

Vetores Dinâmicos

Estrutura de Dados — QXD0010



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS QUIXADÁ

Prof. Atílio Gomes Luiz
gomes.atilio@ufc.br

Universidade Federal do Ceará

2º semestre/2025



- Em muitas aplicações não é possível saber de antemão o tamanho do vetor que vai armazenar os dados.
- Nessas ocasiões, é ideal que o vetor possa ajustar o seu tamanho conforme a necessidade:
 - aumentar de tamanho quando for preciso mais memória
 - diminuir de tamanho quando boa parte do espaço não estiver sendo mais usada

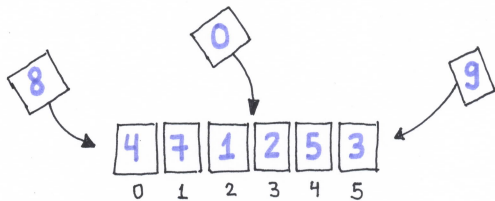
- Em muitas aplicações não é possível saber de antemão o tamanho do vetor que vai armazenar os dados.
- Nessas ocasiões, é ideal que o vetor possa ajustar o seu tamanho conforme a necessidade:
 - aumentar de tamanho quando for preciso mais memória
 - diminuir de tamanho quando boa parte do espaço não estiver sendo mais usada
- O usuário não deve se preocupar com alocações ou liberações de memória, isso deve ser responsabilidade da estrutura de dados.

Definição

- Um **vetor dinâmico** V é um conjunto de n elementos $V[0], V[1], \dots, V[n-1]$, com $n \geq 0$, tal que V pode aumentar ou diminuir de tamanho.
- Os elementos de um vetor dinâmico estão armazenados em regiões contíguas da memória e são acessados pelo seu índice, que pertence ao intervalo $[0, n-1]$.
- Diferente do vetor usual, todos os elementos do vetor dinâmico são válidos (não há índices que não estejam sendo usados).

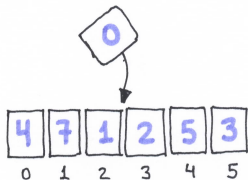
Vetor Dinâmico — Como funciona a inserção?

- Cada elemento do vetor dinâmico possui um índice.
- Os índices iniciam em 0 e vão até $n - 1$.
- Um novo elemento só pode ser inserido em um índice que esteja no intervalo $[0, n - 1]$, pois um vetor dinâmico não admite a existência de índices que não estejam sendo usados.



Vetor Dinâmico — Como funciona a inserção?

- Quando um elemento é inserido em qualquer posição que não seja no final, ele faz com que todos os elementos daquela posição em diante sejam deslocados uma posição para a direita, para que ele possa ocupar aquela posição.
- Isso aumenta o tamanho do vetor em 1 unidade.



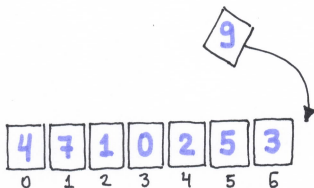
Inserção do 0 no índice 3



Vetor após a inserção do 0 no índice 3

Vetor Dinâmico — Como funciona a inserção?

- Inserir ao final do vetor dinâmico é mais eficiente pois não implica em deslocamentos de elementos.



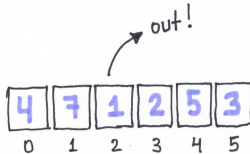
Inserção do 9 ao final do vetor



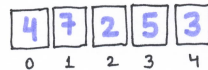
Vetor após a inserção do 9

Como funciona a remoção?

- Remover um elemento numa posição i do vetor faz com que todos os elementos após ele sejam deslocados uma posição para frente.



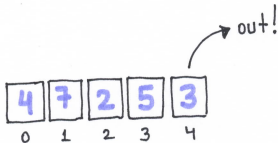
Remoção do elemento $V[2]$



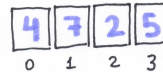
Vetor após a remoção do elemento $V[2]$

Como funciona a remoção?

- A remoção do último elemento é a mais eficiente de todas.



Remoção do elemento $V[4]$



Vetor após a remoção do elemento $V[4]$

Algumas operações do Vetor Dinâmico

Algumas operações que podemos querer realizar sobre vetores:

- Inserir um elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.

Algumas operações do Vetor Dinâmico

Algumas operações que podemos querer realizar sobre vetores:

- Inserir um elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Remover o elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.

Algumas operações do Vetor Dinâmico

Algumas operações que podemos querer realizar sobre vetores:

- Inserir um elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Remover o elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Inserir o elemento ao final do vetor.

Algumas operações do Vetor Dinâmico

Algumas operações que podemos querer realizar sobre vetores:

- Inserir um elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Remover o elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Inserir o elemento ao final do vetor.
- Remover o elemento no final do vetor.

Algumas operações do Vetor Dinâmico

Algumas operações que podemos querer realizar sobre vetores:

- Inserir um elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Remover o elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Inserir o elemento ao final do vetor.
- Remover o elemento no final do vetor.
- Acessar o elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.

Algumas operações do Vetor Dinâmico

Algumas operações que podemos querer realizar sobre vetores:

- Inserir um elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Remover o elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Inserir o elemento ao final do vetor.
- Remover o elemento no final do vetor.
- Acessar o elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Ordenar os elementos do vetor.

Algumas operações do Vetor Dinâmico

Algumas operações que podemos querer realizar sobre vetores:

- Inserir um elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Remover o elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Inserir o elemento ao final do vetor.
- Remover o elemento no final do vetor.
- Acessar o elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Ordenar os elementos do vetor.
- Concatenar dois vetores.

Algumas operações do Vetor Dinâmico

Algumas operações que podemos querer realizar sobre vetores:

- Inserir um elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Remover o elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Inserir o elemento ao final do vetor.
- Remover o elemento no final do vetor.
- Acessar o elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Ordenar os elementos do vetor.
- Concatenar dois vetores.
- Trocar dois vetores.

Algumas operações do Vetor Dinâmico

Algumas operações que podemos querer realizar sobre vetores:

- Inserir um elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Remover o elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Inserir o elemento ao final do vetor.
- Remover o elemento no final do vetor.
- Acessar o elemento no índice $i \in [0, n - 1]$.
- Ordenar os elementos do vetor.
- Concatenar dois vetores.
- Trocar dois vetores.
- Copiar um vetor em outro.

TAD Vetor Dinâmico (Vector)



Tipo Abstrato de Dados — Vetor Dinâmico

- **Relembrando:** Um TAD é uma especificação dos **dados** e das **operações** que serão realizadas sobre os dados.
- **Quais são os dados de um vetor dinâmico?**

TAD Vetor Dinâmico — Dados

- O TAD Vetor Dinâmico tem os seguintes **dados**:
 - um vetor (array).
 - a quantidade de elementos atualmente no vetor.
 - a capacidade total do vetor (pode aumentar ou diminuir)

```
1 struct vector {  
2     int *data;  
3     size_t size;  
4     size_t capacity;  
5 };
```

TAD Vetor Dinâmico — Operações

- Exemplos de **operações** que esse TAD pode ter:
 - Criar vetor vazio.
 - Liberar vetor.
 - Retornar o número de elementos do vetor.
 - Retornar a capacidade atual do vetor.
 - Retornar se o vetor está vazio.
 - Retornar o valor do elemento na posição i .
 - Inserir elemento em uma dada posição.
 - Remover elemento em certa posição.
 - Limpar o vetor, deixando-o vazio.
 - Criar vetor a partir de um vetor prévio.

Exercício

- Coloquei no Moodle uma proposta de interface para o TAD Vector.
- Implementar as funções da estrutura de dados Vector.

FIM

