

Estruturas de Dados

Pilhas e Filas Utilizando Vetores

Departamento de Informática e de Estatística
Prof. Jean Everson Martina
Prof. Aldo von Wangenheim

2016.2



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA

Definição de Estruturas de Dados

Definição

Estruturas de Dados é a disciplina que estuda as técnicas computacionais para a organização e manipulação eficiente de quaisquer quantidades de informação.

Motivação de Estruturas de Dados

- Ao estudar estruturas de dados teremos sempre este par:
 - Um conjunto estruturado de informações usualmente uma classe de objetos ou um tipo de dados;
 - Um conjunto definido de operações sobre estes dados usualmente um conjunto de métodos ou funções.
- Em um projeto de software sempre vamos nos preocupar de qual forma estão organizados os dados - qual a sua estrutura, e quais procedimentos que atuam sobre estes dados - que operações podem ser realizadas sobre eles.

Conceito de Pilhas

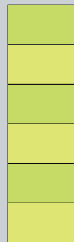
Pilha

É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de empilhar, onde o primeiro a entrar é o último a sair (LIFO).

Conceito de Pilhas

Pilha

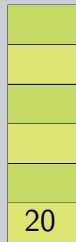
É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de empilhar, onde o primeiro a entrar é o último a sair (LIFO).



Conceito de Pilhas

Pilha

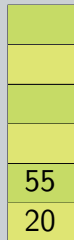
É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de empilhar, onde o primeiro a entrar é o último a sair (LIFO).



Conceito de Pilhas

Pilha

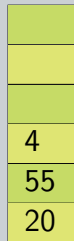
É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de empilhar, onde o primeiro a entrar é o último a sair (LIFO).



Conceito de Pilhas

Pilha

É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de empilhar, onde o primeiro a entrar é o último a sair (LIFO).



Conceito de Pilhas

Pilha

É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de empilhar, onde o primeiro a entrar é o último a sair (LIFO).

12
4
55
20

Conceito de Pilhas

Pilha

É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de empilhar, onde o primeiro a entrar é o último a sair (LIFO).

89
12
4
55
20

Conceito de Pilhas

Pilha

É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de empilhar, onde o primeiro a entrar é o último a sair (LIFO).

24
89
12
4
55
20

Pilhas Usando Vetores

- Vetores possuem um espaço limitado para armazenar dados;
- Precisamos definir um espaço grande o suficiente para a nossa pilha;
- Precisamos de um indicador de qual elemento do vetor é o atual topo da pilha.



Pilhas Usando Vetores

- Vetores possuem um espaço limitado para armazenar dados;
- Precisamos definir um espaço grande o suficiente para a nossa pilha;
- Precisamos de um indicador de qual elemento do vetor é o atual topo da pilha.
- **Pilha Vazia!**



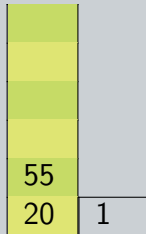
Pilhas Usando Vetores

- Vetores possuem um espaço limitado para armazenar dados;
- Precisamos definir um espaço grande o suficiente para a nossa pilha;
- Precisamos de um indicador de qual elemento do vetor é o atual topo da pilha.



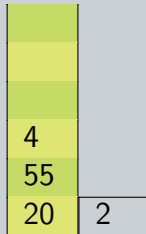
Pilhas Usando Vetores

- Vetores possuem um espaço limitado para armazenar dados;
- Precisamos definir um espaço grande o suficiente para a nossa pilha;
- Precisamos de um indicador de qual elemento do vetor é o atual topo da pilha.



Pilhas Usando Vetores

- Vetores possuem um espaço limitado para armazenar dados;
- Precisamos definir um espaço grande o suficiente para a nossa pilha;
- Precisamos de um indicador de qual elemento do vetor é o atual topo da pilha.



Pilhas Usando Vetores

- Vetores possuem um espaço limitado para armazenar dados;
- Precisamos definir um espaço grande o suficiente para a nossa pilha;
- Precisamos de um indicador de qual elemento do vetor é o atual topo da pilha.

12	
4	
55	
20	3

Pilhas Usando Vetores

- Vetores possuem um espaço limitado para armazenar dados;
- Precisamos definir um espaço grande o suficiente para a nossa pilha;
- Precisamos de um indicador de qual elemento do vetor é o atual topo da pilha.

89	
12	
4	
55	
20	4

Pilhas Usando Vetores

- Vetores possuem um espaço limitado para armazenar dados;
- Precisamos definir um espaço grande o suficiente para a nossa pilha;
- Precisamos de um indicador de qual elemento do vetor é o atual topo da pilha.

24	
89	
12	
4	
55	
20	5

Pilhas Usando Vetores

- Vetores possuem um espaço limitado para armazenar dados;
- Necessitamos definir um espaço grande o suficiente para a nossa pilha;
- Necessitamos de um indicador de qual elemento do vetor é o atual topo da pilha.
- **Pilha Cheia!**

24	
89	
12	
4	
55	
20	5

Modelagem da Pilha

- Aspecto Estrutural:
 - Necessitamos de um vetor para armazenar as informações;
 - Necessitamos de um indicador da posição atual do topo da pilha;

```
constantes MAXPILHA = 100;
```

```
classe Pilha {  
    T _dados[MAXPILHA]; // Vetor Estatico  
    inteiro _topo;  
};
```

Modelagem da Pilha

- Aspecto Estrutural:
 - Necessitamos de um vetor para armazenar as informações;
 - Necessitamos de um indicador da posição atual do topo da pilha;

```
constantes MAXPILHA = 100;
```

```
classe Pilha {  
    T* _dados; // _dados = new T[MAXPILHA];  
    inteiro _topo;  
    inteiro _tam = MAXPILHA;  
};
```

Modelagem da Pilha

- Aspecto Funcional:
 - Temos que colocar e retirar dados da pilha;
 - Temos que testar se a pilha está vazia ou cheia;
 - Temos que inicializar a pilha.

Modelagem da Pilha

- Inicializar ou limpar:
 - `Pilha();`
 - `Pilha(int tam);`
 - `limpaPilha();`
- Testar se a pilha está vazia ou cheia:
 - `bool pilhaCheia();`
 - `bool pilhaVazia();`
- Colocar e retirar dados da pilha:
 - `empilha(T dado);`
 - `T desempilha();`
 - `T topo();`

Método *Pilha()*

```
Pilha()  
inicio  
    _dados = new T[_tam];  
    _topo <- -1;  
fim;
```

Método *Pilha*(*int tam*)

```
Pilha(int tam)
inicio
    _tam = tam;
    _dados = new T[tam];
    _topo <- -1;
fim;
```

Método *limpaPilha()*

```
void limpaPilha()  
inicio  
    _topo <- -1;  
fim;
```

Método *pilhaCheia()*

```
bool pilhaCheia()  
inicio  
  SE (_topo = _tam - 1) ENTAO  
    RETORNE(Verdadeiro);  
  SENAO  
    RETORNE(Falso);  
fim
```

Método *pilhaVazia()*

```
bool pilhaVazia()  
inicio  
SE (_topo = -1) ENTAO  
    RETORNE(Verdadeiro)  
SENAO  
    RETORNE(Falso);  
fim;
```

Método *empilha(T dado)*

```
void empilha(T dado)
inicio
  SE (pilhaCheia) ENTAO
    JogueExcecao(ERROPILHACHEIA);
  SENA0
    _topo <- _topo + 1
    _dados[_topo] <- dado;
  FIM SE
fim;
```

Método *T desempilha()*

```
T desempilha()  
inicio  
  SE (pilhaVazia) ENTAO  
    JogueExcecao(ERROPILHAVAZIA);  
  SENA0  
    _topo <- _topo - 1;  
    RETORNE(_dados[_topo+1]);  
  FIM SE  
fim;
```

Método $T_{topo}()$

```
T topo()  
inicio  
  SE (pilhaVazia) ENTAO  
    JogueExcecao(ERROPILHAVAZIA);  
  SENA0  
    RETORNE(_dados[_topo]);  
  FIM SE  
fim;
```


Trabalho Pilha de Vetor

- Implemente uma classe Pilha todas as operações vistas;
- Implemente a pilha usando Templates;
- Implemente a pilha com um numero de elementos variável definido na instanciação;
- Use as melhores práticas de orientação a objetos;
- Documente todas as classes, métodos e atributos;
- Aplique os testes unitários disponíveis no moodle da disciplina para validar sua estrutura de dados;
- Entregue até a data definida no moodle.

Conceito de Filas

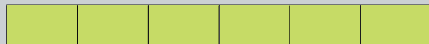
Fila

É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de enfileiramento, onde o primeiro a entrar é o primeiro a sair (FIFO).

Conceito de Filas

Fila

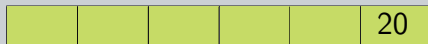
É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de enfileiramento, onde o primeiro a entrar é o primeiro a sair (FIFO).



Conceito de Filas

Fila

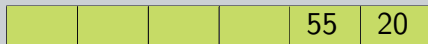
É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de enfileiramento, onde o primeiro a entrar é o primeiro a sair (FIFO).



Conceito de Filas

Fila

É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de enfileiramento, onde o primeiro a entrar é o primeiro a sair (FIFO).



Conceito de Filas

Fila

É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de enfileiramento, onde o primeiro a entrar é o primeiro a sair (FIFO).

			4	55	20
--	--	--	---	----	----

Conceito de Filas

Fila

É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de enfileiramento, onde o primeiro a entrar é o primeiro a sair (FIFO).

		12	4	55	20
--	--	----	---	----	----

Conceito de Filas

Fila

É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de enfileiramento, onde o primeiro a entrar é o primeiro a sair (FIFO).

	89	12	4	55	20
--	----	----	---	----	----

Conceito de Filas

Fila

É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de enfileiramento, onde o primeiro a entrar é o primeiro a sair (FIFO).

24	89	12	4	55	20
----	----	----	---	----	----

Conceito de Filas

Fila

É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de enfileiramento, onde o primeiro a entrar é o primeiro a sair (FIFO).

	24	89	12	4	55
--	----	----	----	---	----

Conceito de Filas

Fila

É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de enfileiramento, onde o primeiro a entrar é o primeiro a sair (FIFO).

		24	89	12	4
--	--	----	----	----	---

Conceito de Filas

Fila

É uma estrutura de dados cujo funcionamento é inspirado no conceito “natural” de enfileiramento, onde o primeiro a entrar é o primeiro a sair (FIFO).

		24	89	12	4
--	--	----	----	----	---

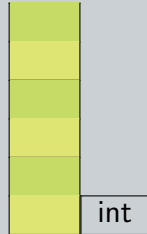
- Duas operações:
 - Incluir no Fim;
 - Retirar do Inicio;

Conceito de Filas

- É importante para gerência de dados/processos por ordem cronológica:
 - Fila de impressão em uma impressora de rede;
 - Fila de pedidos de uma expedição ou tele-entrega;
- É importante para simulação de processos sequenciais:
 - chão de fábrica: fila de camisetas a serem estampadas;
 - comércio: simulação de fluxo de um caixa de supermercado;
 - tráfego: simulação de um cruzamento com um semáforo.

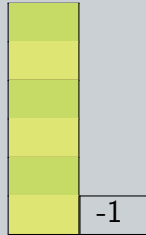
Filas Usando Vetores

- Vetores possuem um espaço limitado para armazenar dados;
- Necessitamos definir um espaço grande o suficiente para a nossa pilha;
- Necessitamos de um indicador de qual elemento do vetor é o atual topo da pilha.
- Incluimos sempre no fim.



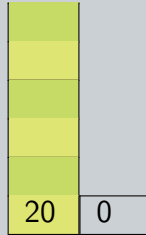
Filas Usando Vetores

- Vetores possuem um espaço limitado para armazenar dados;
- Precisamos definir um espaço grande o suficiente para a nossa pilha;
- Precisamos de um indicador de qual elemento do vetor é o atual topo da pilha.
- Incluímos sempre no fim.
- **Fila Vazia!**



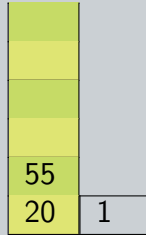
Filas Usando Vetores

- Vetores possuem um espaço limitado para armazenar dados;
- Necessitamos definir um espaço grande o suficiente para a nossa pilha;
- Necessitamos de um indicador de qual elemento do vetor é o atual topo da pilha.
- Incluimos sempre no fim.



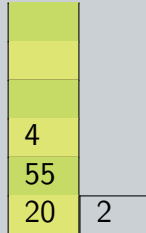
Filas Usando Vetores

- Vetores possuem um espaço limitado para armazenar dados;
- Necessitamos definir um espaço grande o suficiente para a nossa pilha;
- Necessitamos de um indicador de qual elemento do vetor é o atual topo da pilha.
- Incluimos sempre no fim.



Filas Usando Vetores

- Vetores possuem um espaço limitado para armazenar dados;
- Necessitamos definir um espaço grande o suficiente para a nossa pilha;
- Necessitamos de um indicador de qual elemento do vetor é o atual topo da pilha.
- Incluimos sempre no fim.



Filas Usando Vetores

- Vetores possuem um espaço limitado para armazenar dados;
- Necessitamos definir um espaço grande o suficiente para a nossa pilha;
- Necessitamos de um indicador de qual elemento do vetor é o atual topo da pilha.
- Incluimos sempre no fim.

12	
4	
55	
20	3

Filas Usando Vetores

- Vetores possuem um espaço limitado para armazenar dados;
- Necessitamos definir um espaço grande o suficiente para a nossa pilha;
- Necessitamos de um indicador de qual elemento do vetor é o atual topo da pilha.
- Incluimos sempre no fim.

89	
12	
4	
55	
20	4

Filas Usando Vetores

- Vetores possuem um espaço limitado para armazenar dados;
- Necessitamos definir um espaço grande o suficiente para a nossa pilha;
- Necessitamos de um indicador de qual elemento do vetor é o atual topo da pilha.
- Incluímos sempre no fim.

24	
89	
12	
4	
55	
20	5

Filas Usando Vetores

- Vetores possuem um espaço limitado para armazenar dados;
- Necessitamos definir um espaço grande o suficiente para a nossa pilha;
- Necessitamos de um indicador de qual elemento do vetor é o atual topo da pilha.
- Incluímos sempre no fim.
- **Fila Cheia!**

24	
89	
12	
4	
55	
20	5

Modelagem da Fila

- Aspecto Estrutural:
 - Necessitamos de um vetor para armazenar as informações;
 - Necessitamos de um indicador da posição atual do fim da fila;

```
constantes MAXFILA = 100;
```

```
classe Fila {  
    T* _dados; // _dados = new T[MAXFILA];  
    inteiro _fim;  
    inteiro _tam = MAXFILA;  
};
```

Modelagem da Fila

- Aspecto Funcional:
 - Temos que colocar e retirar dados da fila;
 - Temos que testar se a fila está vazia ou cheia;
 - Temos que inicializar a fila.

Modelagem da Fila

- Inicializar ou limpar:
 - Fila();
 - Fila(int tam);
 - limpaFila();
- Testar se a fila está vazia ou cheia:
 - bool filaCheia();
 - bool filaVazia();
- Colocar e retirar dados da pilha:
 - insere(T dado);
 - T retira();
 - T ultimo();

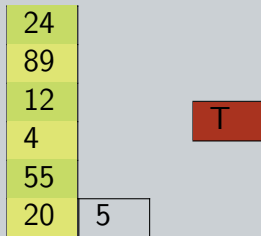
Método *T retira()*

- Testamos se há elementos;
- Decrementamos o fim da fila (último);
- Salvamos o primeiro elemento em variável auxiliar;
- Empurramos tudo para a frente.

24	
89	
12	
4	
55	
20	5

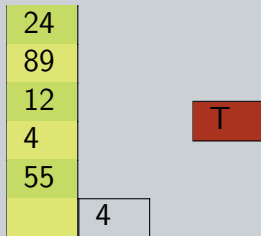
Método T *retira()*

- Testamos se há elementos;
- Decrementamos o fim da fila (último);
- Salvamos o primeiro elemento em variável auxiliar;
- Empurramos tudo para a frente.



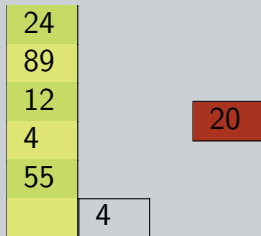
Método T *retira()*

- Testamos se há elementos;
- Decrementamos o fim da fila (último);
- Salvamos o primeiro elemento em variável auxiliar;
- Empurramos tudo para a frente.



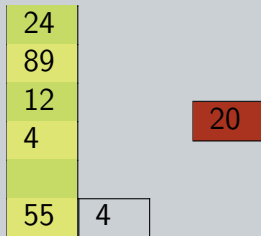
Método *T retira()*

- Testamos se há elementos;
- Decrementamos o fim da fila (último);
- Salvamos o primeiro elemento em variável auxiliar;
- Empurramos tudo para a frente.



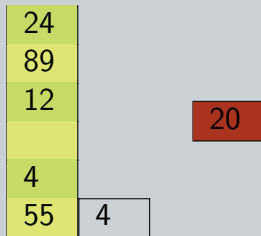
Método *T retira()*

- Testamos se há elementos;
- Decrementamos o fim da fila (último);
- Salvamos o primeiro elemento em variável auxiliar;
- Empurramos tudo para a frente.



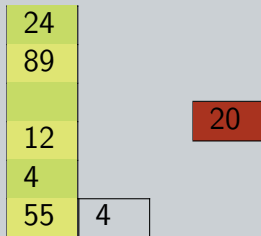
Método *T retira()*

- Testamos se há elementos;
- Decrementamos o fim da fila (último);
- Salvamos o primeiro elemento em variável auxiliar;
- Empurramos tudo para a frente.



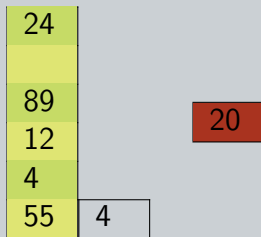
Método *T retira()*

- Testamos se há elementos;
- Decrementamos o fim da fila (último);
- Salvamos o primeiro elemento em variável auxiliar;
- Empurramos tudo para a frente.



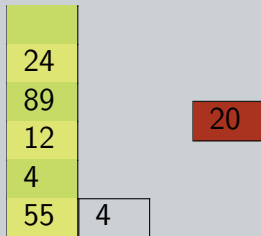
Método *T retira()*

- Testamos se há elementos;
- Decrementamos o fim da fila (último);
- Salvamos o primeiro elemento em variável auxiliar;
- Empurramos tudo para a frente.



Método *T retira()*

- Testamos se há elementos;
- Decrementamos o fim da fila (último);
- Salvamos o primeiro elemento em variável auxiliar;
- Empurramos tudo para a frente.



Trabalho Fila de Vetor

- Implemente uma classe Fila todas as operações vistas;
- Implemente a fila usando Templates;
- Implemente a fila com um numero de elementos variável definido na instanciação;
- Use as melhores práticas de orientação a objetos;
- Documente todas as classes, métodos e atributos;
- Aplique os testes unitários disponíveis no moodle da disciplina para validar sua estrutura de dados;
- Entregue até a data definida no moodle.

Perguntas????



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional. Para ver uma cópia desta licença, visite

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA