

Fila

SCC0202 – Algoritmos e Estruturas de Dados I

Prof. Thiago A. S. Pardo

Fila

- O que é?
- Para que serve?



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?
	 trigonometria	não
	 química inorgânica	não
fila vazial	 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

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
- $Y=EstaVazia(F)$: verdade se a fila estiver vazia; caso contrário, falso
- $Y=EstaCheia(F)$: 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

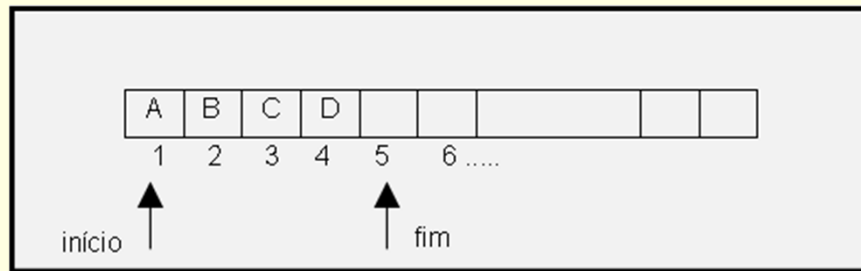
Implementação da fila

- **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

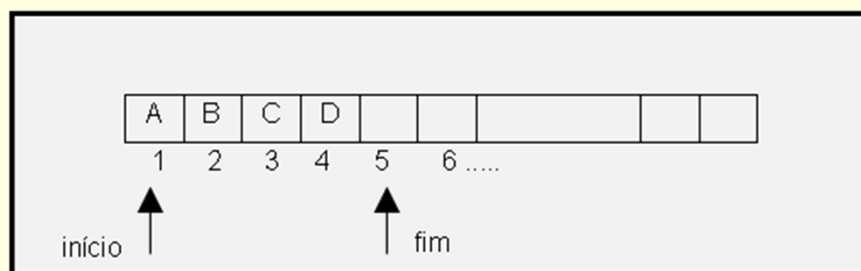
Implementação da fila

- **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



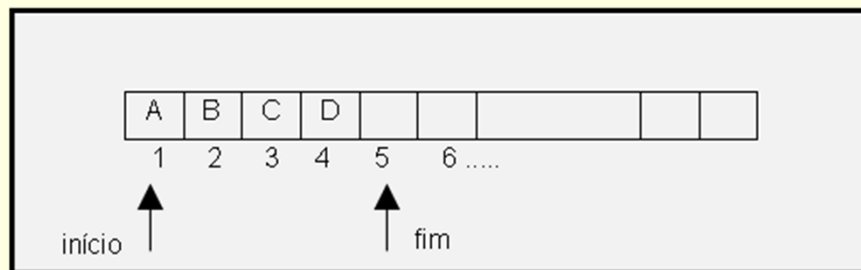
Implementação da fila

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



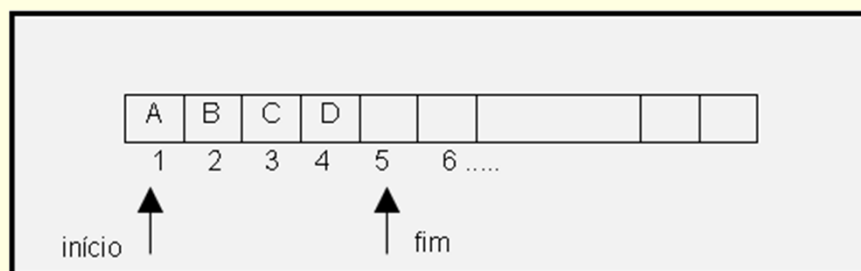
Implementação da fila

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



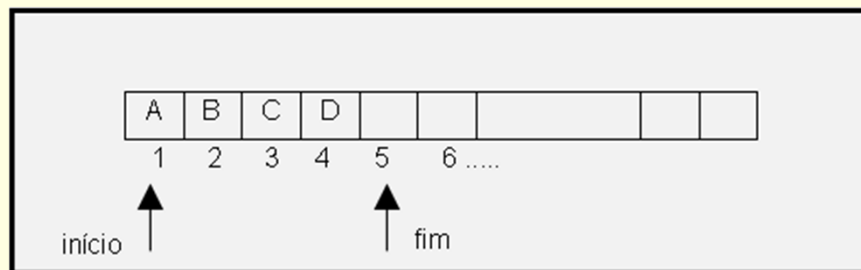
Implementação da fila

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



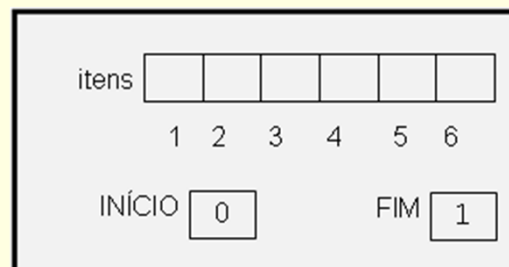
Implementação da fila

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



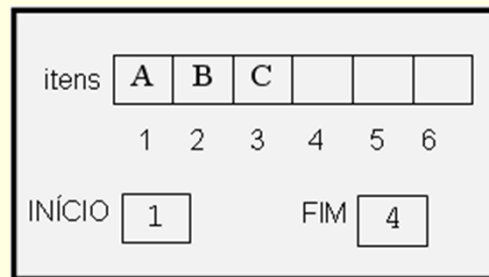
Exemplo de uso da fila

- Criação da fila



Exemplo de uso da fila

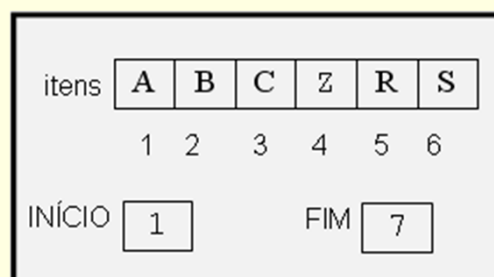
- entra(F,A), entra(F,B), entra(F,C)



19

Exemplo de uso da fila

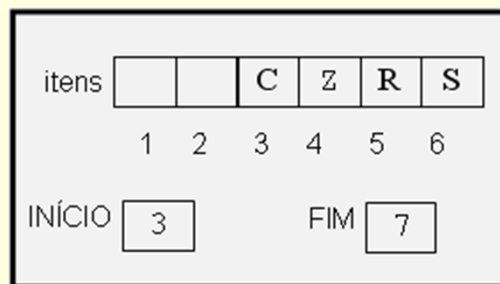
- entra(F,Z), entra(F,R), entra(F,S)
 - EstaCheia=TRUE



20

Exemplo de uso da fila

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



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

21

Fila

- Como reutilizar os espaços do início da fila?

22

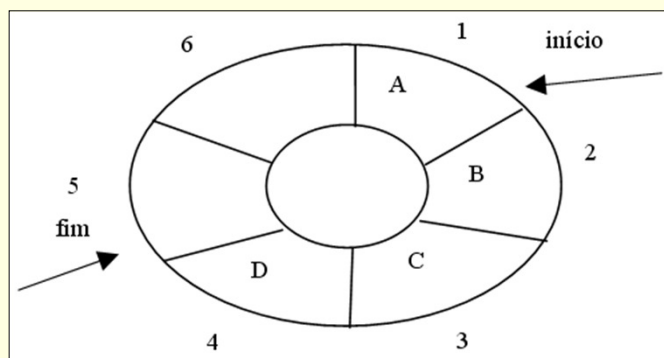
Fila

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

Fila em vetor circular!

23

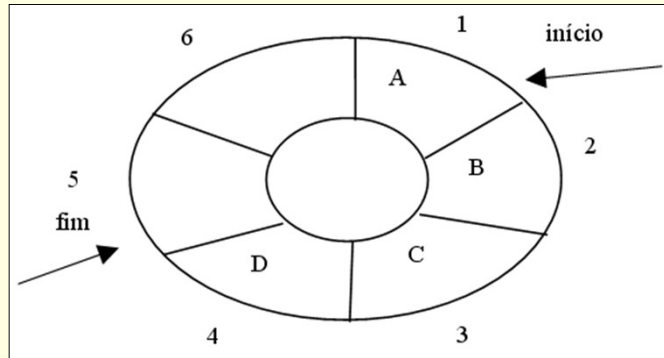
Fila em vetor circular



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

24

Fila em vetor circular



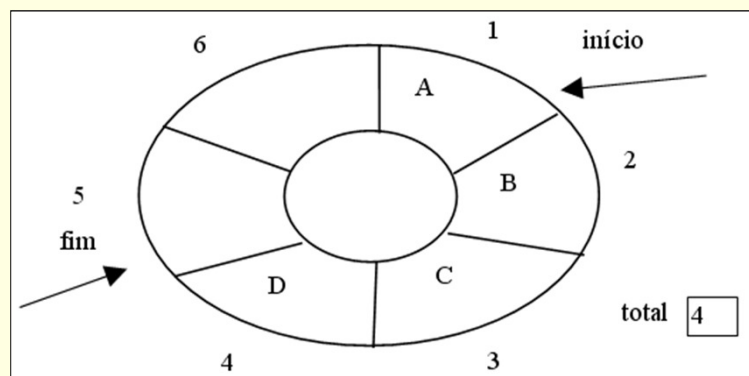
- Qual a condição para fila vazia?
- Qual a condição para fila cheia?
- Qual a condição inicial (quando a fila é criada)?

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

25

Fila em vetor circular

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



26

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)?

27

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)?

28

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)?

29

Fila em vetor circular

- Qual a condição para fila vazia?
 - Total=0

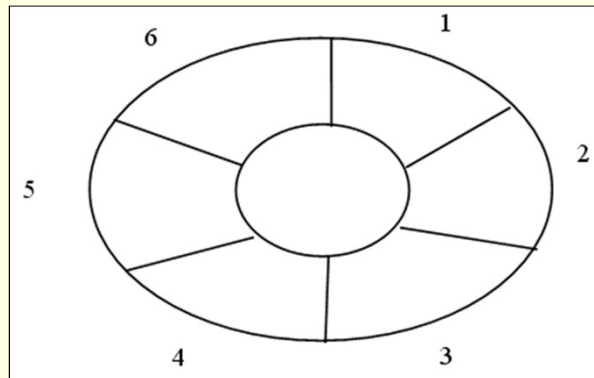
- Qual a condição para fila cheia?
 - Total=tamanho da fila

- Qual a condição inicial (quando a fila é criada)?
 - Total=0, início=1, fim=1

30

Exemplo

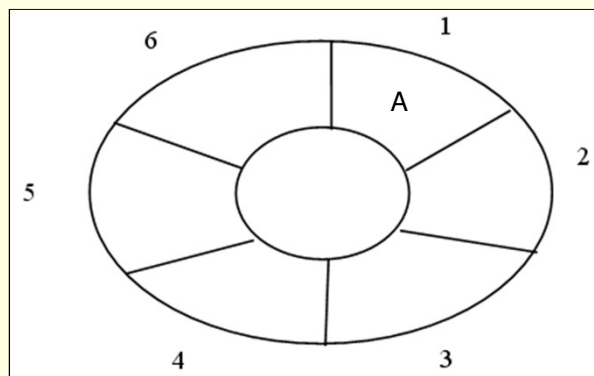
- Fila criada
 - Início=1, fim=1, total=0



31

Exemplo

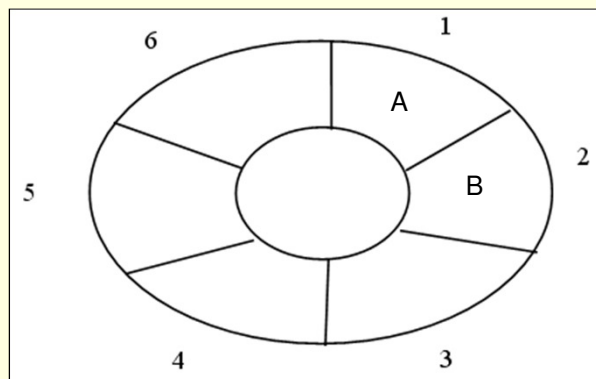
- Entra A
 - Início=1, fim=2, total=1



32

Exemplo

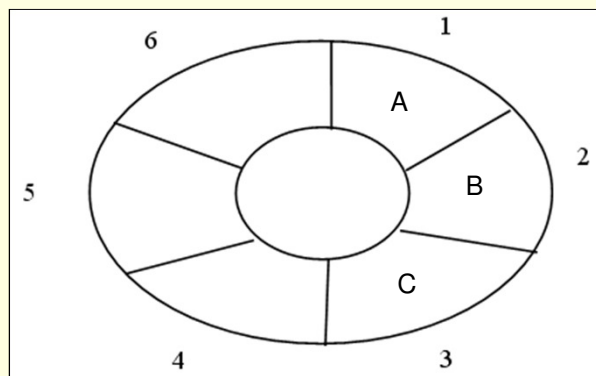
- Entra B
 - Início=1, fim=3, total=2



33

Exemplo

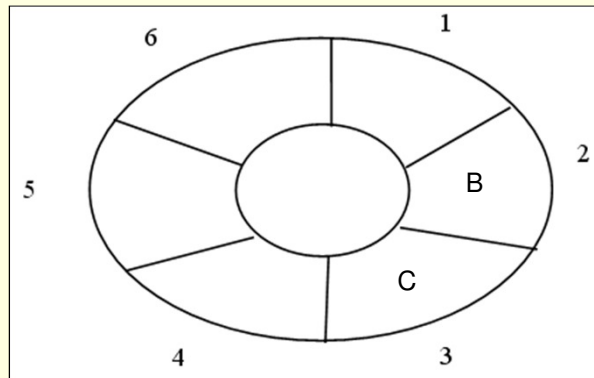
- Entra C
 - Início=1, fim=4, total=3



34

Exemplo

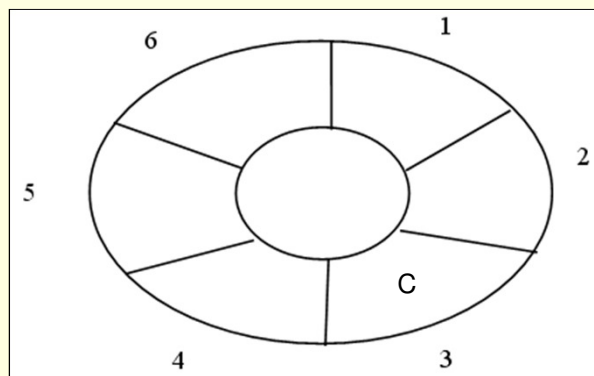
- Sai primeiro
 - Início=2, fim=4, total=2



35

Exemplo

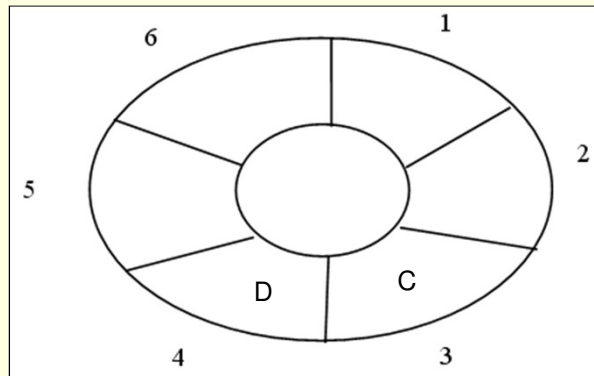
- Sai primeiro
 - Início=3, fim=4, total=1



36

Exemplo

- Entra D
 - Início=3, fim=5, total=2



37

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

38

Implementação da fila

- Declaração em C

?

39

Implementação da fila

- Declaração em C

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

40

Operações sobre a fila

- Implementar as operações
 - Cria
 - Esvazia
 - EstaVazia
 - EstaCheia
 - Entra
 - Sai

- Atenção: considerações sobre TAD
 - Arquivos .c e .h, parâmetros, mensagens de erro

41

Exercício

- Faça uma rotina para verificar se os elementos de uma fila estão ordenados de forma crescente

42

Exercício

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

43

Exercício

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

44

Exercício

- Implemente o sistema para a biblioteca usando o TAD fila
 - Cada livro deve ser representado por um registro
 - Nome do livro, disponibilidade, fila de espera
 - Ao requisitar um livro, a pessoa entra na fila de espera se o livro não estiver disponível
 - Quando um livro fica disponível, o primeiro da fila de espera do livro deve receber o livro
 - Implemente as demais funcionalidades (cadastra livro, retira livro, etc.) que julgar necessárias

45