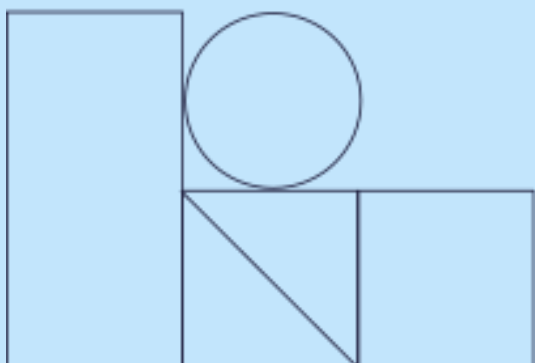


Noções básicas de programação

O que é uma estrutura de dados?



Índice

Introdução	3
Estrutura de um banco de dados	4
Quais são os tipos de dados na ciência da computação?	4
Quais são os tipos de estrutura de dados?	5
Arrays	5
Estrutura de dados dinâmica	5
Estruturas de dados lineares	5
Listas enlazadas	5
Pilhas	6
Filas de espera	6
Estruturas de dados não lineares	6

Introdução

Se propusermos uma **definição de estrutura de dados**, poderíamos dizer que são as diferentes estruturas utilizadas para representar a informação em um computador. Neste sentido, uma estrutura de dados é uma forma de organizar um conjunto de dados elementares, de forma eficiente, com o objetivo de facilitar seu uso e manipulação.

Vamos pensar em um exemplo de **estrutura de dados**, se você possui uma livraria e está desenvolvendo uma aplicação para ter um controle de estoque, com uma estrutura de dados eficiente você poderá ter as informações representadas, não apenas de um livro em particular, mas de todos os livros que você tem em um sistema. Desta forma, com estruturas de dados, você pode lidar com grandes quantidades de informações de forma eficiente.

Se buscarmos um **conceito de estrutura de dados** que pertença a um manual, veremos que ele não está muito distante daqueles que propusemos acima.

"Uma estrutura de dados é uma coleção de dados que pode ser caracterizada por sua organização e pelas operações que nela são definidas".

Para concluir esta conceituação, devemos esclarecer que as **estruturas de dados** são geralmente baseadas na capacidade do computador de recuperar e armazenar dados em qualquer lugar em sua memória.

Estrutura de um banco de dados

Antes de entrarmos nos diferentes tipos de estruturas de dados existentes, vejamos a diferença entre uma **estrutura de dados** e uma estrutura de banco de dados.

Como dissemos antes, quando nos perguntamos o que é uma **estrutura de dados** na programação, especificamos que é uma forma de organizar um conjunto de dados com o objetivo de facilitar a sua manipulação.

Por outro lado, a **estrutura de um banco de dados** também é um conjunto de dados, mas com a diferença de que eles pertencem ao mesmo contexto, sendo armazenados sistematicamente para uso posterior. Para entender melhor o conceito, vejamos um exemplo.

Pense em uma biblioteca nos anos 90. Naquele tempo, para encontrar um livro, era preciso procurá-lo em arquivos em uma parede da biblioteca. Ali, dentro de pequenas prateleiras, estavam os arquivos ordenados por ordem alfabética e por assunto. Então, você escreveu o código e o levou ao bibliotecário que, através desses números, pôde encontrar a prateleira onde estava o livro e entregá-lo a você.

Foi o que fizeram os bibliotecários, catalogando livros de forma sistemática para saber onde procurá-los, é o que conhecemos hoje como **estrutura de um banco de dados**. Por que as estruturas de banco de dados são úteis? Porque, pensando nisso do ponto de vista da programação, atualmente é possível armazenar grandes quantidades de informações de forma segura, bem como acelerar os processos de busca, tornando-os mais eficientes.

Pensando nisso a partir da programação da **estrutura de dados**, poderíamos estabelecer uma outra diferença com relação ao armazenamento. O banco de dados é armazenado na nuvem ou no disco rígido do PC sob a forma de tabelas, onde a estrutura se refere a como essa tabela é composta e como a informação é organizada.

Agora que sabemos o que é uma **estrutura de dados** e como ela difere de uma estrutura de **banco de dados**, vamos olhar para os **diferentes tipos de dados em computação**.

Quais são os tipos de dados na ciência da computação?

Antes de entrar nos tipos de estruturas de dados, devemos especificar quais são os **tipos de dados na informática** que um computador pode processar para gerar uma estrutura.

Você deve saber que os tipos de dados mais freqüentes usados nas linguagens de programação são dois:

- **Simples:** não são compostos de outra estrutura; eles ocupam apenas um espaço de memória, portanto uma única variável refere-se a apenas um valor de cada vez. Estes incluem os seguintes valores: número inteiro, real e caráter.
- **Compostos:** que são dados que se referem a um grupo de células de memória com um nome; eles são construídos com base em dados simples, sendo um exemplo uma cadeia de caracteres.

Agora que você sabe o que são tipos de dados, vamos olhar para os diferentes **tipos de estruturas de dados**.

Quais são os tipos de estrutura de dados?

Os tipos de dados listados acima podem ser organizados usando dois tipos diferentes de estrutura:

- **Estruturas estáticas de dados:** "são aquelas em que o tamanho da memória ocupada é definido antes da execução do programa e não pode ser alterado durante a execução do programa".
- **Estrutura de dados dinâmica:** estes não têm as limitações do tamanho da memória ocupada. "Ao utilizar um tipo de dados específico, chamado de ponteiro, é possível construir estruturas de dados dinâmicas que são suportadas pela maioria dos idiomas que oferecem soluções eficientes e eficazes para problemas complexos.

A escolha de uma dessas estruturas de dados dependerá do tipo de aplicação a ser realizada. Dentro da estrutura de dados estáticos, podemos encontrar **arrays**.

Arrays

O que é uma **array**? Também conhecido como matriz, matriz ou vetor, uma matriz é um conjunto finito e ordenado de elementos homogêneos. Sua condição ordenada permite identificar do primeiro ao último elemento que o compõe, e sua condição homogênea indica que seus elementos são compostos do mesmo tipo de dados.

Eles podem variar de acordo com a linguagem de programação, mas o importante é que, em qualquer linguagem, uma **arrays** é uma estrutura de dados que armazena um conjunto de valores pertencentes ao mesmo tipo de dados.

Estrutura de dados dinâmica

As **estruturas de dados dinâmicas** são uma coleção de elementos, chamados **nodos**, que são normalmente usados para manter registros. Ao contrário de uma **array**, que contém espaço para armazenar um número fixo de elementos, uma **estrutura de dados dinâmica** se expande e contrai durante a execução do programa.

Eles são indiscutivelmente usados para armazenar dados do mundo real que estão em constante mudança. Eles podem ser classificados em dois grupos distintos: **estruturas de dados lineares e não lineares**.

Estruturas de dados lineares

As **estruturas de dados lineares** são caracterizadas pelo fato de que seus elementos são colocados lado a lado e relacionados de forma linear. Cada elemento da estrutura pode ser composto por um ou vários subelementos ou campos que podem pertencer a qualquer tipo de dado.

Existem três tipos de estruturas lineares:

- Listas vinculadas
- Pilhas
- Filas de espera

Listas enlazadas

Estas **listas**, na **estrutura de dados**, são compostas de elementos que são colocados um após o outro em sequência, onde cada elemento é conectado ao próximo através de um link contendo a posição do próximo elemento.

Suas operações dependem da necessidade da aplicação e não seguem um mecanismo específico.

Uma lista vinculada é definida por três pontos:

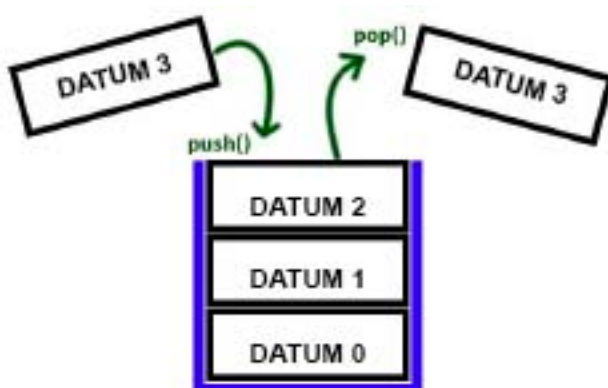
- As informações contidas em seus elementos e seus respectivos links.
- O link que permite o acesso ao primeiro item da lista.
- Um meio de detectar o último item da lista.

Pilhas

A **pilha**, em uma **estrutura de dados**, refere-se a um tipo especial de lista linear na qual a inserção e exclusão de novos elementos é feita apenas em uma extremidade, que é chamada de topo.

É um elemento que encontra muitas comparações com situações da vida real, tais como a classificação de uma pilha de livros. Isto se deve a seu mecanismo chamado **LIFO** (last-in, first-out), no qual o último elemento que é colocado na pilha é o primeiro que pode ser tirado. Os elementos são trazidos apenas em uma extremidade, que neste caso seria o topo da **pilha**.

Um **exemplo de um método LIFO** que ocorre na vida real é quando tentamos empilhar livros, roupas ou o que quer que seja, sempre adicionamos objetos em cima e se precisarmos remover um, removemos o que está em cima.



Filas de espera

O que é uma **fila em uma estrutura de dados**?

Podemos dizer que são outro tipo de **estrutura linear** semelhante a **pilhas**, diferindo delas na forma de inserção/eliminação de elementos. Neste caso, as exclusões são feitas no **início da linha**, enquanto as inserções são feitas na outra extremidade, ou seja, no final.

As **filas** na **estrutura de dados** têm um mecanismo conhecido como **FIFO** (first-in, first-out). Assim, a diferença com as **pilhas** está na forma como os dados entram e saem. A utilidade das filas está no armazenamento de dados que precisam ser processados por ordem de chegada, por ordem de chegada.

Aqui novamente, há várias analogias com a vida real. Tomemos o exemplo de uma fila de supermercado onde o primeiro item a chegar (cliente) é o primeiro a ser servido.



Estruturas de dados não lineares

As estruturas de dados não lineares também são conhecidas como multi-linked. Nessas estruturas, cada elemento pode ser ligado a qualquer outro componente. Isto significa que cada elemento pode ter múltiplos sucessores ou múltiplos predecessores.

Existem duas estruturas de dados não lineares:

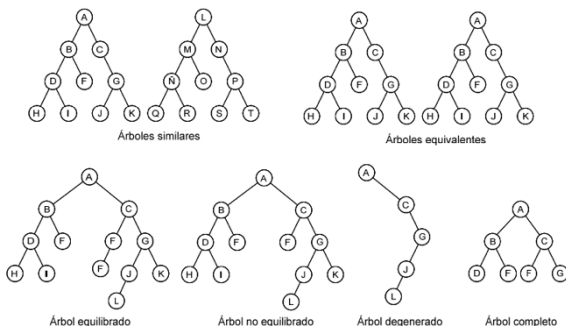
- Árvores
- Redes

Árvores

As **árvores**, na **estrutura de dados**, são uma **estrutura não-linear** utilizada para representar dados com uma relação **hierárquica** na qual cada elemento tem um único ancestral e pode ter vários sucessores.

Uma classificação de árvores na estrutura de dados pode ser feita:

- **Árvore geral:** que é uma árvore onde cada elemento pode ter um número ilimitado de sub-árvores.
- **Árvores binárias:** que são uma estrutura de dados homogênea, dinâmica e não-linear onde cada elemento pode ser seguido por um máximo de dois nós. Dentro deles podemos encontrar:
 - **Distintas:** têm uma estrutura diferente das outras árvores.
 - **Similar:** quando sua estrutura é idêntica à de outras árvores binárias, mas as informações armazenadas nos nós são diferentes umas das outras.
 - **Equivalente:** quando sua estrutura e informação de seus nós é idêntica à de outras árvores binárias.
 - **Equilibrado:** as alturas das duas subárvores de cada um dos nós têm uma diferença máxima de uma unidade.
 - **Degenerado:** seus nós têm apenas uma sub-árvore.



Redes

Os **gráficos**, em **estruturas de dados**, são outra **estrutura não-linear**, assim como as árvores.

Aguilar os define da seguinte forma:

"Formalmente, um gráfico é um conjunto de pontos - uma estrutura de dados - e um conjunto de linhas, cada uma das quais une um ponto a outro. Os pontos são chamados de nós ou vértices do gráfico e as linhas são chamadas de bordas ou arcos".

Se nos perguntarmos o que é um **gráfico** e para que serve? Diremos que é uma estrutura matemática que nos permite modelar os problemas cotidianos por meio de uma representação gráfica, formada por **nodos**, que mostra as relações entre os diferentes componentes.

Podemos dar o exemplo de uma rede social onde são estabelecidas relações entre pessoas que, por sua vez, geram relações entre elas, interagindo, formando assim um gráfico.

