

Pilhas e Filas

Pilhas

- Uma pilha é uma estrutura linear de dados que pode ser acessada somente por uma de suas extremidades.
- Uma pilha é uma estrutura LIFO (do inglês *last-in-first out*) o último a entrar é o primeiro a sair.
- Numa estrutura LIFO o primeiro elemento a ser retirado é o último que foi inserido.
- Numa pilha todas as inserções e remoções são feitas pelo topo.
- Uma pilha é definida em termos de operações que a modificam ou que verificam seu status.
 - Limpa pilha
 - Verifica se a pilha está vazia
 - Empilha elemento (push)
 - Desempilha elemento (pop)
 - Retorna o elemento do topo sem removê-lo
- A pilha é útil em situações nas quais os dados são armazenados e então recuperados em ordem inversa.
- Uma aplicação da pilha é no casamento de delimitadores em um programa.
- Os principais delimitadores são: parênteses (), colchetes [] e chaves { }.
- Os delimitadores podem ser aninhados de forma que um delimitador em particular só estará casado se todos os delimitadores que o seguem ou precedem tenham sido casados. Ex:

lê caractere;

enquanto não for fim de arquivo{

se (caractere = '(' ou caractere = '[' ou caractere = '{') push (caractere);

senão se (caractere = ')') ou caractere = ']' caractere = '}'){

pop();

se caractere e elemento extraído não se casam falha;

}

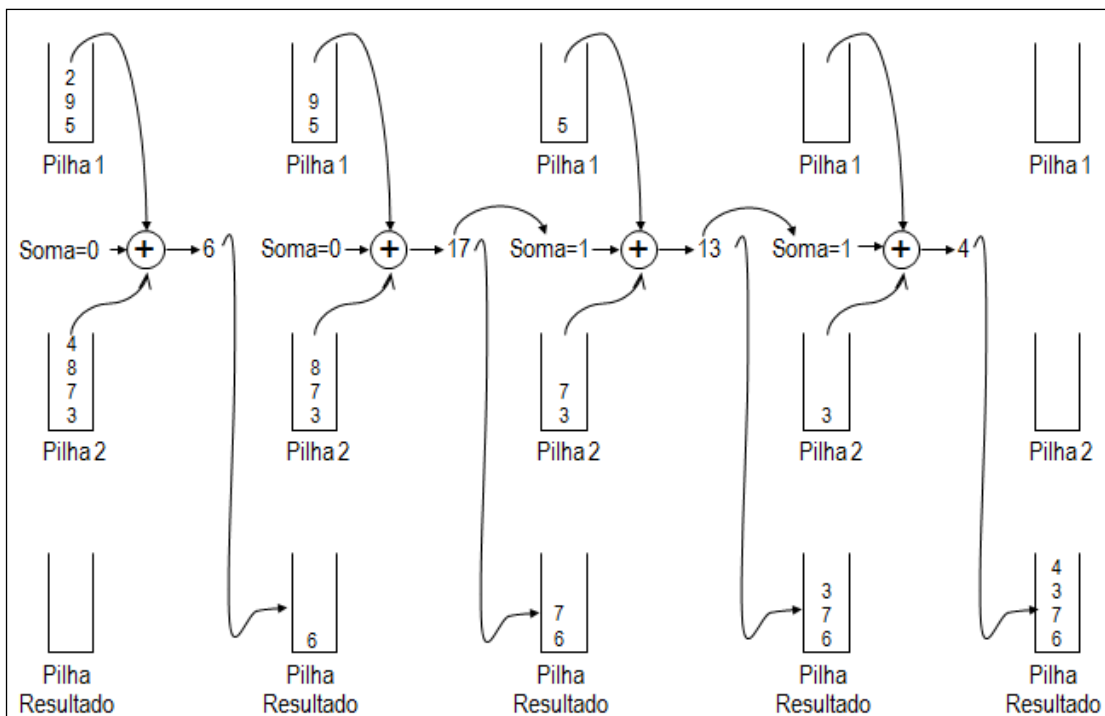
lê o próximo caractere;

}

se (pilha está vazia) sucesso;

senão falha;

- Outro exemplo seria uma operação de soma entre 2 números.

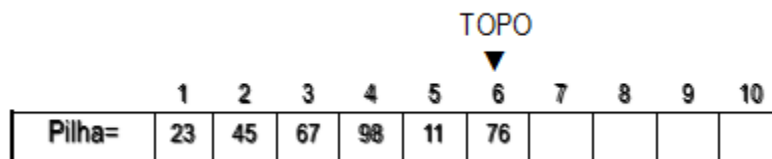


```

ler os algarismos do primeiro número e empilhar na Pilha 1;
ler os algarismos do segundo número e empilhar na Pilha 2;
Soma=0;
Enquanto (Pilha 1 e Pilha 2 não estiverem vazias){
    Se (Pilha 1 está vazia) valor 1 =0;
    senão valor 1 = pop (Pilha 1);
    Se (Pilha 2 está vazia) valor 2 =0;
    senão valor 2 = pop (Pilha 2)
    Soma = Soma + valor 1 + valor 2;
    Pilha_Resultado = unidade da Soma;
    Soma=dezena da Soma;
}

```

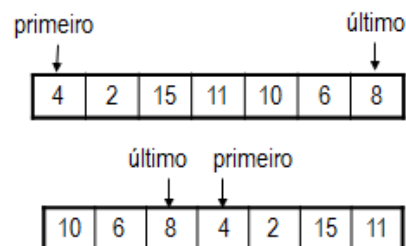
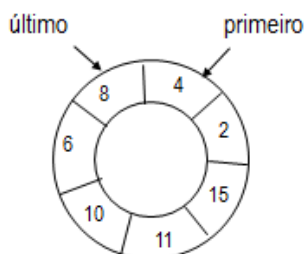
- Uma pilha pode ser implementada de forma sequencial ou encadeada.
- Pilhas sequenciais
 - Nas pilhas sequenciais é necessário conhecer os limites da pilha: início e fim.
 - Não se pode desempilhar elementos em uma pilha vazia.
 - Não se pode empilhar mais elementos do que o tamanho máximo definido.



- Pilhas encadeadas
 - As pilhas encadeadas utilizam os mesmos conceitos de encadeamento porém a inclusão e remoção é feita somente pelo topo.
 - Não se pode desempilhar elementos em uma pilha vazia.

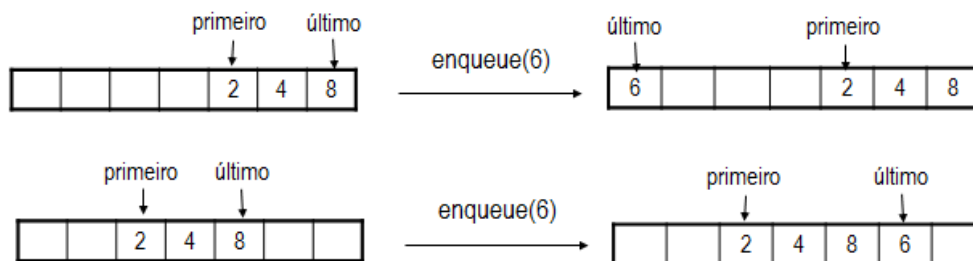
Filas

- Uma fila é uma estrutura linear de dados do tipo FIFO (do inglês *first-in-first out*) o primeiro a entrar é o primeiro a sair.
- Numa estrutura FIFO a remoção (dequeue) de elementos é feita pela cabeça da lista (head) e a inserção (enqueue) é feita pela cauda da lista (tail).
- O último elemento tem que esperar até que todos os elementos que o precedem na fila sejam removidos.
- Uma possível implementação de fila é uma matriz.
- Os elementos são adicionados ao final da fila e são removidos de seu início liberando células da matriz.
- Essas células não devem ser perdidas, mas utilizadas para enfileirar novos elementos.
- Essa situação pode ser visualizada como uma matriz circular.
- A fila está cheia se o primeiro elemento imediatamente precede o último na direção anti-horária.
- Uma matriz circular é na verdade implementada como uma matriz unidimensional.
- A fila está cheia se o primeiro elemento está na primeira célula e o último elemento está na última célula ou se o primeiro elemento está logo depois do último.



- As operações de enqueue() e dequeue() tem que considerar a possibilidade de fechar a matriz ao inserir ou remover elementos.

- Se o último elemento estiver na última célula da matriz, mas houver células disponíveis antes do primeiro elemento, um novo elemento pode ser inserido.
- Se o último elemento estiver em qualquer outra posição o novo elemento é colocado depois do último se houver espaço.



- As filas são freqüentemente usadas em simulações.
- Nos processos de filas há clientes que vêm aos atendentes para receber serviços. Exemplos:
 - peças em linhas de montagem;
 - caminhões esperando para descarregar;
 - pessoas em uma fila.

Deque (Double-ended queue)

- Uma deque (fila com duas extremidades) é uma lista linear na qual as remoções, inserções e consultas podem ser realizadas em ambas as extremidades.
- A deque apresenta as mesmas propriedades de uma fila permitindo também inserções no início e remoções do fim da fila.
- Operações:
 - inserção no início
 - inserção no fim (operação de fila)
 - remoção do início (operação de fila)
 - remoção do fim
 - consulta no início (operação de fila)
 - consulta no fim

Exercício para apresentar em sala

Elabore um programa em C ou C++ que apresente um menu com as seguintes operações:

1. Inserir valor em uma pilha encadeada.
2. Mover valor da pilha para uma fila sequencial (matrizes) com 5 posições (mostrar o valor movido).
3. Consultar o valor do topo da pilha e da fila.
4. Remover valor da fila (mostrar valor removido).

Obs: Apresentar mensagens de pilha e fila vazia e de fila cheia.