UFSC-CTC-INE

INE5384 - Estruturas de Dados

Deques

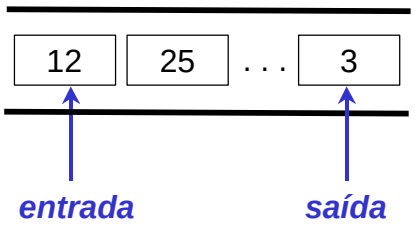
Prof. Ronaldo S. Mello

2002/2

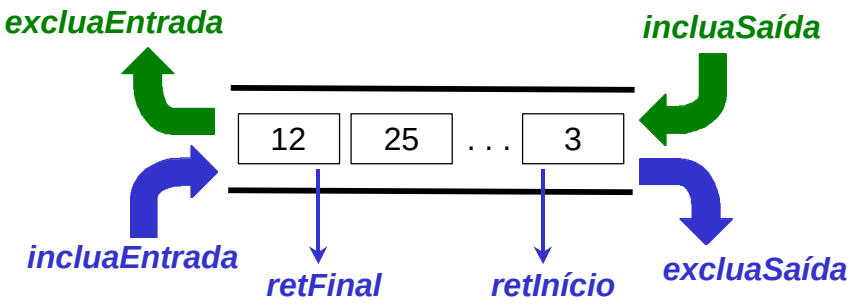
Deques

- Um deque é uma especialização de uma fila:
  - inserções e exclusões de elementos podem ocorrer em qualquer extremidade da lista
- *Deque = DoubleEndedQUEue*
  - fila com duas saídas
- Exemplos:
  - Canal marítimo ou fluvial
  - Servidão com circulação em dois sentidos

Exemplo de Deque



Operações sobre um Deque

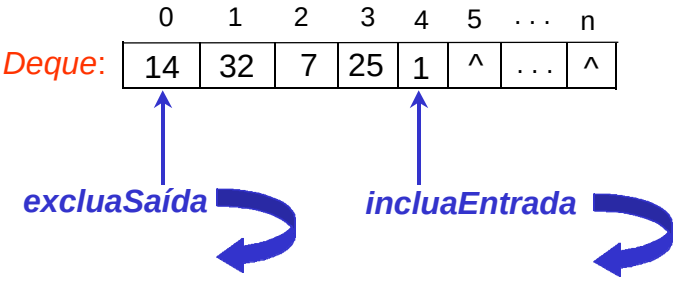


Alternativas de Implementação

- Deque como vetor
- Deque como lista encadeada

Deque como Vetor

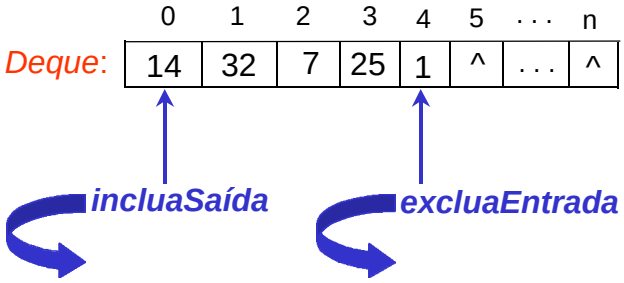
NroElementos: 5



*Estratégia de **deslocamento circular à direita** continua valendo para operações de fila!*

Deque como Vetor

NroElementos: 5

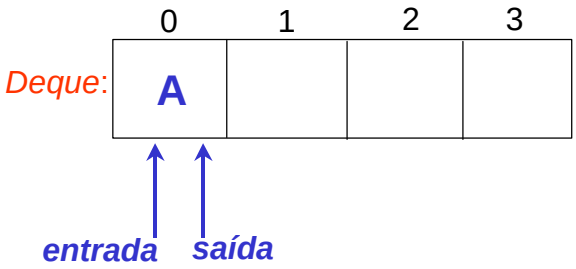


Novidade: ***deslocamento circular à esquerda*** *para operações adicionais do deque!*

Simulação

InEnt: A

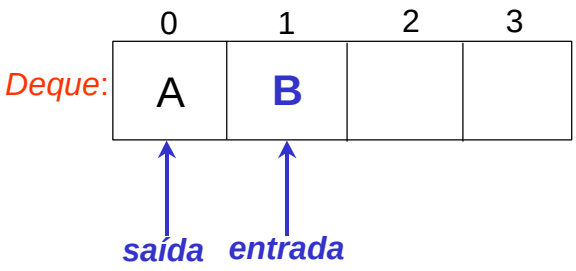
NroElementos: ~~0~~ **1**



Simulação

InEnt: A
InEnt: B

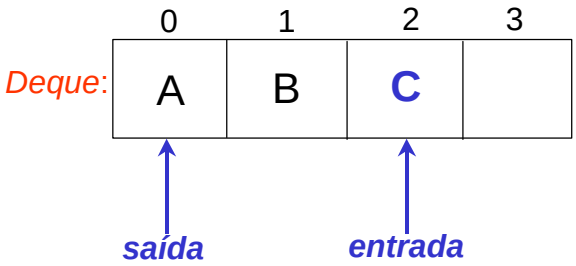
NroElementos: 0 ~~1~~ **2**



Simulação

InEnt: A
InEnt: B
InEnt: C

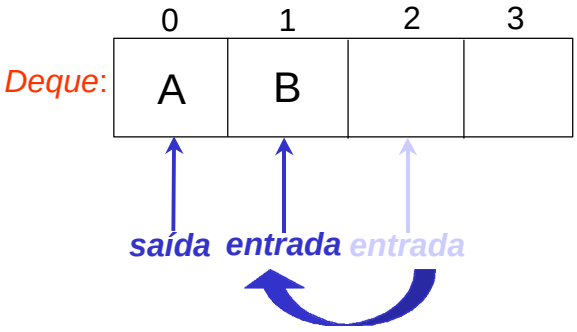
NroElementos: 0 1 ~~2~~ **3**



Simulação

InEnt: A
InEnt: B
InEnt: C
OutEnt

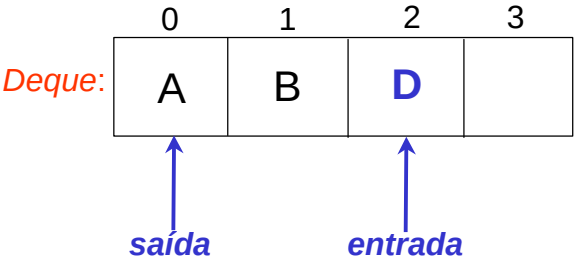
NroElementos: 0 1 2 ~~3~~ **2**



Simulação

InEnt: A
InEnt: B
InEnt: C
OutEnt
InEnt: D

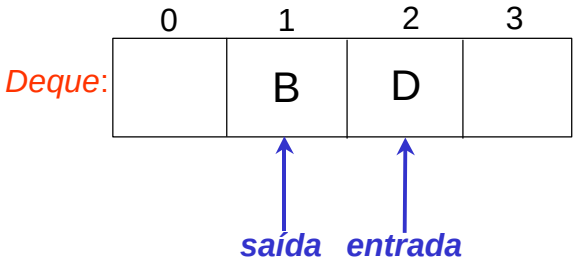
NroElementos: 0 1 2 3 ~~2~~ **3**



Simulação

InEnt: A
InEnt: B
InEnt: C
OutEnt
InEnt: D
OutSaí

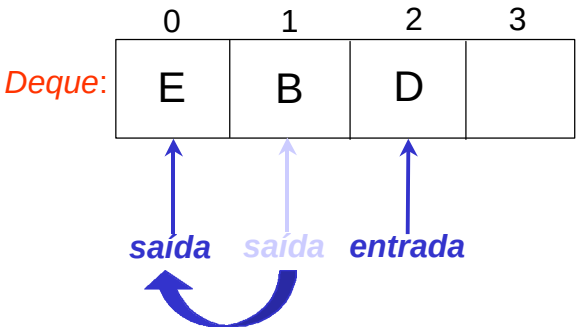
NroElementos: 0 1 2 3 2 ~~3~~ **2**



Simulação

InEnt: A
InEnt: B
InEnt: C
OutEnt
InEnt: D
OutSaí
InSaí: E

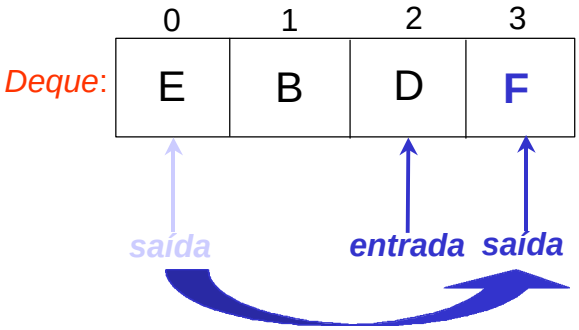
NroElementos: 0 1 2 3 2 3 ~~2~~ **3**



Simulação

InEnt: A
InEnt: B
InEnt: C
OutEnt
InEnt: D
OutSaí
InSaí: E
InSaí: F

NroElementos: 0 1 2 3 2 3 4 ~~3~~ **4**



Implementação

```
Classe DequeVetor
Subclasse de FilaVetor
início
    ...
    Construtor DequeVetor (tamanho inteiro);
    início
        fila ← NOVO objeto[tamanho];
        entrada ← 0;
        saída ← 0;
        nroElementos ← 0;
    fim;
fim
```

Implementação

```
Classe DequeVetor
Subclasse de FilaVetor
início
    ...
    Método incluaNaEntrada(objeto Object);
    início
        inclua(objeto Object);
    fim;
fim
```

Correção na classe FilaVetor!

```
Classe FilaVetor
início
    fila objeto[ ];
    entrada, saída, nroElementos inteiro;
    ...
    Método inclua(objeto Object)
    início
        se nroElementos = fila.lenght então
            Exceção EstruturaCheia();
        se (entrada + 1) = fila.lenght então entrada ← 0
        senão se nroElementos > 0 então entrada ← entrada + 1;
        fila[entrada] ← objeto;
        nroElementos ← nroElementos + 1;
    fim;
fim
```

Implementação

```
Classe DequeVetor
Subclasse de FilaVetor
início
    ...
    Método excluaNaEntrada() retorna Object;
    início
        resposta Object;
        se nroElementos = 0 então Exceção EstruturaVazia();
        resposta ← fila[entrada];
        se entrada = 0 E nroElementos > 1 então entrada ← fila.lenght – 1
        senão se nroElementos > 1 então entrada ← entrada – 1;
        nroElementos ← nroElementos – 1;
        retorna resposta;
    fim;
fim
```

Implementação

```
Classe DequeVetor
Subclasse de FilaVetor
início
    ...
    Método excluaNaSaída() retorna Object;
    início
        retorna exclua();
    fim;
fim
```

Correção na Classe FilaVetor!

```
Classe FilaVetor
início
    fila objeto[ ];
    entrada, saída, nroElementos inteiro;
    ...
    Método exclua() retorna objeto;
    início
        resposta objeto;
        se nroElementos = 0 então Exceção EstruturaVazia();
        resposta ← fila [saída];
         fila[saída] ← NULL;
        se (saída + 1) = fila.lenght então saída ← 0
        senão se nroElementos > 1 então saída ← saída + 1;
        nroElementos ← nroElementos - 1;
        retorna resposta;
    fim;
fim
```

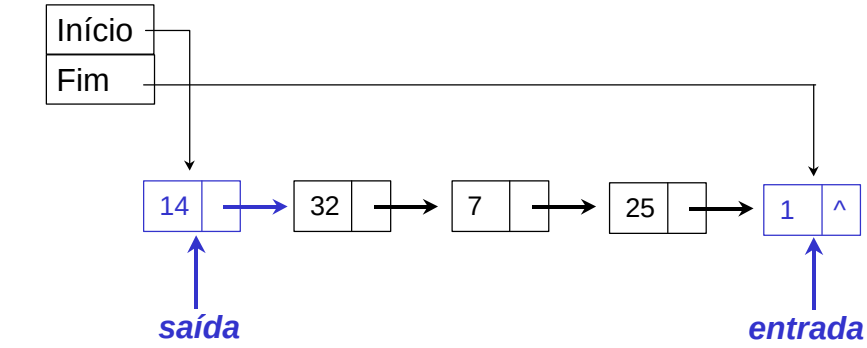
Implementação

```
Classe DequeVetor
Subclasse de FilaVetor
início
    ...
    Método incluaNaSaída(objeto Object);
    início
        se nroElementos = fila.lenght então Exceção EstruturaCheia();
        se saída = 0 E nroElementos > 0 então saida ← fila.lenght – 1
        senão se nroElementos > 0 então saida ← saida – 1;
        fila[saida] ← objeto;
        nroElementos ← nroElementos + 1;
    fim;
fim
```

Deque como Lista Encadeada

NroElementos: 5

Deque:



Implementação

```
Classe DequeEncadeada
Subclasse de FilaEncadeada
início
        ...
   Construtor DequeEncadeada ();
   início
        fila ← NOVO ListaEncadeada();
        nroElementos ← 0;
   fim;
fim
```

Implementação

```
Classe DequeEncadeada
Subclasse de FilaEncadeada
início
    ...
    Método incluaNaEntrada(objeto Object);
    início
        inclua(objeto Object);
    fim;
fim
```

Implementação

```
Classe DequeEncadeada
Subclasse de FilaEncadeada
início
    ...
    Método excluaNaEntrada retorna Object;
    início
        elem Elemento;

        elem ← fila.ObtemUltimoElemento();
        fila.excluiNoFinal();
        nroElementos ← nroElementos – 1;
        retorna elem.ObtemDado();
    fim;
fim
```

Implementação

```
Classe DequeEncadeada
Subclasse de FilaEncadeada
início
    ...
    Método excluaNaSaida() retorna Object;
    início
        retorna exclua();
    fim;
fim
```

Implementação

```
Classe DequeEncadeada
Subclasse de FilaEncadeada
início
    ...
    Método incluaNaSaida(objeto Object);
    início
        fila.insereNoInicio(objeto);
        nroElementos ← nroElementos + 1;
    fim;
fim
```

Exercícios com Deques

1) Suponha a seguinte classe:

```
Classe ExemploDeDeque
início
        deque DequeEncadeada;  . . .
fim;
```

Implemente os seguintes métodos:

a) *consulta(pos inteiro) retorna object;*

- retorna o objeto que está na posição *pos* (1 a "n") do deque

b) *existeObjeto(obj Object) retorna booleano;*

- retorna verdadeiro se existe um objeto com valor igual ao valor de *obj*

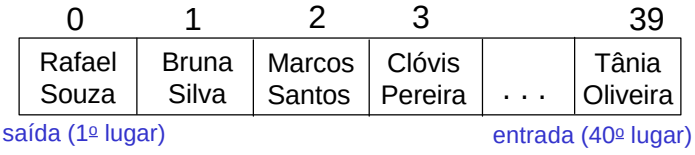
Exercícios com Deques

2) Um deque mantém uma lista de caracteres. Implemente um método *ehSimétrico()* que retorna verdadeiro caso as duas metades desta lista sejam simétricas.

- Exemplos:
  - A B A A B A → verdadeiro
  - A B C X Y A → falso
  - X Y Z Y X → verdadeiro

Exercícios com Deques

3) Uma lista mantém nomes de 40 alunos (objetos) por ordem de classificação no vestibular em um curso superior. Supondo que esta lista está implementada na forma de um deque, construa um método *exibe(pos inteiro, ordem caractere)* que escreve na tela os nomes de alunos a partir de *pos*, na ordem direta ou inversa ('d' / 'i') indicado por ordem



Exemplos:

exibe(2, 'd') → Marcos Santos, Clóvis Pereira, ..., Tânia Oliveira

exibe(2, 'i') → Marcos Santos, Bruna Silva, Rafael Souza