Representação Computacional

Algoritmos e Estruturas de Dados - 2025/02

Última atualização: 28/09/2025 14:54

Na primeira aula vimos as seguintes representações para grafos:

Representação formal:

Para grafos sem pesos:

- $V = \{1 \dots N\}$
- $E = \{(v, w) | v, w \in V; v \neq w\}$

Para grafos com pesos:

- $V = \{1 \dots N\}$
- $E = \{(v, w) | v, w \in V; v \neq w\}$
- $w(v, w) : E \to \mathcal{R}$ - função que recebe uma aresta e devolve seu peso.

Representação computacional (grafos sem pesos):

- V pode ser representado só pelos números mesmo. Só preciso guardar $|V| = N_v$
- E pode ser representado como uma matriz A quadrada com N_v linhas e colunas

$$A_{i,j} = \begin{cases} 1 \text{ se } (i, j) \in E \\ 0 \text{ caso contrário} \end{cases}$$

Representação computacional (grafos com pesos):

Se o grafo tiver pesos, então usamos a seguinte definição para a matriz A:

$$A_{i,j} = \begin{cases} w(i, j) \text{ se } (i, j) \in E \\ \infty \text{ caso contrário} \end{cases}$$

E esse ∞?

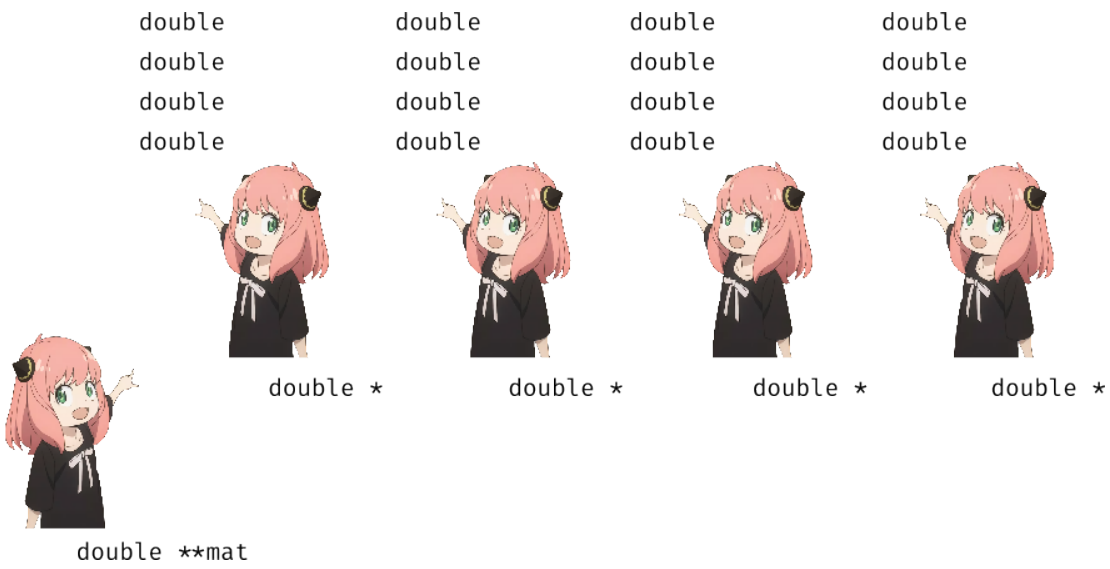
Em C podemos usar a seguinte constante para atribuir ∞ a um `double`

```c
#include <math.h>

double infinity = INFINITY;
```

Arrays de arrays

O problema agora se torna representar essa matriz de maneira eficiente. Uma maneira comum de fazer isso é usando uma **array de arrays**. Ou seja, cada linha é um array (tipo `double *` em *C*). Agrupamos várias linhas em uma matriz criando um array em que cada elemento é outro array. Fazemos isso com o tipo `double **` em *C*. Veja a figura abaixo.



Usar esta matriz é fácil!

```c
double **mat; // veio de algum lugar e já está alocada
mat[2][5] = 5; // acessa elemento na linha 2, coluna 5
```

Alocação de Memória

Se cada linha da nossa matriz é um array, precisamos de dois níveis de alocação.

1. um para guardar o array com todas as V linhas
2. V alocações, uma para cada linha

Vamos pensar um pouco agora.

Exercício: Complete abaixo com a chamada para `malloc` que criaria o nível **1.** acima para uma matriz de 4 vértices

```c
double **mat =
```

A linha acima criou o primeiro nível, mas não criou **cada linha da matriz**. Na figura acima, ele criou as 4 *Anya* `double *`, mas não criou os 4 grupos de `double` que efetivamente guardam os dados.

Exercício: Seguindo a ideia acima, complete o loop abaixo para criar as 4 linhas da matriz.

```c
for (int i = 0; i < 4; i++) {


}
```

Pronto! Agora já conseguimos ir e usar nossa matriz! Note que:

1. não inicializamos nenhuma casa da matriz.
2. precisamos liberar essa memória depois de acabar

Exercício: Com qual valores inicializaremos a matriz `mat` para grafos sem pesos? E para grafos com pesos?

Siga agora para o PrairieLearn para as atividades de Representação Computacional de grafos.