

Código: DC46 2025-01

Tema : Listas, Pilhas, Filas

A organização eficiente de dados é essencial em Ciência da Computação. Listas, pilhas e filas são elementos de dados lineares. A principal diferença entre eles está na política de acesso e manipulação de dados. Por exemplo, em listas o acesso aos elementos é aleatório, feito por consulta aos índices, permitindo adicionar, remover ou consultar qualquer elemento pelo seu índice. Já em pilhas, o primeiro elemento a entrar é o primeiro a sair. Por fim, listas o último elemento a entrar é o primeiro a sair.

No decorrer deste texto será explicado sobre as políticas de acesso, operações e uso em listas, pilhas e filas.

Em listas o acesso aos elementos não realizado aleatoriamente por meio de índices é possível adicionar, remover ou consultar qualquer elemento por meio do índice. Um exemplo seria uma lista de tempos, onde é possível consultar qualquer elemento da lista, apagar ou adicionar novos elementos à lista. A seguir é apresentado um exemplo usando o conceito de listas.

(1) Lista inicial: [A, B, C, D]
Índices $\rightarrow$ 0 1 2 3

(2) Adicionar (X, no índice 2): [A, B, X, C, D]
Índices $\rightarrow$ 0 1 2 3 4

3. Remover (elemento no índice 1): [A, X, C, D]
 índice → 0 1 2 3

No exemplo acima é apresentada uma lista com os elementos A, B, C, D. Onde, foi adicionado o elemento 'X' no índice 2 usando uma função chamada 'Adicionar()'. Após a adição do elemento X, a lista atualizada ficou: A, B, X, C, D. Ficando o elemento 'X' no índice 2. Por fim, foi executada uma função 'Remover()' para remover o elemento que estava no índice 1 (B). Após a remoção, a lista atualizada ficou: A, X, C, D.

Já pilhas seguem o princípio "primeiro a entrar, primeiro a sair", FIFO (First-in, First-out). Onde, o primeiro elemento a entrar é o primeiro a sair. Como exemplo, podemos imaginar uma pilha de pratos, onde, ao inserir um prato no topo da pilha, só ele poderá ser retirado, antes de retirar os outros que estão abaixo dele, ou seja, eu só posso inserir e retirar o que está no topo. A seguir é apresentado um exemplo usando o conceito de pilhas.

(1) Pilha inicial:

C
B
A

→ Topo da pilha

(2) Adicionar ('D'):

D
C
B
A

→ Novo Topo da (lista) Pilha

ou
 Empilhar ('D')

(3) Remover():

C
B
A

 + novo topo pilha
ou
Desempilhar():

C
B
A

No exemplo acima, em (2) é criada uma pilha inicial com os elementos: C, B, A. Onde, o elemento 'C' está no topo. Ao executar o comando 'Empilhar('D')', o elemento 'D' é adicionado ao topo, ficando agora os seguintes elementos na pilha: D, C, B, A. Ficando assim, o elemento 'D' no topo. Por fim, ao executar o comando 'Desempilhar()', o elemento 'D' é removido do topo. Agora a pilha ficou com os elementos: C, B, A. Sendo o elemento 'C' no topo da pilha.

Por fim, a fila usa o princípio "último a entrar, primeiro a sair", LIFO (Last-in, First-out). Como exemplo, podemos imaginar uma fila de um banco, onde, o último cliente a entrar na fila será o primeiro a sair. Outro exemplo seria a fila de impressão de uma impressora, onde a impressão segue a ordem cronológica dos pedidos de impressão.

A seguir, é apresentado um exemplo usando conceito de filas

(1) Fila inicial:

A	B	C	D
---	---	---	---

↓ fim fila
↑ início fila

(2) Empilhar(x):

X	A	B	C	D
---	---	---	---	---

↑ novo fim fila
↓ início fila

3) Desempilhar(): $[X, A, B, C]$
↓
fim fila ↑
no início fila

No exemplo acima, em (1) é exibida uma fila com os elementos: A, B, C, D, onde 'A' é o final da fila e 'D' é o início da fila. Em (2), ao executar o comando 'Empilhar(X)', o elemento 'X' é adicionado ao final da fila, ficando a fila com os elementos: X, A, B, C, D. Sendo 'X' o elemento que está no final da fila e 'D' o elemento que está no início. Por fim, em (3) ao executar o comando 'Desempilhar()', o elemento 'D' é retirado/removido da lista, ficando a lista com os seguintes elementos: X, A, B, C. Onde o elemento 'X' agora está no final ~~(ao final)~~ e o elemento 'C' no início da fila.

A escolha sobre o uso adequado de listas, pilhas e filas irá depender do problema que será solucionado. Por exemplo, listas é uma boa solução para uso em geral, onde há flexibilidade de manipulação dos dados, um exemplo de uso, seria uma playlist de músicas, onde seria possível adicionar, remover ou consultar qualquer música independente de sua posição. Já pilha é uma boa solução para operações de reversão, como por exemplo o desfazer de um editor de texto (Ctrl+Z) ou retornar a página anterior de um navegador web. Por fim, fila é indicada onde há a necessidade de uma ordem cronológica, como por exemplo, requisições em um servidor web ou fila de impressão em uma impressora.

Por fim, é feita uma comparação entre lista, pilha e fila.
 O Quadro 1 abaixo sintetiza uma comparação entre lista, pilha e fila, com o objetivo de ter uma visualização geral/simplificada sobre cada conceito.

Quadro 1 - Comparação entre lista, pilha e fila

Características	Lista	Pilha	Fila
Posição de acesso	- Acesso aleatório (índices)	- FIFO: Primeiro a entrar, Primeiro a sair.	- LIFO: Último a entrar, Primeiro a sair.
Operações	- Adicionar - Remover - Consultar	- Empilhar - Desempilhar	- Empilhar - Desempilhar
Uso	- Versátil - Flexibilidade	- Operações de Recursão - Desempilhar (ctrl-E) - Voltar uma página no navegador	- Ordem lógico. - fila banco - fila impressora
Complexidade Computacional	No pior caso: $O(n)$	$O(1)$	$O(1)$