

## EXERCÍCIO DE POO2

Implemente o problema abaixo utilizando os seguintes padrões:

- **Fabrica Abstrata:** responsável por fabricar os navios. Cada tipo de navio deve ter a sua fabrica;
- **Método Fabrica:** função responsável por gerar os navios. O Método Fabrica deve possuir um método estático chamado criarNavio. Esse método recebe apenas o tipo do navio. Esse método será utilizado pelo sistema para criar o navio desejado pelo usuário;

### Descrição do Problema

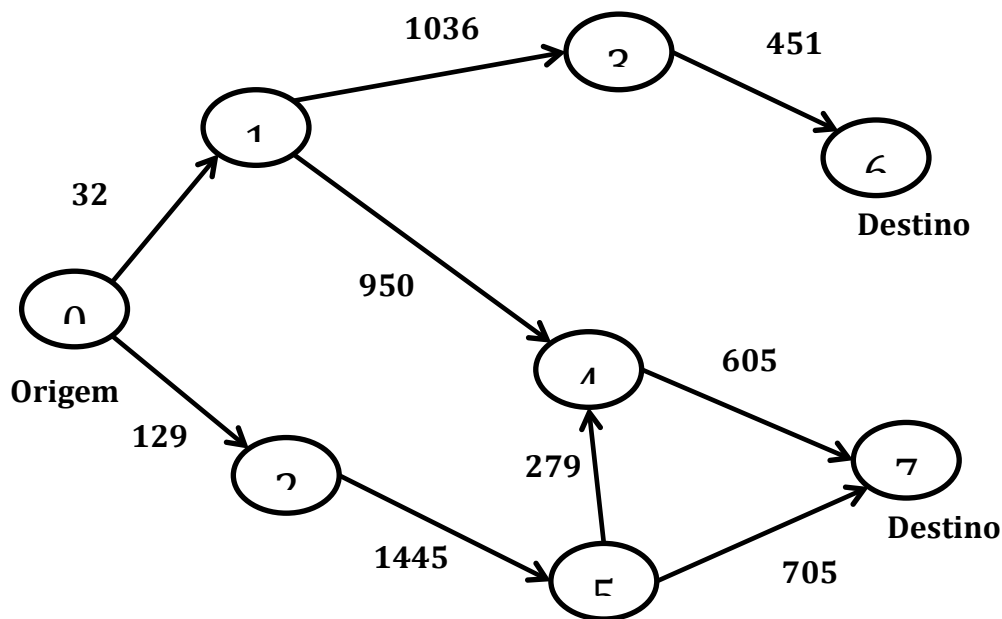
Imagine uma malha naval formada por diversos portos e rotas de navios.

Um grafo dirigido é um par  $(V,E)$ , onde  $V$  é um conjunto de pontos (chamados vértices)  $E$  é um conjunto de pares de pontos (chamado de arestas). Observando a figura 1 podemos realizar as seguintes considerações:

- os vértices numerados de 0 a 7 representam portos;
- uma aresta  $(u; v)$  indica que existe uma conexão direta do ponto  $u$  ao ponto  $v$ . Esta aresta tem um custo associado dado pela distância (em quilômetros) entre  $u$  e  $v$ . Cada aresta representa uma rota de mão-única. Por exemplo, a aresta  $(1, 4)$  indica que existe uma rota que leva da cidade 1 para a cidade 4 cuja extensão é de 950 Minhas Náuticas.
- o vértice 0, representa a origem.

### Detalhamento do Problema

Você deverá desenvolver um simulador de malha aquaviária. Segue as características:



- A simulação deve durar um certo número de dias, especificados pelo usuário a cada execução do programa.
- No dia 0 não existe nenhum navio na malha. A partir do dia 1, os navios começam a sair do porto de origem.
- Quando um navio não está em um porto, ele obrigatoriamente deve estar em alguma rota.
- Quando um navio  $a$  está em um porto  $x$  que não é o destino, ele pode se dirigir a um ou mais portos seguintes. Supondo que no grafo existem as arestas  $(x; y)$  e  $(x; z)$ ,  $v$  pode ir para a cidade  $y$  ou  $z$ , escolhendo a rota correspondente. A escolha entre os possíveis próximos portos é feita de forma aleatória. Todos os portos candidatos têm a mesma probabilidade de serem escolhidas. Neste exemplo,  $v$  pode viajar para cada uma das duas cidades ( $y$  ou  $z$ ) com probabilidade de 0,5.
- Existem os seguintes dois tipos de navios: de passageiros e de carga. Os navios de passageiros carregam somente pessoas e os navios de carga carregam carga e pessoas. Existem os seguintes tipos de navios de passageiros: Cruzeiro e escunas. Os cruzeiros podem carregar até 500 passageiros e as escunas podem carregar até 20 pessoas. Existem os seguintes tipos de navios de carga: Navios de Carga Geral e Navios de Graneleiros. Os navios de carga geral podem carregar até 12 passageiros e até 150 toneladas e os navios graneleiros podem carregar até 6 passageiros e até 200 toneladas.

- Todos os navios viajam 12 horas por dia. Todos os navios de começam a viajar à 7 horas da manhã e navegam até as 19:00 horas da noite. Nesse horário, todos os navios param no exato lugar onde estão.
- Ao partirem da origem todos os navios de passageiros têm um número de passageiros que varia de 0 capacidade máxima. Este número é determinado aleatoriamente no momento da partida e não se altera durante a viagem.
- Ao partirem da origem todos os navios de carga têm um número de carga que varia de 0 capacidade máxima e o número de passageiros que varia de 0 a sua capacidade máxima. Este número é determinado aleatoriamente no momento da partida. Esse valor não altera até chegar ao porto de origem. O valor da carga é inteiro.
- A cada dia saem da origem de 0 a 2 Cruzeiros, 0 a 5 escunas, e 0 a 3 navios de Carga Geral e 0 a 2 Navios de Graneleiros. Essas quantidades são determinadas aleatoriamente. O tipo de navio de passageiros e o tipo de navio de carga que sai da origem também são determinados aleatoriamente.
- Quando os navios estão viajando numa rota eles podem cobrir uma distancia (em Milhas Náuticas) equivalente a 12 horas vezes a sua velocidade média em dias. Caso o navio alcance o fim da rota ele ficará parado na cidade onde ele chegou até o dia seguinte. Depois disso, o navio escolhe um novo porto de destino e reinicia a viagem.
- Existem os seguintes tipos de rotas: rotas de águas profundas, rotas de águas litorâneas e transcontinentais. A velocidade média do tipo do navio depende da carga do navio, da quantidade de passageiros e do tipo da rota. Sendo:

$$VMC = 36te - 0,2 np$$

$$VME = 22te - 0,6 np$$

$$VMCG = 22te - 0,01 np - 0,4tc$$

$$VMCGR = 20te - 0,01 np - 0,3tc$$

**Onde:**

- VMC: Velocidade Média do Cruzeiro;
- VME: Velocidade Média da Escuna;
- VMCG: Velocidade Média do Navio de Carga;
- VMCGR: Velocidade Média do Navio de Graneleiros;

- $te$ : fator que multiplica o tipo de rota: águas profundas ( $te = 4,8$ ), águas litorâneas ( $te=4$ ) e transcontinentais ( $te=5$ )
  - $np$ : número de passageiros
  - $tc$ : número de toneladas
- A simulação busca obter a quantidade de passageiros e de toneladas de carga que chegaram em cada uma dos portos destinos da malha.
- Algumas rotas podem não permitir o tráfego de algum tipo de navio, o que gera multas aos infratores. Por exemplo, em certas rotas de águas profundas não é permitido que o tráfego de escunas. Os capitães não sabem desta proibição, logo isto não influencia na decisão de qual rota tomar. Mas sempre que um navio estiver transitando por uma rota que não permita o seu tráfego ele é multado. Assuma que:
  - Todos os navios infratores são multados;
  - Um navio pode ser multado diariamente em uma rota.
- Os capitães dos navios NÃO devem ser considerados como passageiros.