

Trabalho de Estrutura de dados

Alunos:
Jorge Augusto
Lucas Scherpel
Matheos
Montalvão

Tabelas de Hash e
Grafos

Tabelas Hash, o que são?

- Também chamadas de tabelas de dispersão ou de espalhamento, são estruturas de dados do tipo dicionário que associa chaves de pesquisa a valores.
- Ela pode ser representada por um vetor ou por uma lista sequencial onde cada posição guarda uma informação.

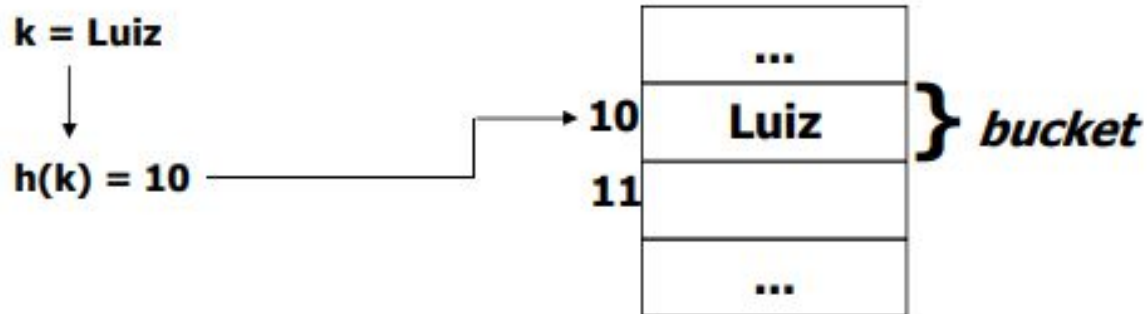
E a sua complexidade?

- A tabela utiliza o acesso direto mas o endereçamento indireto, resolvendo uso ineficiente do espaço de armazenamento e com complexidade $O(c)$, em média, independente do tamanho do arranjo.

Função Hashing

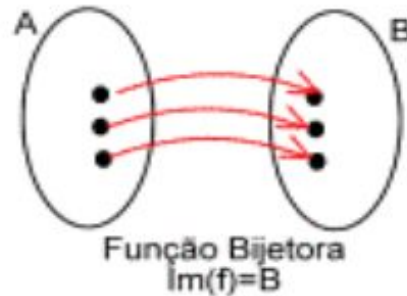
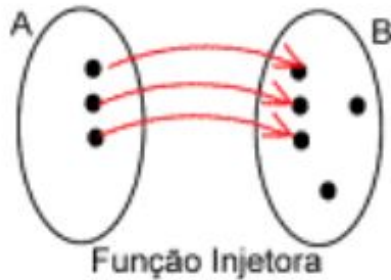
- Hashing é a função responsável por gerar um índice a partir de uma determinada chave. A ideia do hashing é particionar um conjunto de elementos (possivelmente infinito) em um número finito de classes que são chamadas de buckets.
- a função é dada pela divisão da chave pelo tamanho do vetor onde o resto dessa divisão é a posição do vetor da tabela hash.

- A função h é chamada de *função hash*
- $h(k)$ retorna o valor *hash* de k
- k pertence ao *bucket* $h(k)$



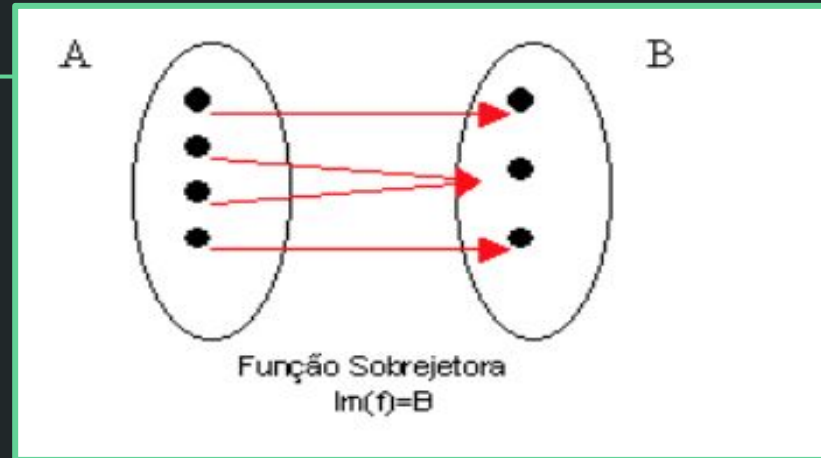
Hashing Perfeito

- Hashing Perfeito: Quando a função hashing consegue fornecer índices únicos para o conjunto das chaves de entrada possíveis. Todos os locais da tabela são igualmente utilizados (não cria colisões).



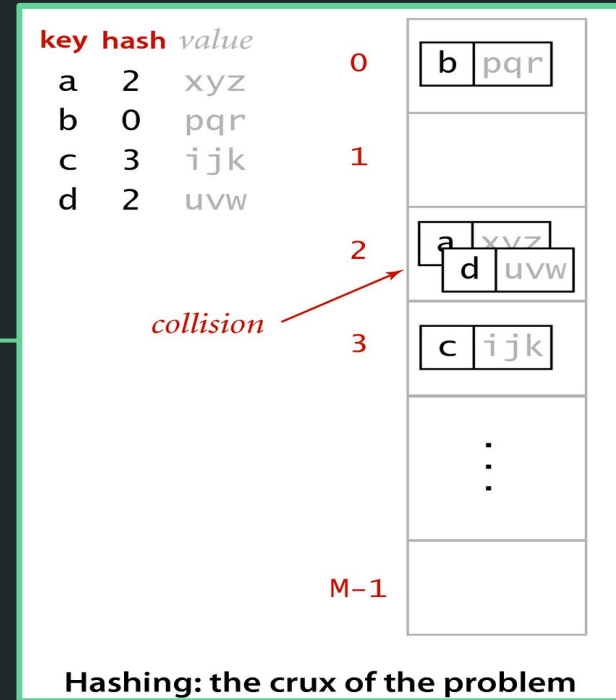
Hashing Imperfeito

- Hashing Imperfeito: Quando duas ou mais chaves geram o mesmo endereço da Tabela Hash (cria colisões)



Colisões na tabela de Hash

- A função de hashing produz uma colisão quando duas chaves diferentes têm o mesmo valor hash e portanto são levadas na mesma posição da tabela de hash:



Como resolver?

- Existem duas abordagens possíveis para resolver colisões: sondagem linear e a quadrática, trataremos nesse slide sobre a sondagem linear.
-
- Quando uma chave é endereçada para uma parte da tabela que já esteja ocupada (colisão), uma sequência de localizações alternativas $p_1, p_2...$ É escolhida para o endereçamento desta.

Consequências da sondagem linear das colisões

- Cria grandes blocos de dados numa mesma região da tabela
- Dificulta a remoção de dados
- Aumenta a complexidade para a busca nos casos de colisão
- Limitado pelo tamanho da tabela

Bora codar?

- Implementamos um código que simula uma tabela do campeonato Brasileiro.

Clique aqui e veja nosso código no Repl.it

Users > lucasscherpel > C main.c > main()

```

1  #include <stdio.h>
2  #include <stdlib.h>
3
4  // constante representa o tamanho da tabela
5  #define T 23
6
7  // estrutura Time com posicao, pontos e um nome
8  typedef struct{
9      int colocacao;
10     int pontos;
11     char nome[50];
12 }Time;
13
14 // nossa tabela hash do tipo Time
15 Time tabelaHashBrasileirao[T];
16
17 // inicializa nossa tabela com o valor de codigo -1
18 void inicializarTabela(){
19     int i;
20     for(i = 0; i < T; i++){
21         tabelaHashBrasileirao[i].colocacao = -1;
22     }
23
24 // função de espalhamento (resto da divisão da chave por T)
25 int gerarCodigoHash(int chave){
26     return chave % T;
27 }
28
29 // função para ler e retornar um time
30 Time lerTime(){
31     Time t;
32     printf("Digite a colocacao do time no campeonato: ");
33     scanf("%d", &t.colocacao);
34     scanf("%*c");

```



Users > lucasscherpel > C main.c > main()

```

35     printf("Digite o nome: ");
36     fgets(t.nome, 50, stdin);
37     printf("Digite os pontos do time: ");
38     scanf("%d", &t.pontos);
39     scanf("%*c");
40     return t;
41 }
42
43 // inserir um time na tabela
44 void inserir(){
45     Time time = lerTime();
46     int indice = gerarCodigoHash(time.colocacao);
47     while(tabelaHashBrasileirao[indice].colocacao != -1)
48         indice = gerarCodigoHash(indice + 1);
49     tabelaHashBrasileirao[indice] = time;
50 }
51
52 Time* buscar(int chave){
53     int indice = gerarCodigoHash(chave);
54     while(tabelaHashBrasileirao[indice].colocacao != -1){
55         if(tabelaHashBrasileirao[indice].colocacao == chave)
56             return &tabelaHashBrasileirao[indice];
57         else
58             indice = gerarCodigoHash(indice + 1);
59     }
60     return NULL;
61 }
62
63 void imprimir(){
64     int i;
65     printf("\n-----TABELA-----\n");
66     for(i = 0; i < T; i++){
67         if(tabelaHashBrasileirao[i].colocacao != -1)
68             printf("%2d: %3d \t %s", i,

```

```

62
63 void imprimir(){
64     int i;
65     printf("\n-----TABELA-----\n");
66     for(i = 0; i < T; i++){
67         if(tabelaHashBrasileirao[i].colocacao != -1)
68             printf("%2d: %3d \t %s", i,
69                 tabelaHashBrasileirao[i].pontoss, tabelaHashBrasilei
70             );
71         else
72             printf("%2d:\n", i);
73     }
74     printf("\n-----\n");
75 }
76
77 int main() {
78     int op, chave;
79     Time *t;
80
81     inicializarTabela();
82
83     do{
84         printf("Bem-vindo a tabela do Brasileirao 2020!\nInsira
85         scanf("%d", &op);
86
87         switch(op){
88             case 0:
89                 printf("Saindo...\n");
90                 break;
91             case 1:
92                 inserir();
93                 break;
94             case 2:
95                 printf("Digite a colocacao a ser buscada: ");

```

```

90         break;
91         case 1:
92             inserir();
93             break;
94         case 2:
95             printf("Digite a colocacao a ser buscada: ");
96             scanf("%d", &chave);
97             t = buscar(chave);
98
99             if(t)
100                 printf("\n\t: %d \tNome: %s\n", t->colocacao, t-
101             else
102                 printf("\n Time nao encontrada!\n");
103             break;
104         case 3:
105             imprimir();
106             break;
107         default:
108             printf("Opcao invalida!\n");
109     }
110
111     }while(op != 0);
112
113     return 0;
114 }

```

Usando o código:

```
Bem-vindo a tebela do Brasileiro 2020!  
Insira no teclado um dos comandos abaixo:  
1 - Inserir  
2 - Buscar  
3 - Imprimir  
0 - Sair  
1  
Digite a colocacao do time no campeonato: 1  
Digite o nome: Fluminense  
Digite os pontos do time: 46  
Bem-vindo a tebela do Brasileiro 2020!  
Insira no teclado um dos comandos abaixo:  
1 - Inserir  
2 - Buscar  
3 - Imprimir  
0 - Sair  
2  
Digite a colocacao a ser buscada: 1
```

: 1 Nome: Fluminense

```
1  
Digite a colocacao do time no campeonato: 2  
Digite o nome: Flamengo  
Digite os pontos do time: 40  
Bem-vindo a tebela do Brasileiro 2020!  
Insira no teclado um dos comandos abaixo:  
1 - Inserir  
2 - Buscar  
3 - Imprimir  
0 - Sair  
1  
Digite a colocacao do time no campeonato: 3  
Digite o nome: Vasco  
Digite os pontos do time: 38  
Bem-vindo a tebela do Brasileiro 2020!  
Insira no teclado um dos comandos abaixo:  
1 - Inserir  
2 - Buscar  
3 - Imprimir  
0 - Sair  
1  
Digite a colocacao do time no campeonato: 4  
Digite o nome: Botafogo  
Digite os pontos do time: 30
```

```
1  
Digite a colocacao do time no campeonato: 2  
Digite o nome: Flamengo  
Digite os pontos do time: 40  
Bem-vindo a tebela do Brasileiro 2020!  
Insira no teclado um dos comandos abaixo:  
1 - Inserir  
2 - Buscar  
3 - Imprimir  
0 - Sair  
1  
Digite a colocacao do time no campeonato: 3  
Digite o nome: Vasco  
Digite os pontos do time: 38  
Bem-vindo a tebela do Brasileiro 2020!  
Insira no teclado um dos comandos abaixo:  
1 - Inserir  
2 - Buscar  
3 - Imprimir  
0 - Sair  
1  
Digite a colocacao do time no campeonato: 4  
Digite o nome: Botafogo  
Digite os pontos do time: 30
```

Grafos

Conceitos básicos

- Suponha que ocorra um campeonato envolvendo os seguintes times: Vasco, Bayern, Barcelona, Ibis, Paysandu e Flamengo. E entre os jogos realizados até agora temos:



jogou contra



,



,



jogou contra



,



jogou contra



,



,



,



jogou contra



,



,



,



jogou contra



,



,



jogou contra



,



,

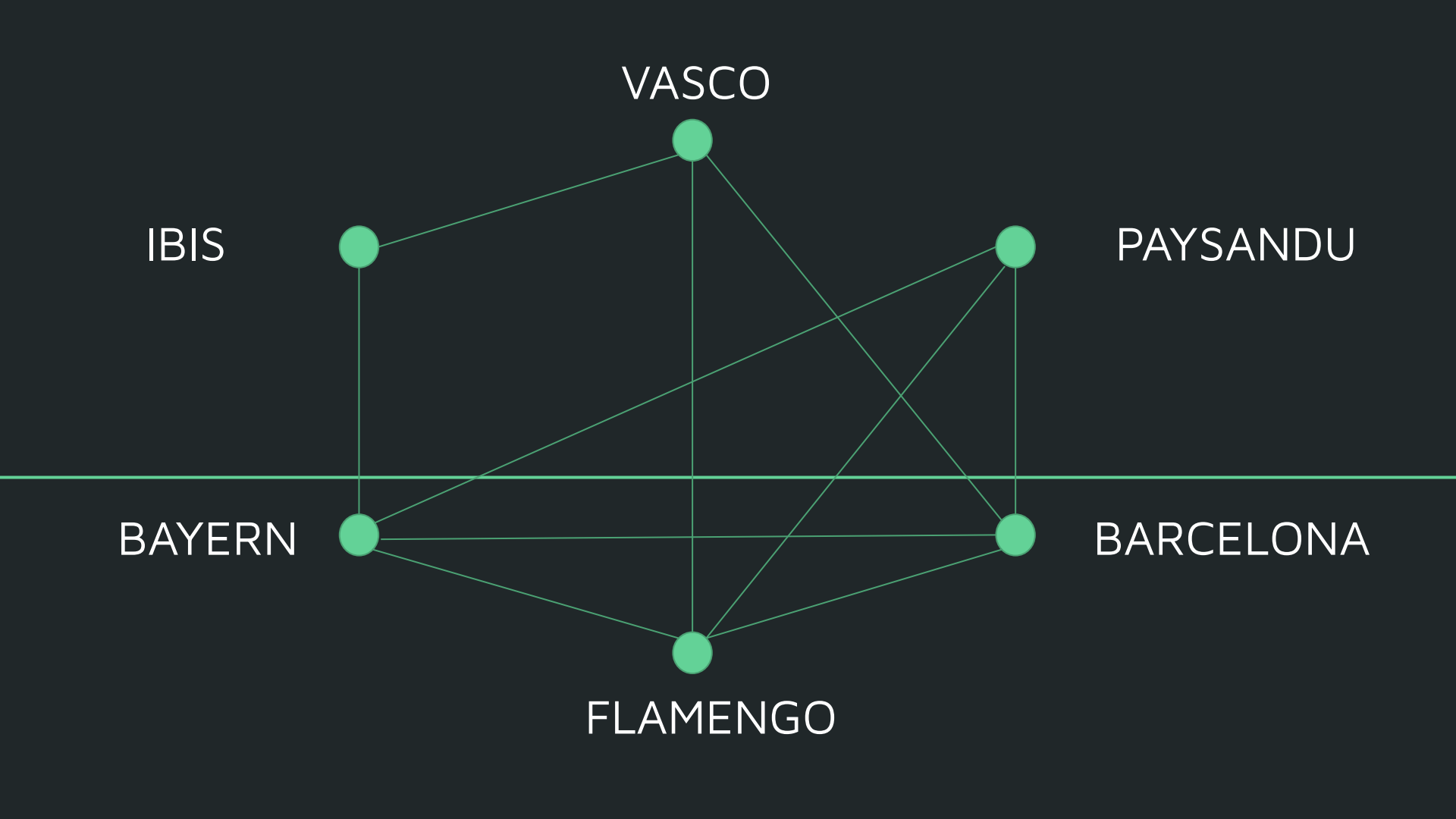


,



Conceitos básicos

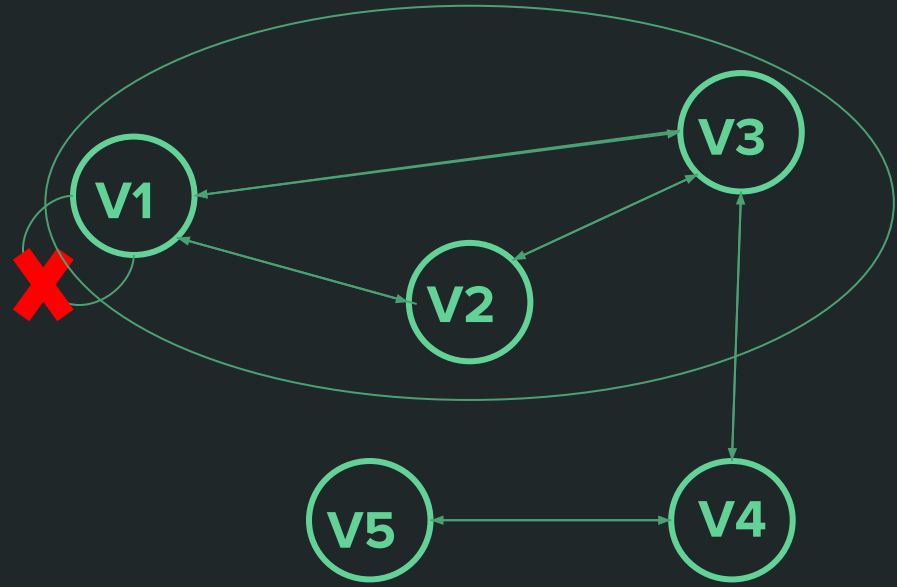
- Podemos representar essas relações de duelos através de vértices e arestas, onde os times seriam os vértices e as arestas os duelos.



Definição:

$$G = (V, A)$$

- Basicamente, um grafo é definido por um par de conjuntos formado por um conjunto não vazio (vértices) e um conjunto de arestas.



E mais...

- Grafos direcionados, não direcionados, auto-laços...
- Ciclos
- Tipos de grafos: Simples, multigrafos, completos, conexos, cíclicos, árvores...

Grafos no dia-a-dia

- Os grafos possuem uma representação gráfica de fácil entendimento, permitindo a resolução de problemas complicados com visualizações simples.
-
- Apresentaremos situações do uso de grafos mais voltadas para o campo que estamos mais conectados, o da computação.

Grafos na Web

Google

Todas Imagens Vídeos Notícias Shopping Mais Configurações Ferramentas

Aproximadamente 252.000 resultados (0,48 segundos)

[www.guj.com.br > ajuda-em-grafo-matriz-de-adjacenci...](#)

Ajuda em Grafo - matriz de adjacência direcionado e não ...

16 de mar. de 2018 — To com um tabalho na faculdade pra fazer mas ainda estou meio perdido sobre **grafos**. **Preciso** implementar dois algoritmos de construção de ...

Vídeos



Introdução à Teoria dos Grafos - Aula 1 - O que é um grafo?

YouTube - Programa de Iniciação Científica da OBMEP
9 de nov. de 2016



TRABALHO FINAL DE GRAFOS | TURMA DE ...

YouTube - Ajuda Si
11 de abr. de 2018

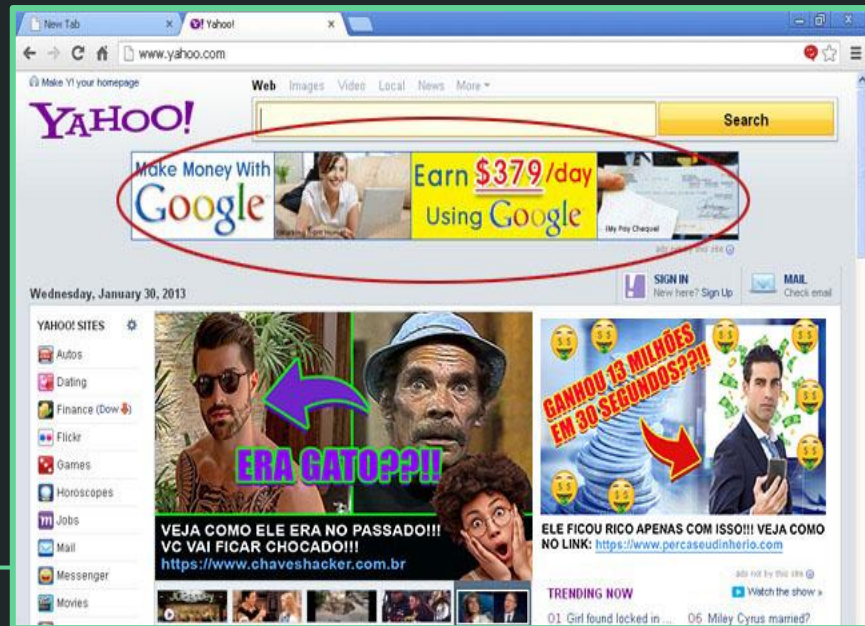


Ajuda Para Quiz3, Sobre Grafos

YouTube - Hélio de Menezes Silva
3 de nov. de 2014



Ver tudo



Grafos na estrutura de um programa

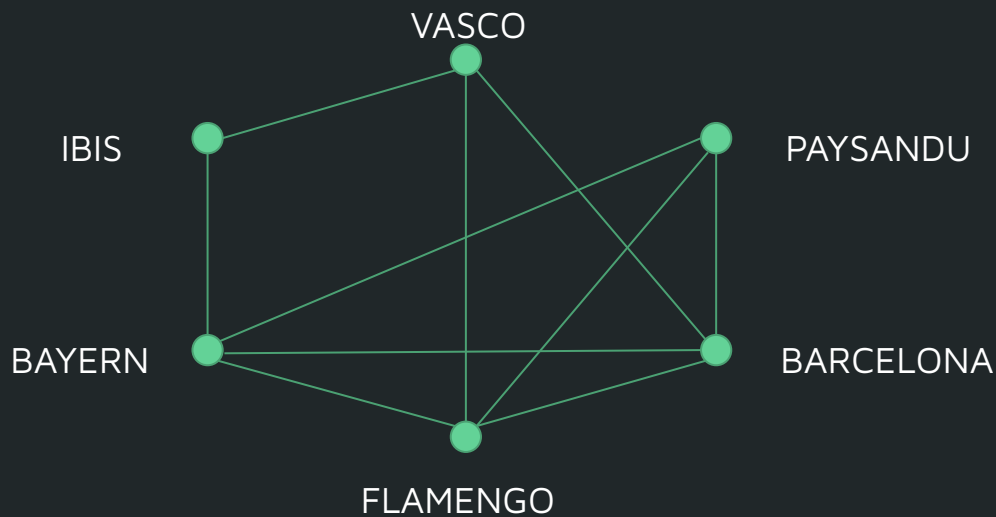
- Um compilador monta grafos para representar a estrutura de um sistema.
-
- Os vértices seriam as funções e os módulos que compõem o sistema e as arestas estão associadas por exemplo com a possibilidade de uma função chamar outra função.

Grafos em Estruturas de dados

- matriz de adjacências
- lista de adjacências

Matriz de adjacências

- Uma maneira de representar grafo, com matrizes
- n vértices, matriz $n \times n$
- se o grafo não for ponderado pode ser uma matriz de bits



jogos ocorridos = 1

jogos não-ocorridos = 0

Matriz das partidas - $P(6, 6)$

						
	0	1	1	1	1	0
	1	0	1	1	1	0
	1	1	0	0	1	0
	1	1	0	0	0	1
	1	1	1	0	0	1
	0	0	0	1	1	0

Lista de adjacências

- Outra maneira de representar grafos, com arrays e listas
- arrays com vértices como posições e as conexões entre eles como listas ligadas
- buscas são mais rápidas com esse modelo

Buscas em grafos

- Existem 2 tipos de buscas em grafos: Busca em largura e a busca em profundidade

Busca em largura

- Em teoria dos grafos, busca em largura (ou Breadth-First Search - BFS) é um algoritmo utilizado para realizar uma busca ou travessia num grafo e estrutura de dados do tipo árvore.
-
- Acha o caminho mais curto entre um nó inicial até o desejado em número de arestas.

Busca em largura em algoritmo

Defina um nó inicial, marcando como explorado

Enfileire-o

Enquanto a fila não estiver vazia:

- Remova o primeiro nó da fila u

- Para cada vizinho v de u :

 - Se v não explorado:

 - Marque v como explorado

 - Coloque v no fim da fila

Repita de outro nó inicial, se houver

Busca em largura

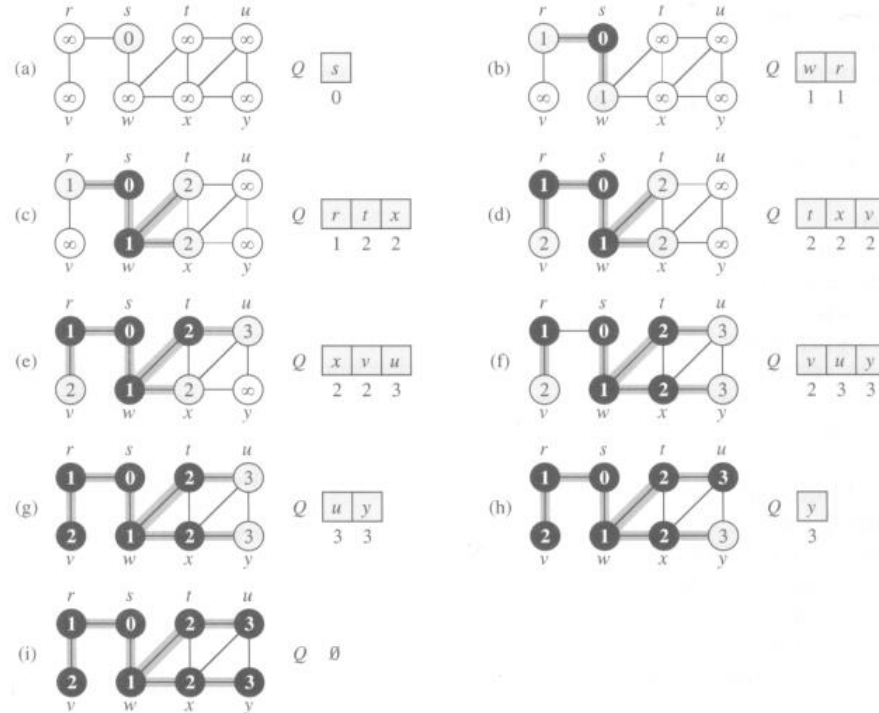
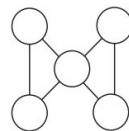


FIGURA 22.3 A operação de BFS sobre um grafo não orientado. As arestas da árvore são mostradas sombreadas à medida que são produzidas por BFS. Dentro de cada vértice u está representada $d[u]$. A fila Q é mostrada no princípio de cada iteração do loop **while** das linhas 10 a 18. As distâncias de vértices são mostradas ao lado de cada vértice na fila

Curiosidade!

- Você sabia que Grafo é uma matéria muito recorrente nas olimpíadas de matemática (OBM e OBMEP) e nas olimpíadas de informática (OBI)?

Questão 4. A figura abaixo à esquerda mostra um grafo que representa as divisas entre estados de um país que tem cinco estados; a figura abaixo à direita mostra cinco mapas.



Um grafo



Mapa 1



Mapa 2



Mapa 3



Mapa 4

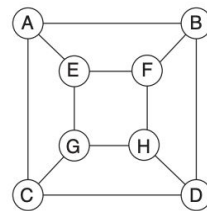


Mapa 5

Na figura acima, o grafo à esquerda representa as divisas entre estados de qual dos mapas?

- (A) Mapa 1
- (B) Mapa 2
- (C) Mapa 3
- (D) Mapa 4
- (E) Mapa 5

Questão 5. No grafo da figura abaixo os vértices representam os bairros de uma cidade (bairros são identificados por letras). Cada aresta indica que o par de bairros ligados pela aresta são vizinhos geográficos (ou seja, fazem divisa um com o outro). Como o povo da cidade é fanático por voleibol, a prefeitura decidiu construir ginásios de voleibol em alguns bairros, mas com a seguinte restrição: se um ginásio de voleibol é construído em um determinado bairro, em nenhum bairro que seja vizinho (que tenha divisa) com esse bairro um outro ginásio de voleibol será construído. Por exemplo, se um ginásio for construído na cidade A, nenhum ginásio será construído nas cidades B, E ou C.



Qual das alternativas seguintes é uma lista correta de cidades em que um ginásio de voleibol pode ser construído, considerando em cada cidade da lista será construído um ginásio de voleibol?

- (A) A, F, H
- (B) A, C, E, H
- (C) B, C, E, H
- (D) B, C, F, G
- (E) B, C, G

Bibliografia:

- <http://www.dca.fee.unicamp.br/cursos/EA876/apostila/HTML/node26.html>
- http://www2.ic.uff.br/~boeres/slides_ed/ed_TabelaHash.pdf
- <https://www.ime.usp.br/~pf/estruturas-de-dados/aulas/st-hash.html>
- <https://www2.unifap.br/furtado/files/2016/11/Aula7.pdf>

- <http://www.obmep.org.br/docs/apostila5.pdf>
- https://homepages.dcc.ufmg.br/~loureiro/md/md_9Grafos.pdf
- http://wiki.icmc.usp.br/images/9/96/Alg2_01.Grafos.pdf
- <https://medium.com/xp-inc/grafos-teoria-e-aplica%C3%A7%C3%B5es-2a87444df855>
- ~~<https://www.inf.ufsc.br/grafos/definicoes/definicao.html>~~
- <http://www.dsc.ufcg.edu.br/~abrantes/CursosAnteriores/TG051/arquivos.pdf>
- <https://www.ic.unicamp.br/~rocha/teaching/2014s1/mc202/aulas/aula-grafos.pdf>