

# Fila

Baseado no material de Thiago A. S. Pardo

## Algoritmos e Estruturas de Dados I

Debora Medeiros

# Fila

- O que é?
- Para que serve?



2

# Biblioteca

- Problema: **automação de uma biblioteca**
  - Todos os livros devem ser cadastrados
  - O sistema deve informar se um livro está disponível ou não nas estantes
  - Caso o livro não esteja disponível, o usuário pode aguardar em uma fila de espera
  - Quando o livro for devolvido, o primeiro da fila de espera pode retirá-lo
- Sua tarefa: desenvolver esse sistema

3

# Biblioteca

- 1º passo: **abstração**
  - Identificar os elementos do mundo real que são relevantes para a solução do problema

4

# Biblioteca

- Quais são eles?

fila de espera para o livro	livros do acervo	disponível?
 último ---> <--- 1º	 trigonometria	não
 último ---> <--- 1º	 química inorgânica	não
fila vazia!	 estruturas de dados	sim

# Biblioteca

- Elementos relevantes
  - Um cadastro de livros
  - Indicação da disponibilidade dos livros
  - Uma fila de espera para cada livro, com indicação da ordem das pessoas
    - Primeiro e último da fila
  - Cadastro de pessoas: nome, endereço e telefone

6

## Biblioteca

- 2º passo: quais são as operações possíveis?
  - Entrar na fila
    - Quem entra, entra onde?
  - Sair da fila
    - Quem sai, sai de onde?
  - Outras?

7

## 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?
  - Modelar situações em que é preciso armazenar um conjunto ordenado de elementos, no qual o primeiro elemento a entrar no conjunto será também o primeiro elemento a sair do conjunto, e assim por diante
- F.I.F.O
  - *First In, First Out*

8

## Aplicações de fila

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

9

## Operações

- Cria(F): cria uma fila F vazia
- Entra(F,X): X entra no fim da fila F
- Sai(F,X): o primeiro elemento da fila F é retirado da fila e atribuído a X
- Y=IsEmpty(F): verdade se a fila estiver vazia; caso contrário, falso
- Y=IsFull(F): verdade se a fila estiver cheia; caso contrário, falso

10

## 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

11

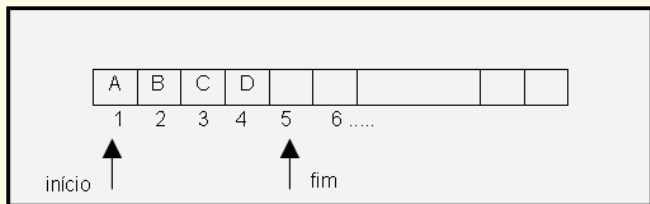
## Implementação da fila

- 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

12

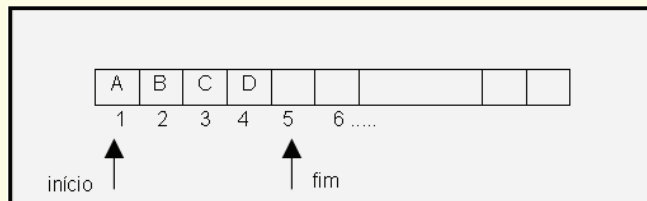
## Implementação da fila

- **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 entrará



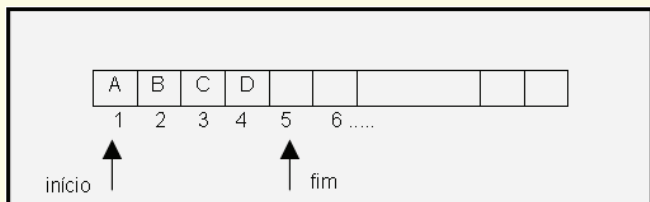
## Implementação da fila

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



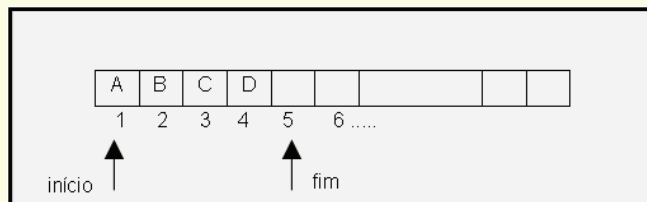
## Implementação da fila

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



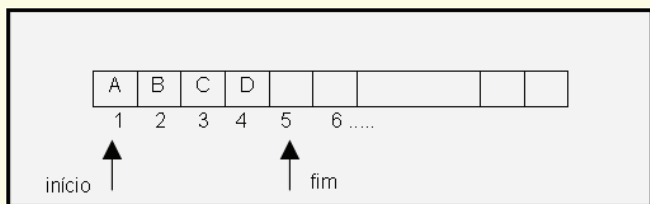
## Implementação da fila

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



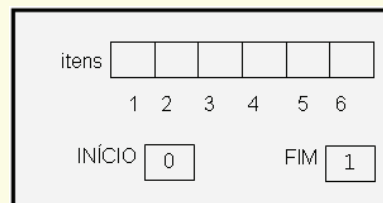
## Implementação da fila

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



## Exemplo de uso da fila

- Criação da fila



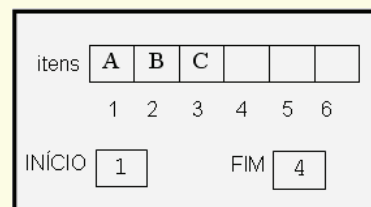
## Exemplo de uso da fila

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

19

## Exemplo de uso da fila

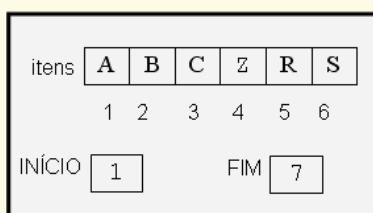
- `entra(F,A), entra(F,B), entra(F,C)`



20

## Exemplo de uso da fila

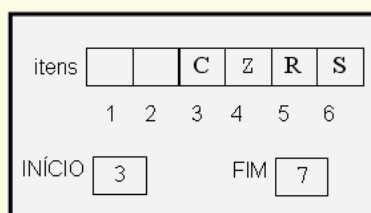
- `entra(F,Z), entra(F,R), entra(F,S)`
  - `IsFull=TRUE`



21

## Exemplo de uso da fila

- `sai(F,X), sai(F,X)`
  - `IsFull=FALSE`



Como inserir mais elementos?

Qual o problema com a fila?

22

## Fila

- Como reutilizar os espaços do início da fila?

23

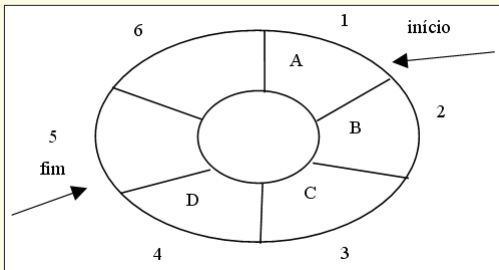
## Fila

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

Fila em vetor circular!

24

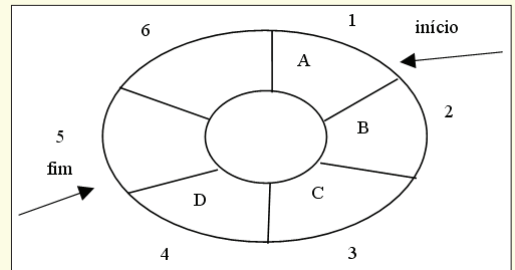
## Fila em vetor circular



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

25

## Fila em vetor circular



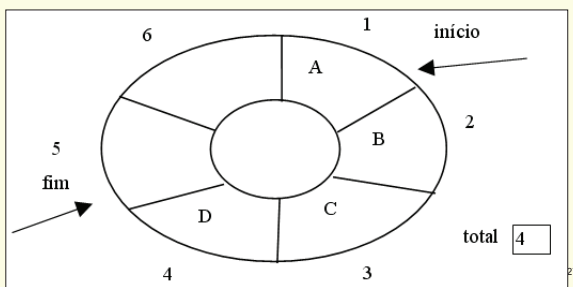
- Qual a condição para fila vazia?
- Qual a condição para fila cheia?
- Qual a condição inicial (quando a fila é criada)?

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

26

## Fila em vetor circular

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



27

## 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)?

28

## 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)?

29

## 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)?

30

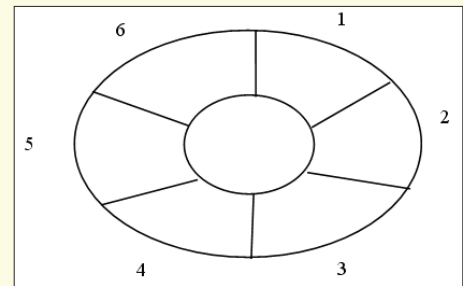
## Fila em vetor circular

- 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, início=1, fim=1

31

## Exemplo

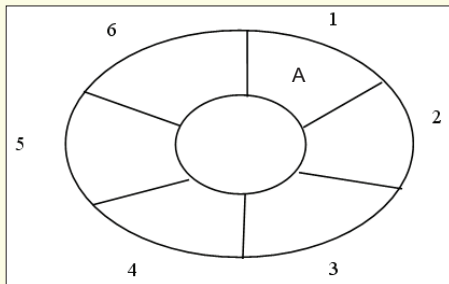
- Fila criada
  - Início=1, fim=1, total=0



32

## Exemplo

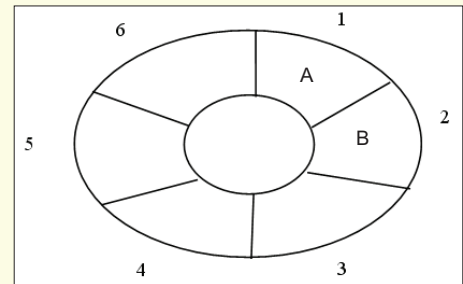
- Entra A
  - Início=1, fim=2, total=1



33

## Exemplo

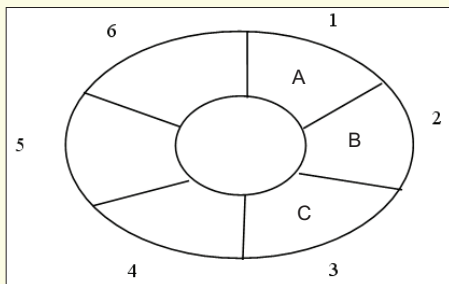
- Entra B
  - Início=1, fim=3, total=2



34

## Exemplo

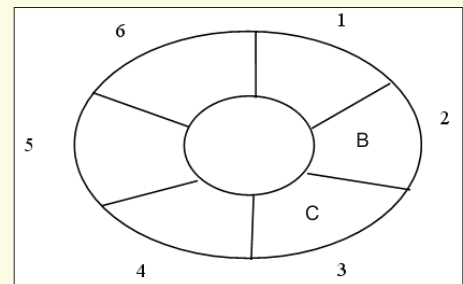
- Entra C
  - Início=1, fim=4, total=3



35

## Exemplo

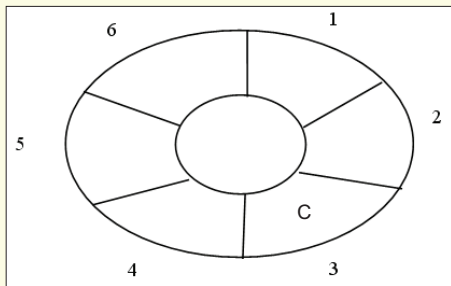
- Sai primeiro
  - Início=2, fim=4, total=2



36

## Exemplo

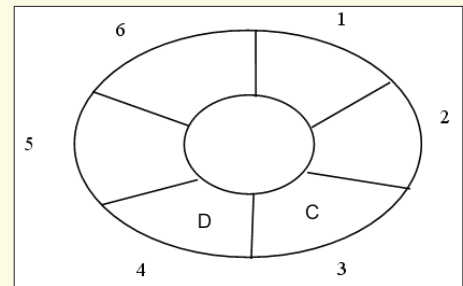
- Sai primeiro
  - Início=3, fim=4, total=1



37

## Exemplo

- Entra D
  - Início=3, fim=5, total=2



38

## Passo a passo para *Entra e Sai*

- Entra elemento no fim da fila
- Sai primeiro elemento

39

## 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 primeiro elemento
  - elemento=vetor[início]
  - avança início ("fazer a curva", se preciso)
  - atualiza total

40

## Implementação da fila

- Declaração em C

?

41

## Implementação da fila

- Declaração em C

```
#define TamFila 100
typedef int elem;
typedef struct {
    int inicio, fim, total;
    elem itens[TamFila];
} Fila;
Fila F;
```

42

## Operações sobre a fila

---

- Implementar as operações
  - Create
  - Empty
  - IsEmpty
  - IsFull
  - Entra
  - Sai
  
- Atenção: considerações sobre TAD
  - Arquivos .c e .h, parâmetros, mensagens de erro