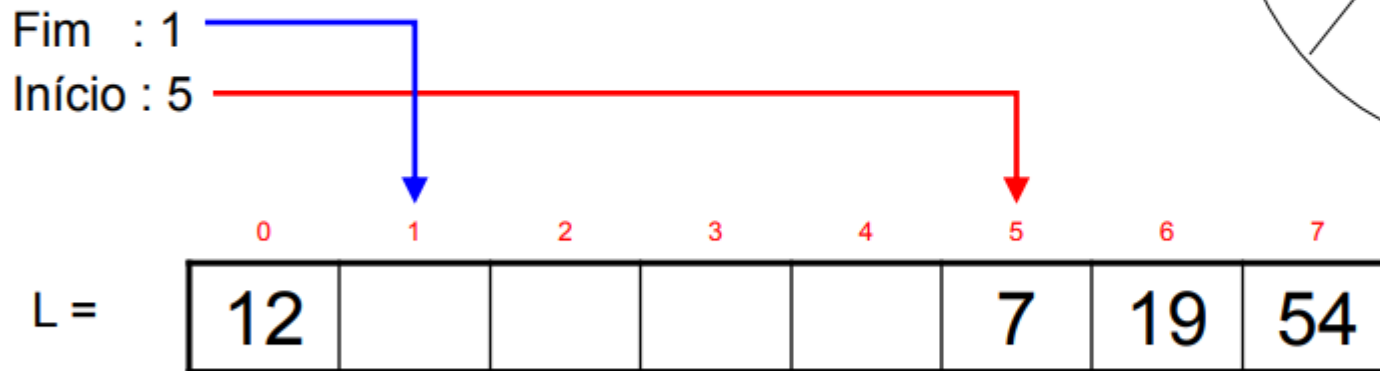
Portanto:

Item inserido: 12

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- • Calcule a posição Fim. $(0 + 1) \bmod 8 = 1$

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia. $((1+1) \bmod 8 = 2) \neq 5$

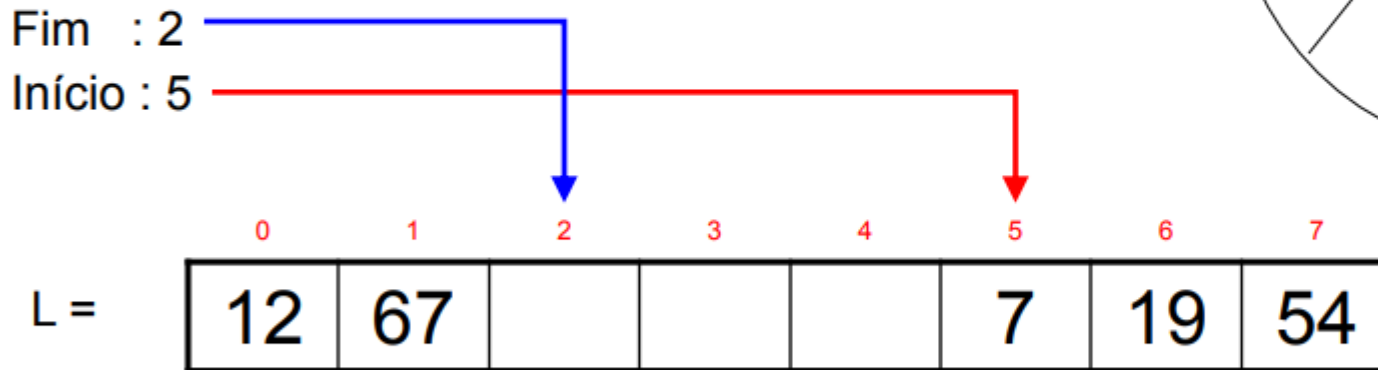
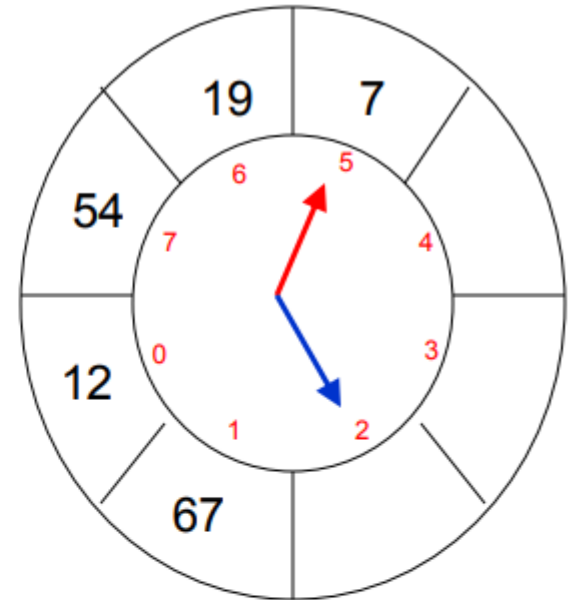
Portanto:

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim.

→ Item a ser inserido: 67

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia. $((1+1) \bmod 8 = 2) \neq 5$

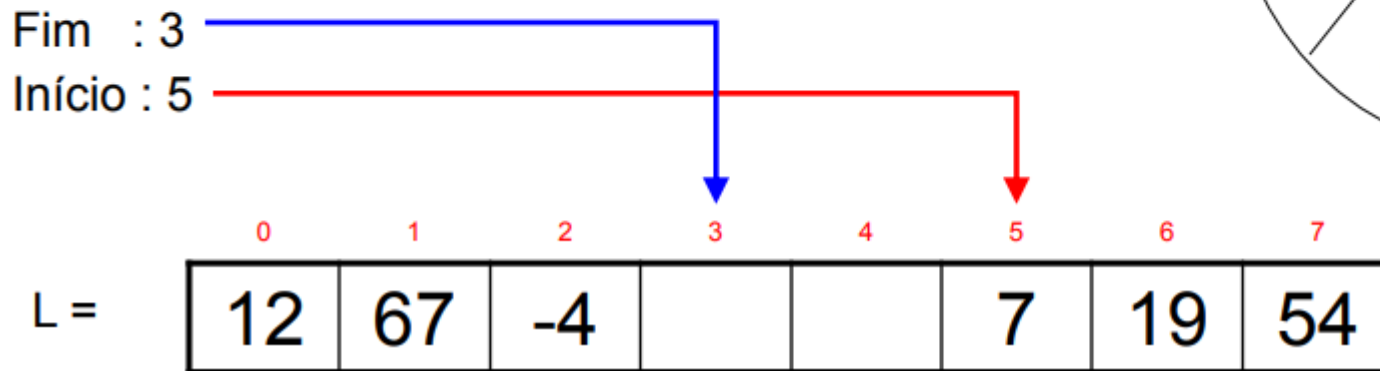
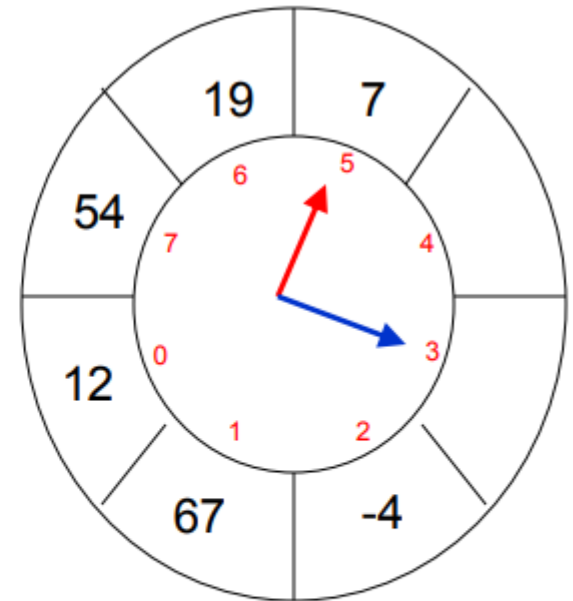
Portanto:

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim. $(1+1) \bmod 8 = 2$

→ Item inserido: 67

Filas Circulares Estáticas

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia. $((2+1) \bmod 8 = 3) \neq 5$
Portanto:

→ Item inserido: -4

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim. $(2+1) \bmod 8 = 3$

Filas Circulares Estáticas

- Faça você mesmo!
 - Continue agora **desenfileirando** itens de maneira **circular** e veja o que acontece.
- Você pode consultar os materiais do prof. Monael:
 - <https://sites.google.com/site/aed2019q1/>