



Universidade Federal do ABC
Centro de Matemática, Computação e Cognição

Filas

Monael Pinheiro Ribeiro, D.Sc.

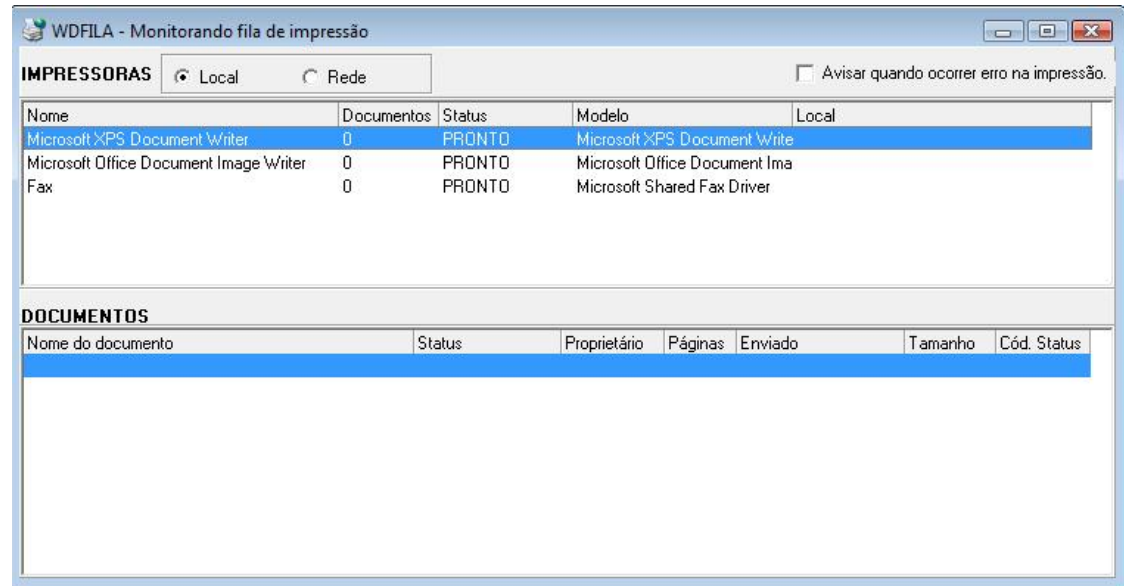
Filas

- Definição

–**fila** *s. f.* 1. Série de coisas, animais ou pessoas dispostas em linha reta, ao lado ou atrás umas das outras; fileira.

Fila

- Exemplos:



Filas

- Uma fila é uma estrutura de dados que admite inserção de novos elementos e remoção de elementos antigos.
- Mais especificamente, uma fila “*queue*” é uma estrutura sujeita à seguinte regra de operação:
 - sempre que houver uma remoção, o elemento removido é o que está na estrutura há mais tempo.
- Em outras palavras, o primeiro objeto inserido na fila é também o primeiro a ser removido.
- Essa política é conhecida pela sigla FIFO (*First-In-First-Out*).

Filas

- Motivação:
 - Por que usar filas?

Filas

- Motivação:
 - Por que usar filas?
 - Custo

Filas

- Motivação:
 - Por que usar filas?
 - Custo

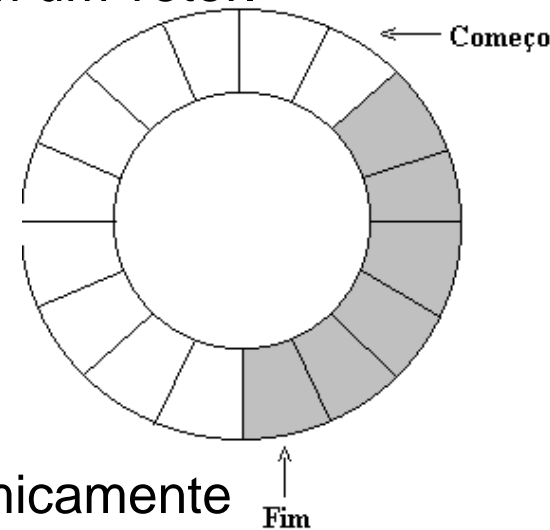
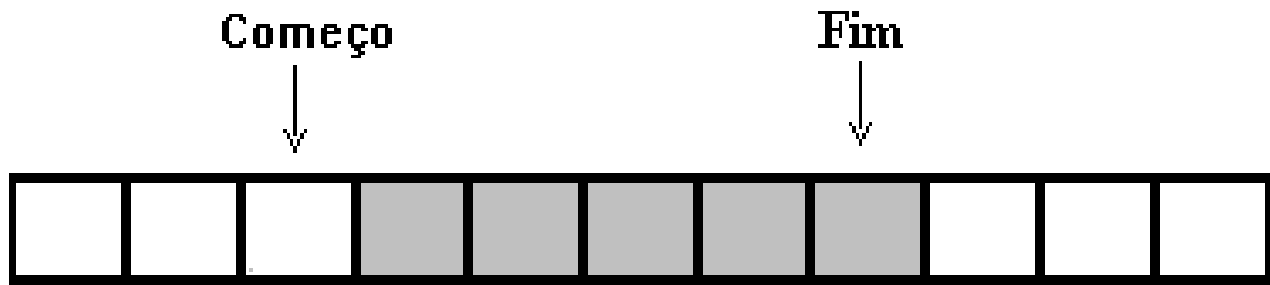
Operação	LES		Fila Estática
Inserção	$O(n)$		$O(1)$
Remoção	$O(n)$		$O(1)$
Busca	Linear	Binária	$O(n)^*$
	$O(n)$	$O(\log_2 n)$	

* Não se aplica a busca propriamente em uma fila, na realidade se desenfileira itens (remoção) até que se encontre o item desejado.

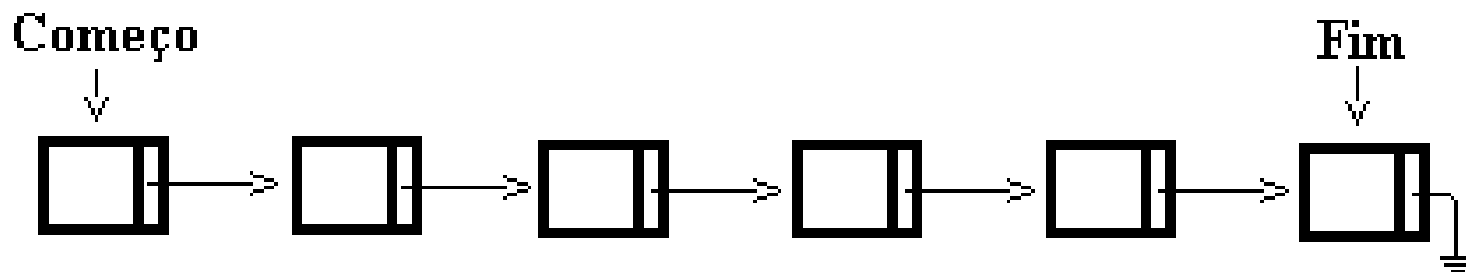
Filas

- Quanto a implementação, as listas podem ser:

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



- **Dinâmicas**: Os elementos são alocados dinamicamente conforme necessidade. Cada elemento armazena os dados e um ponteiro para o próximo elemento da lista.



Filas

- Estrutura de Dados do tipo Fila:
 - Fila Estática
 - Fila Estática Circular
 - Fila Dupla (Deque)
 - Fila Dinâmica
 - Fila Dinâmica Circular
 - Fila de Prioridade



Universidade Federal do ABC
Centro de Matemática, Computação e Cognição

Fila Estática Circular

Monael Pinheiro Ribeiro, D.Sc.

Fila Estática Circular

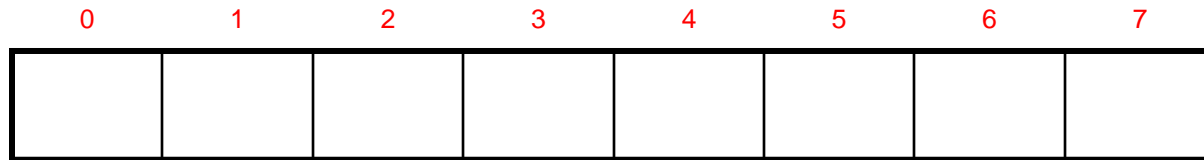
- Seja:
 - Q uma fila com n elementos e
 - i um índice da lista tal que $0 \leq i \leq n-1$
- Características de uma Fila Q:
 - Os elementos da lista são dispostos conforme sua entrada na fila.
 - Só é permitido a inclusão de elementos no final da fila. (FIFO)
 - São armazenados fisicamente em posições consecutivas;
 - A eliminação de elementos só é permitida do início da fila. (FIFO)
 - FIFO (First In First Out) – “Primeiro que Entra Primeiro que Sai”
 - Quando se desenfileira um item, a posição pode ser usada para enfileirar novos itens.

Fila Estática Circular

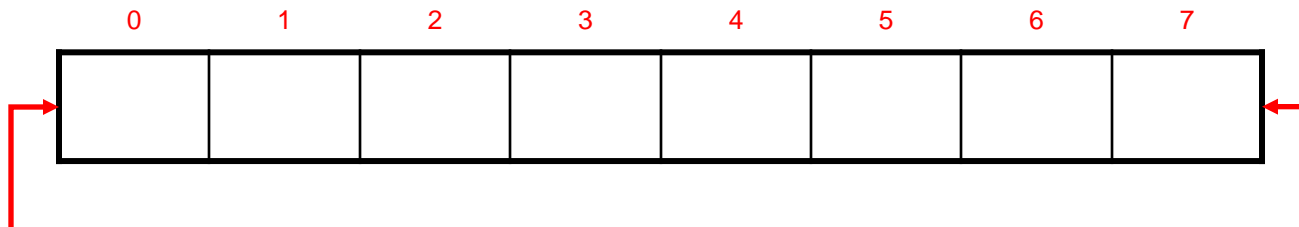
- Operações Básicas
 - Inserção de um elemento na Fila (Enfileirar)
 - Eliminação de um elemento da Fila (Desenfileirar)

Fila Estática Circular

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

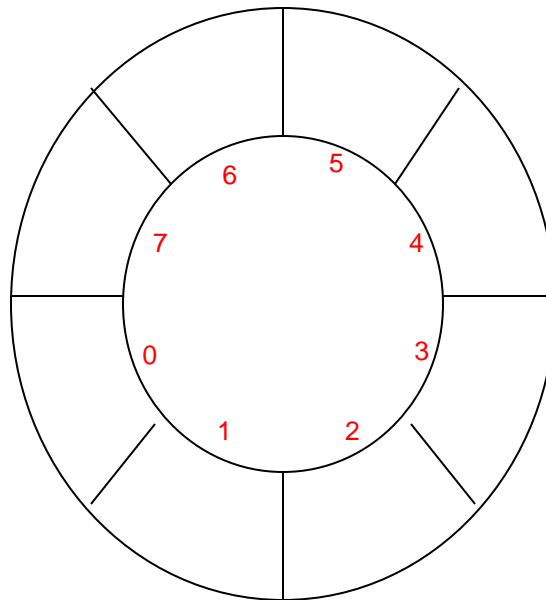


- Mas imagine que o após o último item tem-se o primeiro item do vetor. E antes do primeiro item tem-se o último.



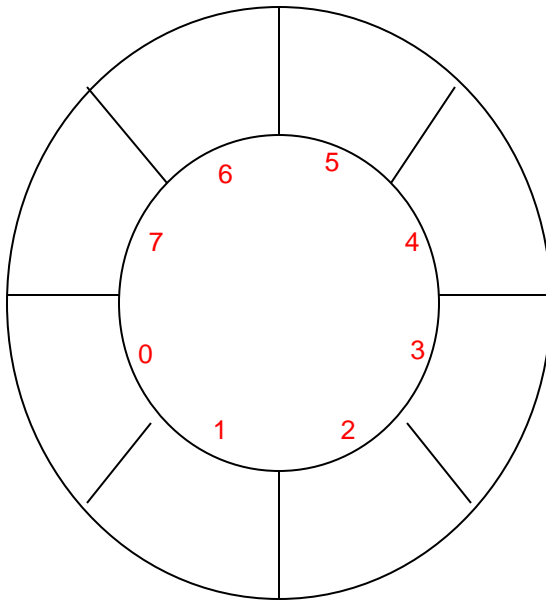
Fila Estática Circular

- Entendendo a Estrutura
 - Desta forma pode-se imaginar a Fila Estática Circular como um Anel



Fila Estática Circular

- Entendendo a Estrutura



Para enfileirarmos itens na fila circular:

- Calcule o novo final:

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

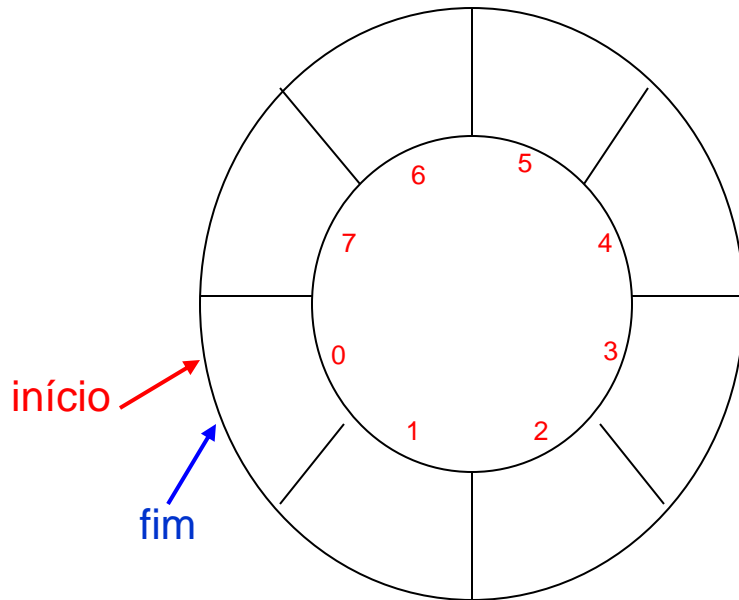
- Se novo_fim for diferente de início então:

- Coloque o item na posição fim

- fim recebe o valor de novo_fim

Fila Estática Circular

- 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:

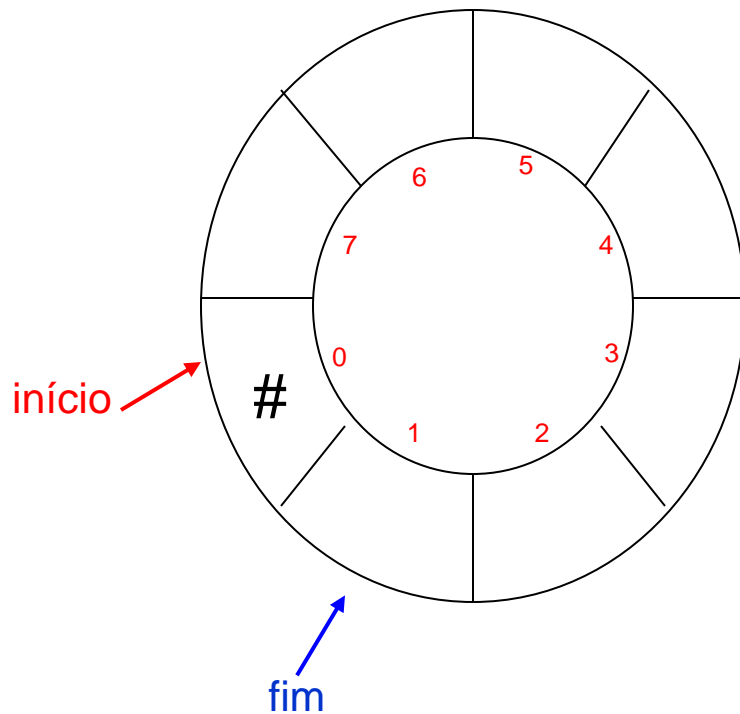
- Coloque o item na posição fim

- fim recebe o valor de novo_fim

A princípio início e fim da fila estão em 0.

Fila Estática Circular

- 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

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

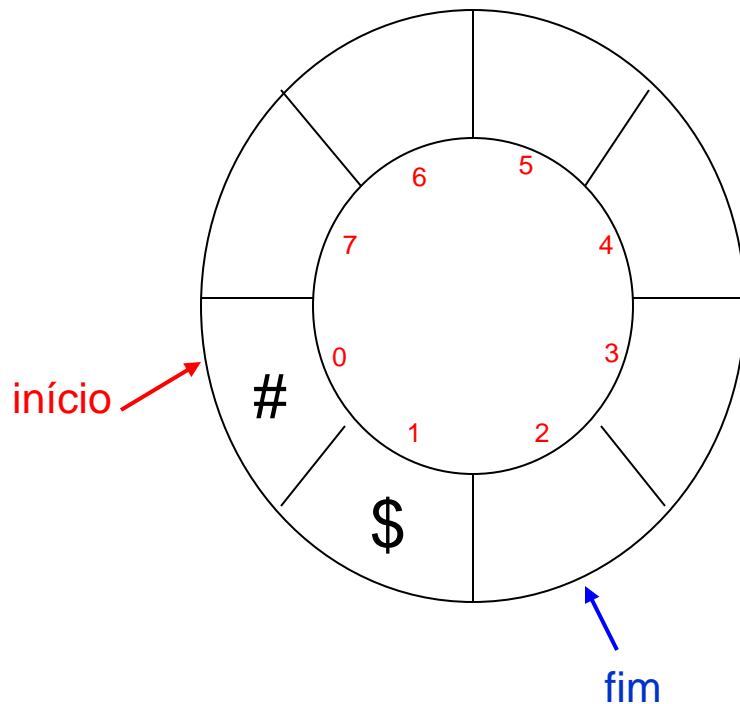
$$\rightarrow 1 \neq 0$$

\rightarrow Enfileire na posição 0

$$\rightarrow \text{fim} = \text{novo_fim} = 1$$

Fila Estática Circular

- 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

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

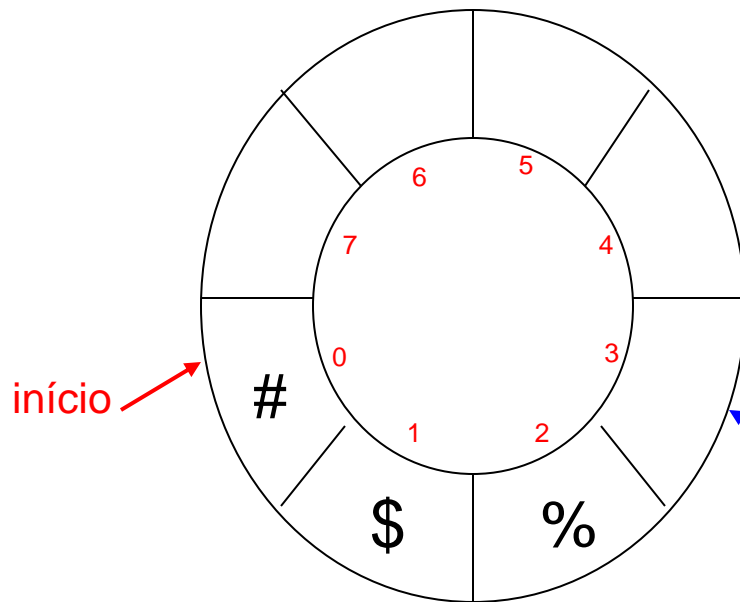
$$\rightarrow 2 \neq 0$$

$$\rightarrow \text{Enfileire na posição } 1$$

$$\rightarrow \text{fim} = \text{novo_fim} = 2$$

Fila Estática Circular

- 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

$\rightarrow \text{novo_fim} = (2+1) \bmod 8 = 3$

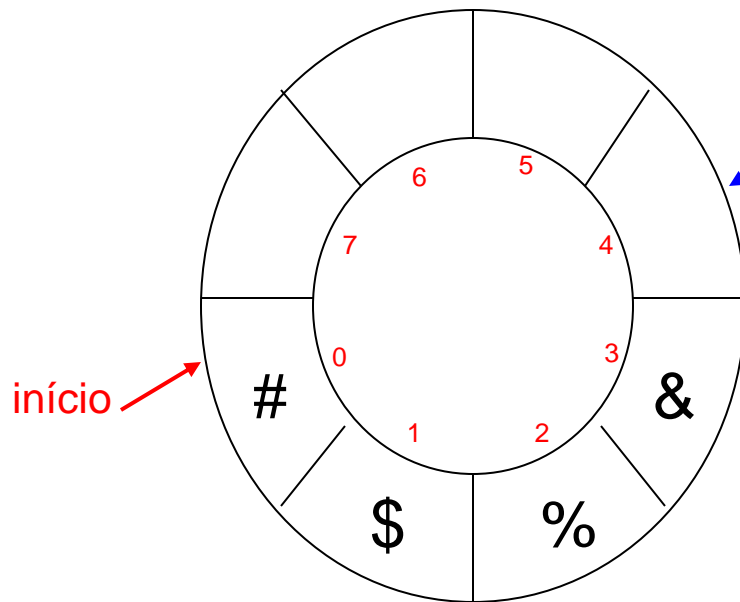
$\rightarrow 3 \neq 0$

\rightarrow Enfileire na posição 2

$\rightarrow \text{fim} = \text{novo_fim} = 3$

Fila Estática Circular

- 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

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

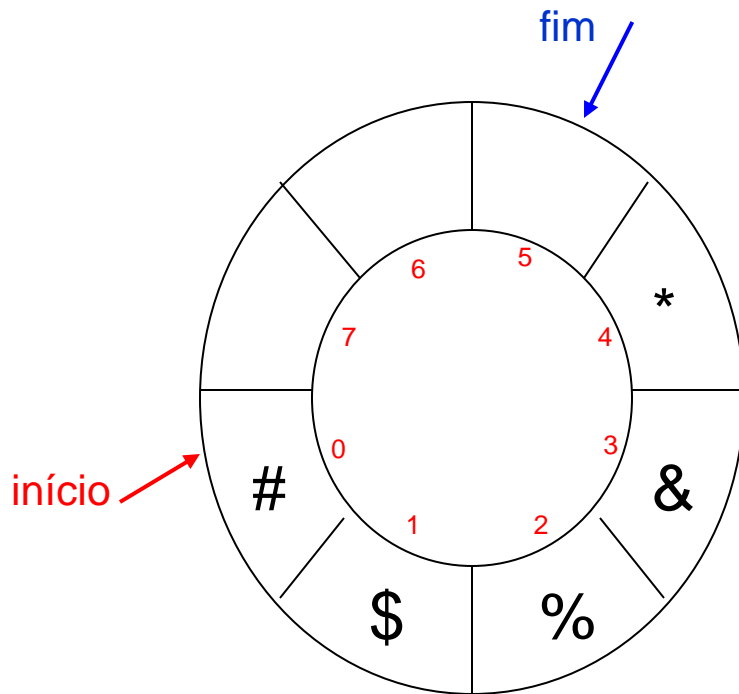
→ $4 \neq 0$

→ Enfileire na posição 3

→ $\text{fim} = \text{novo_fim} = 4$

Fila Estática Circular

- 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

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

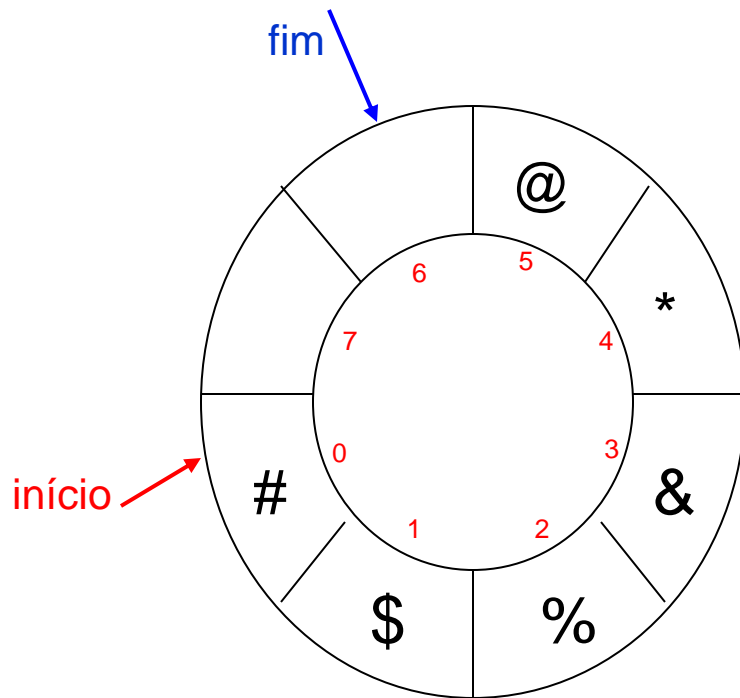
$$\rightarrow 5 \neq 0$$

\rightarrow Enfileire na posição 4

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

Fila Estática Circular

- 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

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

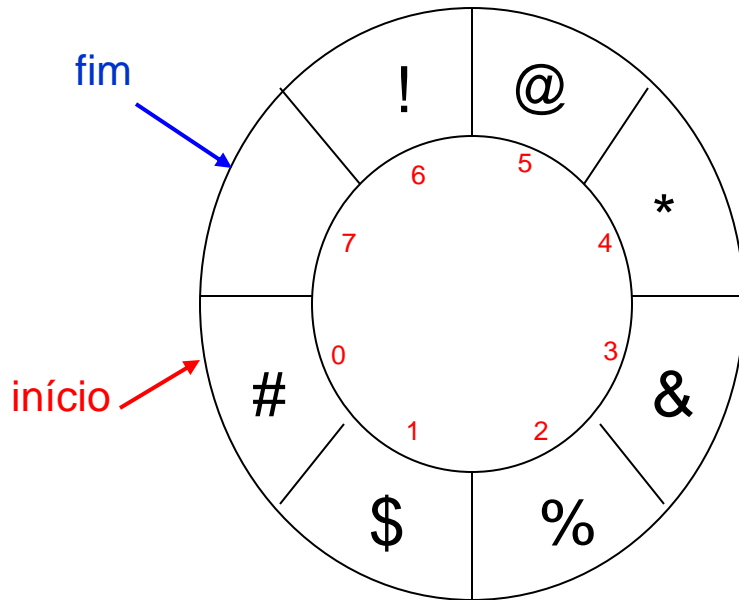
→ $6 \neq 0$

→ Enfileire na posição 5

→ $\text{fim} = \text{novo_fim} = 6$

Fila Estática Circular

- 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

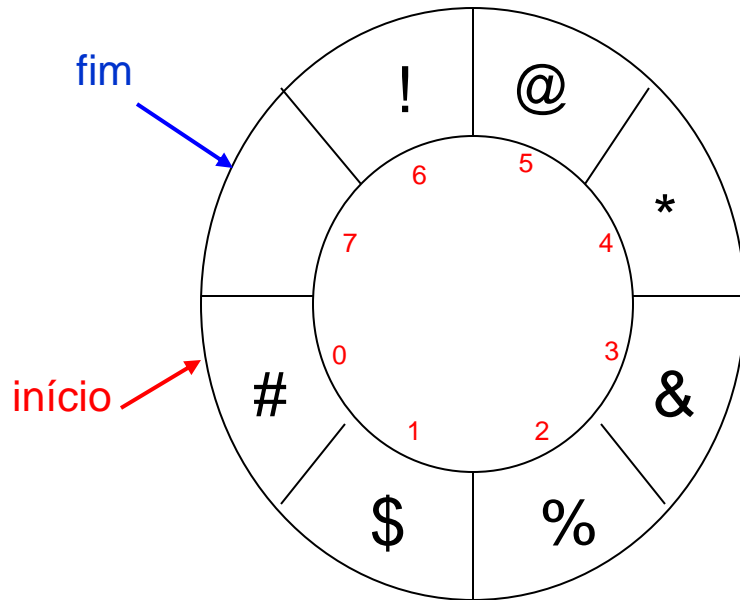
→ $\text{novo_fim} = (7+1) \bmod 8 = 0$

→ $0 \neq 0$ (FALSO!!!!)

→ FILA CHEIA

Fila Estática Circular

- Entendendo a Estrutura



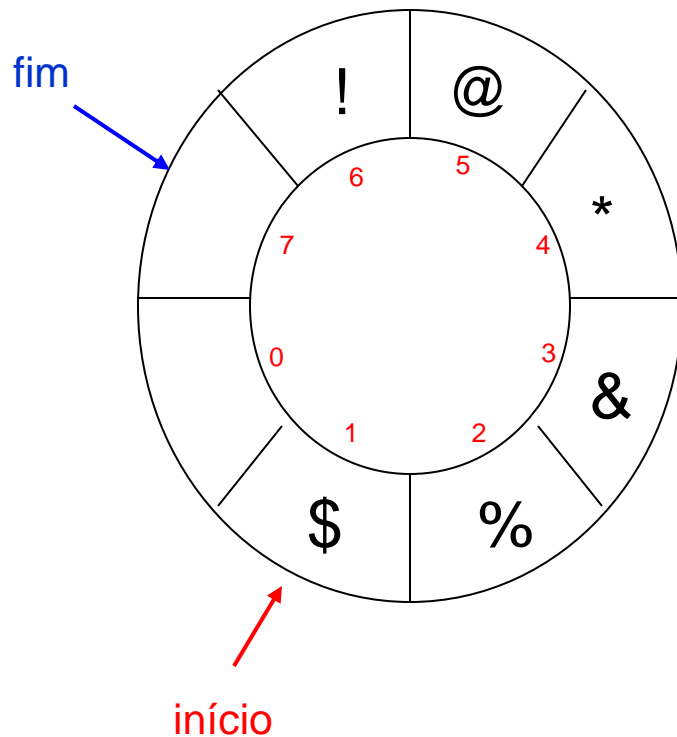
Para desenfileirar:

- Verifique se a fila não está vazia:
(início == fim)
- Retire o item que está no índice início.
- início recebe novo início

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

Fila Estática Circular

- 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

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

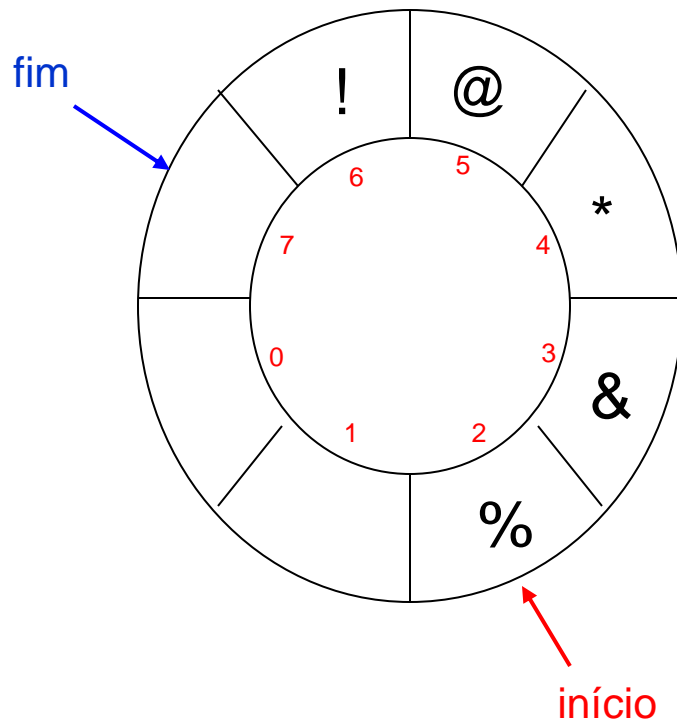
→ $0 == 7$ (Falso)

→ índice início = '#'

→ $\text{início} = (0+1) \bmod 8 = 1$

Fila Estática Circular

- 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

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

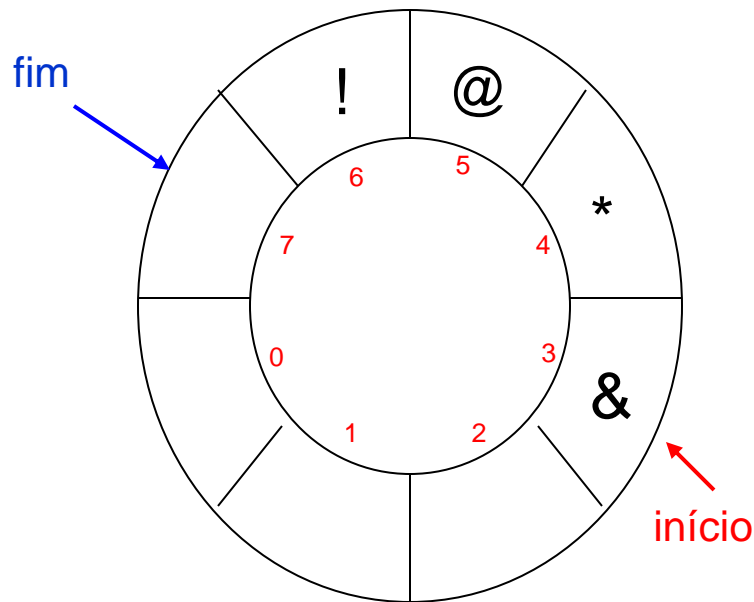
→ $1 == 7$ (Falso)

→ índice início = '1'

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

Fila Estática Circular

- 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

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

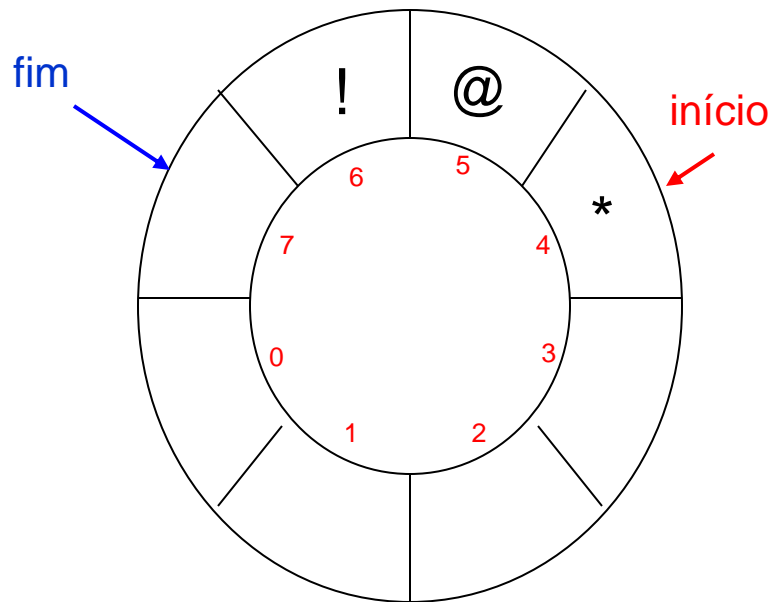
→ $2 == 7$ (Falso)

→ índice início = '%'

→ $\text{início} = (2+1) \bmod 8 = 3$

Fila Estática Circular

- 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

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

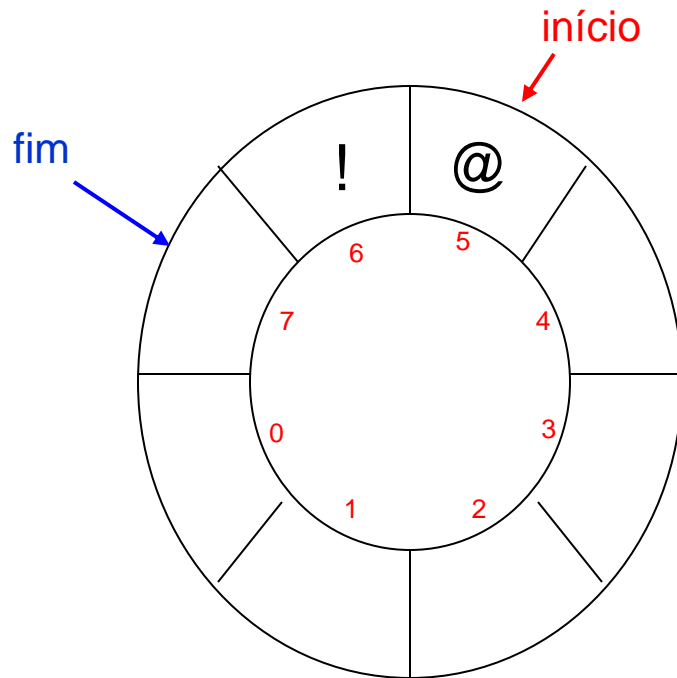
→ $3 == 7$ (Falso)

→ índice início = '&'

→ $\text{início} = (3+1) \bmod 8 = 4$

Fila Estática Circular

- 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

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

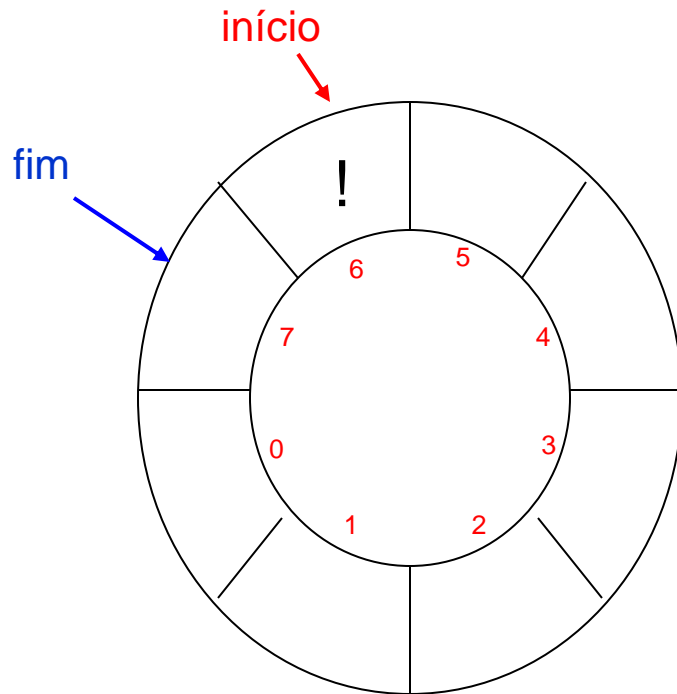
→ $4 == 7$ (Falso)

→ índice início = '*'

→ $\text{início} = (4+1) \bmod 8 = 5$

Fila Estática Circular

- 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

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

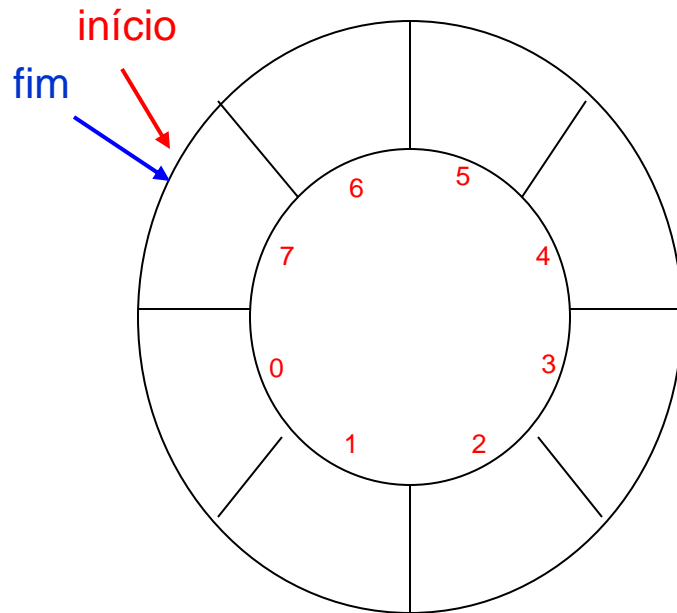
→ $5 == 7$ (Falso)

→ índice início = '@'

→ $\text{início} = (5+1) \bmod 8 = 6$

Fila Estática Circular

- 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

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

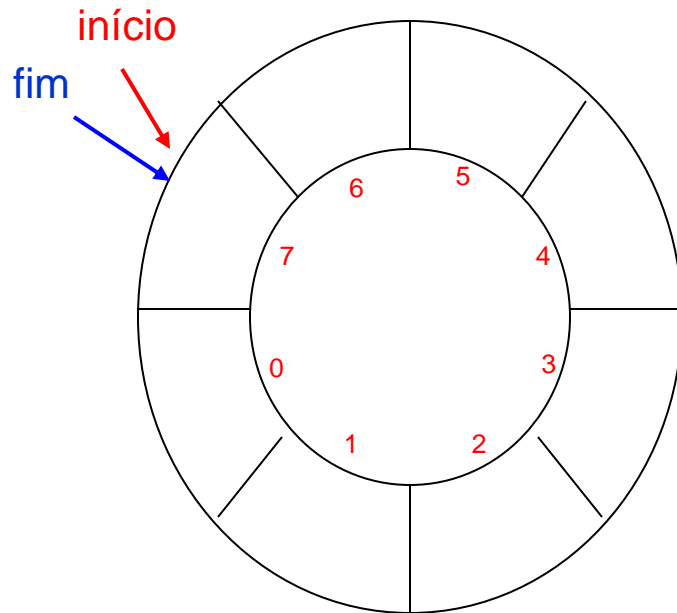
→ $6 == 7$ (Falso)

→ índice início = '!

→ $\text{início} = (6+1) \bmod 8 = 7$

Fila Estática Circular

- Entendendo a Estrutura



Para desenfileirar:

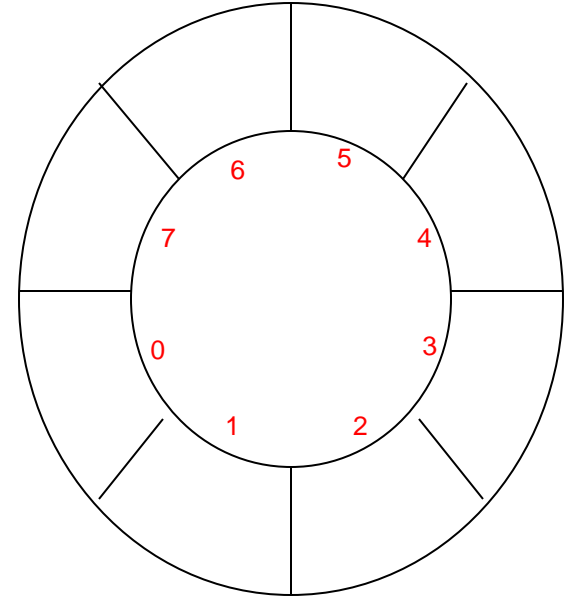
- Verifique se a fila não está vazia:
(início == fim)
- Retire o item que está no índice início.
- início recebe novo início

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

→ 7 == 7 (Verdadeiro)
FILA VAZIA!!!

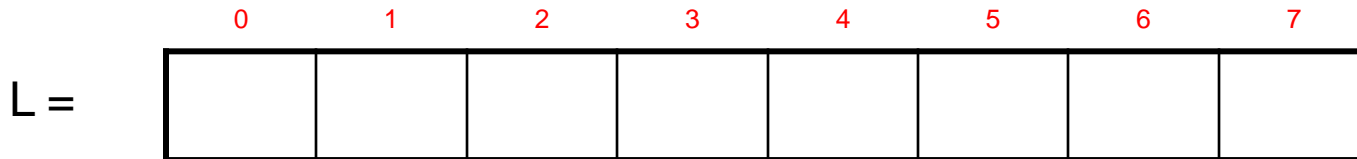
Fila Estática Estática

- Funcionamento (Enfileirar)



Fim : 0

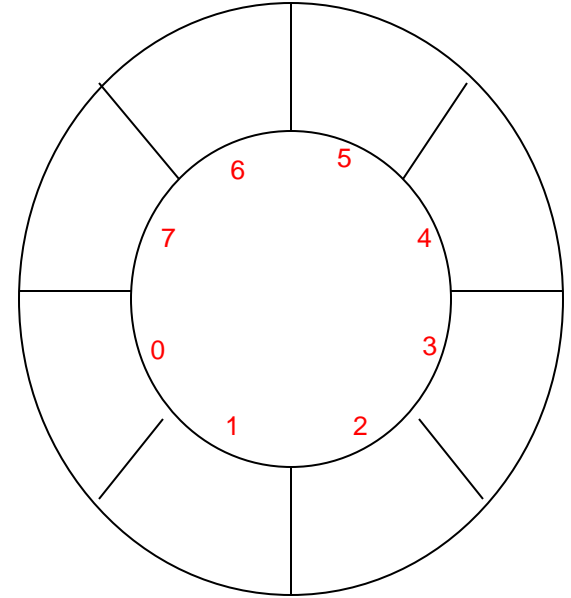
Início : 0



Para fins de simplificação do exemplo de funcionamento, usaremos um vetor de inteiros. Em uma aplicação ter-se-ia um vetor de estruturas.

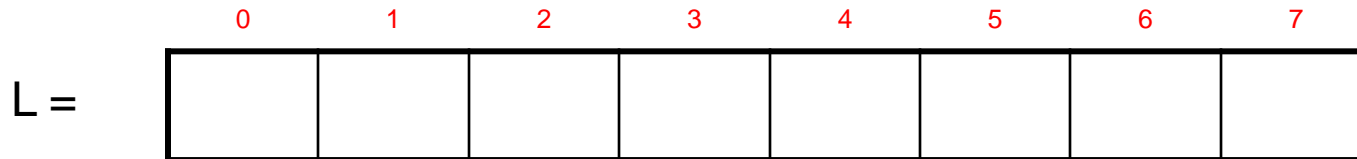
Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Fim : 0

Início : 0



Se a fila não estiver cheia.

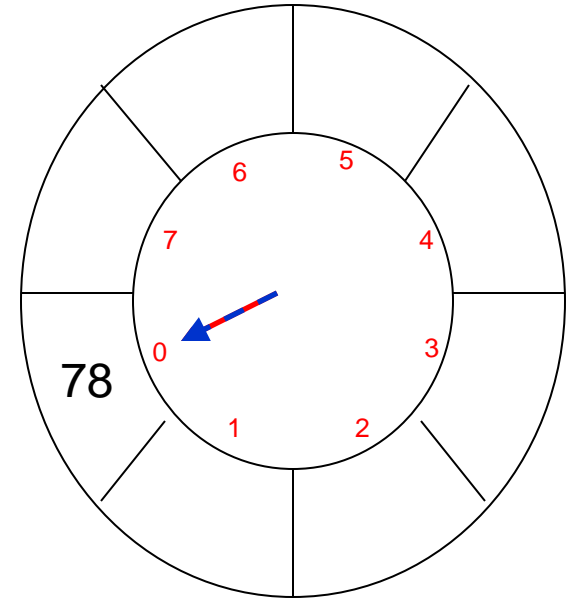
Portanto:

Item a ser inserido: 78

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Fim : 0
Início : 0

0 1 2 3 4 5 6 7

L =



Se a fila não estiver cheia.

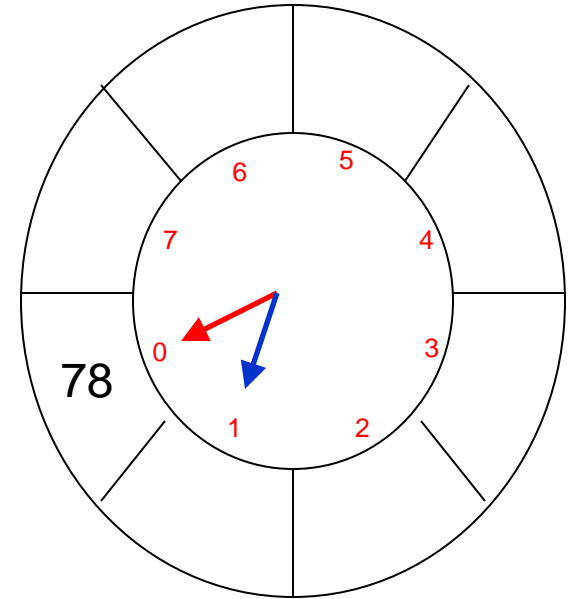
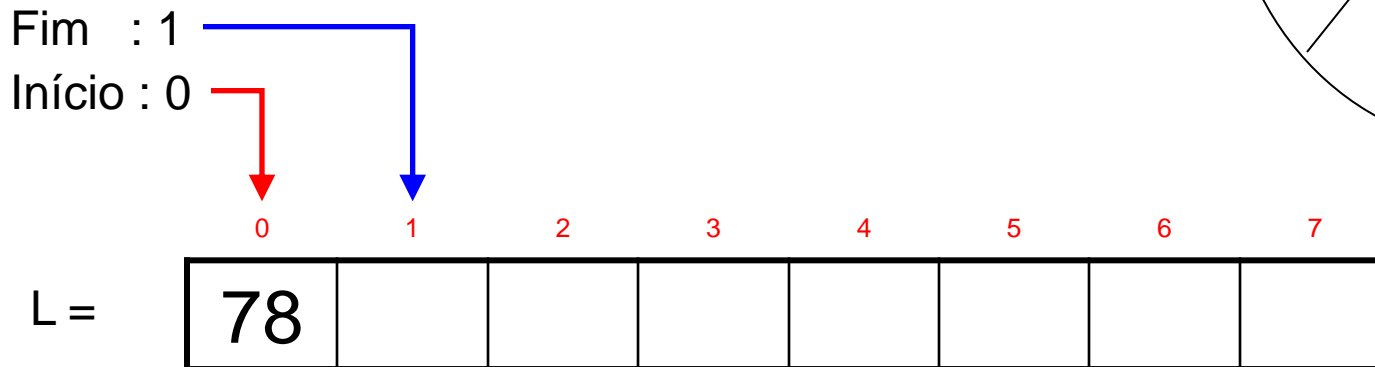
Portanto:

Item a ser inserido: 78

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

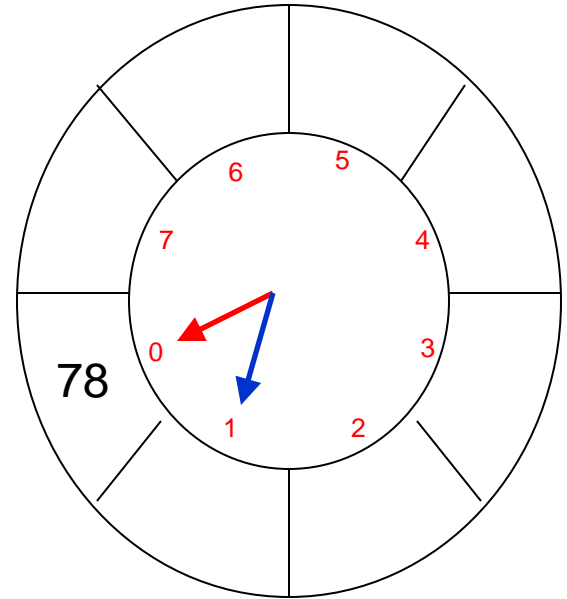
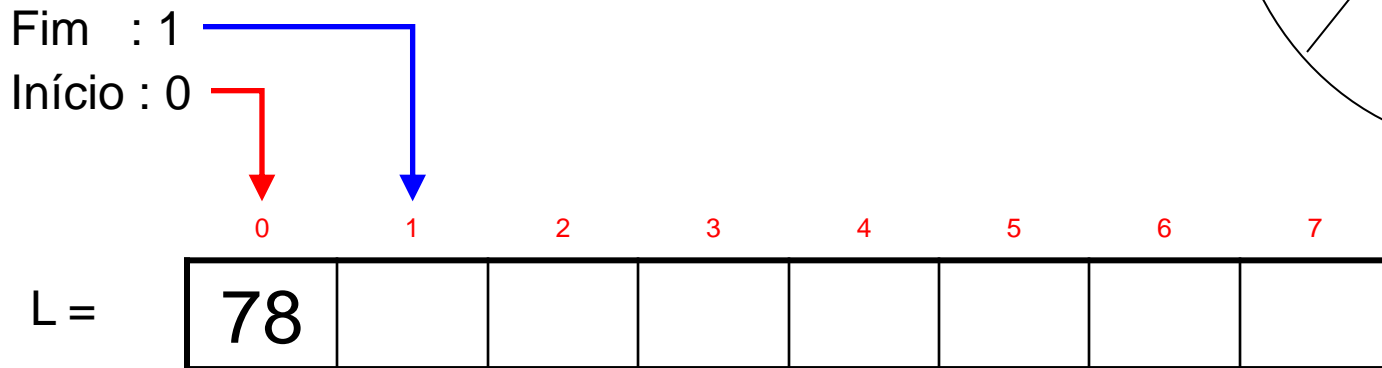
Portanto:

Item a ser inserido: 78

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

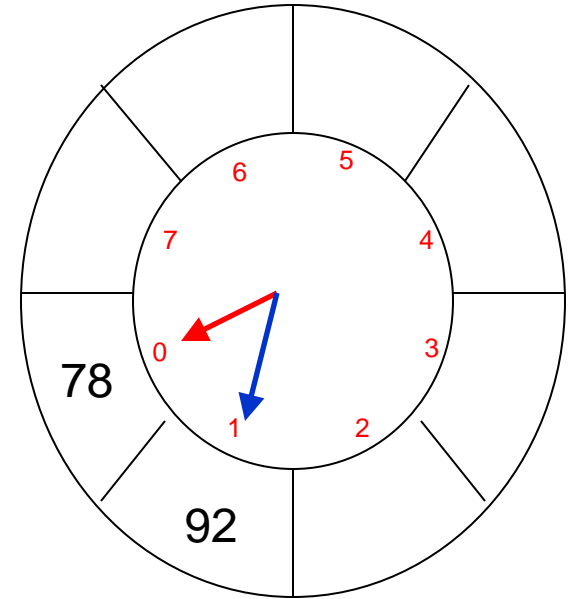
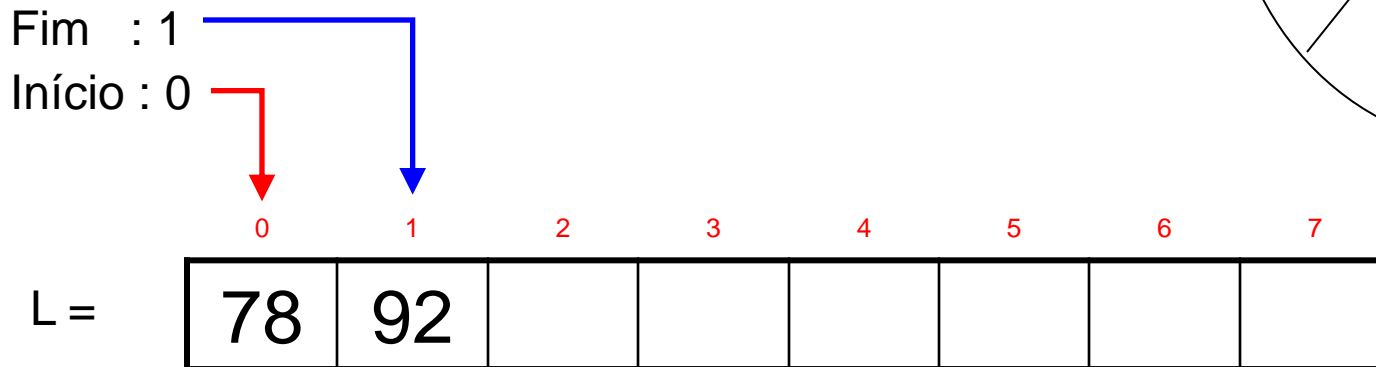
Portanto:

Item a ser inserido: 92

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

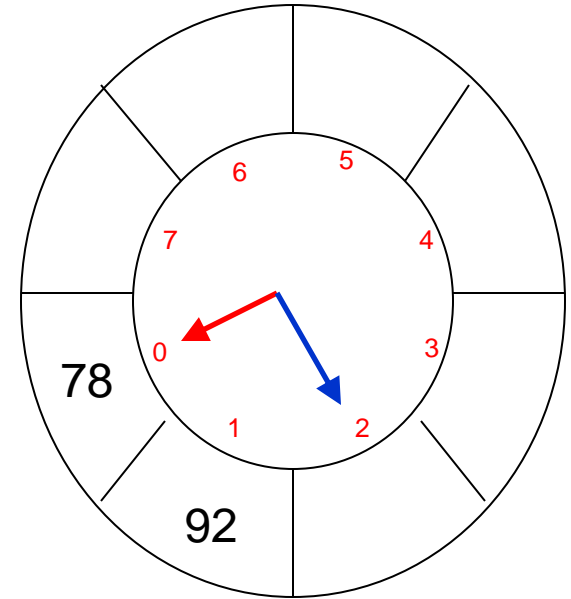
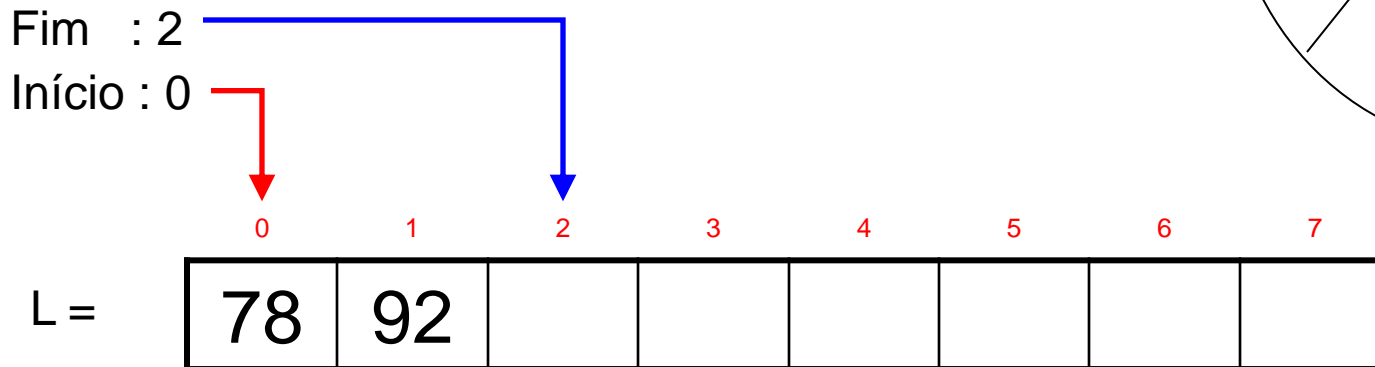
Portanto:

Item a ser inserido: 92

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

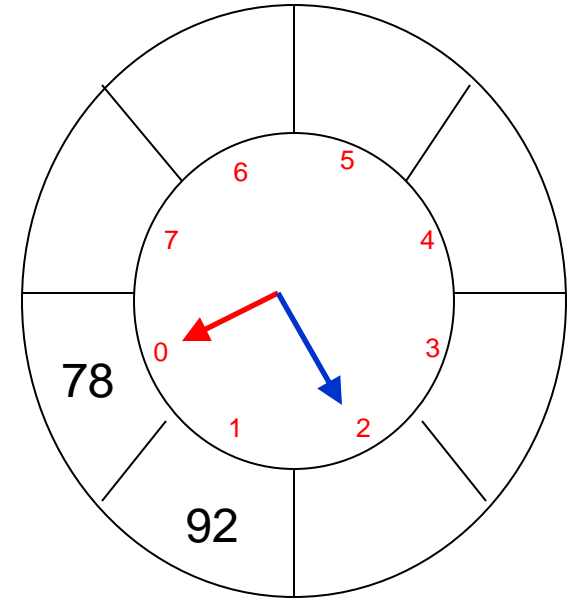
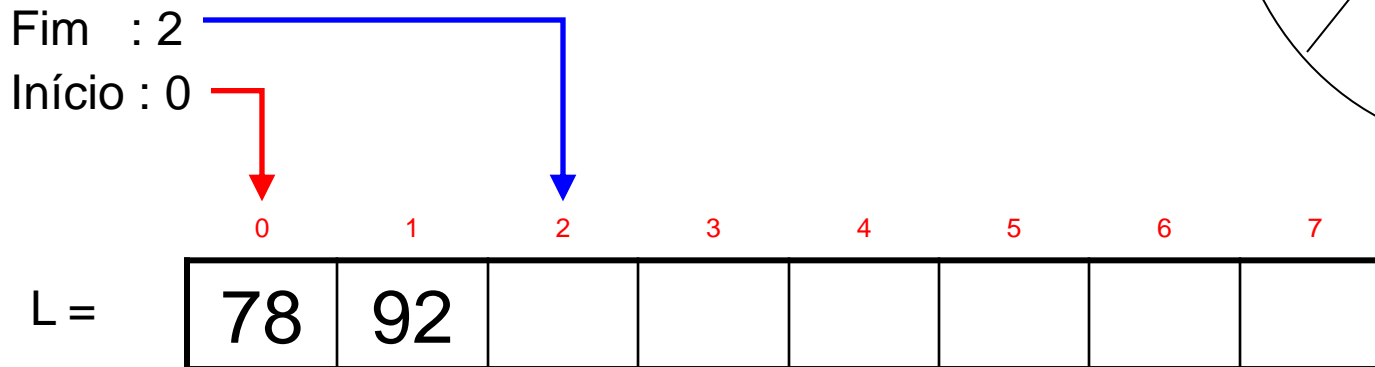
Portanto:

Item a ser inserido: 92

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

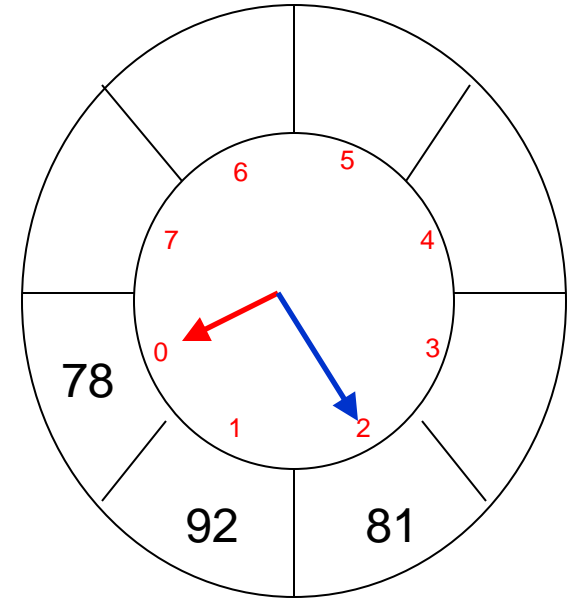
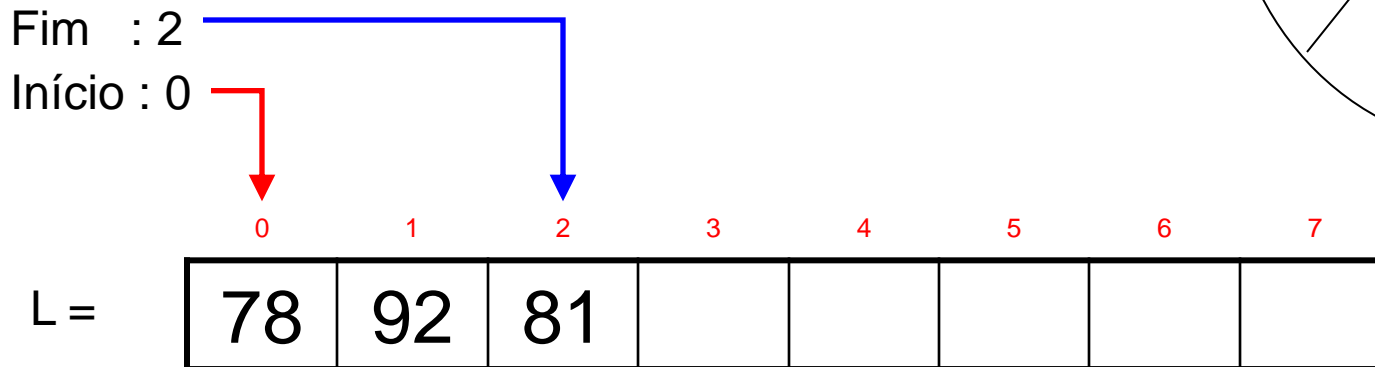
Portanto:

Item a ser inserido: 81

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

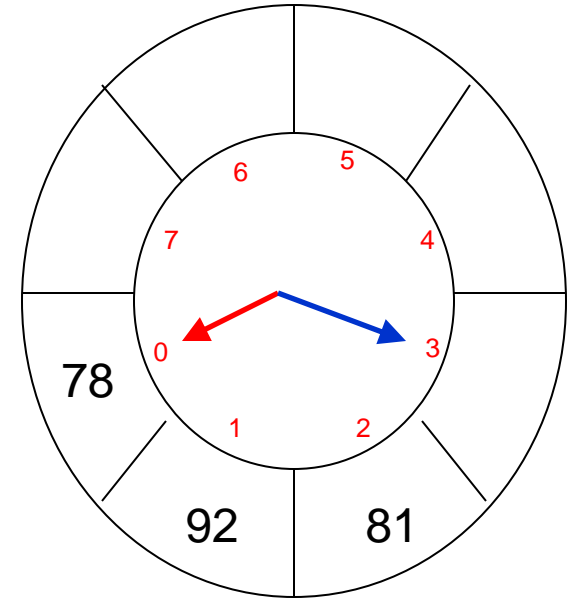
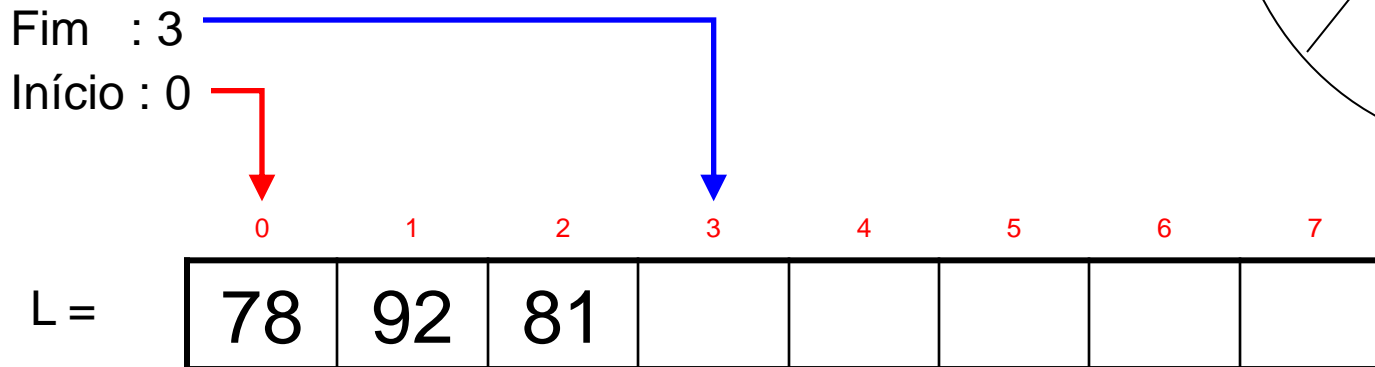
Portanto:

Item a ser inserido: 81

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

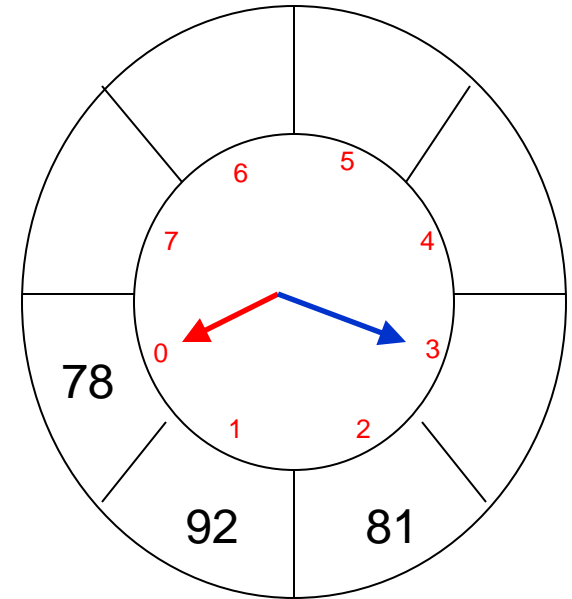
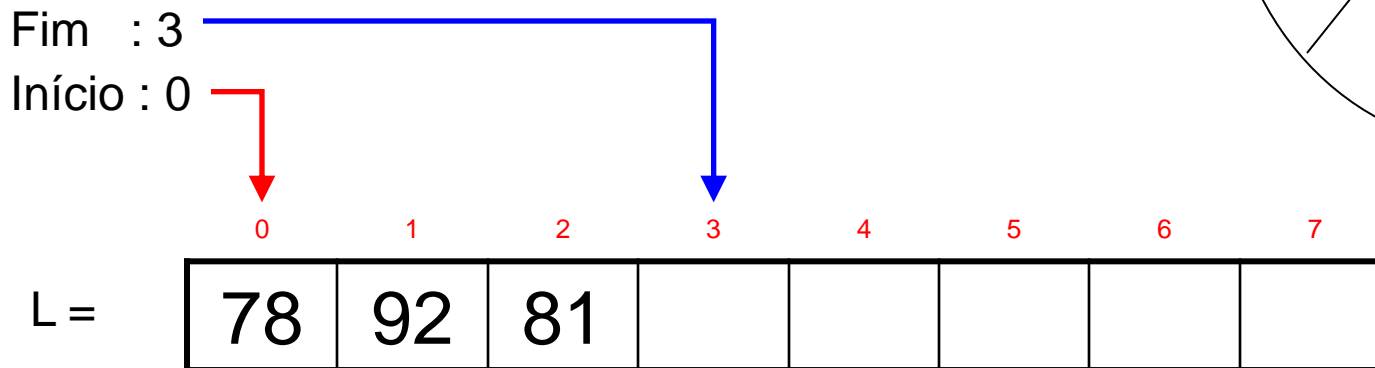
Portanto:

Item a ser inserido: 81

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

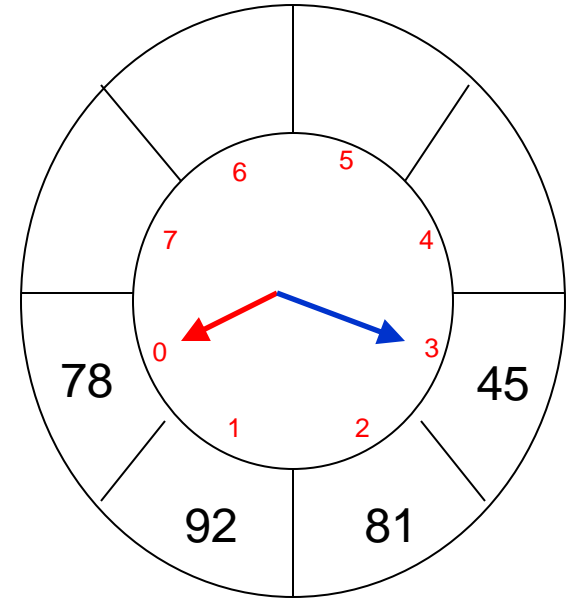
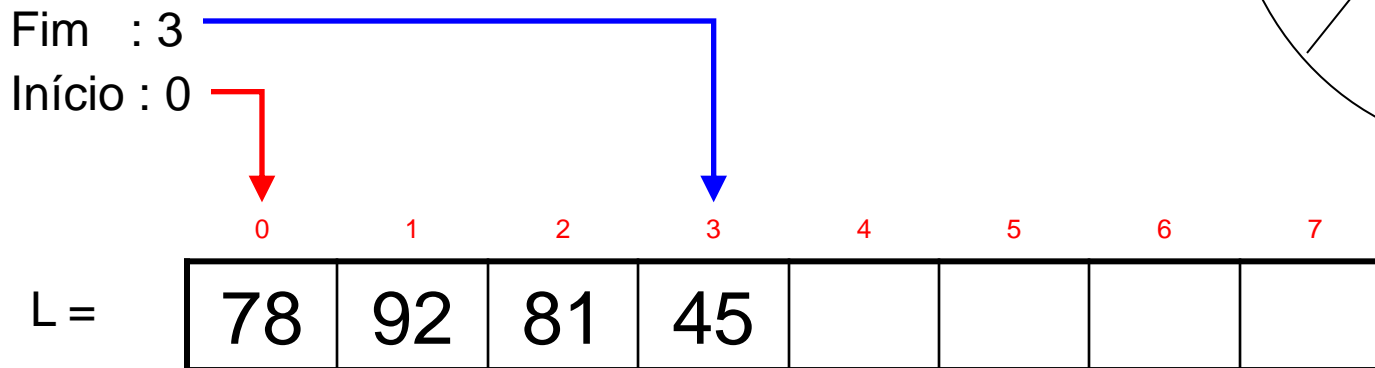
Portanto:

Item a ser inserido: 45

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

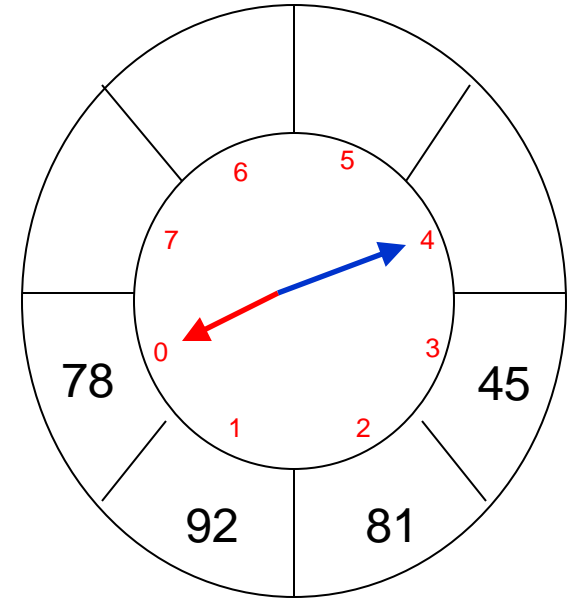
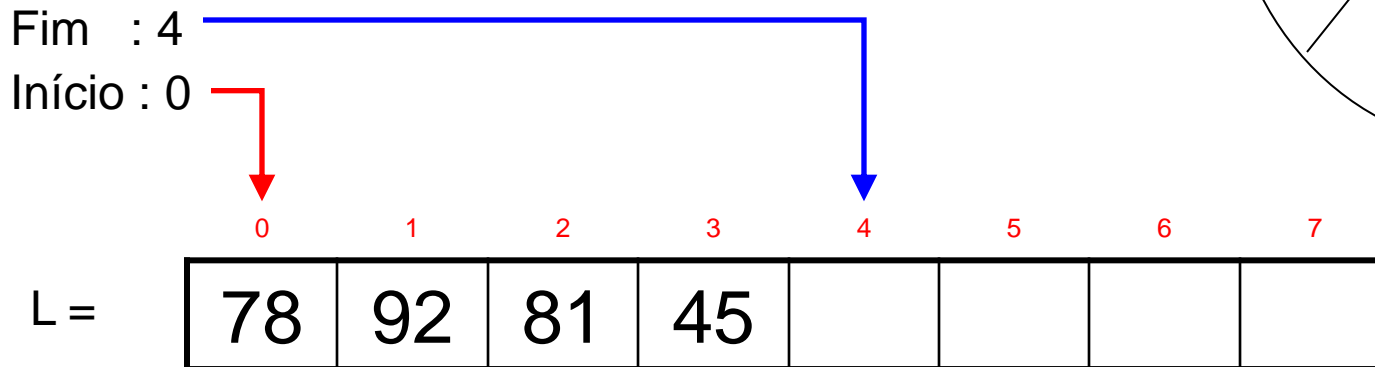
Portanto:

Item a ser inserido: 45

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

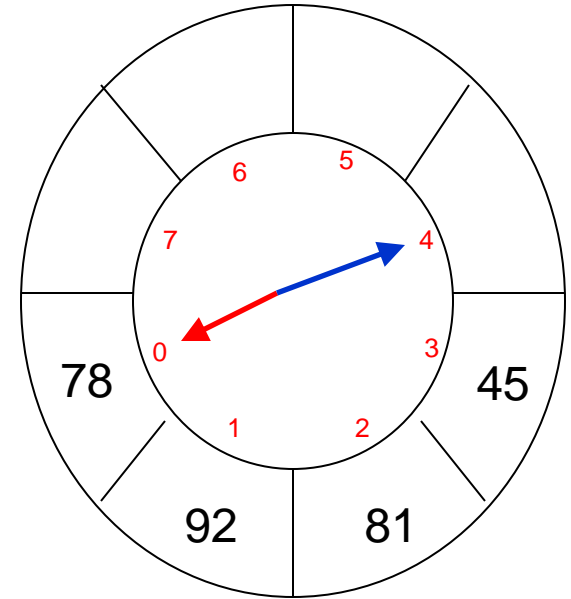
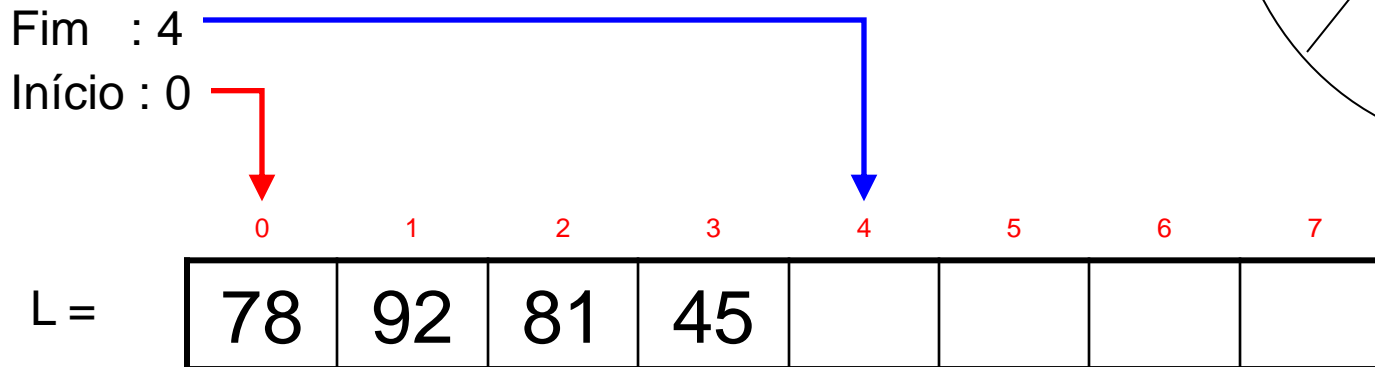
Portanto:

Item a ser inserido: 45

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

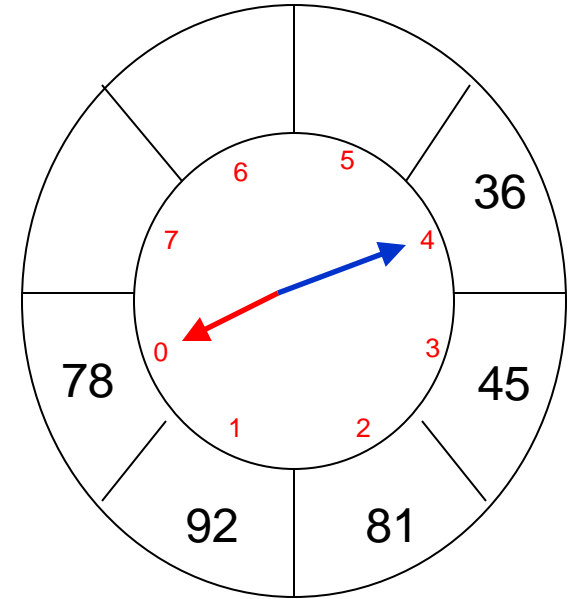
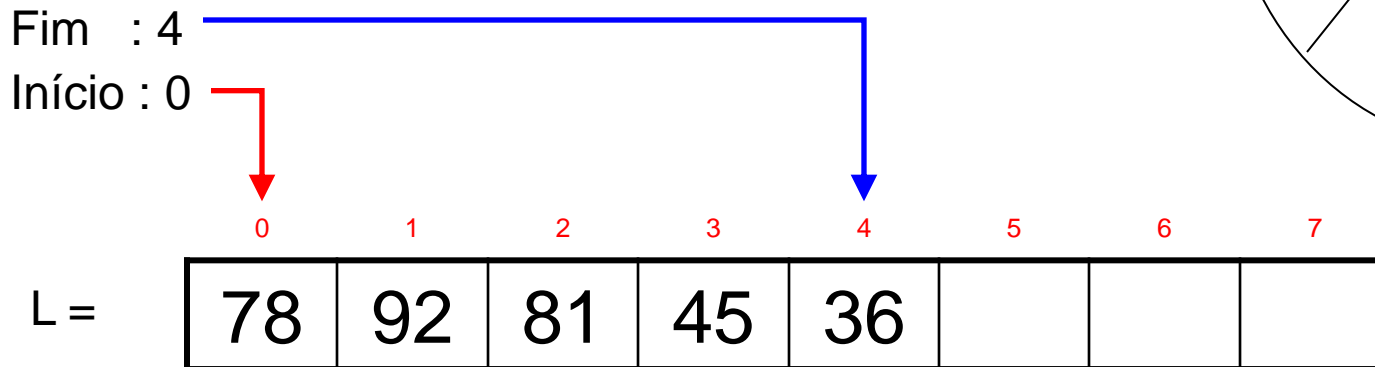
Portanto:

Item a ser inserido: 36

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

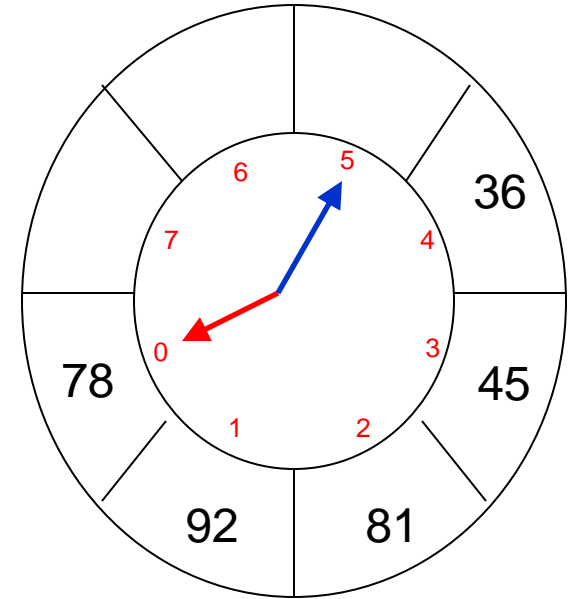
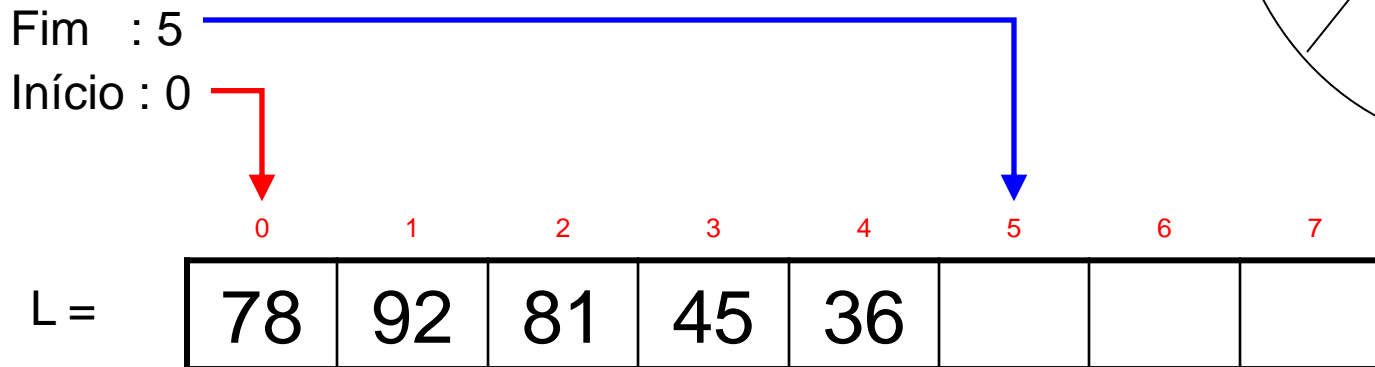
Portanto:

Item a ser inserido: 36

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

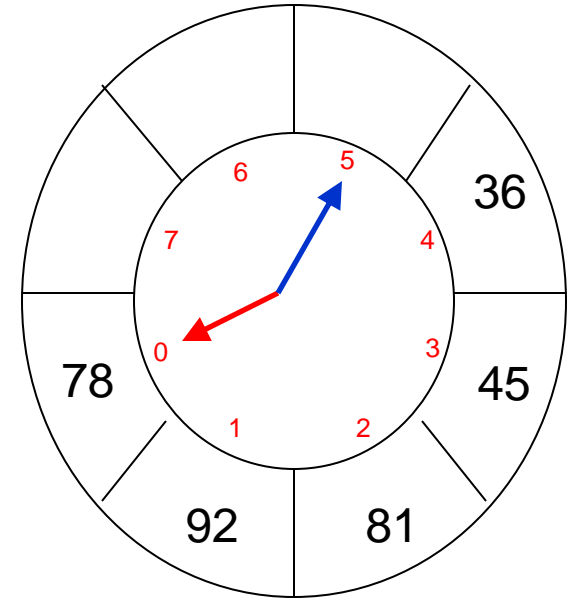
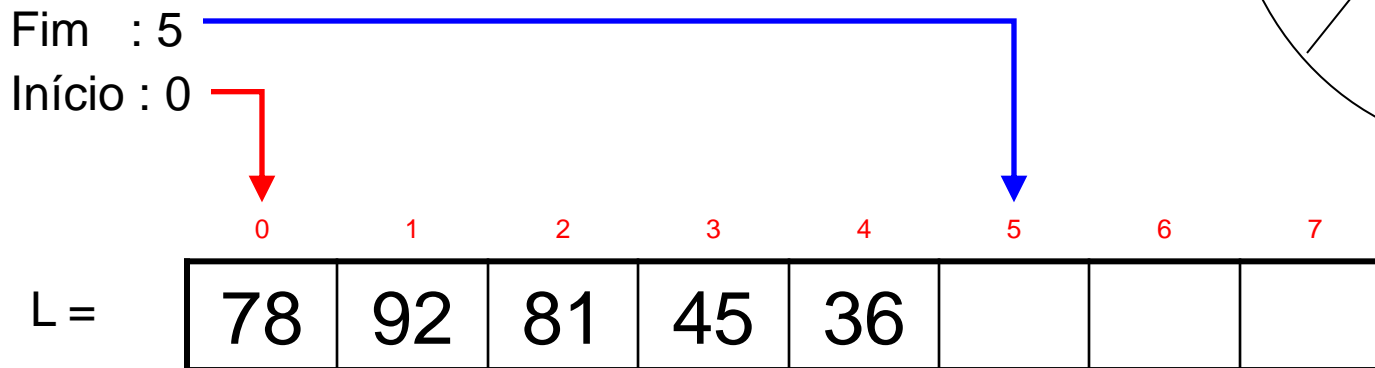
Portanto:

Item a ser inserido: 36

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

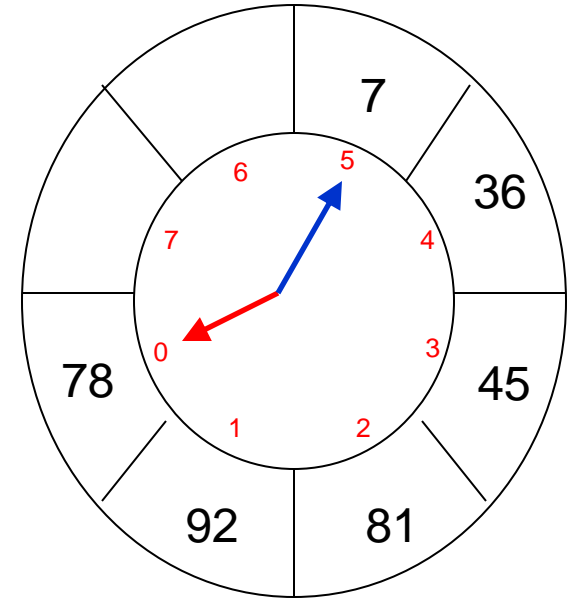
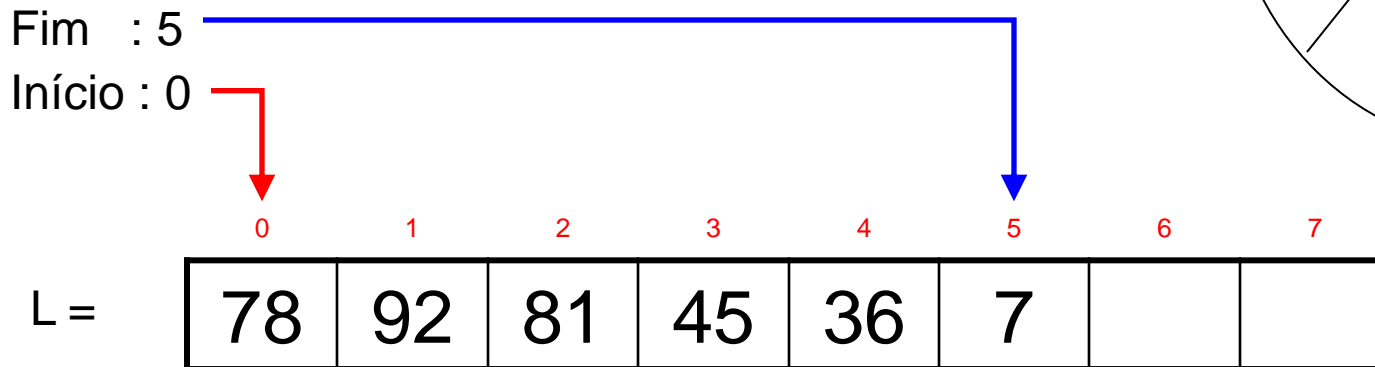
Portanto:

Item a ser inserido: 7

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

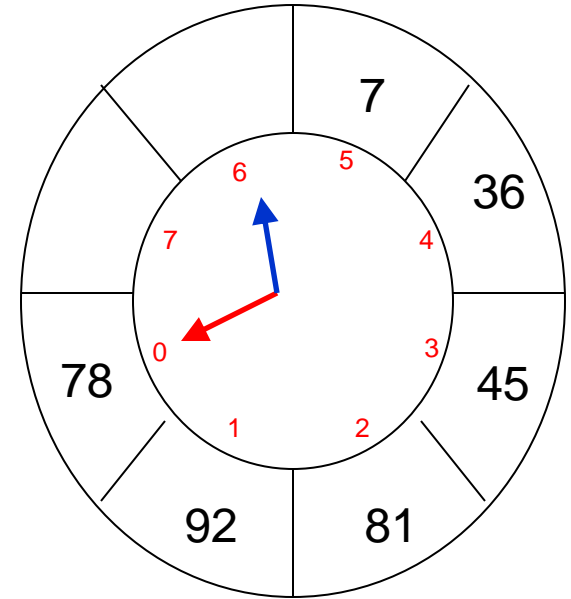
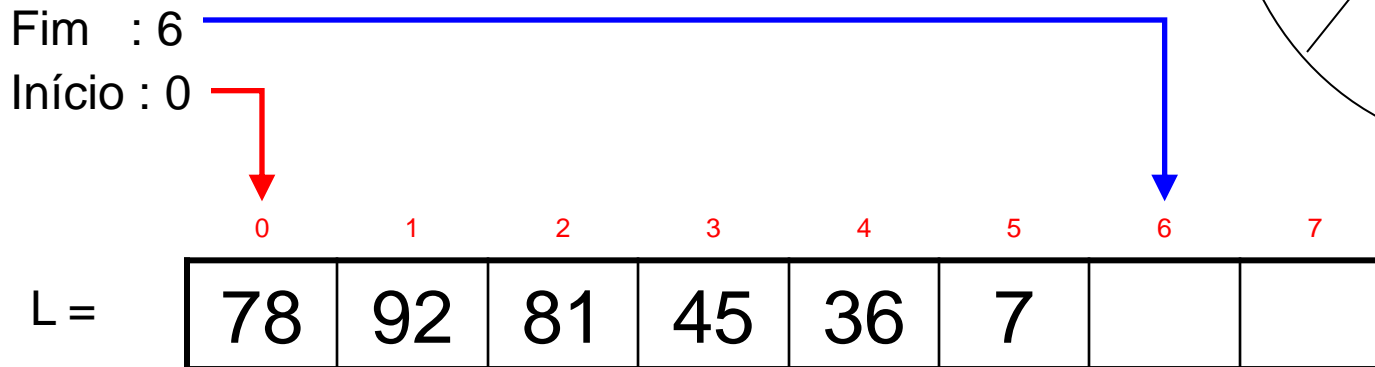
Portanto:

Item a ser inserido: 7

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

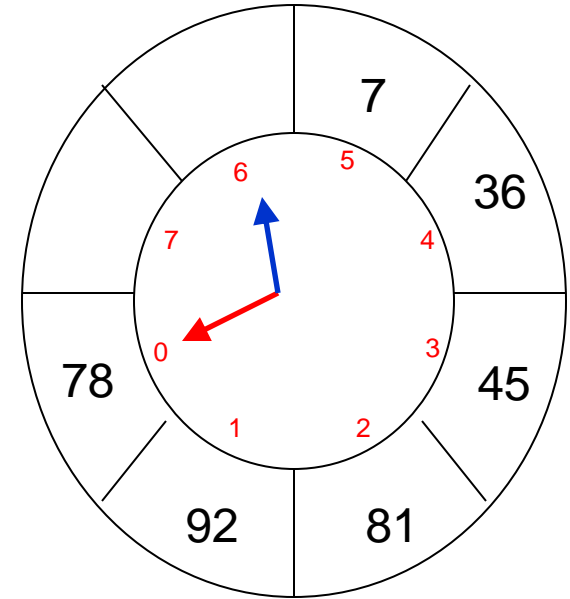
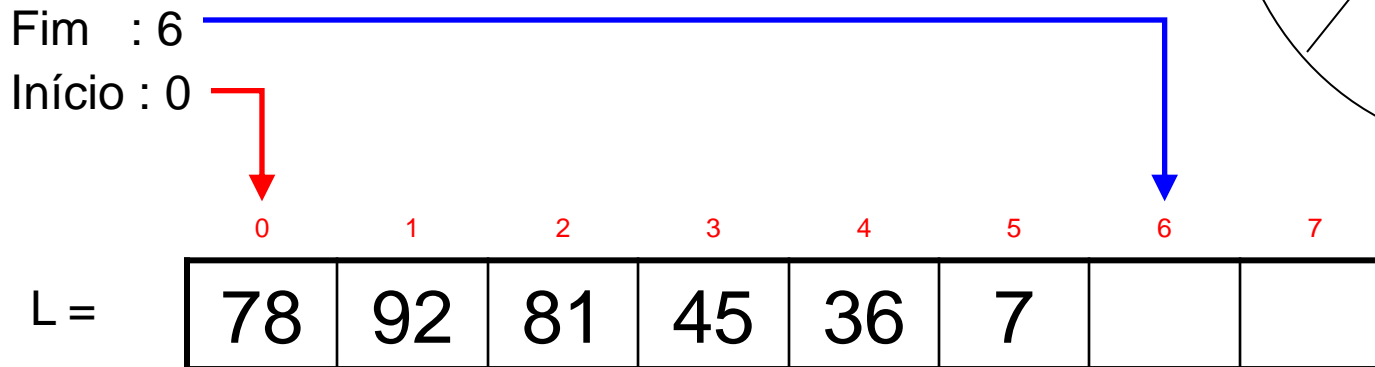
Portanto:

Item a ser inserido: 7

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

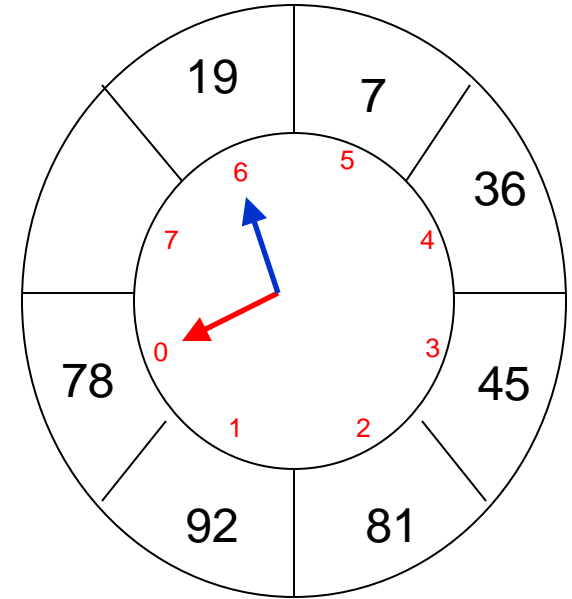
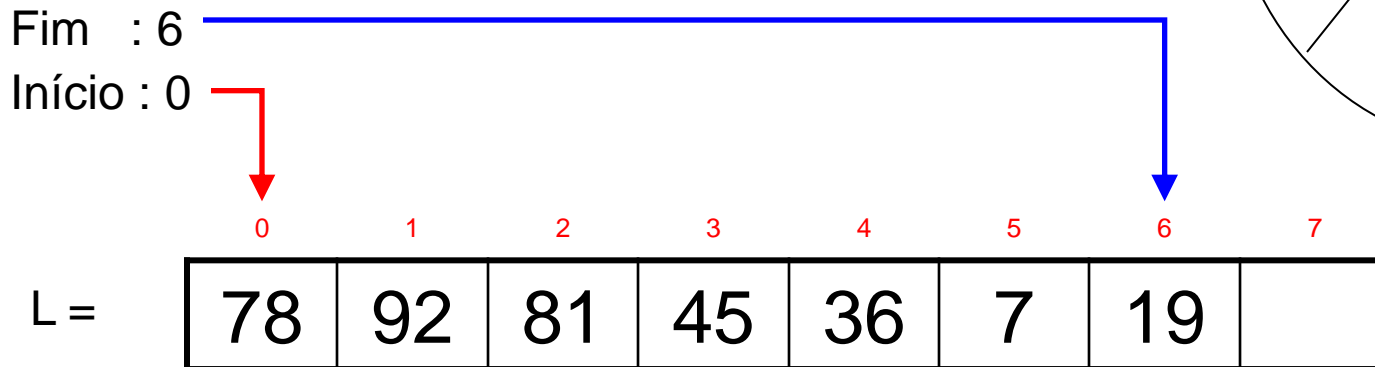
Portanto:

Item a ser inserido: 19

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

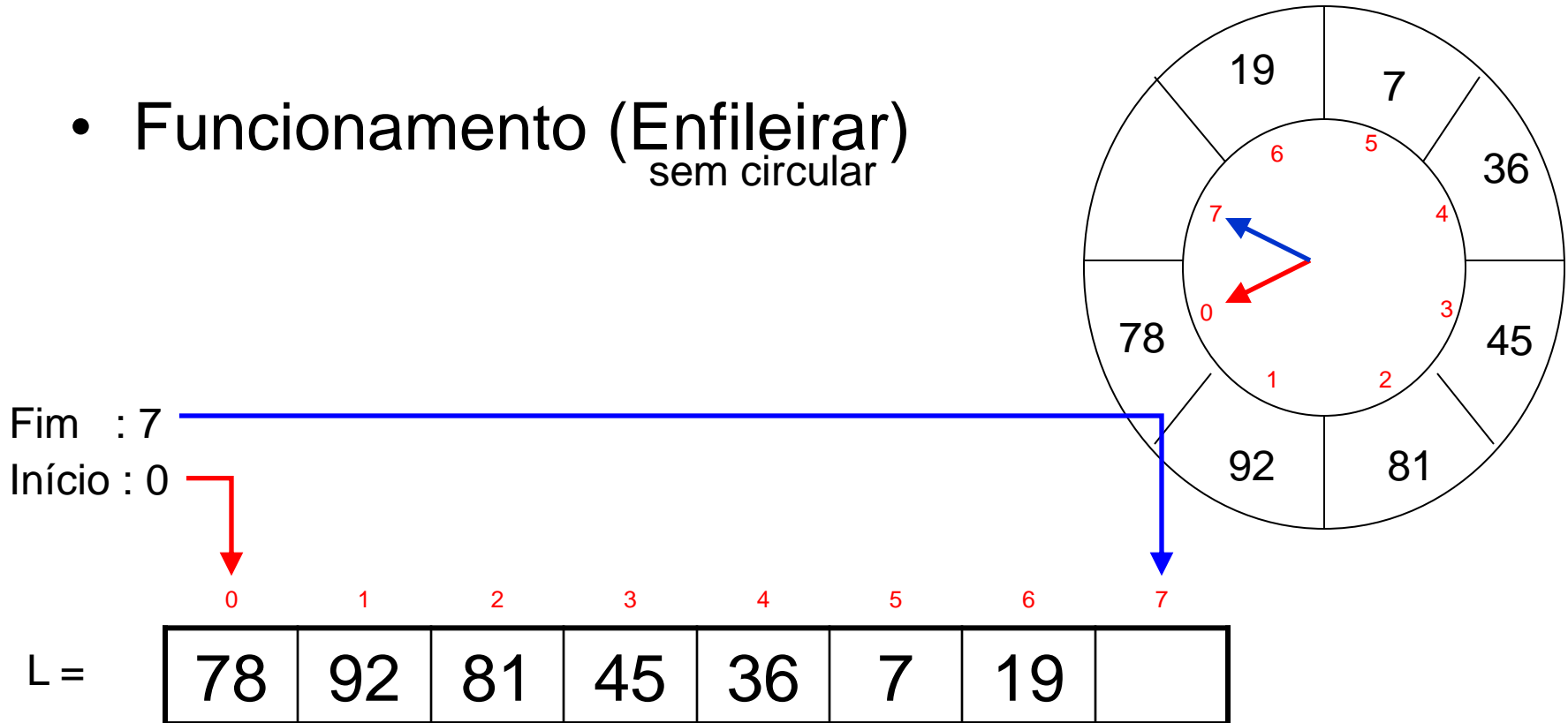
Portanto:

Item a ser inserido: 19

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular



Se a fila não estiver cheia.

Portanto:

Item a ser inserido: 19

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular

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

0 = início, então ...

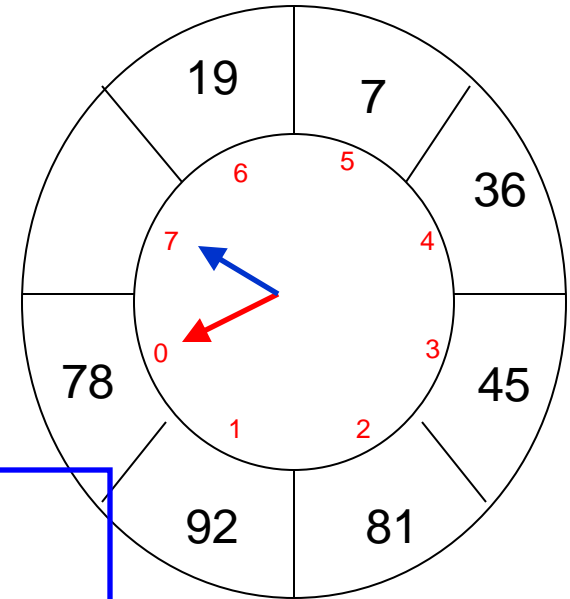
Fim : 7

Início : 0

0 1 2 3 4 5 6 7

L =

78	92	81	45	36	7	19	
----	----	----	----	----	---	----	--



Se a fila não estiver cheia.

Portanto:

Item a ser inserido: -4

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
sem circular

FILA CHEIA!!!

Fim : 7

Início : 0

0

1

2

3

4

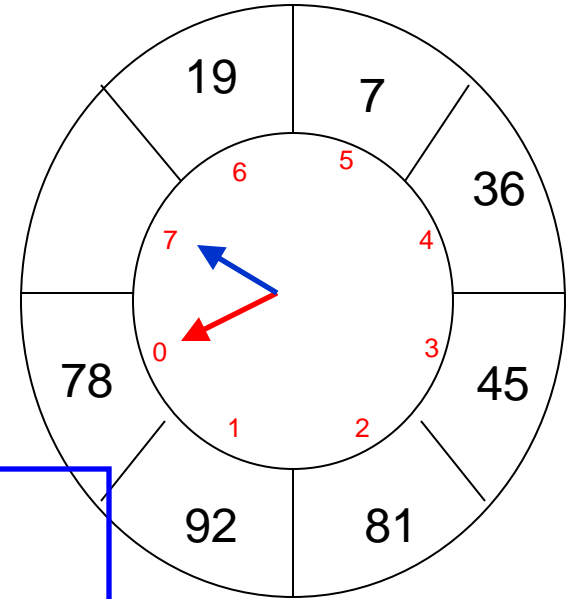
5

6

7

L =

78	92	81	45	36	7	19	
----	----	----	----	----	---	----	--



Se a fila não estiver cheia.

Portanto:

Item a ser inserido: -4

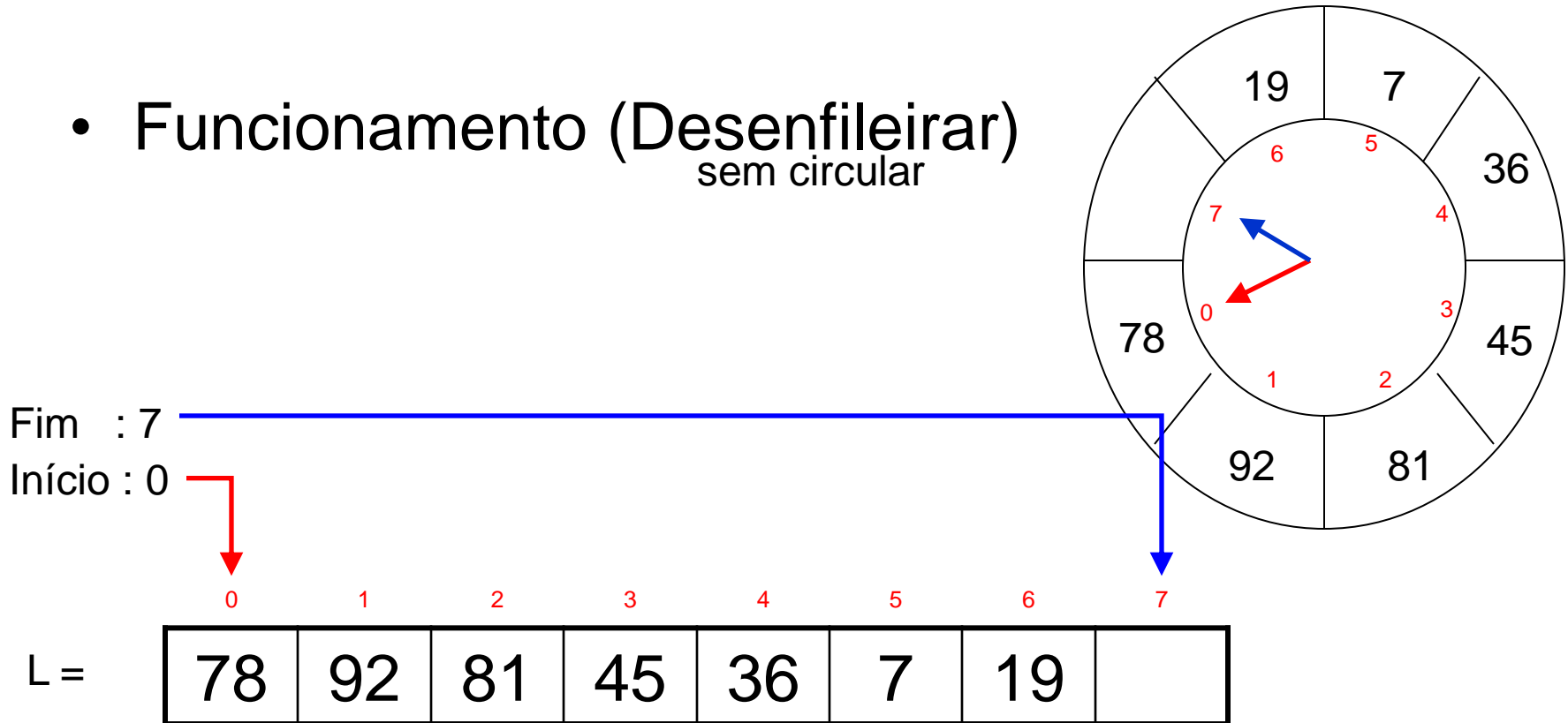
- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim.

Fila Estática Circular

- Enfileirar (Lembrete)
 - Caso Base: (o primeiro item a entrar na fila)
 - Calcule o fim da fila
 - Enfileire o item
 - Inicie a variável início da fila
 - Caso Geral:
 - Calcule o fim da fila
 - Enfileire o item

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
sem circular



Item guardado:

Item removido: ???

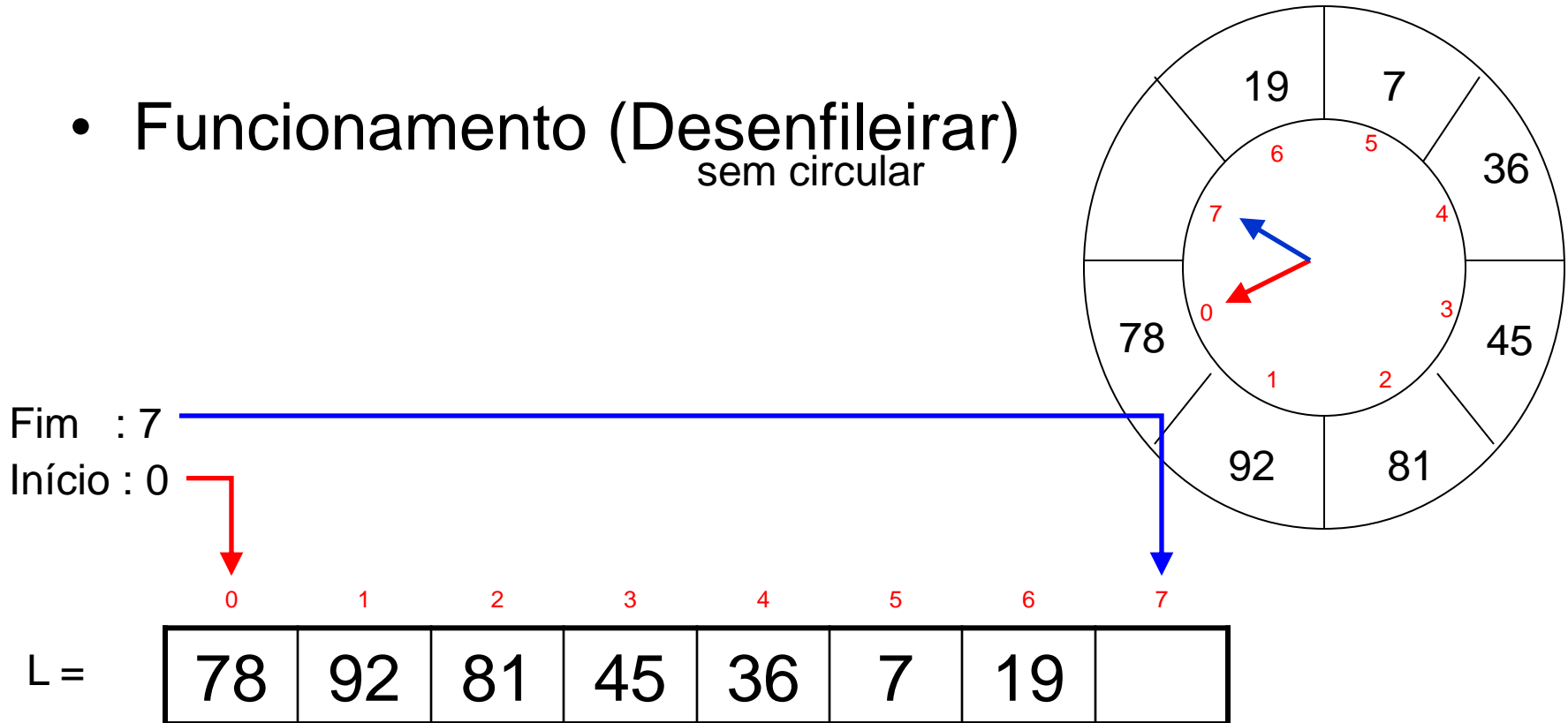
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
sem circular



Item guardado: 78

Item removido: ???

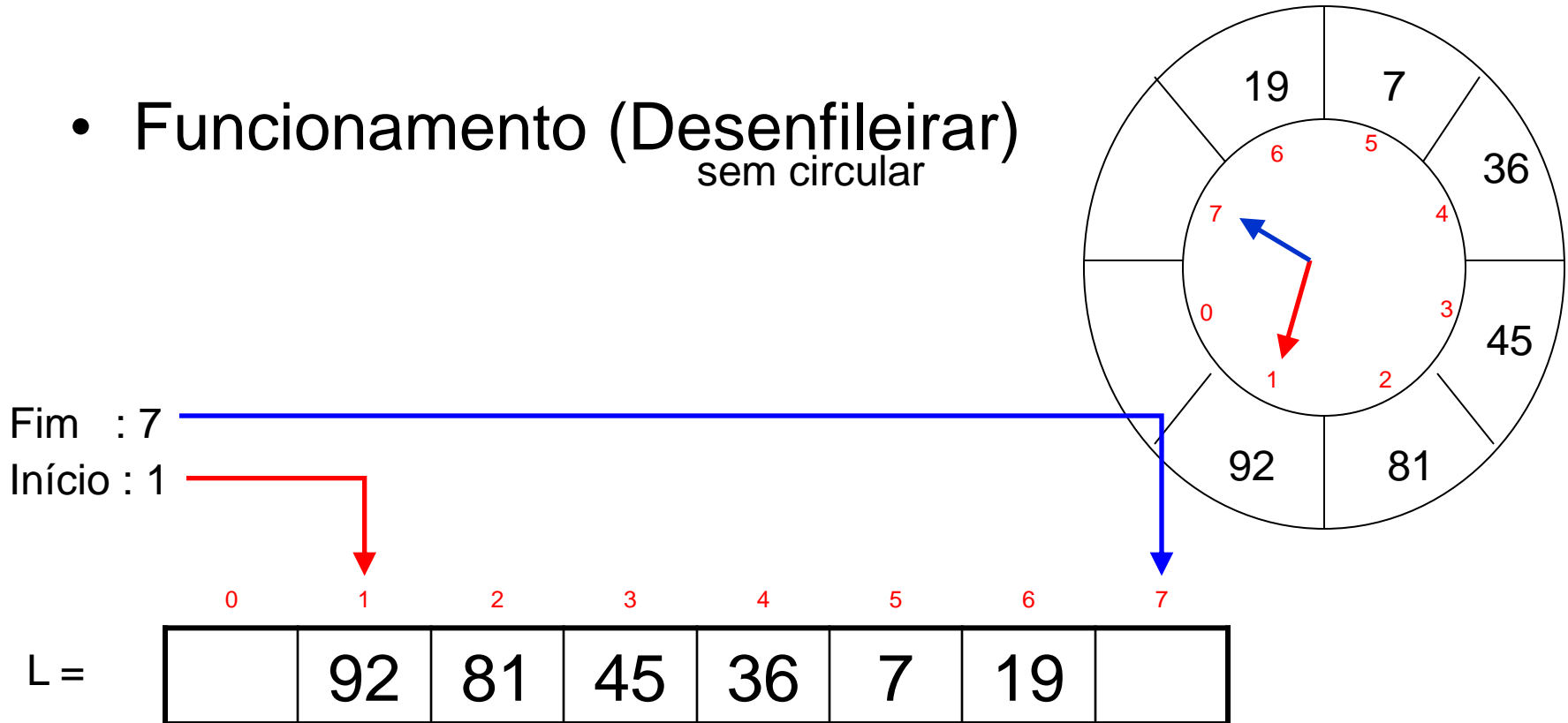
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
sem circular



Item guardado: 78

Item removido: 78

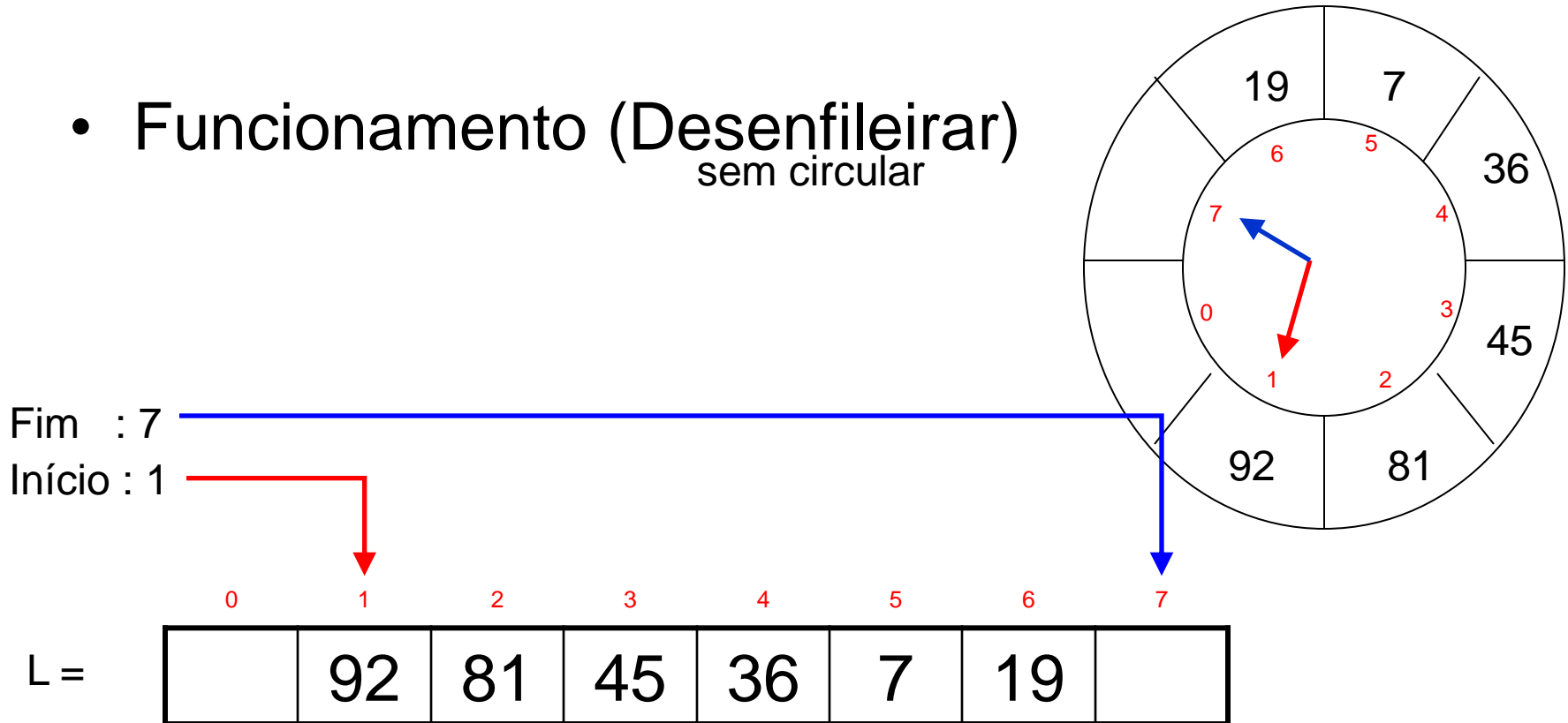
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
sem circular



Item guardado:

Item removido: ???

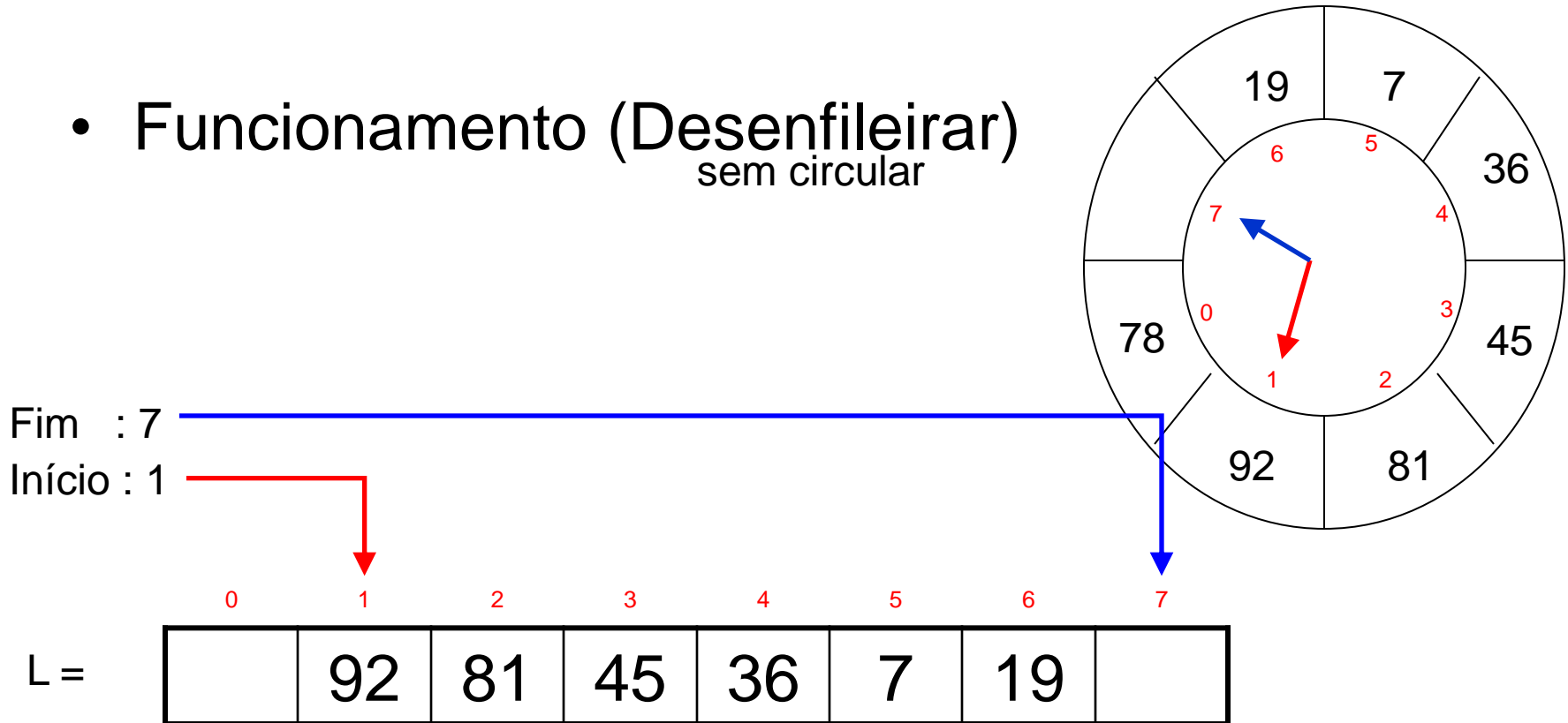
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
sem circular



Fim : 7

Início : 1

L =

Item guardado: 92

Item removido: ???

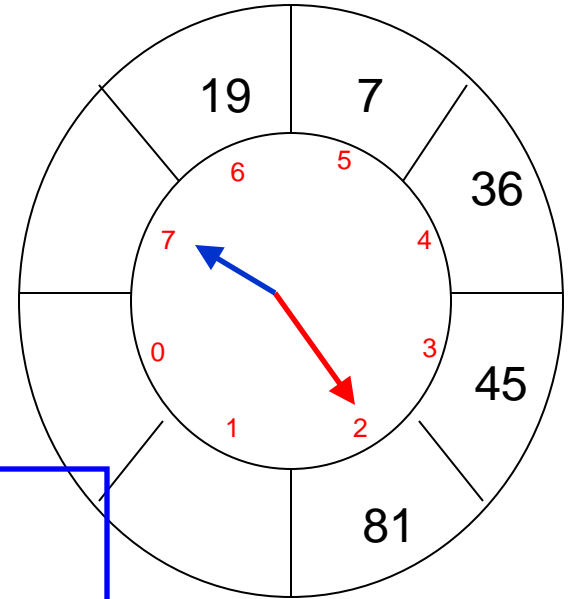
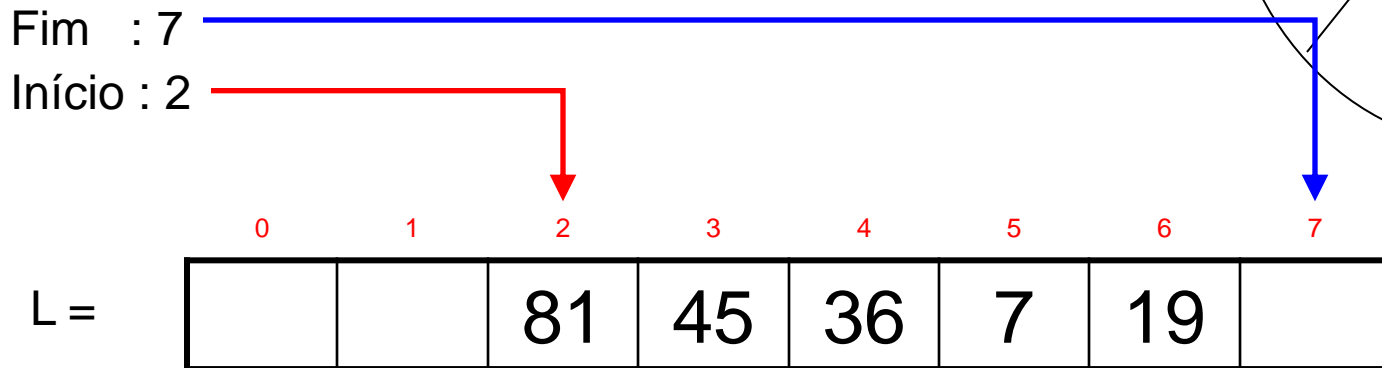
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
sem circular



Item guardado: 92

Item removido: 92

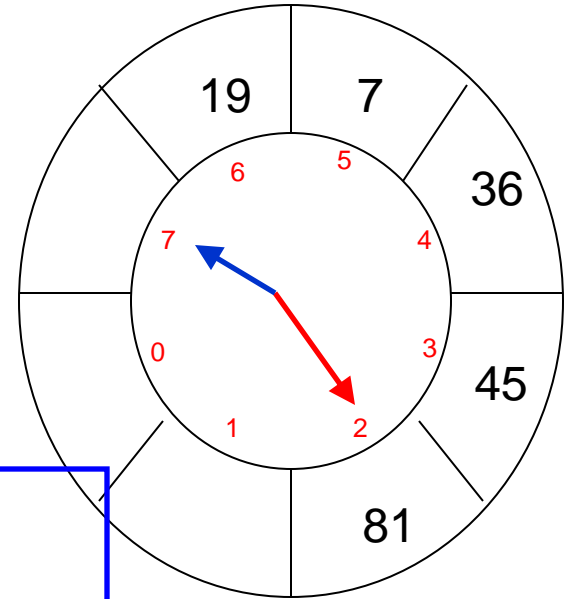
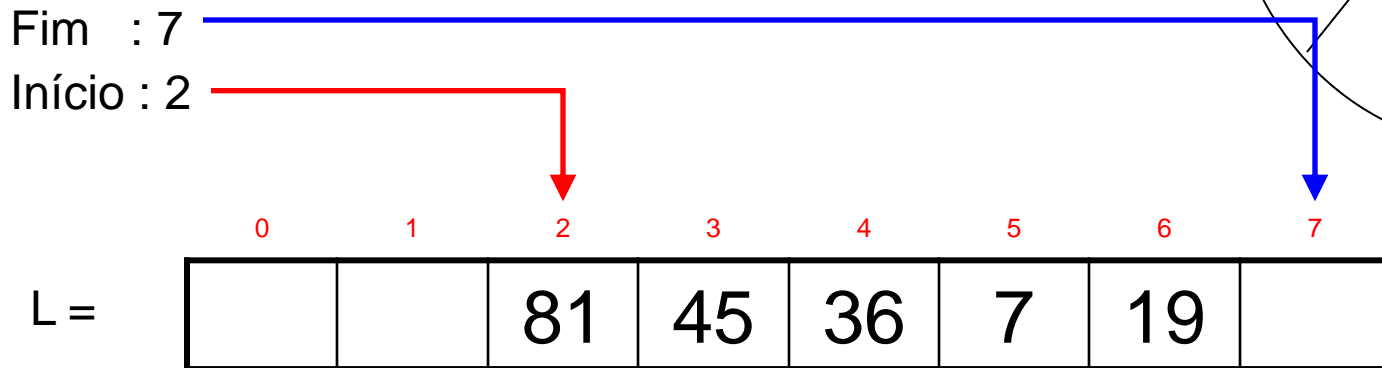
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
sem circular



Item guardado:

Item removido: ???

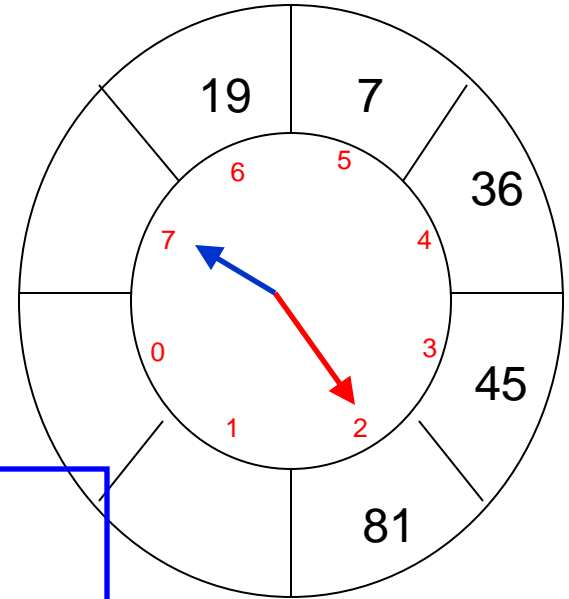
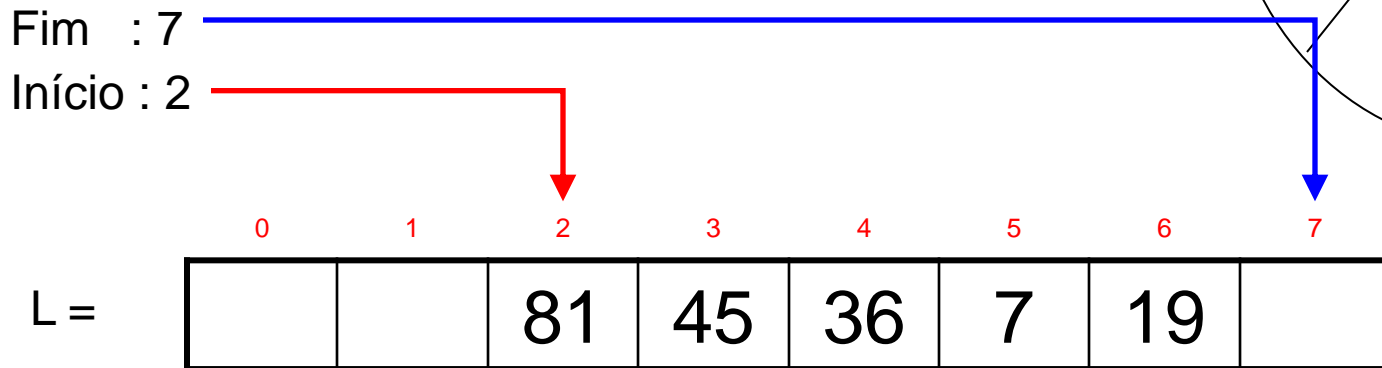
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
sem circular



Item guardado: 81

Item removido: ???

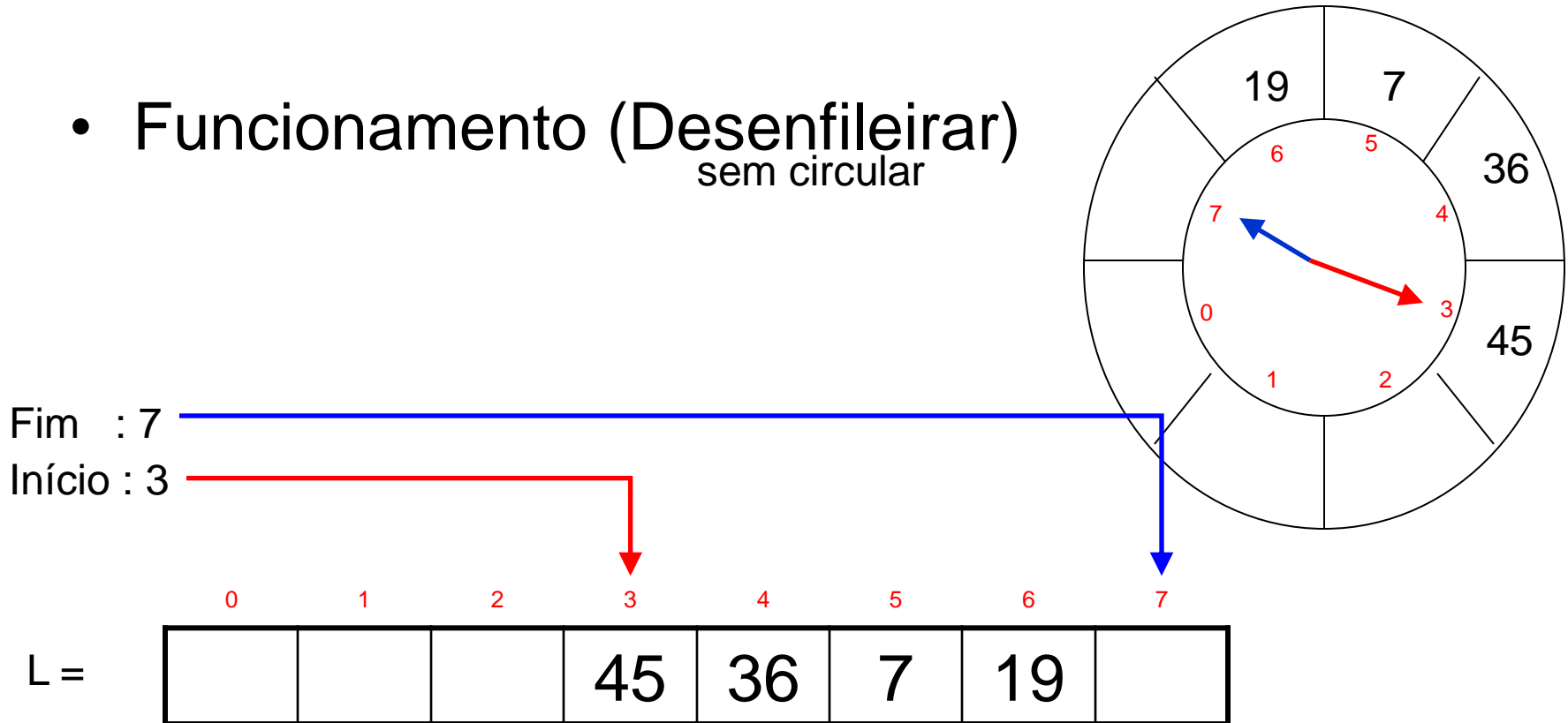
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
sem circular



Item guardado: 81

Item removido: 81

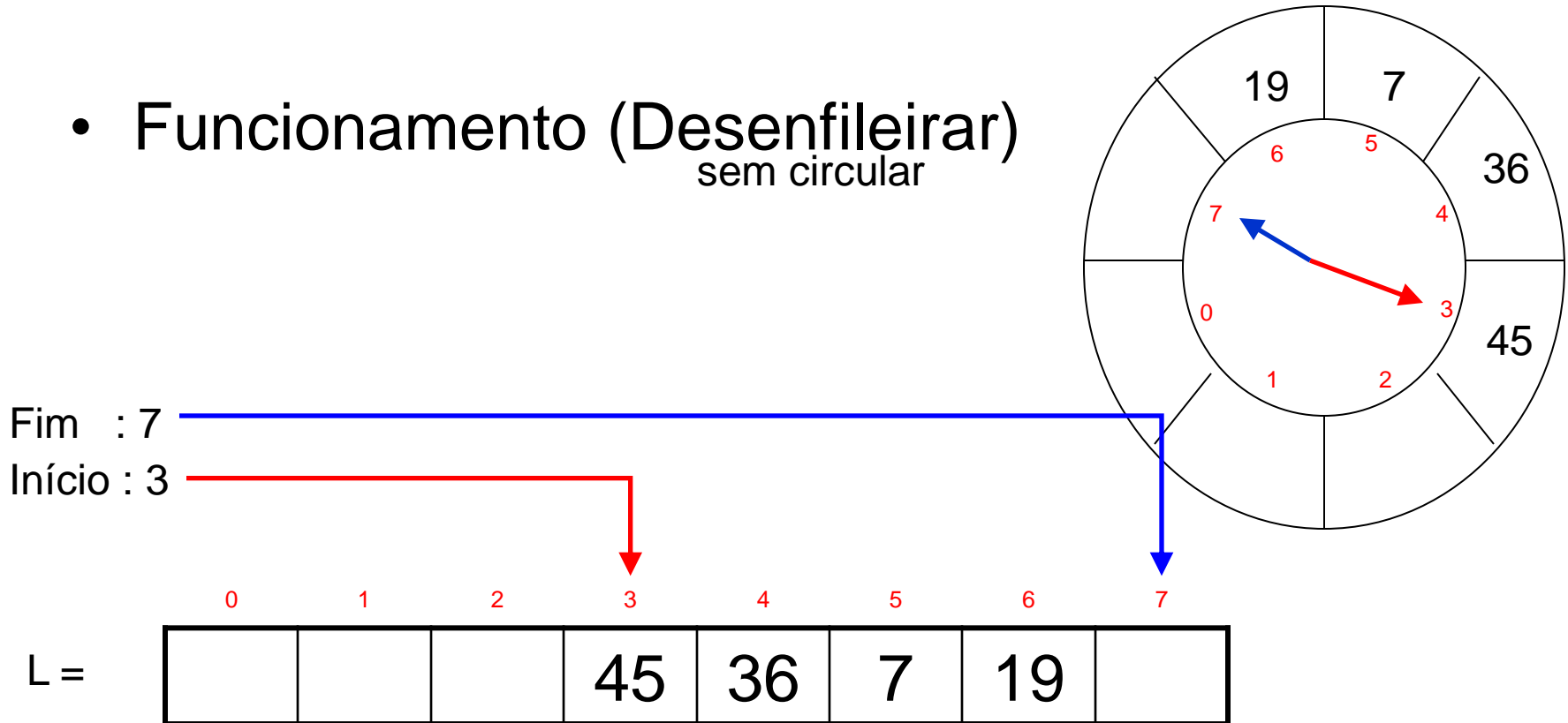
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
sem circular



Item guardado:

Item removido: ???

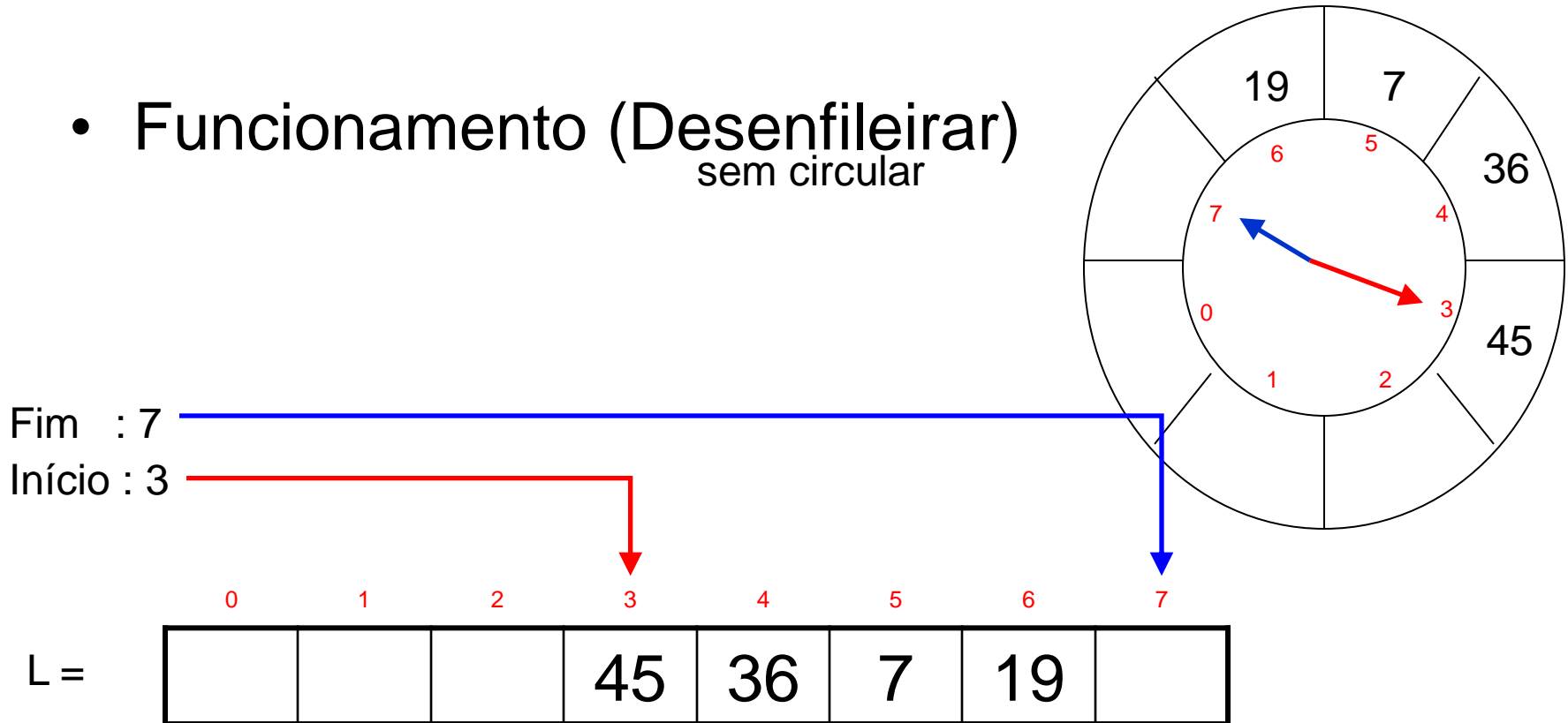
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
sem circular



Item guardado: 45

Item removido: ???

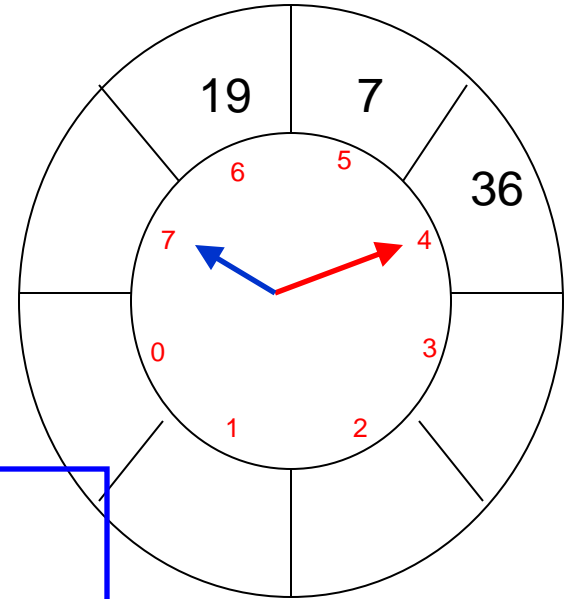
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
sem circular



Fim : 7

Início : 4

0 1 2 3 4 5 6 7

L =

				36	7	19	
--	--	--	--	----	---	----	--

Item guardado: 45

Item removido: 45

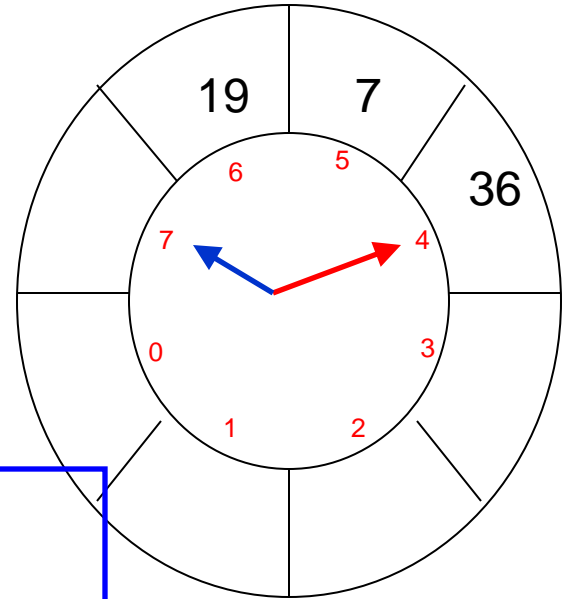
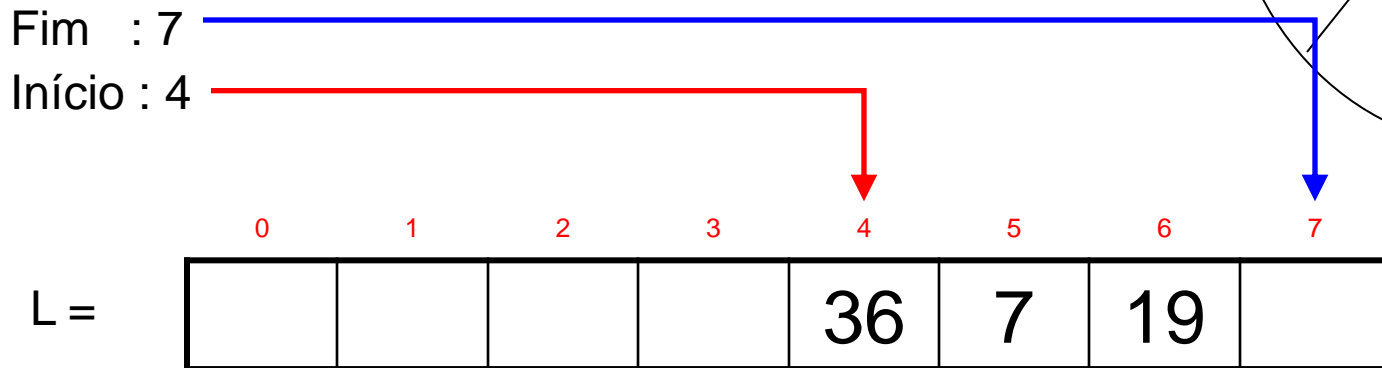
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
sem circular



Item guardado:

Item removido: ???

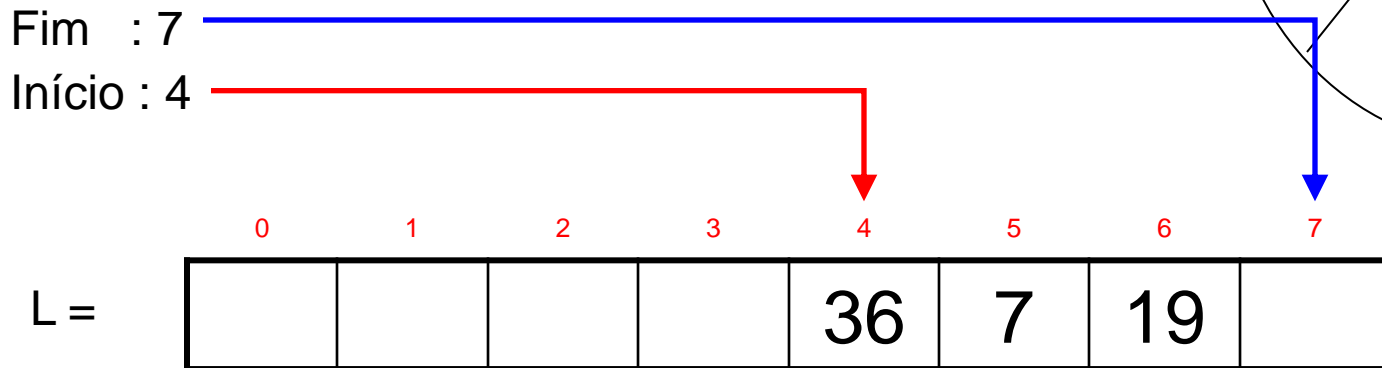
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
sem circular



Item guardado: 36

Item removido: ???

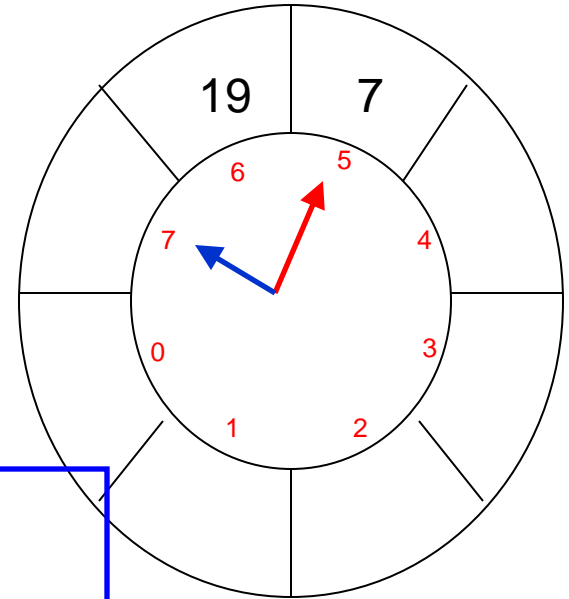
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
sem circular



Fim : 7

Início : 5

0 1 2 3 4 5 6 7

L =

					7	19	
--	--	--	--	--	---	----	--

Item guardado: 36

Item removido: 36

Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

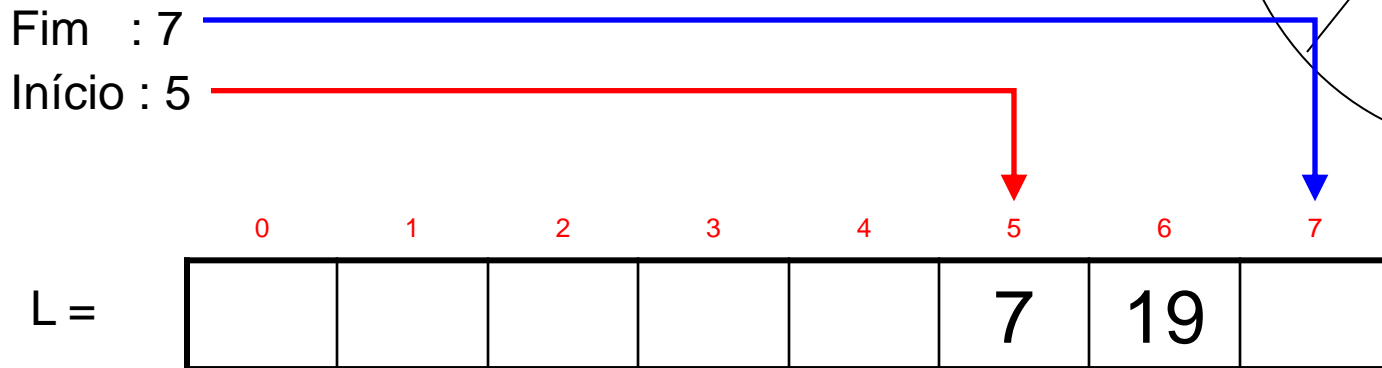
- Guarde o item que está no início da fila.
- Calcule o novo início da fila. $(4 + 1) \text{ MOD } 8 = 5$
- Devolva o item guardado.

Fila Estática Circular

- 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.

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia.

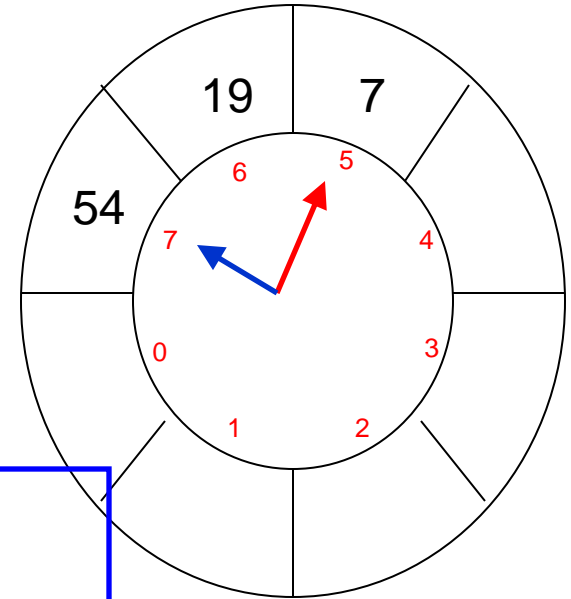
Portanto:

Item a ser inserido: 54

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Fim : 7

Início : 5

0 1 2 3 4 5 6 7

L =

					7	19	54
--	--	--	--	--	---	----	----

Se a fila não estiver cheia.

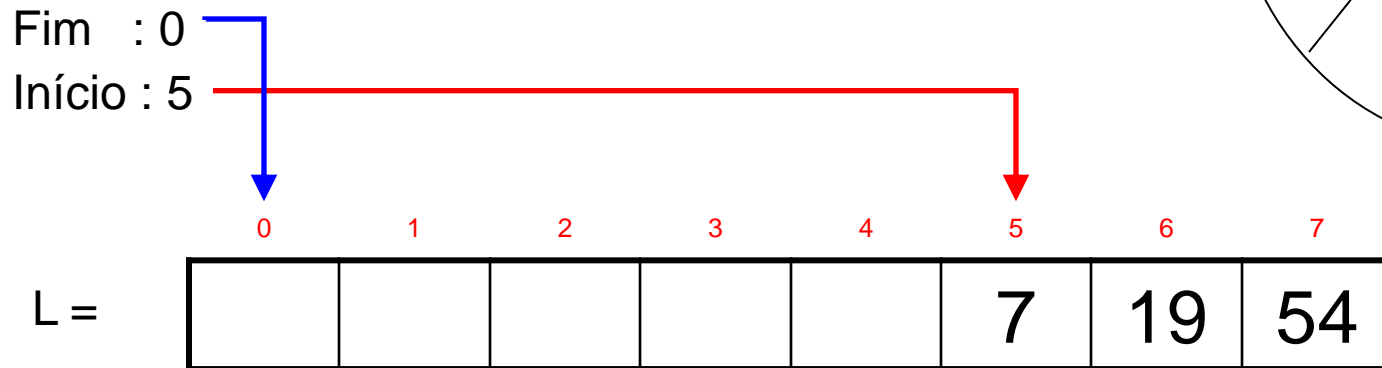
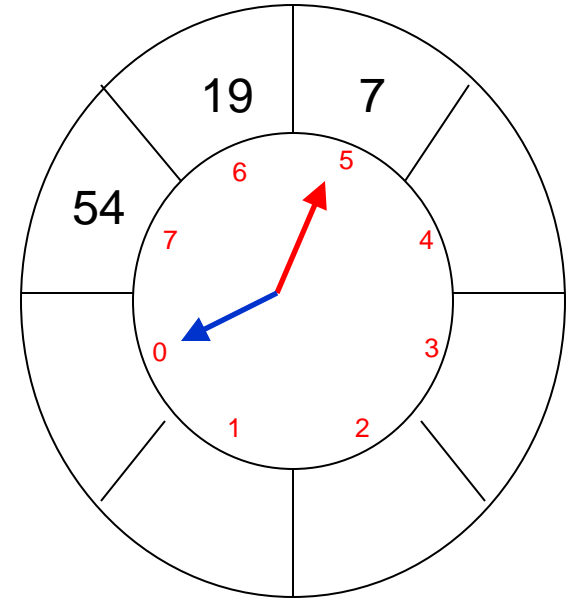
Portanto:

Item a ser inserido: 54

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim. **$(7 + 1) \text{ MOD } 8 = 0$**

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia.

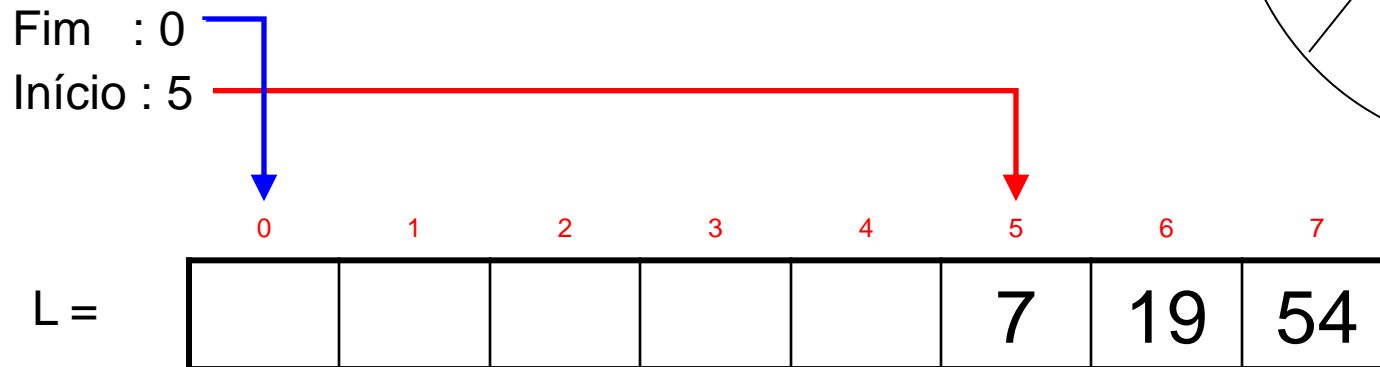
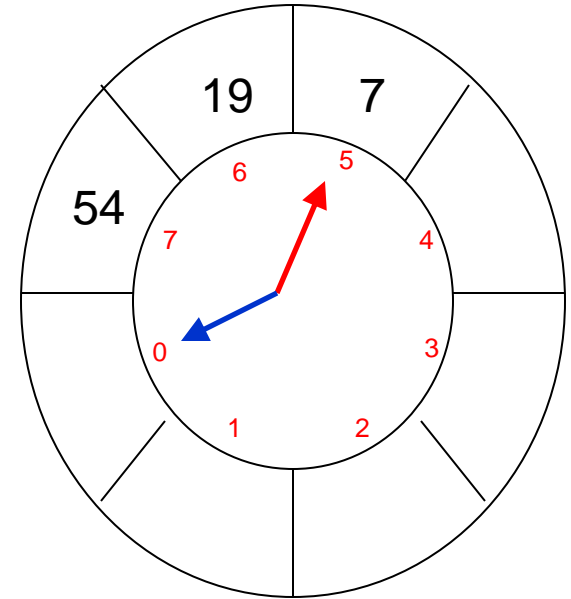
Portanto:

Item a ser inserido: 54

- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim. **$(7 + 1) \text{ MOD } 8 = 0$**

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia.

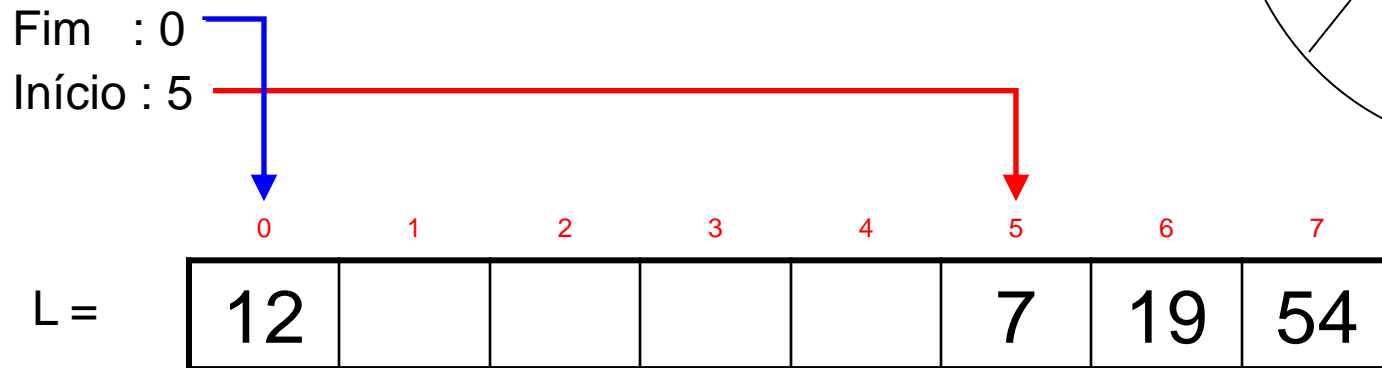
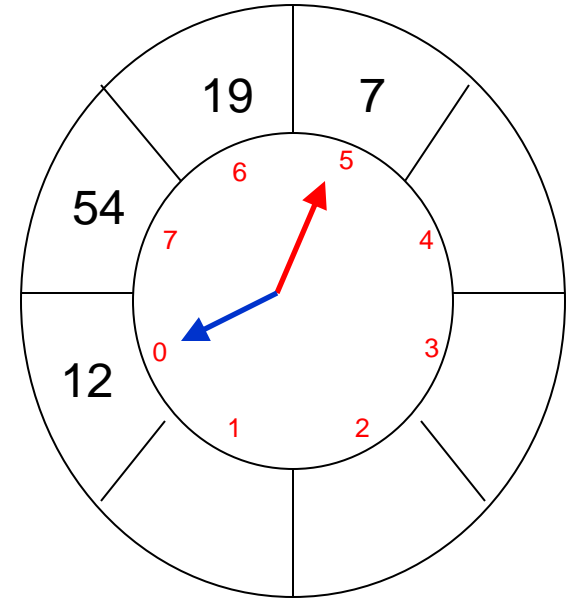
Portanto:

Item a ser inserido: 12

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia.

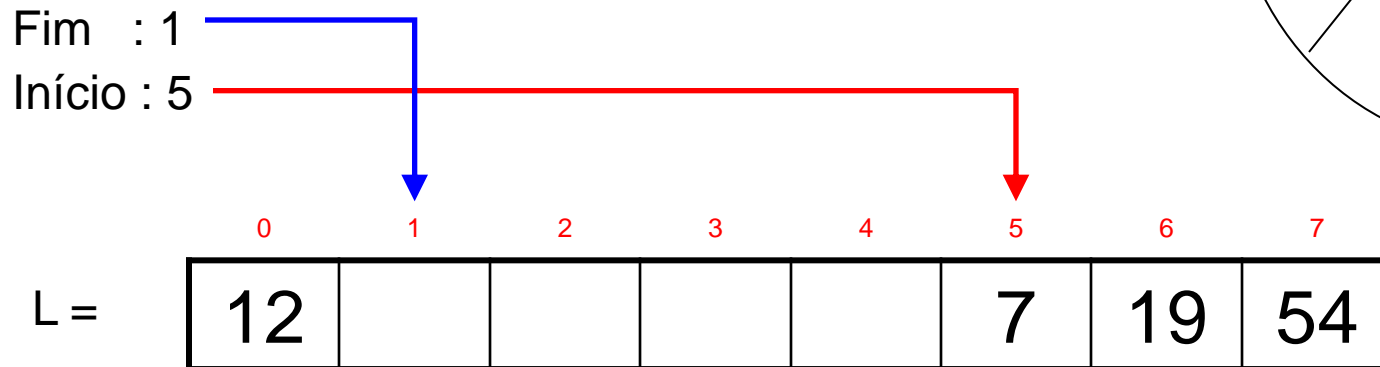
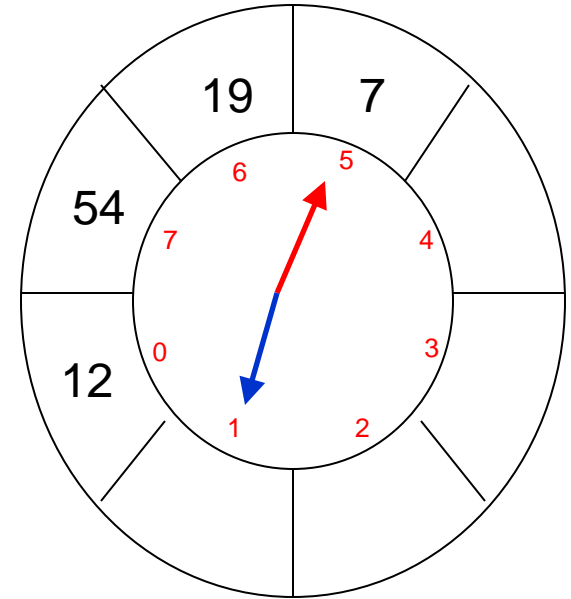
Portanto:

Item a ser inserido: 12

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia.

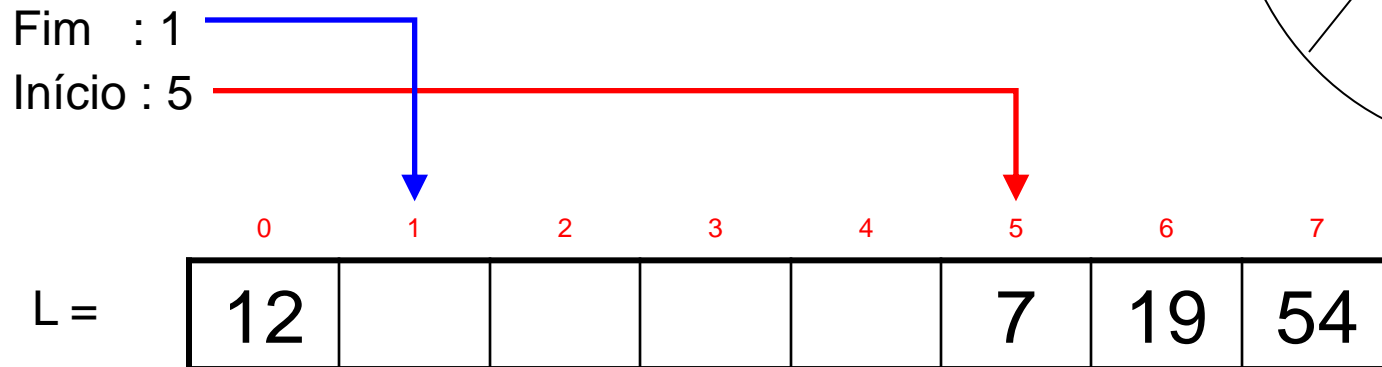
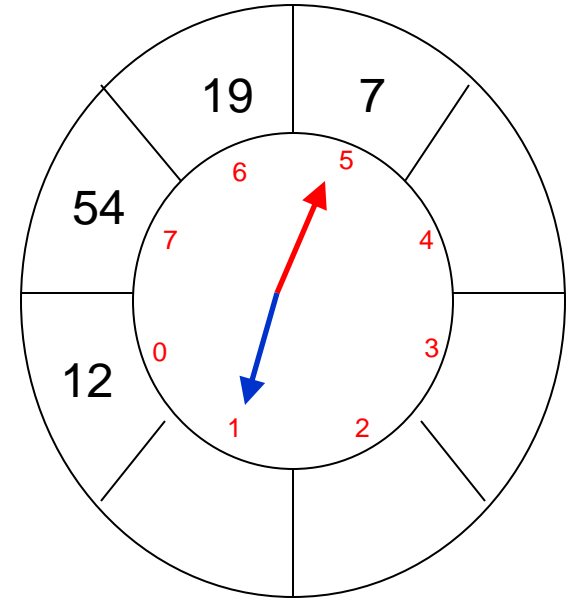
Portanto:

Item a ser inserido: 12

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia.

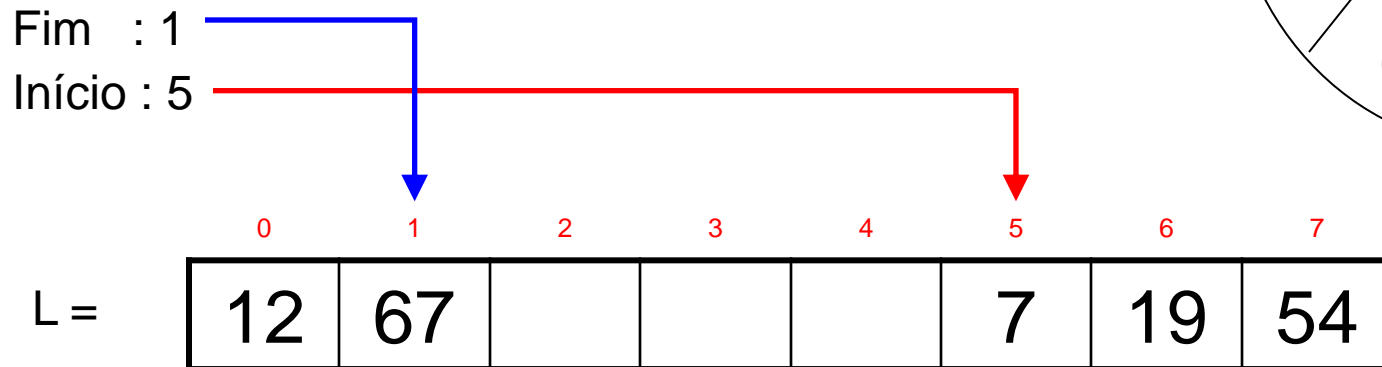
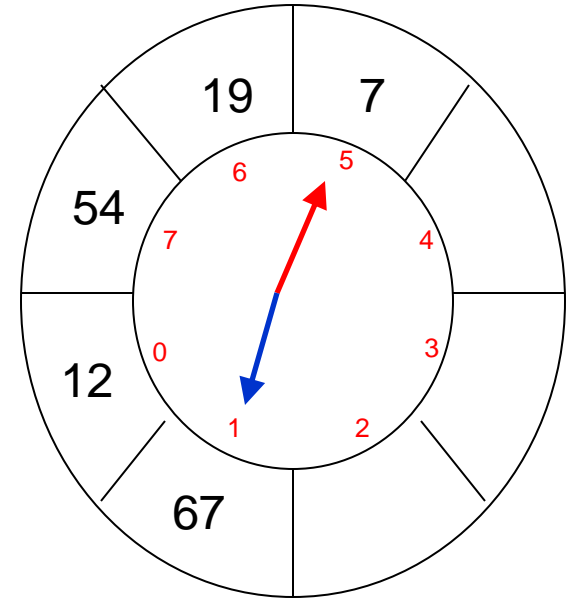
Portanto:

Item a ser inserido: 67

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia.

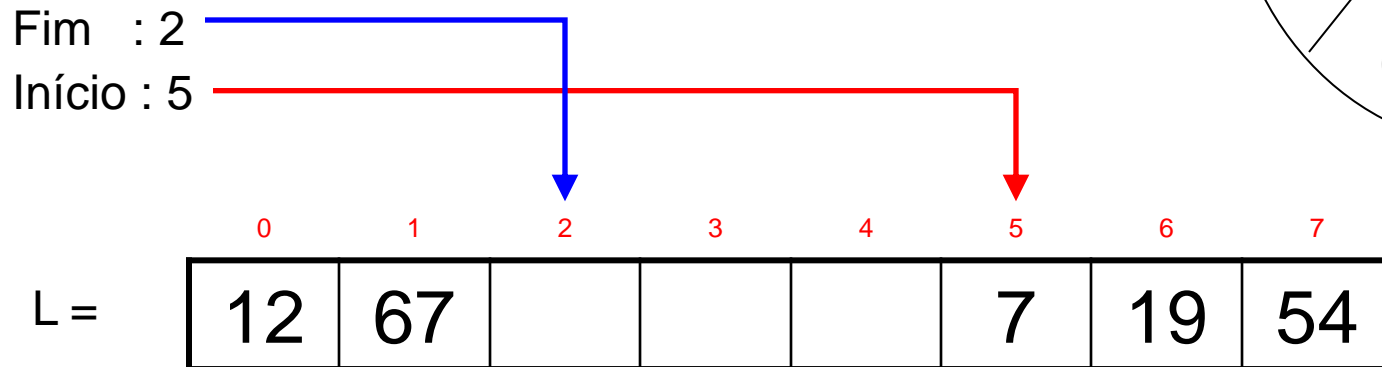
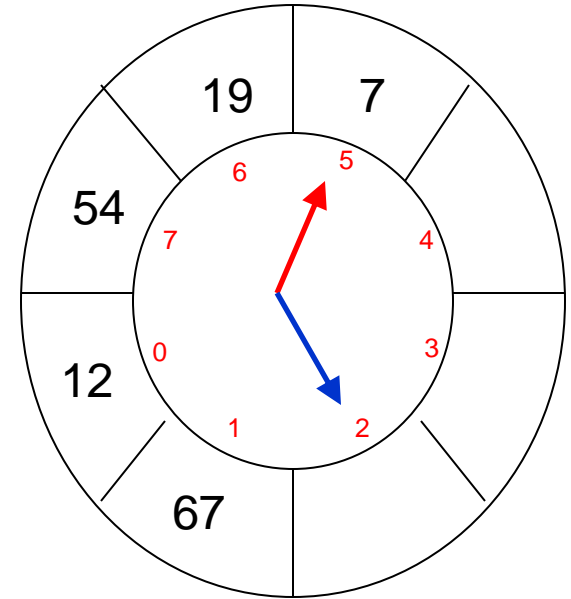
Portanto:

Item a ser inserido: 67

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia.

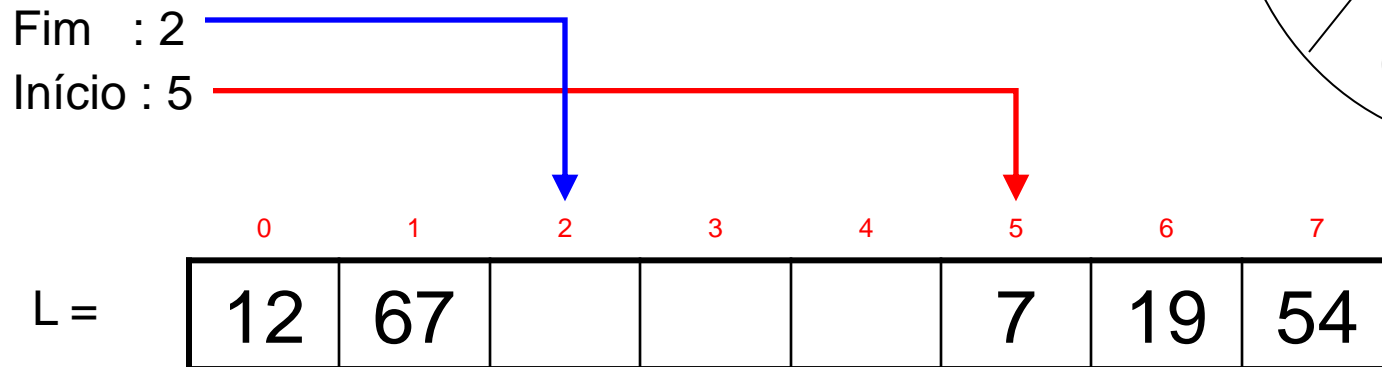
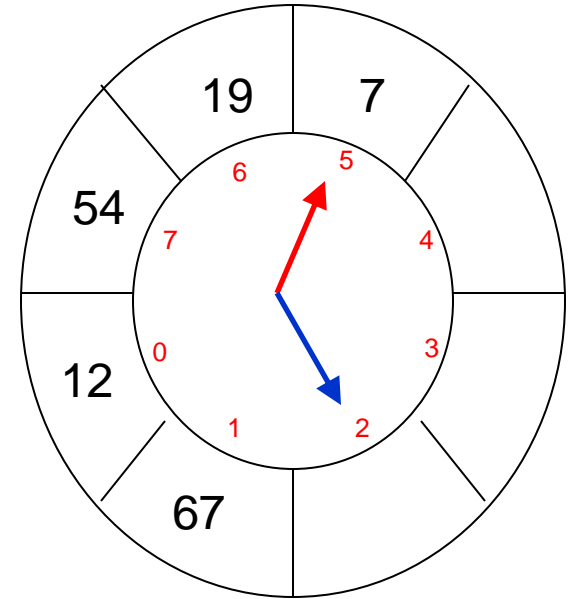
Portanto:

Item a ser inserido: 67

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia.

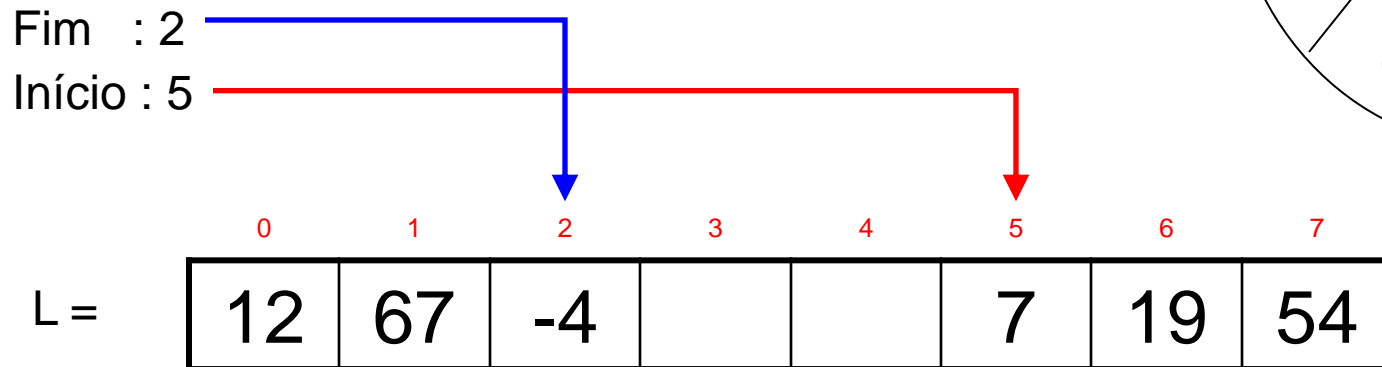
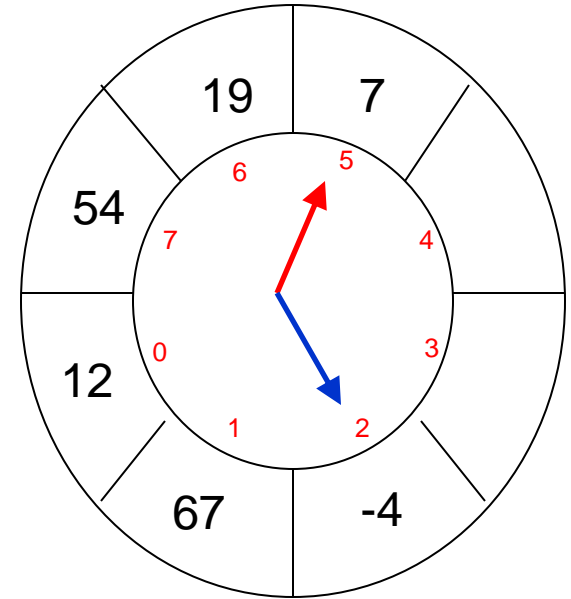
Portanto:

Item a ser inserido: -4

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia.

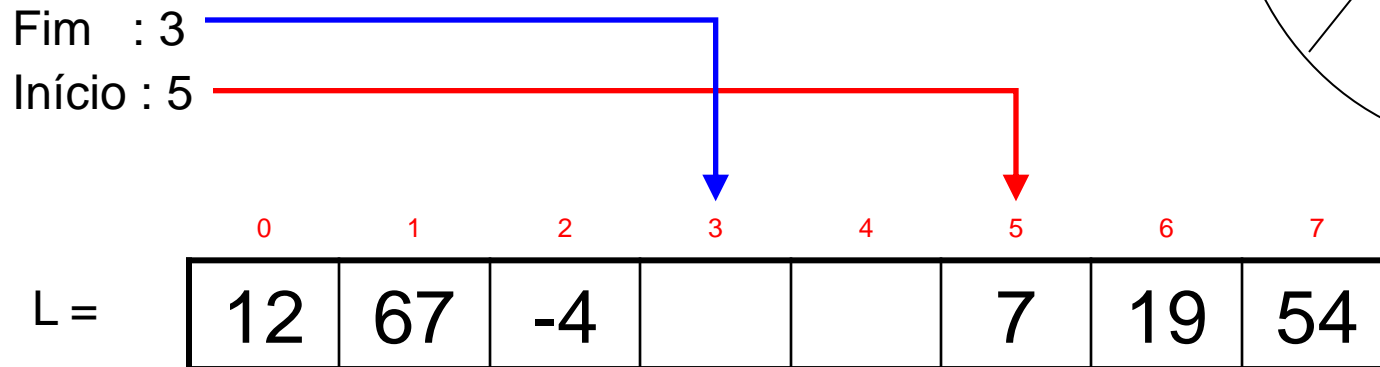
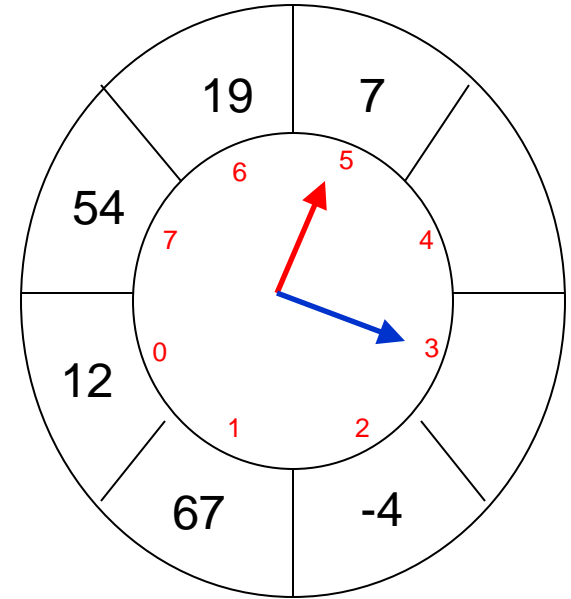
Portanto:

Item a ser inserido: -4

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Enfileirar)
circulando



Se a fila não estiver cheia.

Portanto:

Item a ser inserido: -4

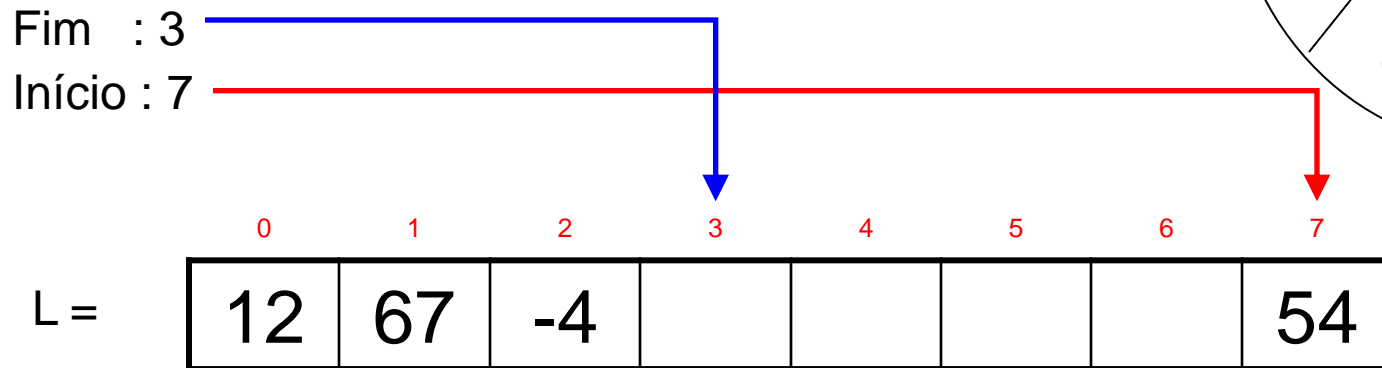
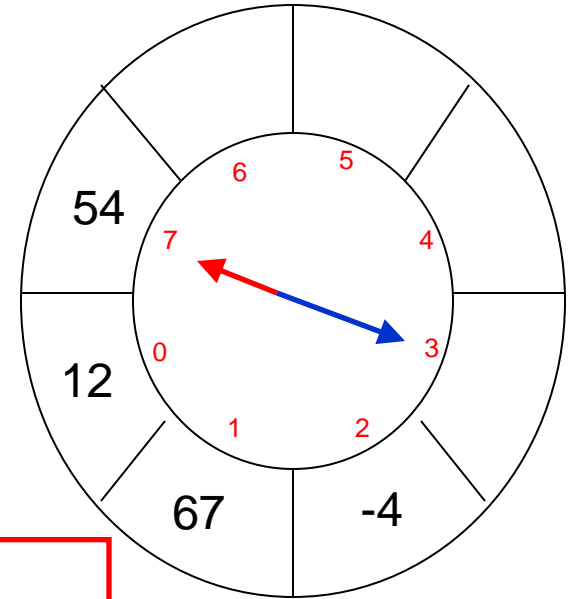
- Enfileirar o elemento na posição Fim.
- Calcule a posição Fim. **$(2 + 1) \text{ MOD } 8 = 3$**

Fila Estática Circular

- Desenfileirar (circulando)
 - Os itens 7 e 19 serão desenfileirados sem mostrar, com a finalidade de mostrar o procedimento de desenfileirar circulando.
 - A cada item desenfileirado, deve-se atribuir o novo valor de início para a variável.
 - Entretanto, quando a fila circula, deve-se circular também o seu início.
 - Vamos testar isso agora. Observe.

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
circulando



Item guardado:

Item removido: ???

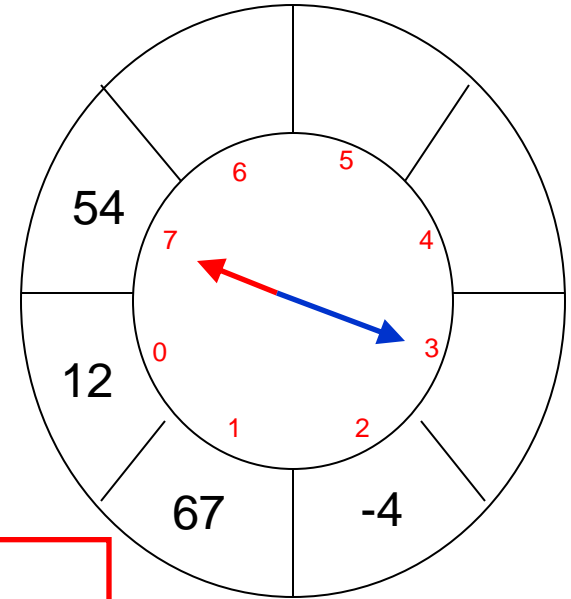
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

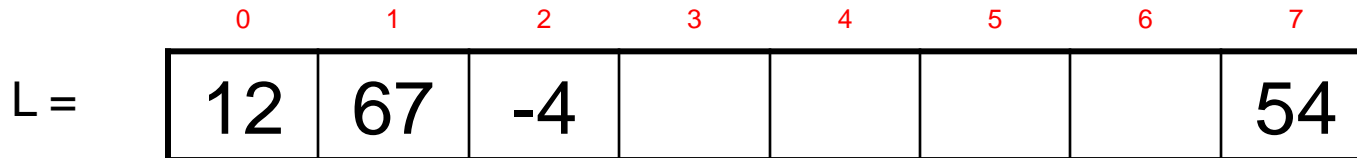
Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
circulando



Fim : 3

Início : 7



Item guardado: 54

Item removido: ???

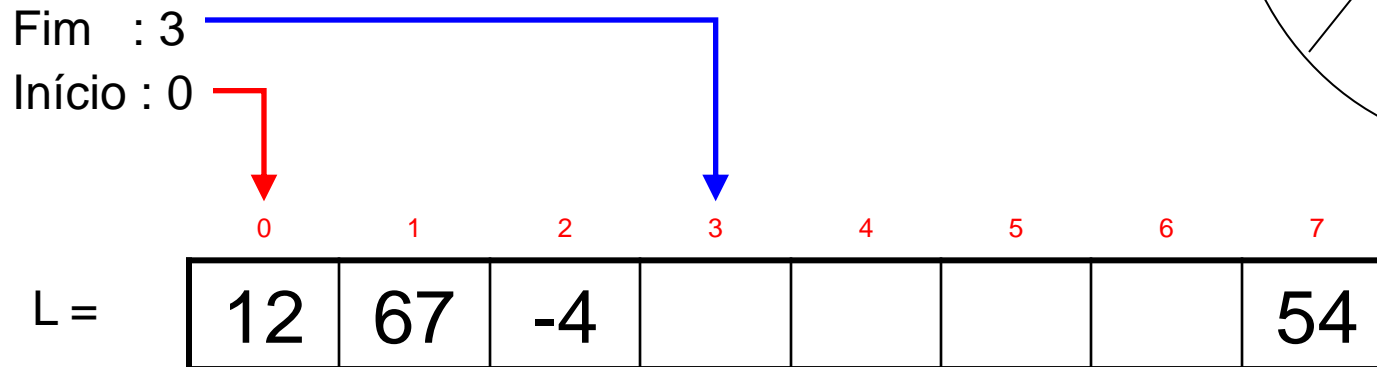
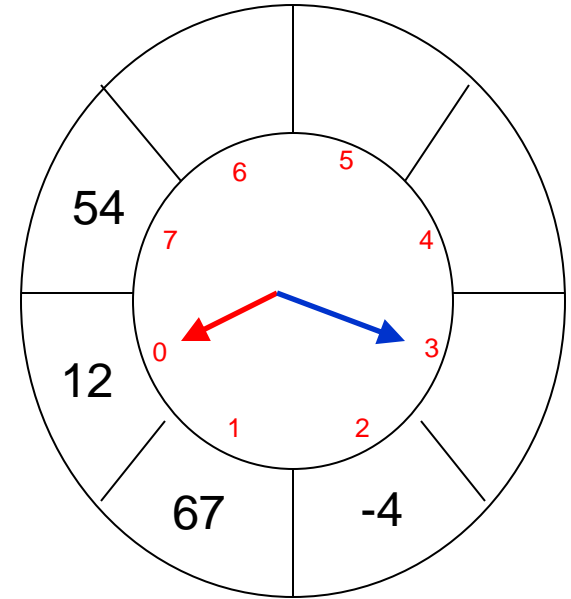
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

- Guarde o item que está no início da fila.
- Calcule o novo início da fila. $(7 + 1) \text{ MOD } 8 = 0$
- Devolva o item guardado.

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
circulando



Item guardado: 54

Item removido: ???

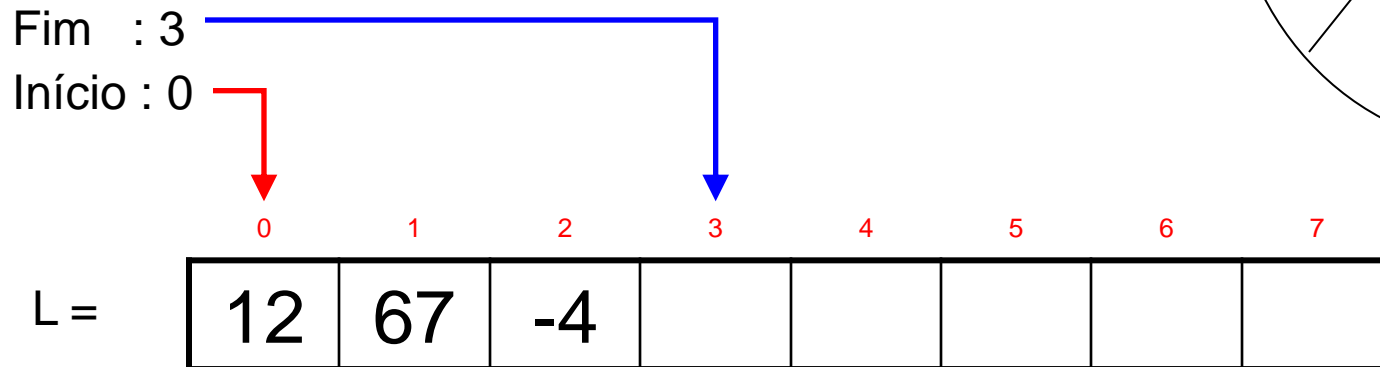
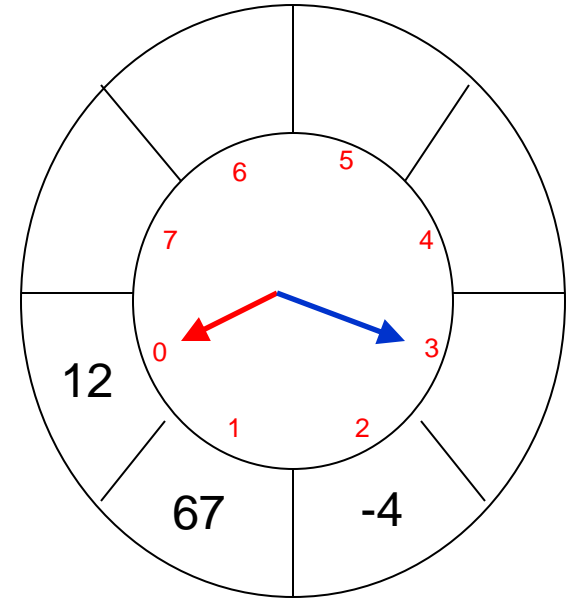
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

- Guarde o item que está no início da fila.
- Calcule o novo início da fila. $(7 + 1) \text{ MOD } 8 = 0$
- Devolva o item guardado.

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
circulando



Item guardado: 54

Item removido: 54

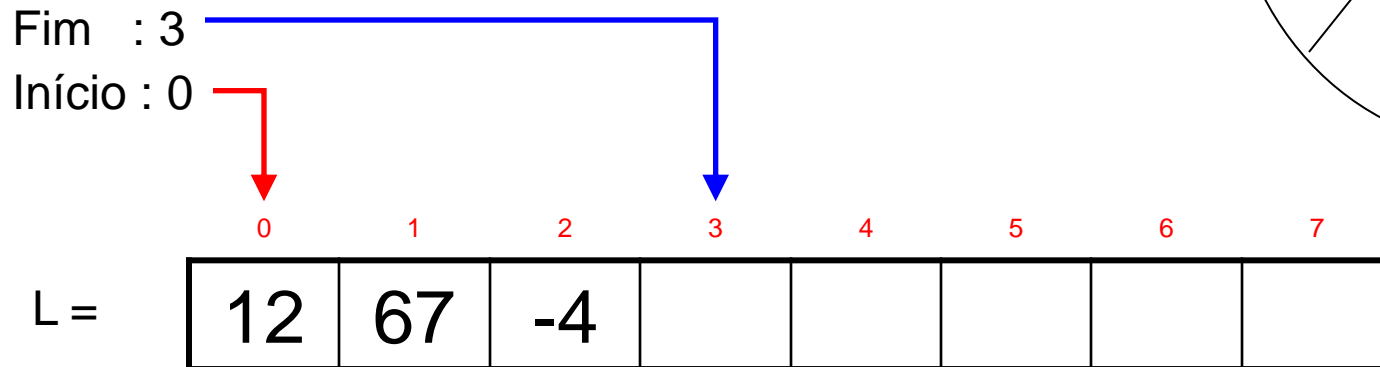
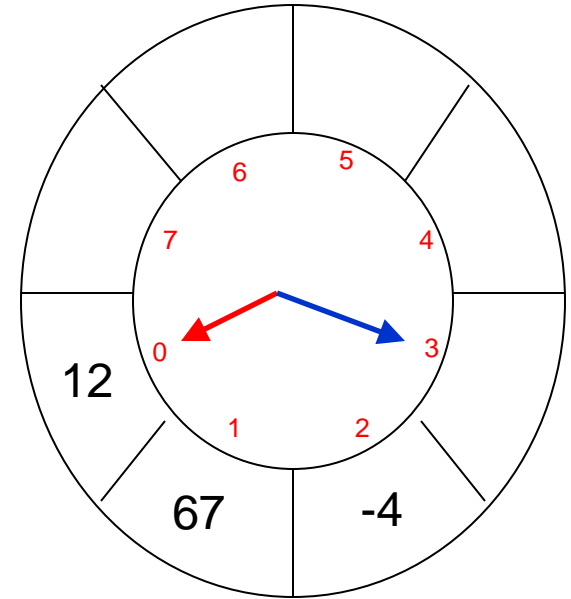
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
circulando



Item guardado:

Item removido: ???

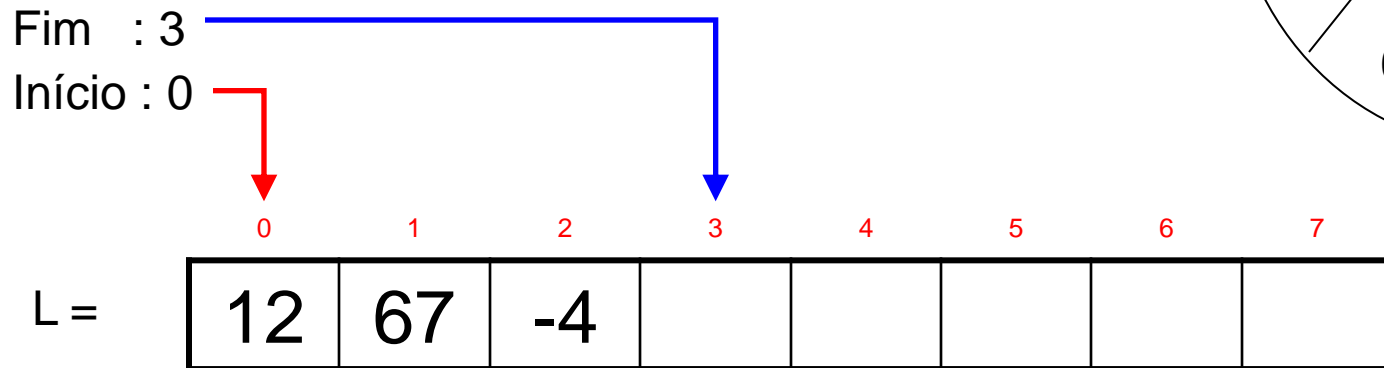
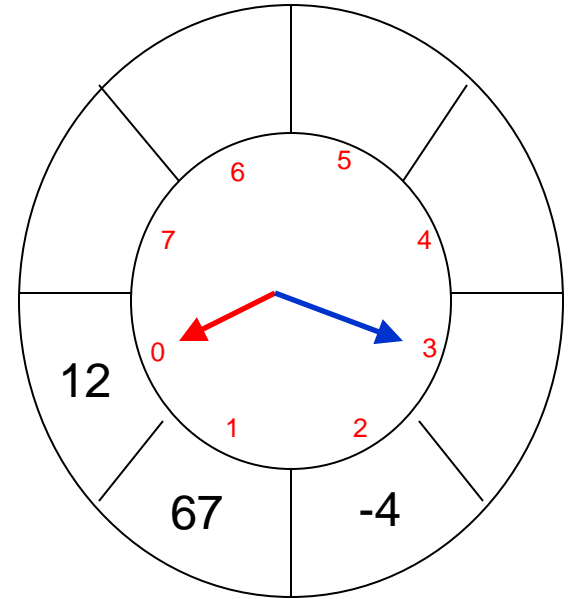
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
circulando



Item guardado: 12

Item removido: ???

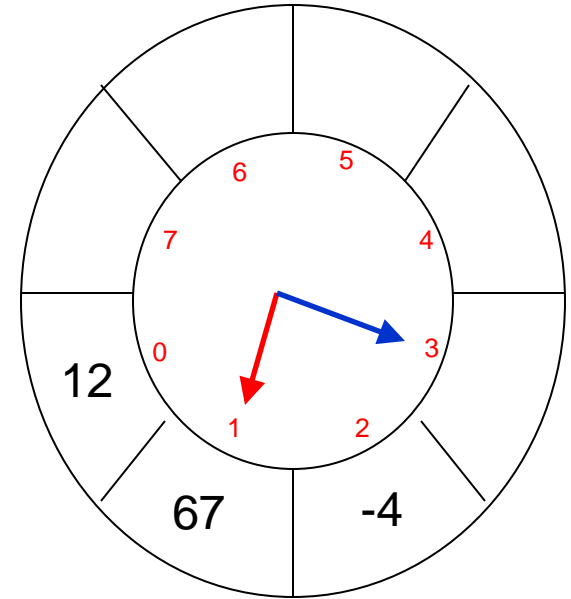
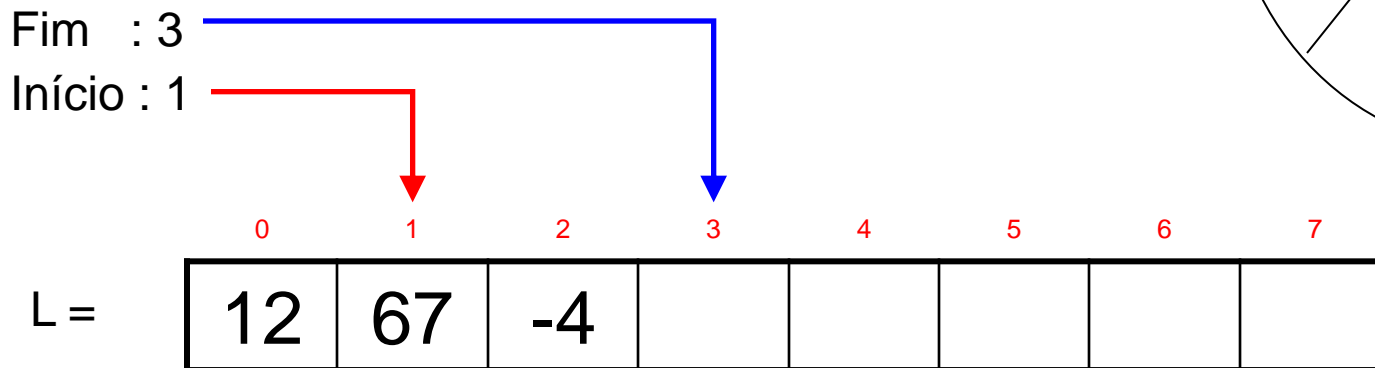
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
circulando



Item guardado: 12

Item removido: ???

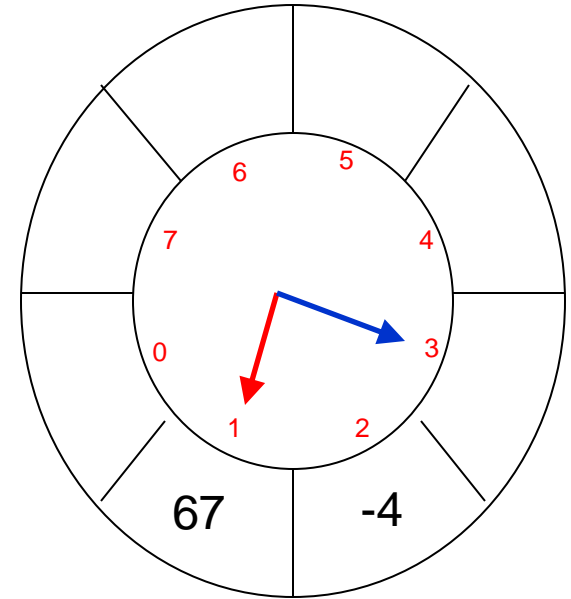
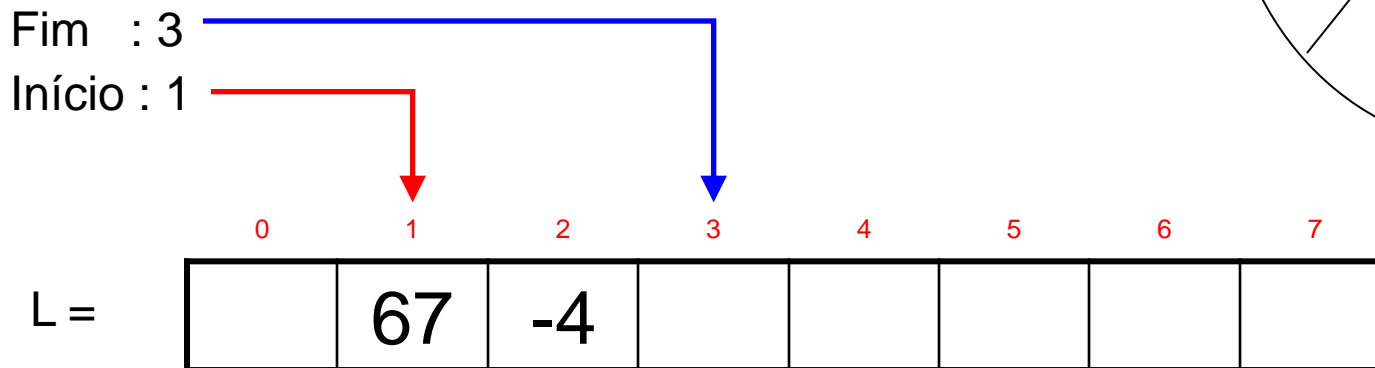
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
circulando



Item guardado: 12

Item removido: 12

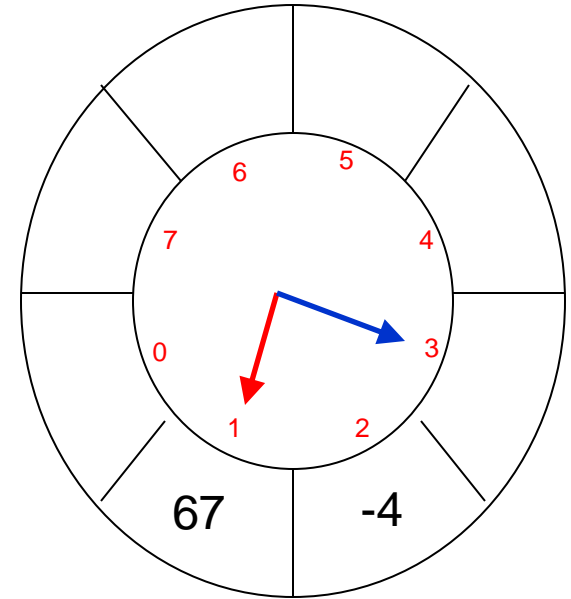
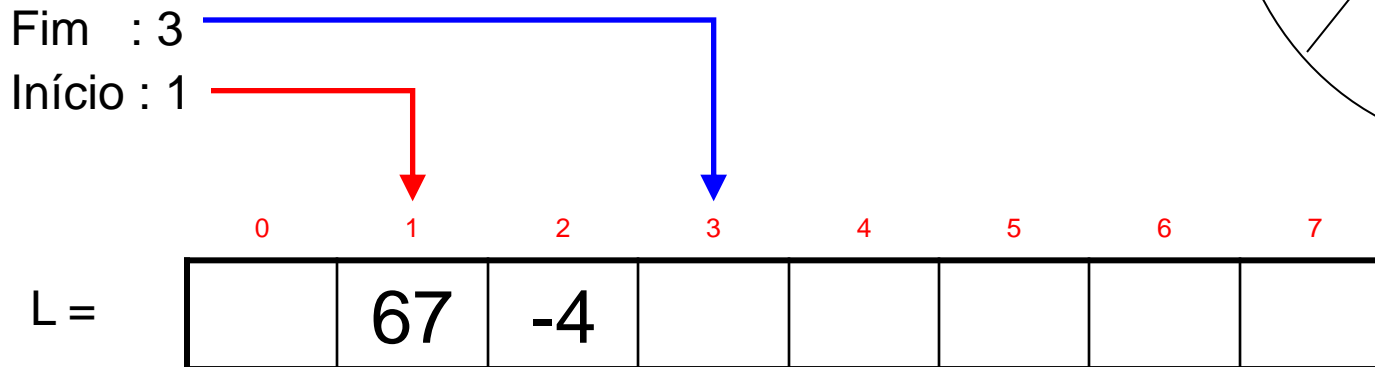
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
circulando



Item guardado:

Item removido: ???

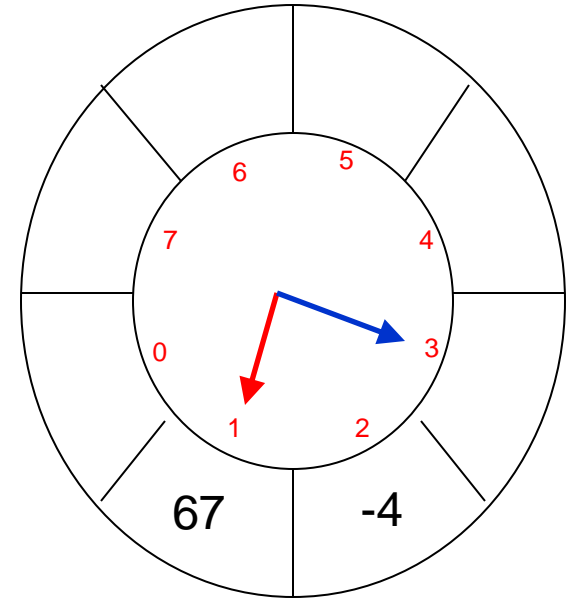
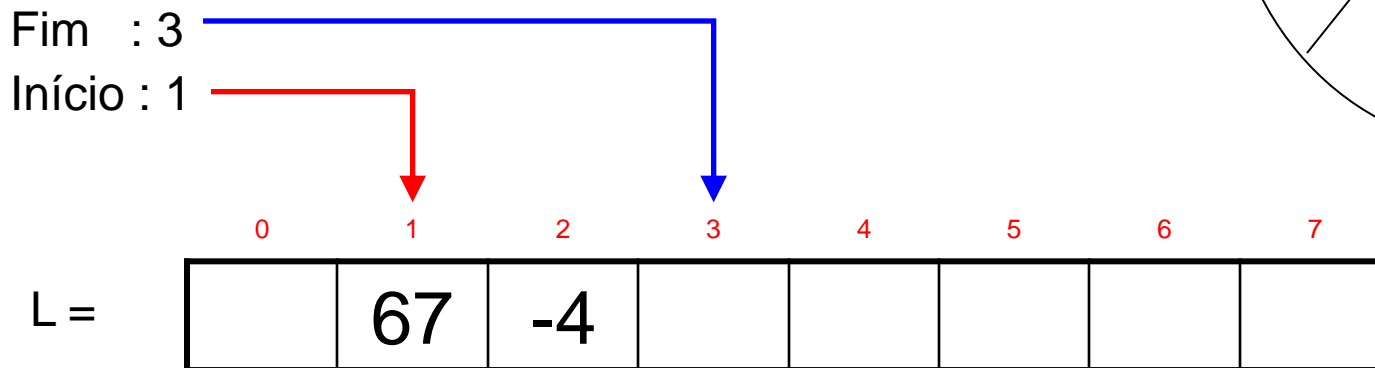
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
circulando



Item guardado: 67

Item removido: ???

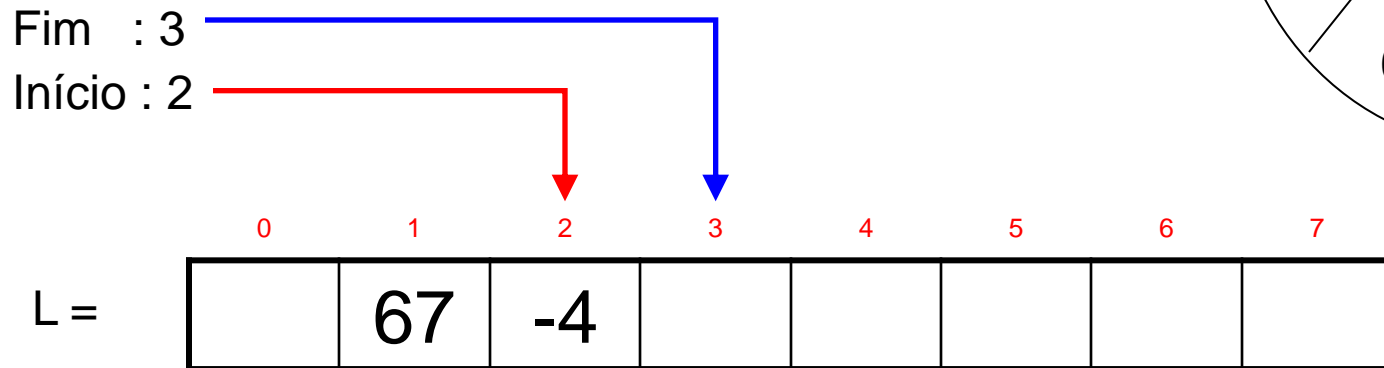
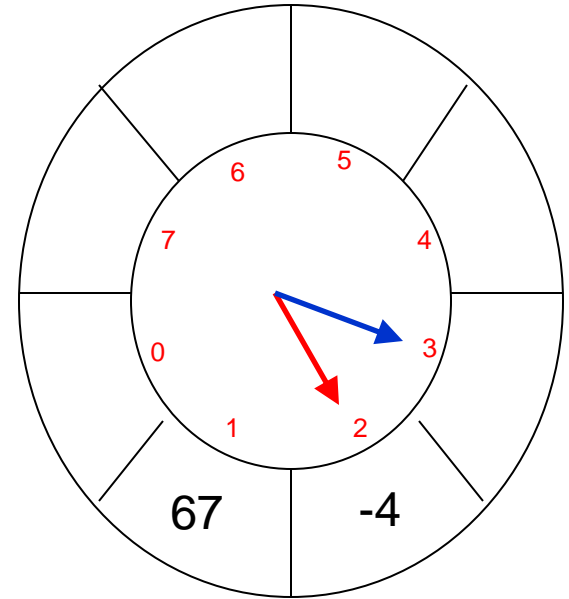
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
circulando



Item guardado: 67

Item removido: ???

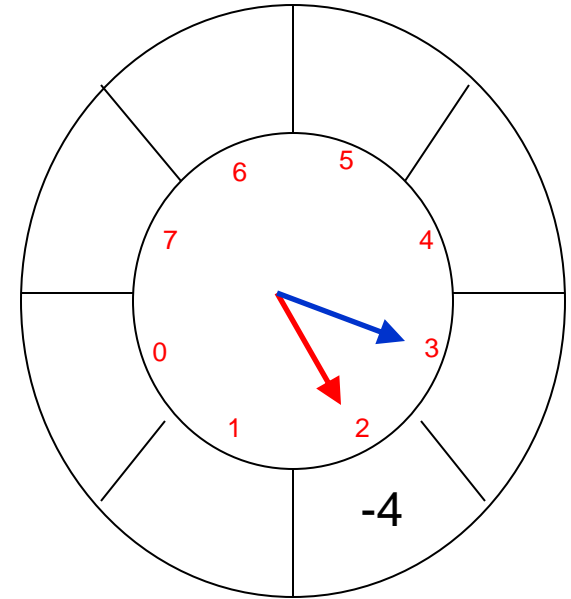
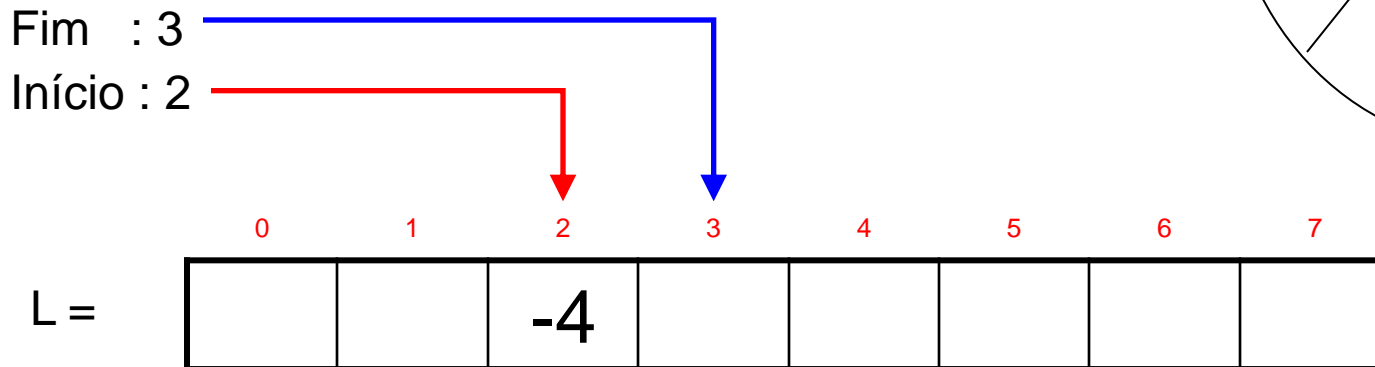
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
circulando



Item guardado: 67

Item removido: 67

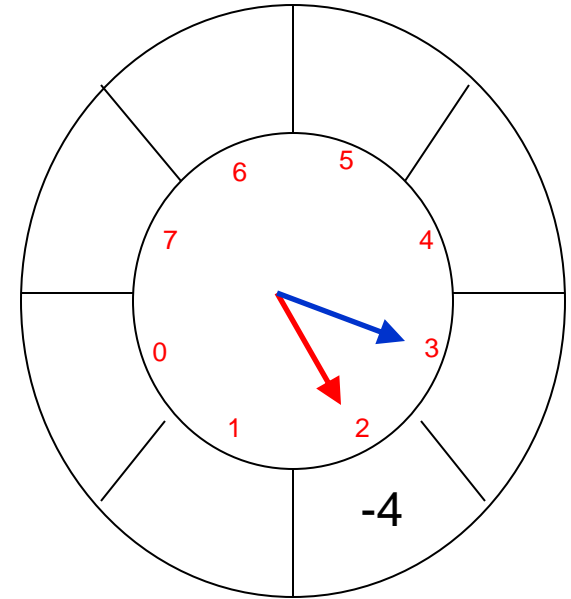
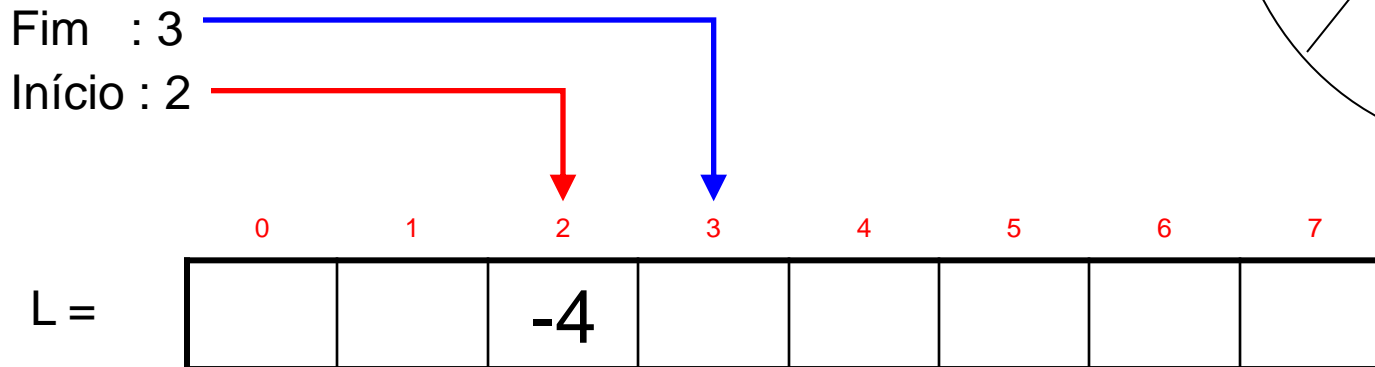
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
circulando



Item guardado:

Item removido: ???

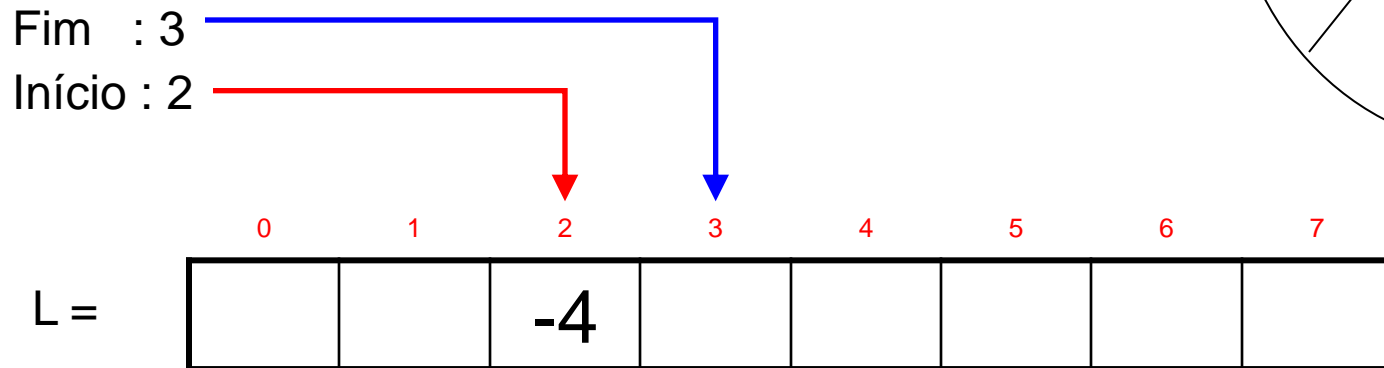
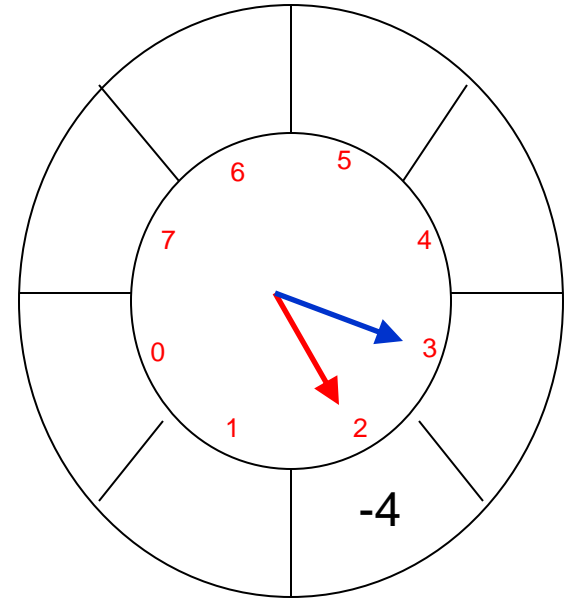
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
circulando



Item guardado: -4

Item removido: ???

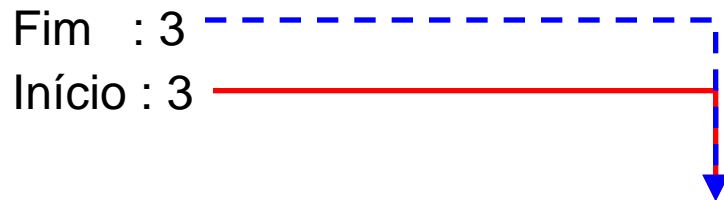
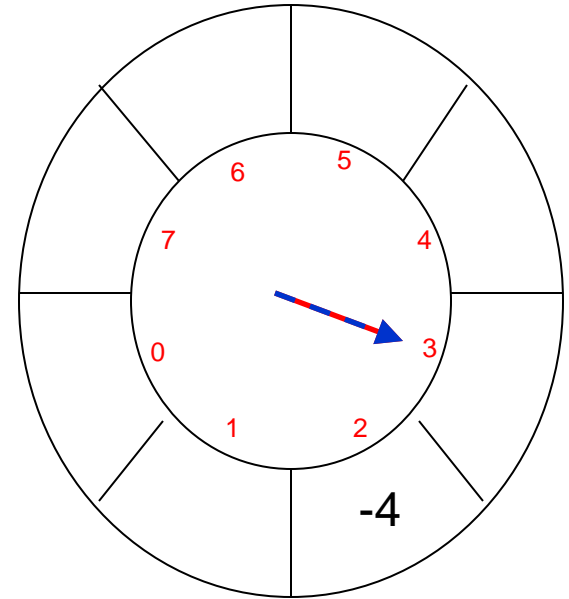
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
circulando



Item guardado: -4

Item removido: ???

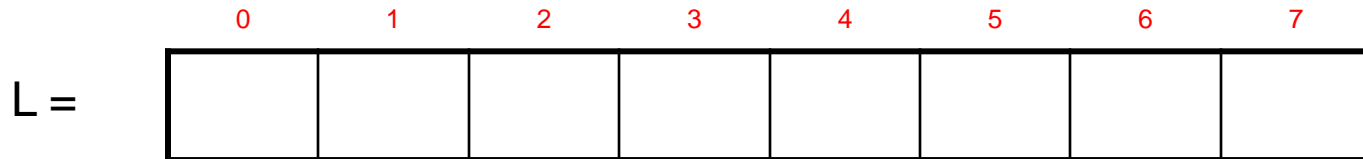
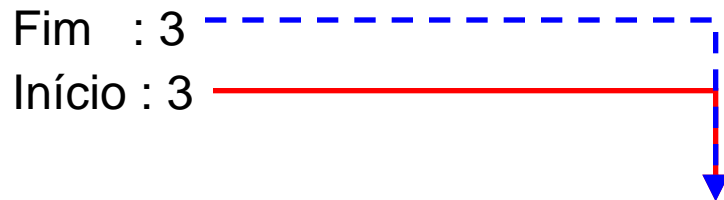
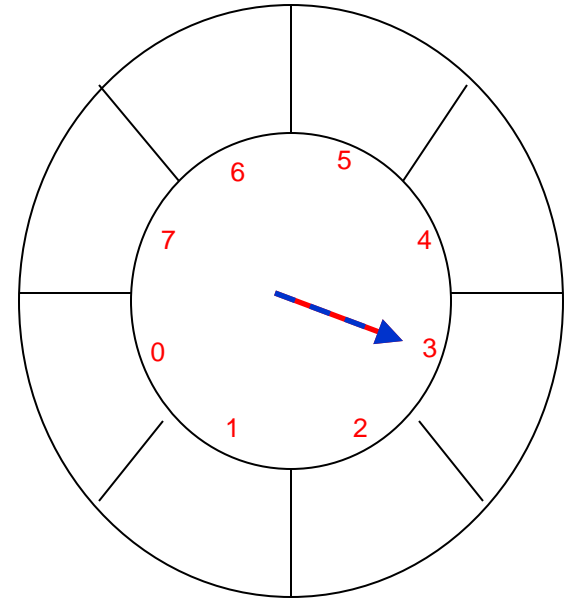
Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
circulando



Item guardado: -4

Item removido: -4

Se a fila não estiver vazia.

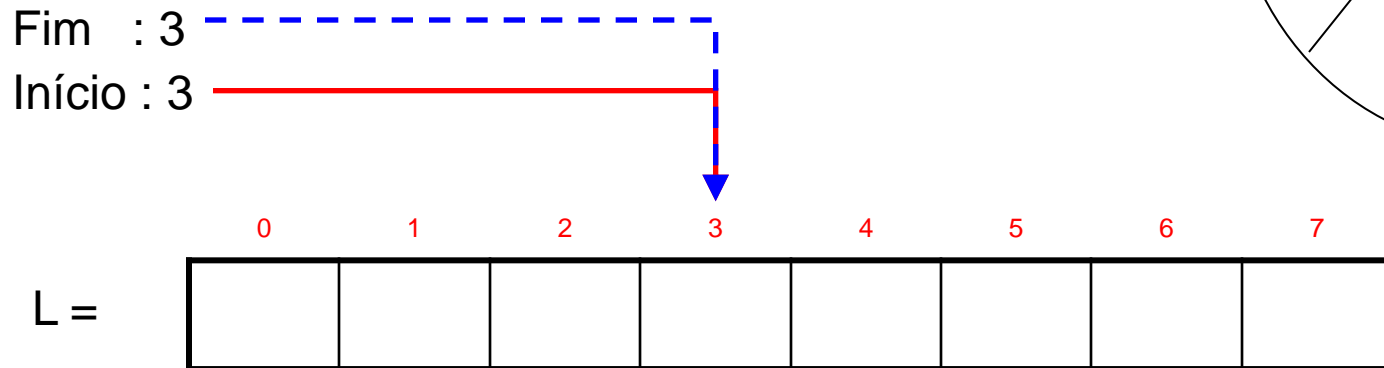
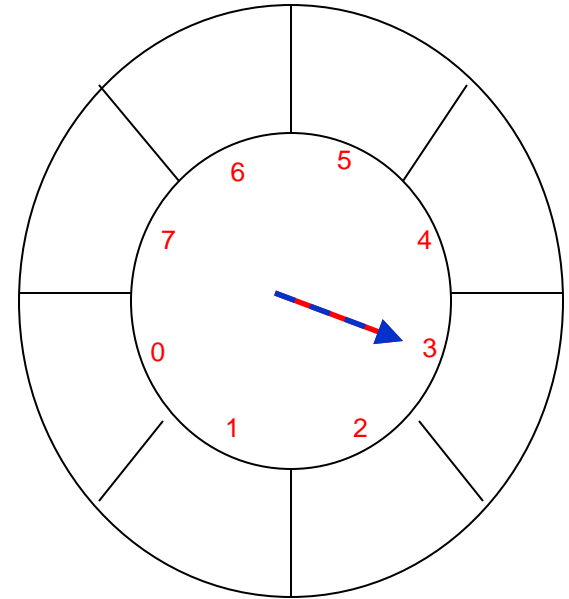
Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
circulando

Início = 3 e Fim = 3
Início = Fim, então...



Item guardado:

Item removido: ???

Se a fila não estiver vazia.

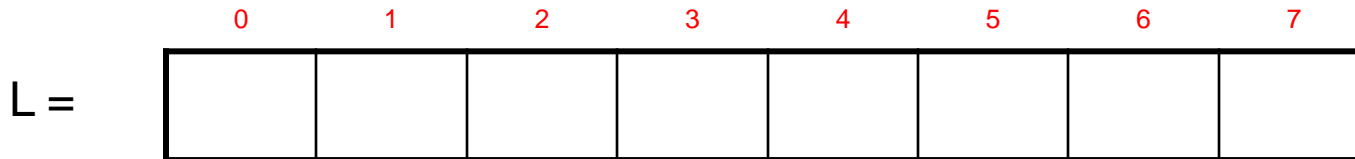
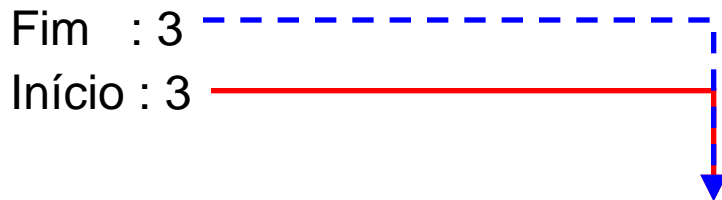
Portanto:

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

Fila Estática Circular

- Funcionamento (Desenfileirar)
circulando

FILA VAZIA!!!



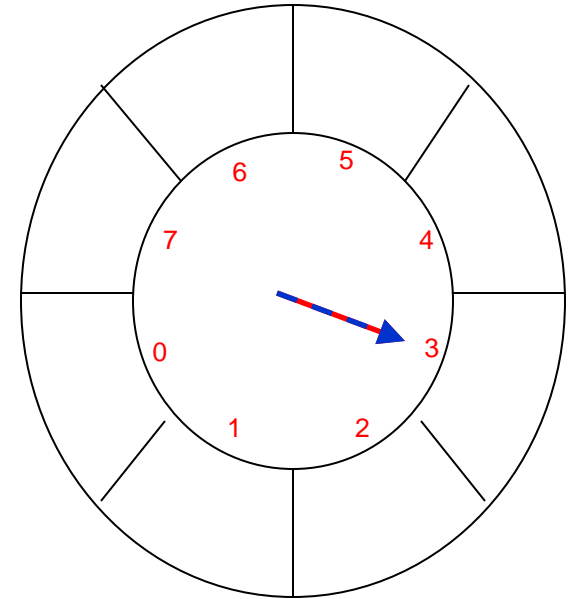
Item guardado:

Item removido: ???

Se a fila não estiver vazia.

Portanto:

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



Fila Estática Circular

- Classe:

```
class Fila
{
    private:
        int *itens;
        int inicio, final;
        int tamanho;
    public:
        Fila();
        Fila(int);
        void setItens(int, int);
        void setInicio(int);
        void setFinal(int);
        void setTamanho(int);
        int getItens(int);
        int getInicio();
        int getFinal();
        int getTamanho();
        void enqueue(int);
        int dequeue();
        bool vazia();
        bool cheia();
};
```

Fila Estática Circular

- Classe:

```
class Fila
{
    private:
        int *itens; → Por simplificação do exemplo nossos itens serão inteiros.
        int inicio, final;
        int tamanho;
    public:
        Fila();
        Fila(int);
        void setItens(int, int);
        void setInicio(int);
        void setFinal(int);
        void setTamanho(int);
        int getItens(int);
        int getInicio();
        int getFinal();
        int getTamanho();
        void enqueue(int);
        int dequeue();
        bool vazia();
        bool cheia();
};
```

Fila Estática Circular

- Ou a partir de uma derivação:

```
class FilaCircular : private Fila
{
    public:
        FilaCircular();
        FilaCircular(int);
        void enqueue(int);
        int dequeue();
        bool isEmpty();
        bool isFull();
};
```

Fila Estática Circular

- Ou a partir de uma derivação:

```
class FilaCircular : private Fila
{
    public:
        FilaCircular();
        FilaCircular(int);
        void enqueue(int);
        int dequeue();
        bool isEmpty();
        bool isFull();
};
```

Métodos redefinidos da Classe Fila