



SIN211 Algoritmos e Estruturas de Dados

Prof. João Batista Ribeiro

joao42ibatista@gmail.com



Universidade Federal de Viçosa

Slides baseados no material da Prof.^a Rachel Reis



Aula de Hoje

- TAD Deque



TAD Deque

- Extensão do tipo abstrato de dados fila que suporta inserções e remoções no início e no final da fila
- Também chamada de **fila de duas extremidades** (***double-ended queue***) ou **deque**
- Principais operações:
 - `inserirInicio(D, x);` // insere elemento **x** no início do deque **D**
 - `inserirFim(D, x);` // insere elemento **x** no final do deque **D**
 - `removerInicio(D);` // remove elemento do início do deque **D**
 - `removerFim(D);` // remove elemento do final do deque **D**

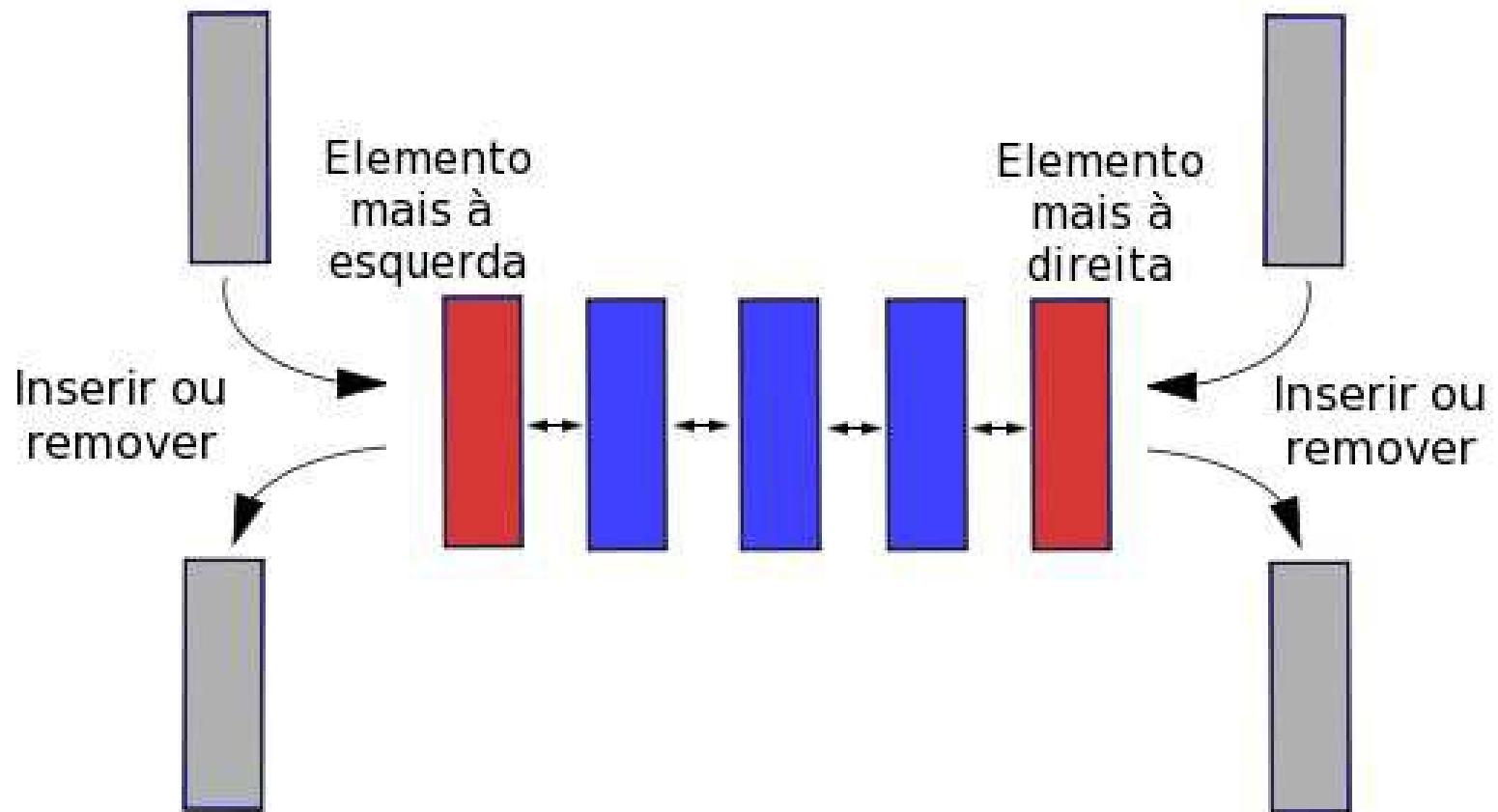


TAD Deque

- Outras operações:

- inicializar(D) // inicializa o deque D no estado “vazio”
- vazia(D) // indica se o deque D está vazio
- cheia(D) /* indica se o deque D está cheio
 (útil para implementação estática)*/

TAD Deque





Exemplo de execução TAD Deque

Operação	Saída	D
inserirInicio(3)	-	(3)
inserirInicio(5)	-	(5,3)
removerInicio()	5	(3)
inserirFim(7)	-	(3,7)
removerInicio()	3	(7)
removerFim()	7	()
removerInicio()	"Deque Vazio"	()
inserirInicio(9)	-	(9)
inserirFim(7)	-	(9,7)
inserirInicio(3)	-	(3,9,7)
inserirFim(5)	-	(3,9,7,5)
removerFim()	5	(3,9,7)



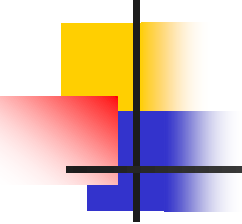
TAD Deque

- Possíveis tipos:
 - Deque com entrada restrita (*input-restricted* deque): é possível remover elementos das duas extremidades do deque, mas inserir em apenas uma delas.
 - Deque com saída restrita (*output-restricted* deque): é possível inserir elementos nas duas extremidades do deque, mas remover de apenas uma delas.



TAD Deque - Implementação

- Como um deque pode ser representado?
 - Implementação Estática Circular.
 - Implementação Dinâmica Duplamente Encadeada.



Deque – Implementação Estática Circular

- Assim como as filas, os dequeus estáticos devem ser implementados usando a representação circular.
- Um Deque Circular é uma estrutura de dados que simula de modo virtual um deque com duas extremidades onde o início e o fim do vetor estão interligados.



Implementação - Estática Circular

- Definição do tipo Deque

```
#define TAMMAX 10
typedef struct sDeque{
    int itens[TAMMAX];
    int inicio, fim;
}Deque;
```



Implementação - Estática Circular

- Representação estática circular do Deque:

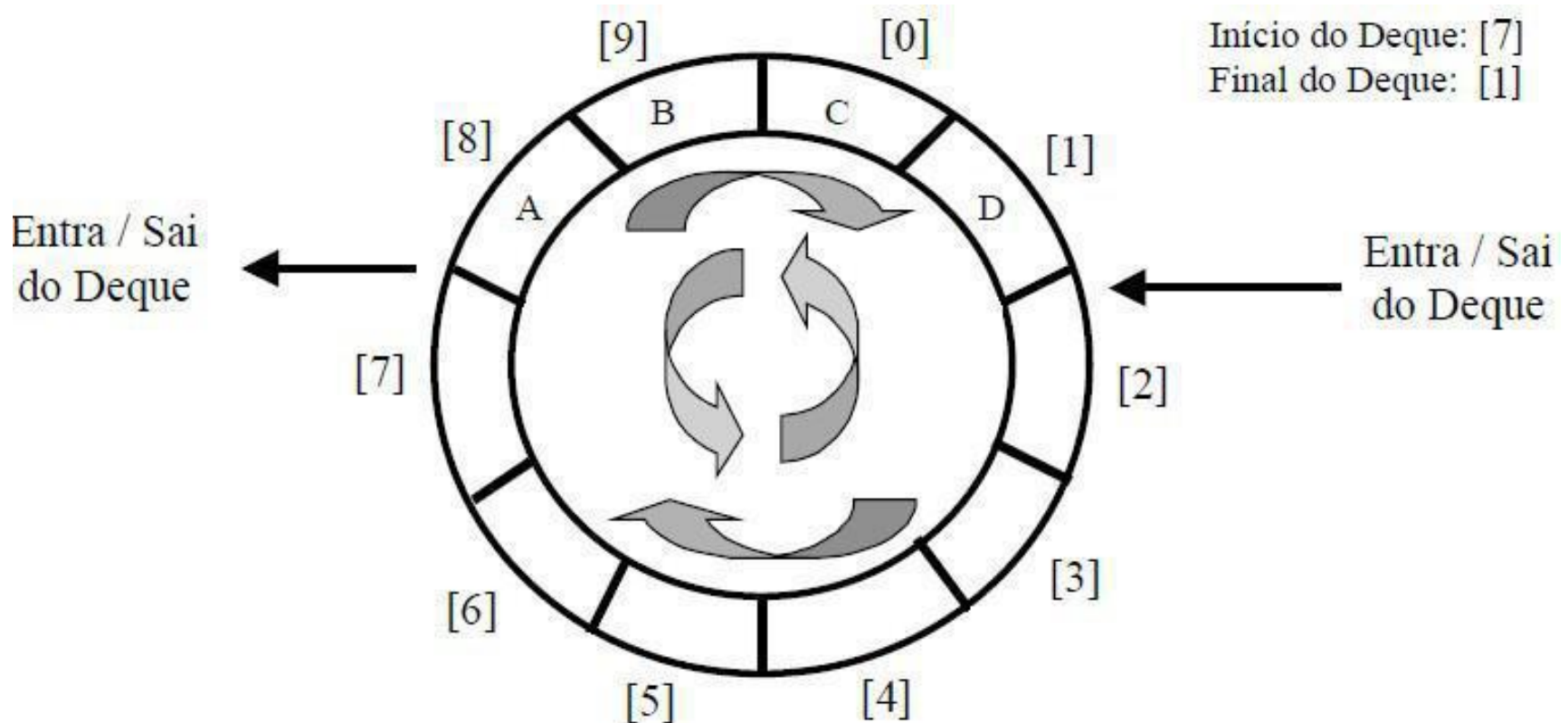
Início: [9]

Fim:[3]

A	B	C	D						
[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]

Implementação - Estática Circular

- Representação circular do Deque





Implementação - Estática Circular

- O deque, por aceitar inserção e remoção nas duas extremidades deve permitir um “giro” do início nos dois sentidos (horário e anti-horário), assim como o final que também deve se deslocar nos dois sentidos.
- O uso de um deque circular, assim como no caso das filas circulares, vai também implicar na necessidade de diferenciar entre deque completamente vazio e deque completamente cheio.



Implementação – Estática Circular

- Na implementação de um deque estático circular, aproveita-se a implementação de uma fila circular estática e acrescenta-se as duas operações que faltam:
 - 1) inserir no início;
 - 2) remover do fim.
- As outras operações são as mesmas.



Implementação – Estática Circular

```
void insereInicio (Deque* d, int x) {  
    if (d->inicio == 0) {  
        d->inicio = TAMMAX - 1;  
    } else {  
        (d->inicio) --;  
    }  
  
    if (cheia(d)) { // (d->fim == d->inicio)  
        printf("\nERRO: Deque cheio.\n");  
        d->inicio = (d->inicio + 1) % TAMMAX;  
        return;  
    }  
    d->itens[(d->inicio + 1) % TAMMAX] = x;  
}
```

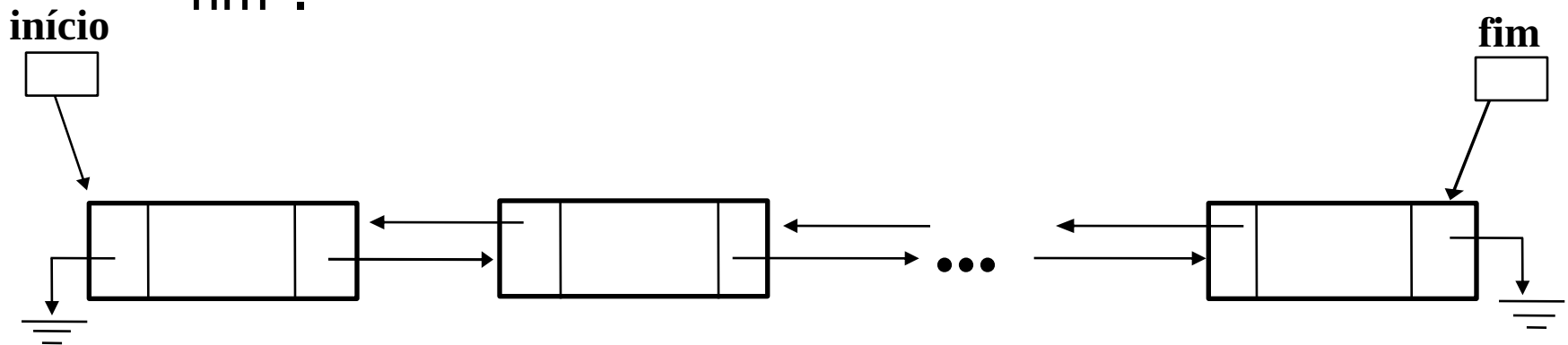


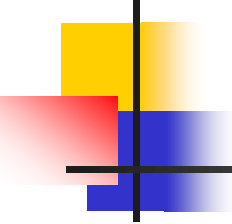
Implementação – Estática Circular

```
int removerFim(Deque *d) {
    int aux = -1;
    if (!vazia(d)) {
        aux = d->itens[d->fim];
        if (d->fim == 0) {
            d->fim = TAMMAX - 1;
        } else {
            d->fim--;
        }
    } else {
        printf ("\nERRO: deque vazio.\n");
    }
    return aux;
}
```


Implementação – Lista Encadeada

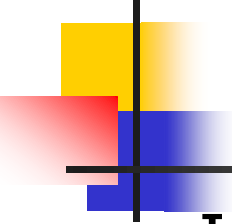
- Para implementar um deque dinâmico é usada a representação de lista duplamente encadeada. Para isso é preciso ter acesso às suas duas extremidades
- Logo será necessário armazenar os ponteiros “início” e “fim”.





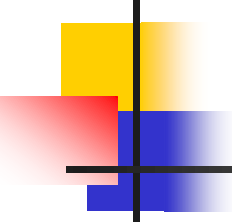
Implementação – Lista Encadeada

- Na implementação de um deque dinâmico, aproveita-se todas as operações de fila dinâmica acrescentando as que faltam:
 - 1) inserir no início;
 - 2) remover do fim.
- As outras operações são as mesmas.



Implementação – Lista Encadeada

- Inserir no início
 - Nome da função: `inserirInicio`
 - Tipo de retorno: `void`
 - Descrição: função responsável por criar, inicializar e inserir um elemento no início do deque
 - Levar em consideração os seguintes casos:
 - Não foi possível alocar memória para o novo elemento
 - O deque está vazio
 - O deque não está vazio



Implementação – Lista Encadeada

- Remover do fim
 - Nome da função: removerFim
 - Tipo de retorno: <tipo_da_informação>
 - Parâmetros: 1) Variável do tipo "Deque*"
 - Descrição: função responsável por remover um elemento no final do deque.
 - Considerar as seguintes situações:
 - O deque está vazio (exibir mensagem de erro)
 - Depois de remover o elemento o deque ficou vazia
 - Depois de remover o elemento o deque não ficou vazia



Referências

- <http://osorio.wait4.org/oldsite/prog2/prog2-dequeestatico.pdf>
(Acessado em 01/05/2019)