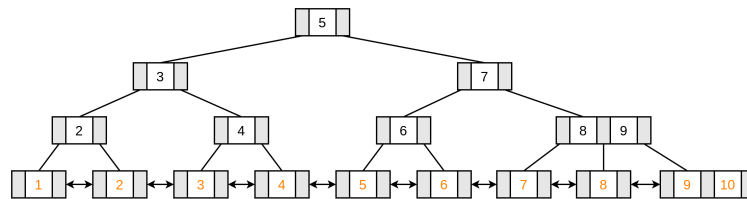


O número de pessoas por projeto está na margem direita (2P = duas pessoas, 3P = três pessoas).

Projeto 1.

3 P.

Crie uma implementação de árvore B+



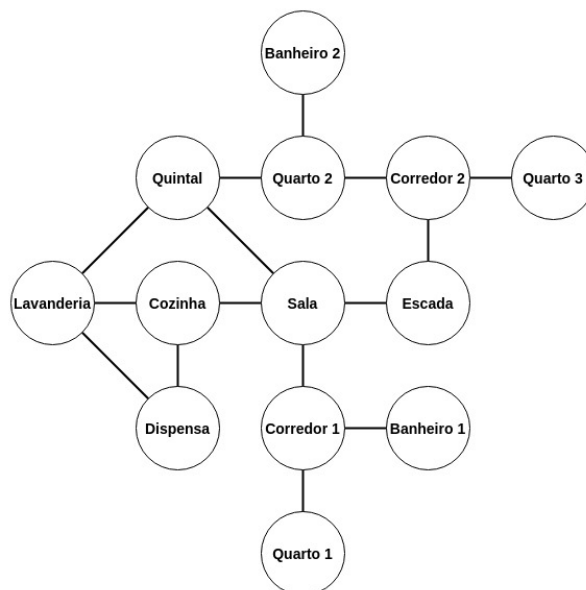
```
BPlus *BPlus_alloc(...);
void BPlus_free(...);
void BPlus_insert(...);
Vertex *BPlus_find(...);
Vertex **BPlus_findInterval(...); //retorna um vetor
void BPlus_remove(...);
void BPlus_print(...);
```

Projeto 2.

2 P.

Crie um programa que indica rotas dentro da planta de uma casa. O programa apresenta as opções de cômodos da casa e pede para o usuário selecionar um ponto de partida e de destino.

Use a imagem abaixo como referência de planta e crie um grafo para a sua representação. O programa deve receber como entrada uma origem e um destino, e deve mostrar um caminho entre os cômodos.



Projeto 3.

3 P.

Considere o problema de um rato preso que tenta encontrar o caminho para uma saída em um labirinto (Figura 1). O rato espera escapar tentando sistematicamente todas as rotas. Se chegar a um beco sem saída, ele refaz seus passos até a última posição e começa pelo menos mais um caminho não experimentado. Para cada posição, o rato pode ir em uma das quatro direções: direita, esquerda, baixo, cima. Independentemente de quão próximo esteja da saída, ele sempre tenta os caminhos abertos nessa ordem, o que pode levar a alguns desvios desnecessários. Ao reter informações que permitem retomar a busca depois que um beco sem saída é alcançado, o rato usa um método chamado *backtracking*.

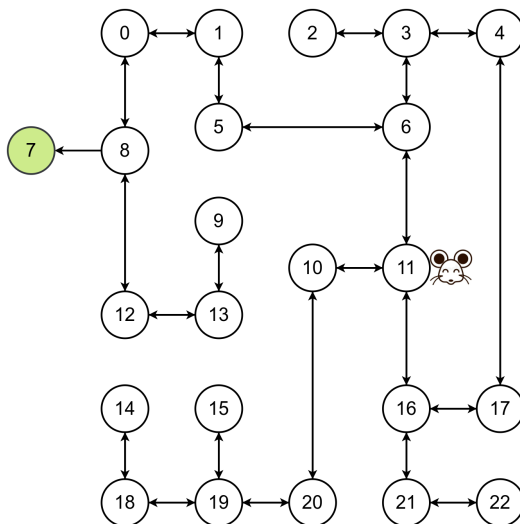


Figura 1: (a) Um rato num labirinto; (b) grafo representando a situação.

O labirinto é implementado como um grafo, onde a posição de saída é o vértice 7, e a posição inicial do rato um vértice qualquer, exceto o vértice 7.

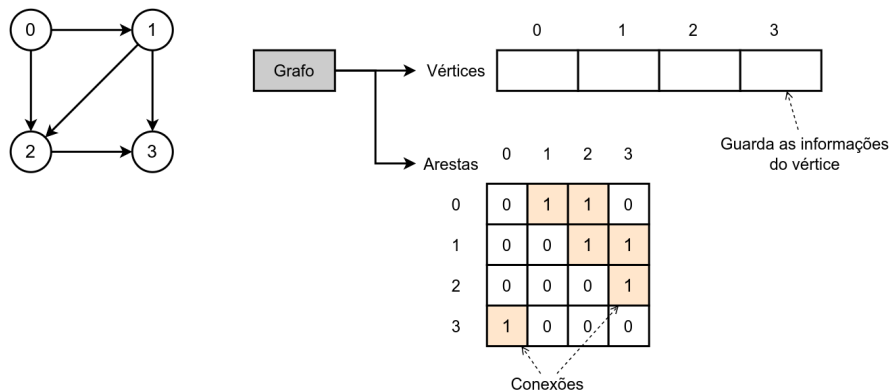
Implemente o jogo descrito acima e utilize uma pilha de posições como memória, para que o rato guarde as informações necessárias à escapada.

- Inicie o rato em um vértice aleatório válido.
- Faça o rato continuar procurando até encontrar uma saída.
- Crie uma forma de visualização para o labirinto e toda vez que o rato mudar de posição mostre onde ele está.

Projeto 4.

2 P.

Crie uma implementação de grafo usando como base um vetor de vértices e uma matriz de adjacência para registrar suas conexões:



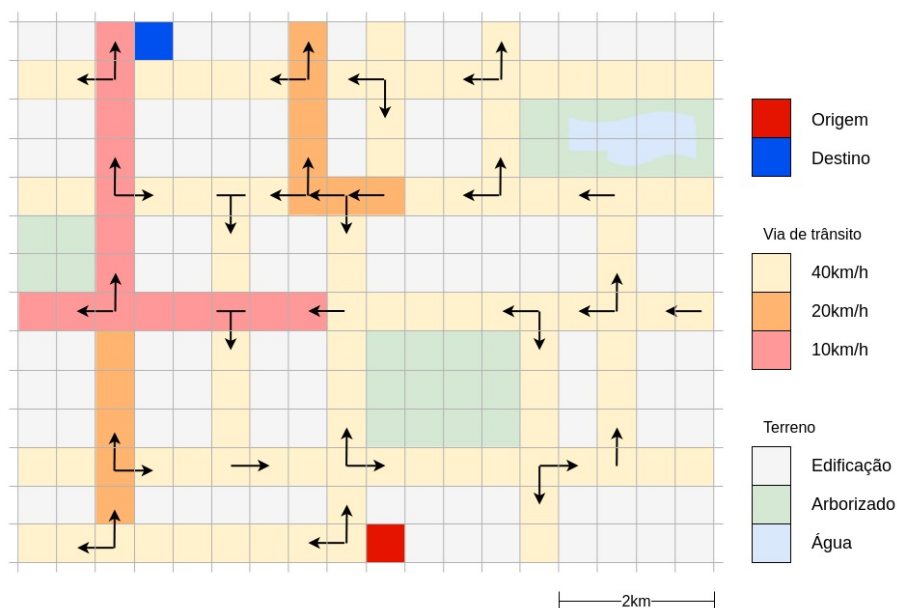
Crie os tipos `Graph`, `Vertex` e `Edge`, e implemente as seguintes funções:

```
Graph *Graph_alloc(...);  
void Graph_free(...);  
void Graph_insertEdge(...);  
void Graph_removeEdge(...);  
Vertex *Graph_findByLabel(...);  
Vertex *Graph_findByValue(...);  
void Graph_print(...);  
Vertex **Graph_dfs(...);  
Vertex **Graph_bfs(...);
```

Projeto 5.

3 P.

Crie um programa que representa o mapa abaixo através de um grafo valorado cujo comprimento dos segmentos de ruas e velocidade do trânsito são armazenados em suas arestas. No mapa estão marcados um ponto de origem e um ponto de destino, o programa deve buscar o menor caminho entre os dois pontos e apresentar o tempo de percurso.



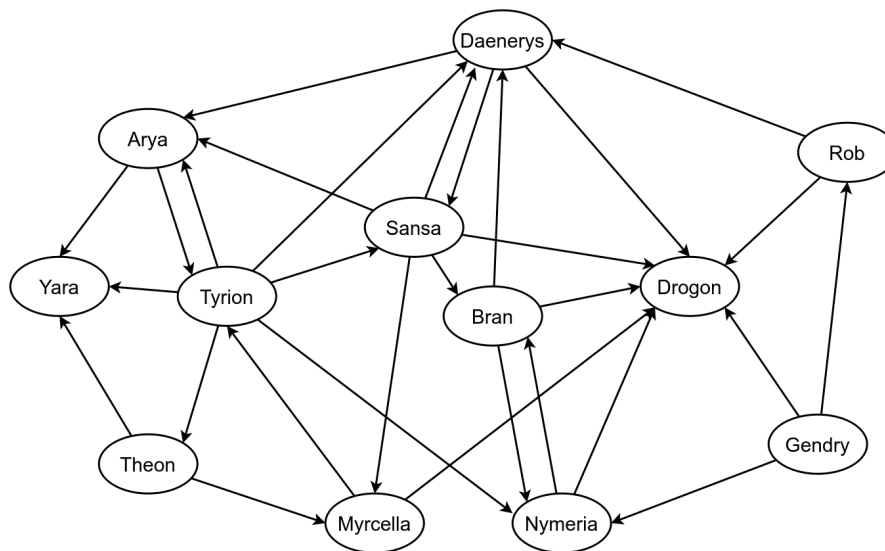
Projeto 6.

3 P.

O grafo a seguir representa uma pequena rede social, as arestas direcionais informam se um usuário está ou não “seguindo” outro, por exemplo: Theon→Yara indica que Theon segue Yara.

Crie um programa que apresente o grafo a baixo e permita realizar as seguintes operações:

- Selecionar um usuário e listar os seus seguidores (mostra a quantidade e o nome de todos os seguidores).
- Selecionar um usuário e listar os seus seguidos (mostra quantidade e o nome de todos os seguidos).
- Listar usuários que não são seguidos por ninguém.
- Listar usuários que não seguem ninguém.
- Listar todos os usuários ordenados pelo número de seguidores exibindo o nome e a quantidade de seguidores (do maior número para o menor).
- Inserir um novo usuário.
- Selecionar dois usuários e fazer o primeiro seguir o segundo.
- Selecionar dois usuários e fazer o primeiro deixar de seguir o segundo.



Projeto 7.

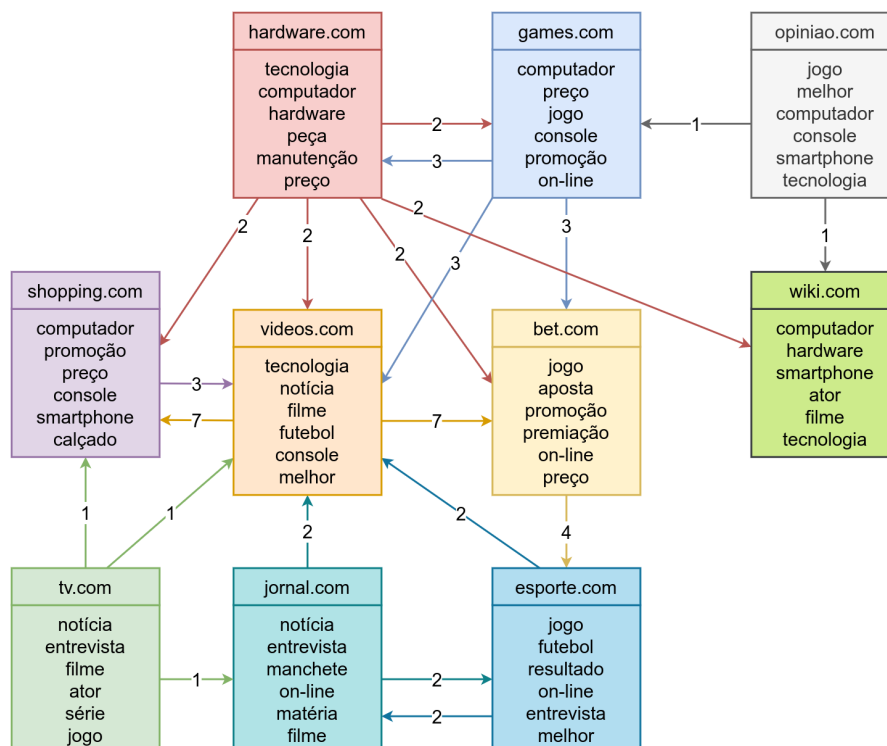
3 P.

O grafo a seguir representa uma miniatura da internet, você deve criar um buscador para navegar por ela. Ao digitar uma palavra no buscador (uma das palavras presentes nos “sites”), o programa deve exibir por ordem de importância uma lista de sites que contém a palavra buscada.

Para realizar a ordenação dos resultados o programa deve somar os valores das arestas que chegam em um site esse será o valor para este site.

Exemplo: O site `wiki.com` possui duas arestas apontando para ele, a soma delas é 3 (2+1). Então, este é o valor que deve ser usado para ordenar o site. Seguindo o mesmo cálculo, o site `opinioao.com` não possui nenhuma aresta apontando para ele. Então seu valor é zero. Suponha que buscamos pela palavra “computador”, na lista de sites que contém esta palavra o site `wiki.com` virá antes do site `opinioao.com`.

⋮
`wiki.com`
 ⋮
`opinioao.com`
 ⋮



Projeto 8.

3 P.

Crie um programa para a criação de grafos dirigidos aleatórios. Neste caso, os manipulados usam apenas rótulos de números inteiros e arestas sem valores. O programa deve apresentar as seguintes opções:

- Gerar grafo aleatório. O usuário define o número de vértices, as arestas são aleatórias, mas nenhum vértice pode ficar desconectado, isto é, tem que ter alguma aresta saindo ou chegando dele.
- Salvar grafo em um arquivo. O grafo gerado é salvo em um arquivo (você define como o arquivo deve ser).

OBS: O programa deve pedir ao usuário o nome do arquivo, caso o arquivo já exista ele será sobrescrito.

- Carregar um grafo a partir de um arquivo que o programa gerou.

OBS: O programa deve pedir ao usuário o nome do arquivo, quando o arquivo é carregado o grafo atual passa a ser o grafo lido do arquivo.

- Exibir o grafo atual. Pode ser um grafo que acabou de ser carregado ou que tenha sido gerado aleatoriamente.
- Adicionar novo vértice.
- Adicionar nova aresta
- Remover vértice.
- Remover aresta.

OBS: Perceba que você sempre trabalha com apenas um grafo, o programa pode gerá-lo ou carregá-lo de um arquivo. Toda vez que a opção de gerar grafo aleatório é chamada o grafo atual é substituído por um novo, o mesmo acontece se você carregar o grafo a partir de um arquivo, caso tenha gerado um anteriormente ele será substituído.