

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AGRESTE DE PERNAMBUCO

Relatório do projeto referente 2º VA/ 3º VA
Bacharelado em Ciência da Computação
Algoritmos e Estrutura de dados II - 2021.2
Profº. Igor Medeiros vanderlei

Tema do projeto: Aplicação de grafos em um sistema de recomendação de
amizades
Equipe: Geisianny Bernardo e Rodrigo Leandro

Relatório de projeto

1.Definição

Grafo é um tipo de estrutura de dados utilizada para representar relacionamentos entre pares de objetos. A utilização dessa estrutura e modelagem para a área da computação foi essencial para soluções de diversos problemas teóricos e práticos, como otimização de rotas em sistemas de transporte, mecanismos de pesquisas e de classificação e análise de redes sociais, pois podem ser reduzidos em propriedades dos grafos e ser aplicados em algoritmos que utilizam a definição dessa estrutura. Segundo os professores Skiena e Revilla no livro: Programming Challenges , a maneira mais eficaz de solucionar problemas computacionais consiste em identificar o grafo fundamental oculto àquela situação e utilizar algoritmos clássicos para resolver o problema resultante.

2.Contextualização

A teoria de grafos pode ser utilizada para análise das relações entre indivíduos em redes sociais, através de grafos podemos obter o crescimento e impacto dessas relações virtuais para um conjunto de indivíduos. Assim, Um grafo pode representar um conjunto de pessoas, os vértices seriam os próprios indivíduos e as arestas seria a relação de amizade entre esses indivíduos. Tendo essa relação, criamos um sistema de recomendação de novas amizades, que através de interesses(hobby, gênero de filme favorito e formação acadêmica), time de futebol, idade e gênero e amizades em comum, realiza algumas recomendações de possíveis novas amizades com ajuda das funções de pontuação(obtida pela diferença da idade e seu peso,adicionando a soma de atributos diferentes) e ponderar responsável pelo peso que essa aresta obterá. Através de uma busca em largura é comparado cada vértice com a origem e guardado seu peso no próprio vértice de acordo com o decaimento feito com base na distância, esse decaimento funciona com uma porcentagem que se inicia em 100% e vai caindo de acordo com o crescimento da distância, essa porcentagem é calculada em cima do peso do vértice, por fim, esses vértices são ordenados em uma lista de acordo com seus pesos, e são exibidos os 5 primeiros como sugestão de amizades para a origem.

3.Características do grafo

Os Grafos são estruturas matemáticas que representam relações entre elementos de um conjunto infinito. De forma geral, um grafo consiste em um conjunto de vértices que pode ser ligado dois a dois por arestas. Assim, pode ser classificado como orientado(quando as suas arestas possuem sentidos) e não orientado(quando suas arestas não possuem direção).

O grau de um vértice é o número de arestas que incidem nele. Nos grafos orientados, o grau do vértice é dado pela soma dos dados de entrada e os de saída. Além disso, os grafos orientados são simétricos, ou seja, não possuem autoloop.

O caminho de um grafo é dado número de arestas percorridas, já o ciclo é um caminho onde os vértices de início e o fim coincidem. Assim, definimos as principais características de um grafo e podemos utilizar essas propriedades para estruturas de dados e solucionar problemas de forma coesa e sistemática.

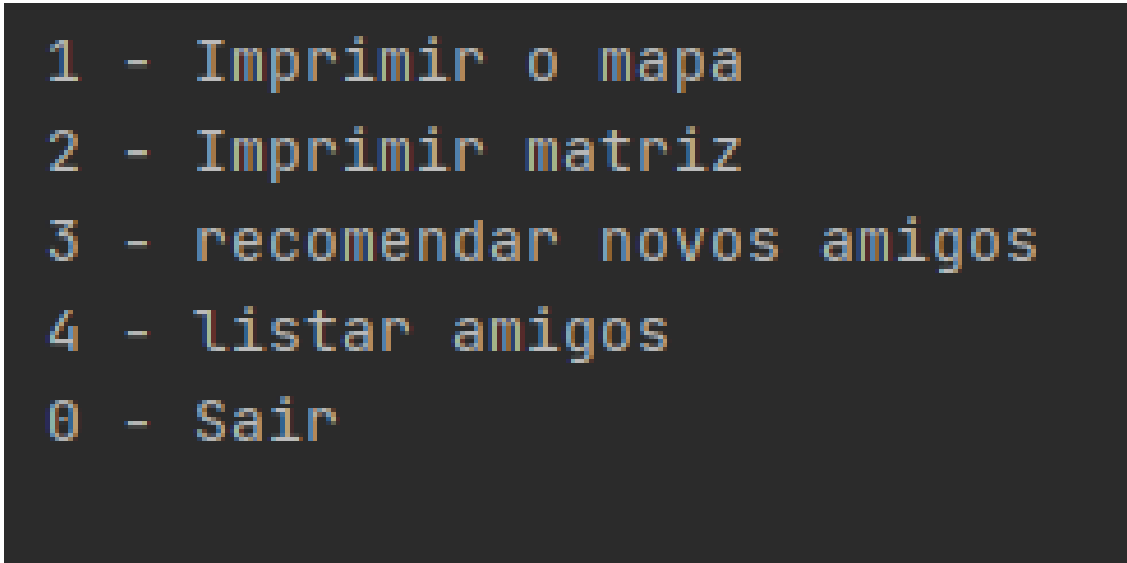
4. Grafo escolhido para resolução do problema

Para criação do sistema de recomendação utilizamos um grafo comum conexo, não direcionado(como estamos considerando relações de amizade, o sentido é irrelevante) e ponderado, onde seus vértices são as pessoas e as arestas as relações de amizade, com os pesos das arestas representando as semelhanças entre as pessoas, e sendo maior na medida que as semelhanças aumentam. As operações de busca sistemática das arestas por meio da busca em largura, onde cada vértice é pintado de branco(na inicialização), cinza(quando o vértice é descoberto pela primeira vez) ou preto(após a visita de todos os nós adjacentes ao vértices). O procedimento da busca em largura é construído na rede de recomendação, à medida que pesquisa o grafo de pessoas. Foram feitas adaptações para trabalhar com pesos nesta busca em largura, assim, foi encaixado tais modificações no contexto de resolução desse problema, de maneira que, ela

apresenta algumas peculiaridades e funcionalidades diferentes de uma busca padrão.

5. Algoritmo em execução

Como base de dados foi feito um repositório com 25 pessoas e outro com 10, essas pessoas são adicionadas como vértices no grafo e, logo em seguida, são criadas as arestas estabelecendo a relação de amizade entre os vértices(pessoas).Com o grafo pronto, é chamada a função recomendar que recebe o grafo e uma origem, que representa a pessoa que vai receber recomendações de novas amizades, esta função, por sua vez, inicia uma busca em largura com essa pessoa como origem, a busca em largura vai percorrer o grafo a partir da origem calculando as distâncias dos vértices encontrados até a origem e comparando dois a dois cada um desses vértices com a origem, para adicionar pesos nesses vértices em relação a ela, em seguida uma outra função auxiliar que realiza o decaimento desses pesos, de acordo com o aumento da distância, em seguida, ordena essa lista de maneira decrescente e exibe os cinco maiores níveis de paridade com a origem, como forma de recomendação para novas amizades.



```
1 - Imprimir o mapa
2 - Imprimir matriz
3 - recomendar novos amigos
4 - listar amigos
0 - Sair
```

Imagem 1: print da função menu(classe View)

```
0 - Brenda Candido
1 - Carly Maia
2 - Xena Barbosa
3 - Meredith Soares
4 - Emi Silveira
5 - Daniel de Abreu
6 - Brennan de Brito
7 - Giacomo Candido
8 - Iona de Santana
9 - Wallace Aguiar
10 - Ocean de Moura
11 - Gemma Farias
12 - Mara Duarte
13 - Olympia Maia
14 - Ila Marinho
15 - Orlando Gonçalves
16 - Amena Tavares
17 - Craig da Cruz
18 - Aurora Diniz
19 - Jordan Vieira
20 - Jermaine Lima
21 - Brent Nogueira
22 - Prescott Guimaraes
23 - Carter Bispo
24 - Upton Correia
```

Imagem 2: saída de código que representa o banco de dados

6. exemplo da execução do algoritmo

Por exemplo colocando a pessoa 0(Brenda Candido) como origem temos a seguinte saída:

```
----- Recomendações para Brenda Candido -----  
  
| Upton Correia - 17% de Paridade  
| Daniel de Abreu - 13% de Paridade  
| Iona de Santana - 13% de Paridade  
| Mara Duarte - 13% de Paridade  
| Amena Tavares - 10% de Paridade
```

e mesmo serve para a pessoa 15(Orlando Gonçalves):

```
----- Recomendações para Orlando Gonçalves -----  
  
| Carter Bispo - 13% de Paridade  
| Daniel de Abreu - 10% de Paridade  
| Gemma Farias - 10% de Paridade  
| Brent Nogueira - 9% de Paridade  
| Prescott Guimaraes - 8% de Paridade
```

7.conclusão

A utilização de grafos na computação foi essencial para soluções práticas de problemas que lidam com conjuntos de dados e suas relações, como também para o aprofundamento e aplicação da aprendizagem em teoria de viés matemático e sua junção na área computacional. Além disso, sua teoria é bastante utilizada em soluções cotidianas e de otimização de rotas, caminhos e planejamentos sociais (como redes sociais) e locomoção(como aplicativos de localização).

De acordo com os testes feitos, os resultados apresentados foram dentro do esperado, tendendo a apresentar primeiramente como sugestão amigos de amigos, mas seguindo as regras de semelhança de atributos. Os resultados não vão ser 100% exatos mas em sua maioria apresentam resultados lógicos que obteríamos, caso fizéssemos uma implementação à mão do grafo e suas relações, porém em maior escala.

De maneira geral, a experiência de fazer uma aplicação real de grafos trouxe bastante entusiasmo para o aprendizado, incentivando pesquisas e práticas

relacionadas ao assunto, de forma que , contribuiu para a compreensão do conteúdo, construindo uma compreensão computacional para soluções de problemas reais através de uma outra maneira de pensar direcionada, objetificando empacotes reais em grafos teóricos com possíveis soluções.