

Fila

Estruturas de Dados

Fila

- O que é?
- Para que serve?



Fila (*queue*)

■ O que é?

- *É uma estrutura para armazenar um conjunto de elementos, que funciona da seguinte forma*
 - Novos elementos sempre entram no fim da fila
 - O único elemento que se pode retirar da fila em um dado momento é seu primeiro elemento

■ Para que serve?

- Em situações que o primeiro elemento a entrar no conjunto será também o primeiro elemento a sair do conjunto.

■ F.I.F.O

- *First In, First Out*

Aplicações de fila

- Biblioteca
 - Lista de espera para livros
- Impressão
 - Documentos a serem impressos
- Aeroporto
 - Lista de espera para vôos
- Outras?

Operações

- Create(F): cria uma fila F vazia
- Enter(F,X): X entra no fim da fila F
- Out(F): o primeiro elemento da fila F é retirado da fila
- Y=IsEmpty(F): true se a fila estiver vazia; caso contrário é falso
- Y=IsFull(F): true se a fila estiver cheia; caso contrário é falso

Exemplo

operação	fila	resultado
cria(F)	1º DA FILA -->	
entra(F, a)	1º DA FILA --> a	
entra(F, b)	1º DA FILA --> a, b	
entra(F, c)	1º DA FILA --> a, b, c	
sai(F, X)	1º DA FILA --> b, c	X = a
entra(F, d)	1º DA FILA --> b, c, d	
sai(F, X)	1º DA FILA --> c, d	X = b

Implementação da fila

■ Alocação seqüencial

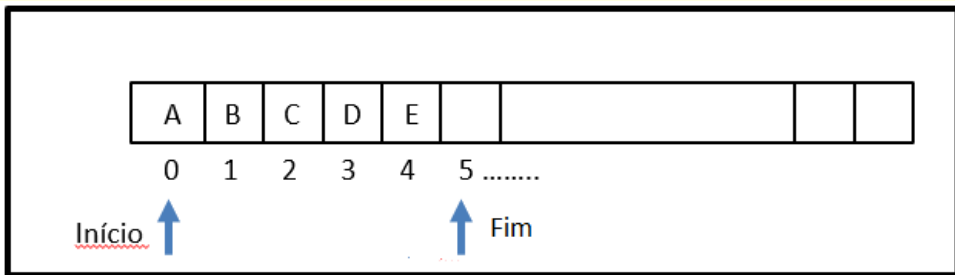
- Os elementos da fila ficam, necessariamente, em seqüência (um ao lado do outro) na memória

■ Alocação estática

- Todo o espaço de memória a ser utilizado pela fila é reservado (alocado) em tempo de compilação
- Todo o espaço reservado permanece reservado durante todo o tempo de execução do programa, independentemente de estar sendo efetivamente usado ou não

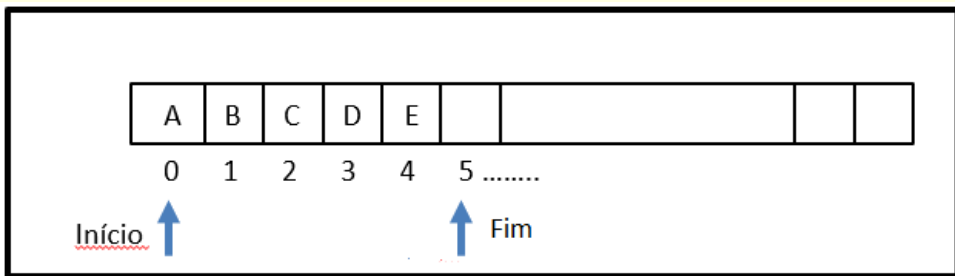
Implementação da fila

- **Início** aponta para/indica o primeiro da fila, ou seja, o primeiro elemento a sair
- **Fim** aponta para/indica o fim da fila, ou seja, onde o próximo elemento vai entrar



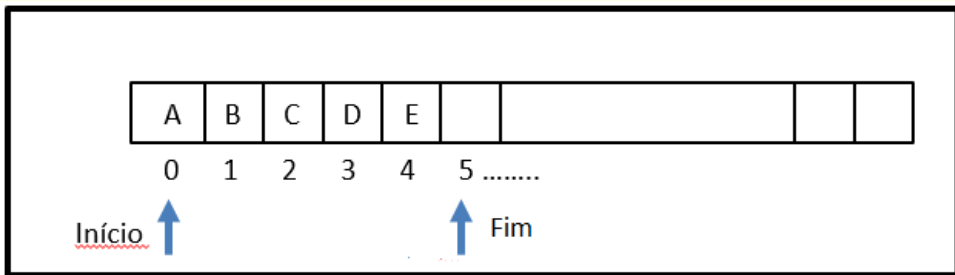
Implementação da fila

- Qual a condição inicial, quando a fila é criada?
- Qual a condição para fila vazia?
- Qual a condição para fila cheia?



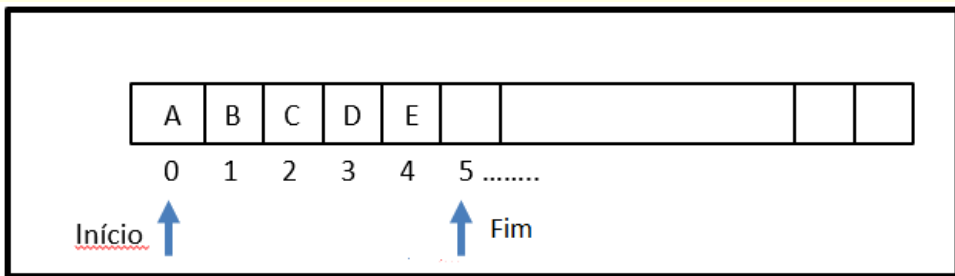
Implementação da fila

- Qual a condição inicial, quando a fila é criada?
 - Início=0, fim=0
- Qual a condição para fila vazia?
- Qual a condição para fila cheia?



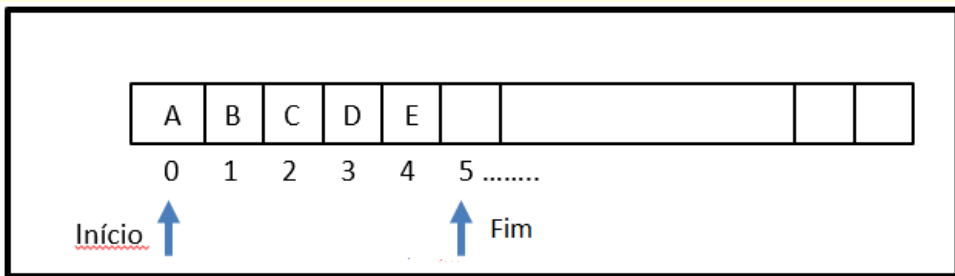
Implementação da fila

- Qual a condição inicial, quando a fila é criada?
 - Início=0, fim=1
- Qual a condição para fila vazia?
 - Início=0, fim=0
- Qual a condição para fila cheia?



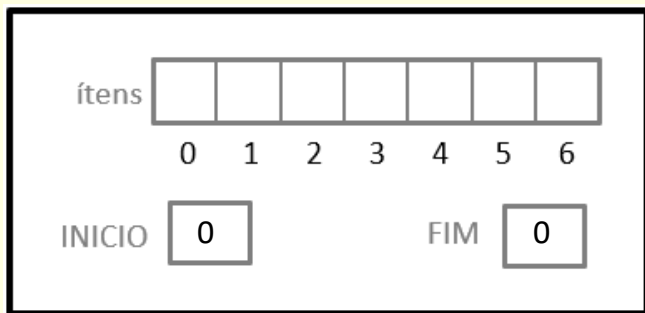
Implementação da fila

- Qual a condição inicial, quando a fila é criada?
 - Início=0, fim=0
- Qual a condição para fila vazia?
 - Início=0, fim=0 ?
- Qual a condição para fila cheia?
 - Fim= qti_elem +1 ?



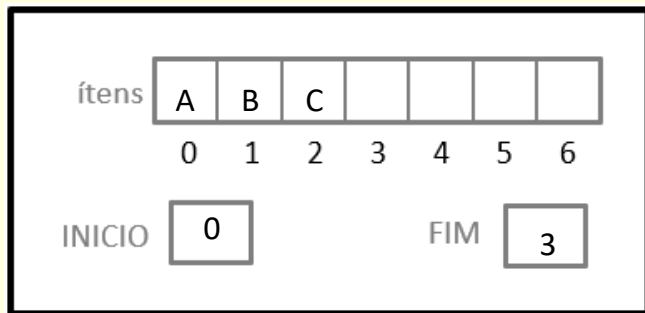
Exemplo de uso da fila

- Criação da fila



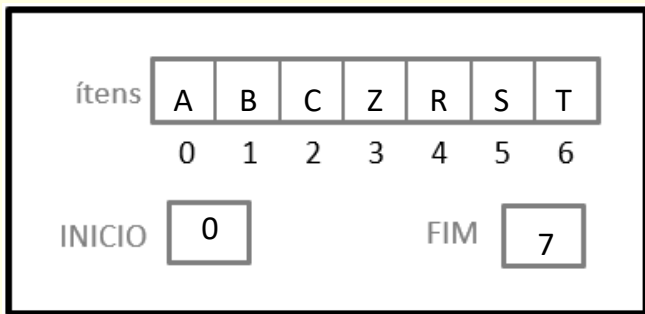
Exemplo de uso da fila

- entra(F,A), entra(F,B), entra(F,C)



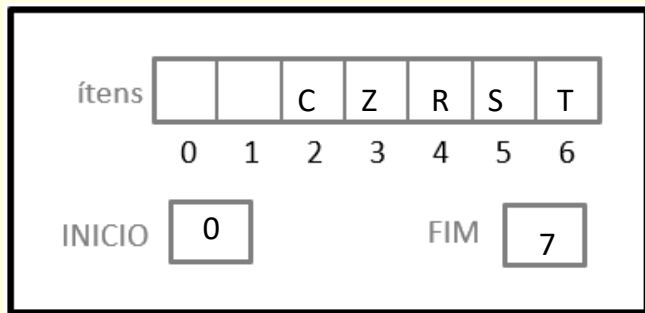
Exemplo de uso da fila

- entra(F,Z), entra(F,R), entra(F,S), entra(F,T)
 - EstaCheia=TRUE



Exemplo de uso da fila

- sai(F), sai(F)
 - EstaCheia=FALSE



Como inserir mais elementos? Qual o problema com a fila?

Fila

- Como reutilizar os espaços do início da fila?

Fila

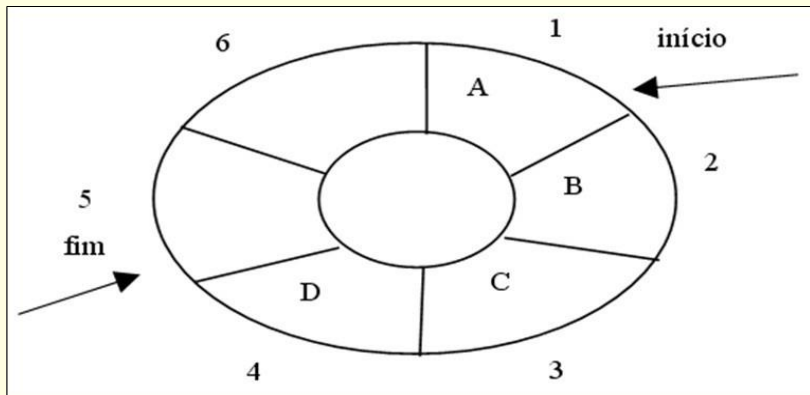
- Como reutilizar os espaços do início da fila?
 - Outra forma de implementação
 - Melhor aproveitamento da representação utilizada

Fila em vetor circular !

ou

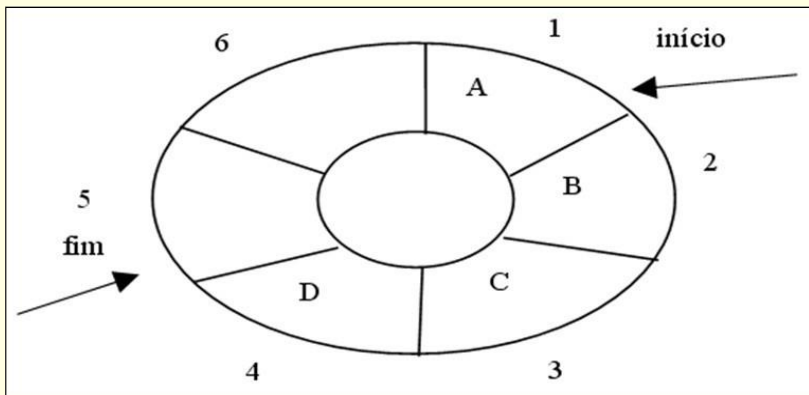
Vetor comum e todos da fila avançam 1 casa !

Fila em vetor circular



- Qual a condição para fila vazia?
- Qual a condição para fila cheia?
- Qual a condição inicial (quando a fila é criada)?

Fila em vetor circular

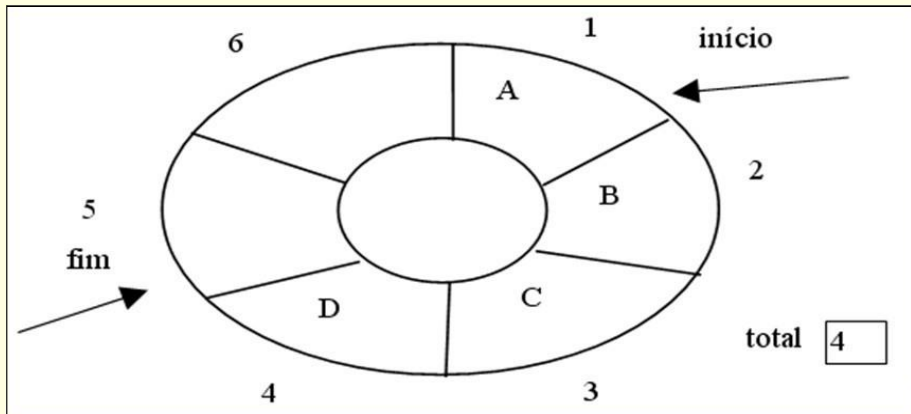


- Qual a condição para fila vazia?
- Qual a condição para fila cheia?
- Qual a condição inicial (quando a fila é criada)?

Difícil! Perde-se um pouco do sentido com essa representação

Fila em vetor circular

- **Solução:** campo extra para guardar número de elementos



Fila em vetor circular

- Qual a condição para fila vazia?
- Qual a condição para fila cheia?
- Qual a condição inicial (quando a fila é criada)?

Fila em vetor circular

- Qual a condição para fila vazia?
 - $Total=0$
- Qual a condição para fila cheia?
- Qual a condição inicial (quando a fila é criada)?

Fila em vetor circular

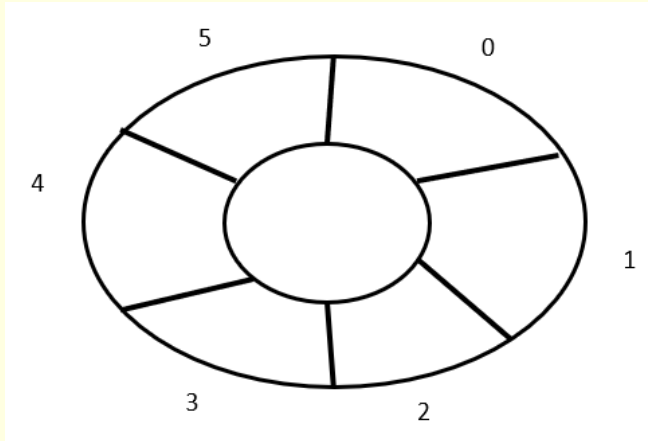
- Qual a condição para fila vazia?
 - $Total=0$
- Qual a condição para fila cheia?
 - $Total = tamanho\ da\ fila$
- Qual a condição inicial (quando a fila é criada)?

Fila em vetor circular

- Qual a condição para fila vazia?
 - $Total=0$
- Qual a condição para fila cheia?
 - $Total=tamanho\ da\ fila$
- Qual a condição inicial (quando a fila é criada)?
 - $Total = 0, \quad início = 0, \quad fim = 0$

Exemplo

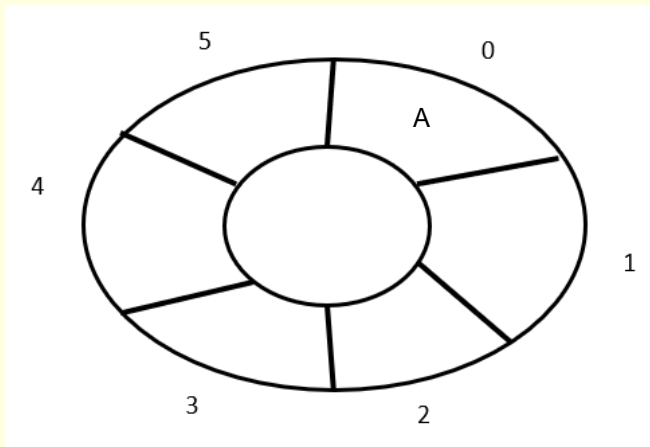
- Fila criada
 - Início=0, fim=0, total=0



Exemplo

- Entra A

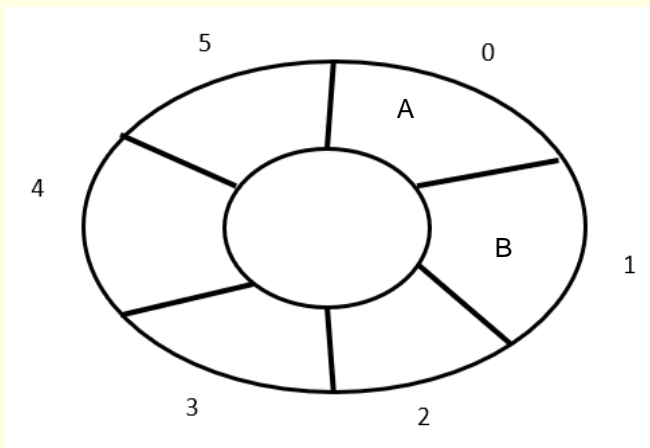
- Início=0, fim=1, total=1



Exemplo

- Entra B

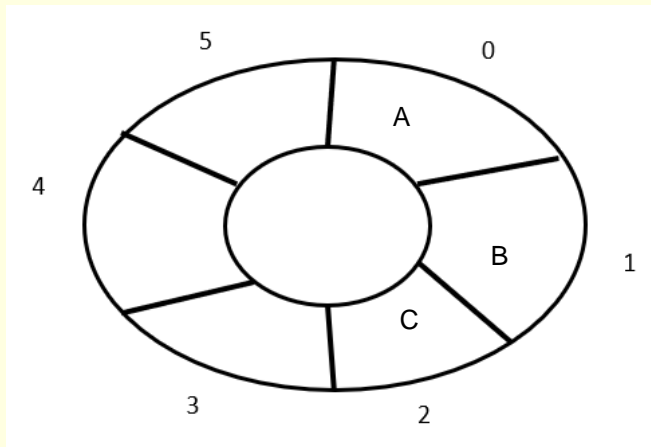
- Início=0, fim=2, total=2



Exemplo

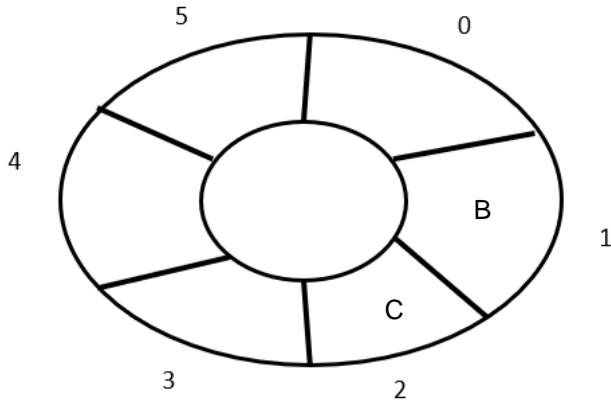
- Entra C

- Início=0, fim=3, total=3



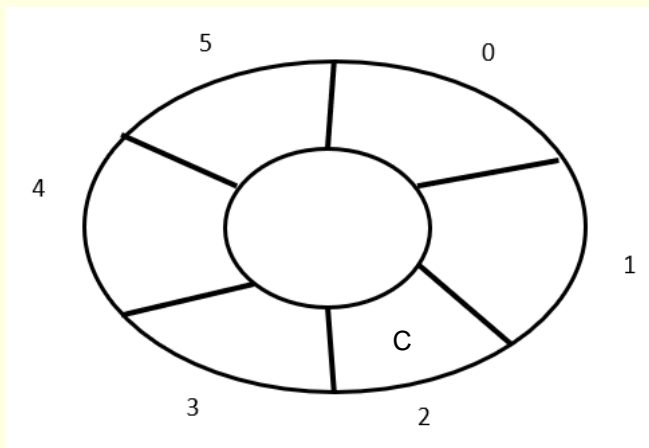
Exemplo

- Sai o primeiro
 - Início=1, fim=3, total=2



Exemplo

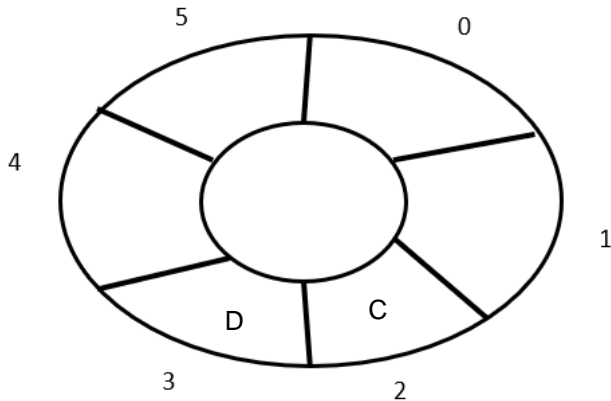
- Sai o primeiro
 - Início=2, fim=3, total=1



Exemplo

- Entra D

- Início=2, fim=4, total=2



Passo a passo para *Entra e Sai*

■ Entra elemento no fim da fila

- `vetor[fim]=elemento`
- avança fim (“fazer a curva”, se preciso)
- atualiza total

■ Sai o primeiro elemento

- `elemento=vetor[início]`
- avança início (“fazer a curva”, se preciso)
- atualiza total

Implementação da fila

■ Declaração em C

Os códigos de fila serão de vetor simples dando 1 passo a frente e não de vetor circular.

Implementação da fila

■ Declaração em C

```
#define TamFila 100
```

```
typedef int elem;
```

```
typedef struct {  
    int inicio, fim, total;  
    elem itens[Tam_Fila];  
} Fila;
```

```
Fila F;
```

Operações sobre a fila

- Implementar as operações
 - Create
 - Empty
 - IsEmpty
 - Isfull
 - Enter
 - Out
- Atenção: considerações sobre TAD
 - Arquivos .c e .h, parâmetros, mensagens de erro

Exercício em aula

- Faça um menu com os itens do menu sendo as funções da fila:
- - 1: inserir na fila
- - 2: retirar da fila
- - 3: exibir a fila
- - 4: Sair do programa

Exercício extra

- Faça uma rotina que inverta uma fila F1, criando-se uma nova fila F2
 - Dica: use uma pilha para te auxiliar

Exercício Desafio

- Como criar uma fila “mais genérica” que possa guardar tipos diferentes (inteiros e caracteres, por exemplo)?
 - TAD ainda melhor!