

# **Relatório do Trabalho de Grafos**

**Projeto 3: Rede Social**

**Nome do Projeto: Shallow Now**

**Equipe: João Guilherme Araújo - 9725165**

**Luísa Souza Moura - 10692179**

**Tiago Marino Silva - 10734748**

## 1. Introdução

O sistema desenvolvido simula uma rede social através de uma interface de linha de comando, seguindo as especificações descritas no tema 1 e tendo algumas funcionalidades extras. As opções da rede são:

1. Criação de um novo perfil de usuário, contendo informações como nome, idade, cidade, filme preferido, algoritmo de grafos favorito, vingador favorito, dentre outros;
2. Listagem dos perfis, permitindo ver todos os usuários cadastrados na rede no momento;
3. Ver o perfil de uma pessoa específica da rede;
4. Enviar um pedido de amizade;
5. Ver todos os pedidos de amizade pendentes e decidir aceitá-los ou não;
6. Sugerir possíveis novos amigos verdadeiros com base em afinidade de perfil;
7. Detectar pessoas em sua lista de contatos que não deveriam estar lá (devido a baixa afinidade);
8. Encontrar o namorado ou a namorada ideal para o usuário com base nas afinidades;
9. Checar a distância entre duas pessoas;
10. Ver a distância entre todos os pares de pessoas;
11. Dica para chegar n@ crush, ou seja, mostrar o caminho entre duas pessoas;
12. Como causar uma intriga de forma a garantir que duas pessoas tenham ciclos sociais disjuntos;
13. Opções de desenvolvedor:
  - a. Ver matrizes de adjacência e de afinidade;
  - b. Ver limiar de proximidade usado para determinar se duas pessoas são próximas ou não;
  - c. Mudar o valor do limiar;
14. Sair do programa

Além disso, se o programa for encerrado normalmente, os dados dos perfis são salvos em um arquivo `users.csv` e as matrizes de conexões em um arquivo binário `connections.hex`. Quando ele for executado novamente, as informações desses arquivos serão carregadas e a rede já será inicializada com perfis cadastrados.

## 2. Implementação

O sistema foi implementado na linguagem de programação C como especificado no trabalho, e optamos pelo uso de uma matriz de adjacência para a representação do grafo, uma vez que teríamos efetivamente dois grafos:

- Um denso, onde todos os vértices estão ligados uns com os outros e as arestas têm capacidades iguais ao valor da proximidade (nosso termo para afinidade) entre seus vértices.
- Um outro grafo com arestas sem peso, valendo apenas 0 caso seus vértices não são amigos, 1 caso eles sejam, 2 se uma solicitação de amizade foi enviada e 3 se foi recebida.

A proximidade é definida como a soma de coeficientes para as características comuns dos perfis sendo comparados.

Para sugerir amigos, fazemos uma busca em todos os nós e analisamos o valor de proximidade dos perfis, se ele for maior ou igual a um dado limiar, que inicialmente é definido como 7, e se os dois nós não forem já amigos, então o nó é sugerido como amigo. O processo para detectar amigos de baixa afinidade é análogo.

Para encontrar o perfect match nós buscamos o nó de maior afinidade com o perfil fazendo a busca e o retornamos, se todos os nós tiverem afinidade igual a 0 com esse nó ou se ele não tiver amigos, informamos que ele morrerá sozinho.

Já o algoritmo que informa a distância entre duas pessoas é uma busca em largura (bfs) no grafo de amizades, enquanto o algoritmo que determina a distância entre todos os pares de nós é um Floyd Warshall no mesmo grafo.

A funcionalidade de auxílio para se aproximar d@ crush é implementada usando uma BFS, caso o usuário esteja no mesmo componente conexo que @ crush, nós imprimimos o menor caminho de amizades que devem ser feitos até chegar n@ crush, do contrário listamos os amigos d@ crush, que são recomendações de amizade para o usuário se inserir no ciclo de amizade del@.

Por fim a funcionalidade de causar intriga retorna as ligações que devem ser quebradas para separar completamente os grupos sociais de duas pessoas (seguindo a sugestão de criar uma rede social do “mal”), com custo mínimo, onde o custo de quebrar uma ligação é considerado igual a proximidade dos dois nós da aresta. Essa funcionalidade é implementada com um algoritmo de min-cut que usa o Max Flow de Edmond Karp.

### 3. Execução do Sistema



Figura 1 - Tela inicial que mostra as opções para o usuário.

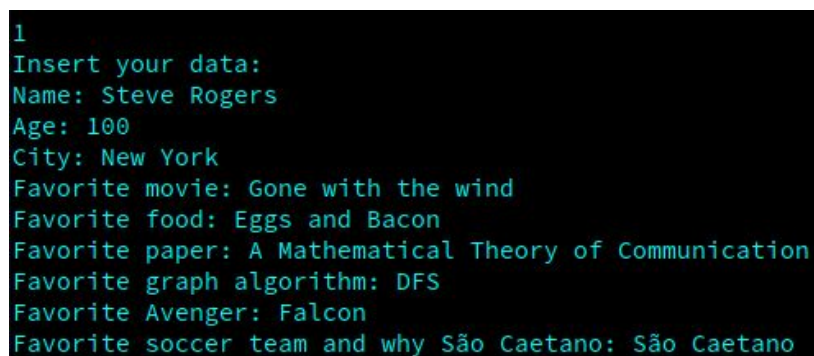


Figura 2 - Inserção de perfil

```
2
Name: Steve Rogers
Age: 100
City: New York
Favorite movie: Gone with the wind
Favorite food: Eggs and Bacon
Favorite paper: A Mathematical Theory of Communication
Favorite graph algorithm: DFS
Favorite Avenger: Falcon
Favorite soccer team: São Caetano

Name: Anthony Stark
Age: 49
City: New York
Favorite movie: Interstellar
Favorite food: Eggs and Bacon
Favorite paper: A Mathematical Theory of Communication
Favorite graph algorithm: Push-Relabel Flow
Favorite Avenger: Spider Man
Favorite soccer team: São Caetano

Name: Natasha Romanoff
Age: 35
City: Stalingrad
Favorite movie: The Hunt for Red October
Favorite food: Goulash
Favorite paper: Sur la sphère vide
Favorite graph algorithm: Dijkstra
Favorite Avenger: Hawkeye
Favorite soccer team: São Caetano

Name: Bruce Banner
Age: 49
City: New York
Favorite movie: Interstellar
Favorite food: Eggs and Bacon
Favorite paper: On the Electrodynamics of Moving Bodies
Favorite graph algorithm: Push-Relabel Flow
Favorite Avenger: Black Widow
Favorite soccer team: São Caetano
```

Figura 3 - Listagem dos perfis já cadastrados na rede

```
3
What's his/her name?
Anthony Stark
Name: Anthony Stark
Age: 49
City: New York
Favorite movie: Interstellar
Favorite food: Eggs and Bacon
Favorite paper: A Mathematical Theory of Communication
Favorite graph algorithm: Push-Relabel Flow
Favorite Avenger: Spider Man
Favorite soccer team: São Caetano
```

Figura 4 - Visualização de um perfil dado o nome do usuário

```
4
What's your name?
Anthony Stark
What's his/her name?
Steve Rogers
Your invitations has been sent

-----
What do you want to do?
1 - Insert new profile
2 - See all profiles
3 - See someone's profile
4 - Send an invitation
5 - See your invitations
6 - Get some suggestions
7 - Dected who should not be your friend
8 - Get perfect Match
9 - See how far you are from someone
10 - See everyone's distance
11 - How to get close to your crush
12 - Stop people from ever meeting
13 - See advanced options
0 - Exit
-----

4
What's your name?
Natasha Romanoff
What's his/her name?
Steve Rogers
Your invitations has been sent
```

Figura 5 - Exemplos de pedidos de amizade sendo enviados

```

5
What's your name?
Steve Rogers
Your invitations are:
Name: Anthony Stark
Age: 49
City: New York
Favorite movie: Interstellar
Favorite food: Eggs and Bacon
Favorite paper: A Mathematical Theory of Communication
Favorite graph algorithm: Push-Relabel Flow
Favorite Avenger: Spider Man
Favorite soccer team: São Caetano
Do you want to accept Anthony Stark's invitation? (y or n)
y

You're friends now!
Name: Natasha Romanoff
Age: 35
City: Stalingrad
Favorite movie: The Hunt for Red October
Favorite food: Goulash
Favorite paper: Sur la sphère vide
Favorite graph algorithm: Dijkstra
Favorite Avenger: Hawkeye
Favorite soccer team: São Caetano
Do you want to accept Natasha Romanoff's invitation? (y or n)
y

You're friends now!

```

Figura 6 - Exemplo de Pedidos de amizade sendo aceitos

```

6
What's your name?
Bruce Banner

Some possible friends are:
Name: Steve Rogers
Age: 100
City: New York
Favorite movie: Gone with the wind
Favorite food: Eggs and Bacon
Favorite paper: A Mathematical Theory of Communication
Favorite graph algorithm: DFS
Favorite Avenger: Falcon
Favorite soccer team: São Caetano

Name: Anthony Stark
Age: 49
City: New York
Favorite movie: Interstellar
Favorite food: Eggs and Bacon
Favorite paper: A Mathematical Theory of Communication
Favorite graph algorithm: Push-Relabel Flow
Favorite Avenger: Spider Man
Favorite soccer team: São Caetano

```

Figura 7 - Exemplo de sugestões de amizades



```
7
What's your name?
Natasha Romanoff

Your fake friends are:
Name: Steve Rogers
Age: 100
City: New York
Favorite movie: Gone with the wind
Favorite food: Eggs and Bacon
Favorite paper: A Mathematical Theory of Communication
Favorite graph algorithm: DFS
Favorite Avenger: Falcon
Favorite soccer team: São Caetano

Name: Anthony Stark
Age: 49
City: New York
Favorite movie: Interstellar
Favorite food: Eggs and Bacon
Favorite paper: A Mathematical Theory of Communication
Favorite graph algorithm: Push-Relabel Flow
Favorite Avenger: Spider Man
Favorite soccer team: São Caetano
```

Figura 8 - Exemplo de análise de pessoas que não deviam ser suas amigas

```
8
What's your name?
Steve Rogers
Your soulmate is:
Name: Anthony Stark
Age: 49
City: New York
Favorite movie: Interstellar
Favorite food: Eggs and Bacon
Favorite paper: A Mathematical Theory of Communication
Favorite graph algorithm: Push-Relabel Flow
Favorite Avenger: Spider Man
Favorite soccer team: São Caetano
```

Figura 9 - Exemplo de busca do Perfect Match



```

9
What's your name?
Bruce Banner
What's his/her name?
Natasha Romanoff
The distance between Bruce Banner and Natasha Romanoff is: 2

```

Figura 10 - Exemplo de cálculo de distância entre dois nós

```

10
      Steve Rogers    Anthony Stark    Natasha Romanoff    Bruce Banner
Steve Rogers    0        1        1        2
Anthony Stark    1        0        1        1
Natasha Romanoff    1        1        0        2
Bruce Banner    2        1        2        0

```

Figura 11 - Matriz de distância

```

11
What's your name?
Bruce Banner
What's his/her name?
Natasha Romanoff

The way to your crush is:
Name: Anthony Stark
Age: 49
City: New York
Favorite movie: Interstellar
Favorite food: Eggs and Bacon
Favorite paper: A Mathematical Theory of Communication
Favorite graph algorithm: Push-Relabel Flow
Favorite Avenger: Spider Man
Favorite soccer team: São Caetano

Name: Natasha Romanoff
Age: 35
City: Stalingrad
Favorite movie: The Hunt for Red October
Favorite food: Goulash
Favorite paper: Sur la sphère vide
Favorite graph algorithm: Dijkstra
Favorite Avenger: Hawkeye
Favorite soccer team: São Caetano

```

Figura 12 - Função que ajuda a chegar n@ crush

```

12
What's your name?
Natasha Romanoff
What's his/her name?
Bruce Banner
The people that must fight are:
Steve Rogers -> Natasha Romanoff
Anthony Stark -> Natasha Romanoff

```

Figura 13 - Função que calcula o menor custo para desconectar completamente o ciclo de amizades de duas pessoas.

```

13
-----
1 - See adjacency matrix (proximity|areFriends)
2 - Show Treshold
3 - Change Treshold
-----

1
Steve Rogers      Anthony Stark    Natasha Romanoff    Bruce Banner
-1      16      0      8
16      -1      0      34
0      0      -1      0
8      34      0      -1

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

```

Figura 14 - Uso de função do desenvolvedor para ver as matrizes de afinidade e de amizade.

```

13
-----
1 - See adjacency matrix (proximity|areFriends)
2 - Show Treshold
3 - Change Treshold
-----

2
The Tresh Hold is: 7

```

Figura 15 - Uso de função do desenvolvedor para ver o limiar de afinidade que define uma amizade verdadeira.

```

13
-----
1 - See adjacency matrix (proximity|areFriends)
2 - Show Treshold
3 - Change Treshold
-----

3
What's the new treshold?
9

```

Figura 16 - Uso de função do desenvolvedor para modificar o limiar de afinidade que define uma amizade verdadeira.

```

Name, Age, City, Movie, Food, Paper, Algorithm, Avenger, Team
Steve Rogers, 100, New York, E o Vento Levou, Eggs and Bacon, A Mathematical Theory of Communication, DFS, Falcon, Sao Caetano
Anthony Stark, 49, New York, Interstellar, Eggs and Bacon, A Mathematical Theory of Communication, Push-Relabel Flow, Spider Man, Sao Caetano
Natasha Romanoff, 35, Stalingrad, The Hunt for Red October, Goulash, Sur la sphère vide, Dijkstra, Hawkeye, Moscow Hunters
Bruce Banner, 49, New York, Interstellar, Eggs and Bacon, On the Electrodynamics of Moving Bodies, Push-Relabel Flow, Black Window, Sao Caetano

```

Figura 17 - Exemplo de CSV salvando as informações dos usuários para carregar quando o programa for usado novamente no futuro.