

Laboratório 02: Explorador de Estrelas

Segundo Semestre de 2017 - Turmas Coordenadas

Peso da Atividade: 2

Prazo de Entrega: 10 de Setembro de 2017 às 23:59:59

Conteúdo

[Contexto](#)

[Tarefa](#)

[Observações da Tarefa](#)

[Exemplos](#)

[Observações Gerais](#)

[Critérios Importantes](#)

Contexto

***"Se as coisas são inatingíveis... ora!
Não é motivo para não querê-las...
Que tristes os caminhos, se não fora
A presença distante das estrelas!"***

Mario Quintana. Das utopias.



Figura 1: Entornos das constelações da Lira, da Águia e do Cisne. Imagem obtida pelo Programa Stellarium.

Você é um explorador intergaláctico de estrelas e foi convidado por Maria, a chefe do Observatório de Capricórnio da cidade de Campinas, para uma grande missão.

Maria e um grupo de cientistas do observatório colheram evidências de um fenômeno terrível: pequenos buracos negros estão aparecendo em todo o universo. Não se tem certeza sobre a causa desse fenômeno, mas os cientistas notaram algo curioso: o primeiro buraco negro detectado tem estimativa de origem no dia em que as estrelas Deneb e Altair foram separadas. O que chamou atenção dos cientistas é que depois do primeiro buraco negro encontrado, o intervalo entre a aparição de dois buracos negros foi sempre um número múltiplo de 6. Por exemplo, o segundo buraco negro foi detectado 6 anos depois do primeiro, e o terceiro 12 anos depois. Maria explica que eles tem uma possível explicação para o fenômeno:

– No início, achamos que era mera coincidência, porém os últimos dados coletados e o último relatório de viagens intergalácticas nos mostrou que estes fatos, talvez, estejam inter-relacionados. Você certamente conhece a história dessas estrelas, correto?

– Sim, conheço. Deneb atualmente é a estrela mais brilhante da constelação do Cisne, e Altair é a estrela mais brilhante da constelação da Águia. Só que nem sempre foi assim.

– Não, nem sempre.

– *Elas formavam antes o que se chamava de constelação da Luz, pois eram as duas estrelas mais brilhantes de todo o universo. Diz a lenda, que Deneb é, na verdade, a princesa Tecelã, filha de Júpiter, e Altair é o pastor de rebanhos por quem Deneb se apaixonou. Júpiter não ficou contente com o casamento de Deneb com Altair e, como castigo, separou os dois em lados opostos da Via Láctea. Desde então, elas não brilham como antes...*

– *Sim, exatamente. Mas ainda há mais.*

– *Mais?*

– *Sim. A lenda diz que após a separação, Deneb e Altair sofreram tanto que Vênus, irmã de Deneb e a deusa do amor, permitiu um encontro dos dois por um dia a cada seis anos. Apesar de ser uma lenda, o curioso é que seis também está relacionado com o intervalo entre a aparição dos buracos negros. Isso, porém, não é tudo que sabemos.*

– *Eu já ia perguntar...*

– *Pela localização dos outros buracos negros, estimamos que o próximo irá aparecer muito perto da Terra... mas calma! Acreditamos que possa haver uma solução. Detectamos que existe uma grande areia espacial perto de Deneb e Altair com propriedades muito especiais. E, pelo último relatório de viagens intergalácticas, percebemos que toda nave que fez uma viagem a partir de uma dessas estrelas, levou até certo ponto parte dessa areia. Isso parece um fato isolado, mas percebemos também que existe uma relação entre o número de viagens feitas a partir dessas estrelas e o intervalo de aparição dos buracos negros. Os períodos que tiveram mais viagens correspondem aos maiores intervalos entre a aparição de dois buracos negros. Acreditamos que essa areia espacial possa reconectar as duas estrelas e trazer o equilíbrio ao universo. Para isso, é necessário fazer uma viagem entre essas estrelas, seguindo uma regra especial, o que até agora nunca foi feito por ninguém.*

Você fica sem palavras. Você sabe o que esperam de você. Entretanto, você sabe também que existe uma corrente de meteoros na direção de Altair a Deneb. Por isso, esta direção não pode ser usada. Por segurança, é preciso ir na direção de Deneb a Altair.

Você aceita a missão, e até sabe como chegar em Deneb, mas, a partir de lá, não sabe como encontrar o caminho especial sobre o qual Maria falou. Você tem um mapa das estrelas mais seguras dessa região e Maria te dá um aparelho importante para a viagem, um *estimador de tempo de viagem* entre as estrelas, e revela os últimos detalhes:

– *Isso é confidencial, mas você precisa saber. Existe outro efeito colateral da separação das estrelas. Todas as estrelas ao redor do que antes era a constelação da Luz mudam de posição. Essa alteração na posição não acontece tão rápido, mas acontece. Portanto, faça uma nova medição em Deneb antes de fazer a viagem final.*

Maria continua:

– *O caminho especial é o mais curto entre Deneb e Altair, exceto em um caso: se, ao sair de Deneb, escolhendo em cada momento o caminho mais curto para a próxima estrela, o tempo total gasto for um múltiplo de seis. A razão disto é que, neste último caso, abre-se um portal intergalático entre Deneb e Altair e o percurso torna-se instantâneo. Diz a lenda que é Vênus quem abre o portal.*

Você está pronto para partir para Deneb e, de lá, você irá verificar qual é o caminho especial para Altair. Antes, porém, você olha para o céu na direção Nordeste.



Figura 2: Visão das estrelas Deneb, Altair e Vega de Campinas por volta das 21h. Imagem obtida pelo Programa Stellarium.

Você vê as estrelas da sua missão, e também vê Vega, a estrela mais brilhante da constelação da Lira. Seu mapa para a viagem inclui, além das estrelas de origem e destino, as estrelas Albireo, Rukh, Sadr, Gienah e Vega. As quatro primeiras pertencem à constelação do Cisne, e Vega à constelação da Lira.



Figura 3: Constelações da Lira, da Águia e do Cisne com e sem os seus contornos. Imagem obtida pelo Programa Stellarium.

Tudo pronto. Agora você deve verificar qual é o caminho especial para chegar o quanto antes ao seu destino.

Este laboratório é baseado na história "[A princesa tecelã e o pastor de rebanhos](#)" que, originalmente, envolve as estrelas Vega e Altair.

Tarefa

O mapa abaixo representa as estrelas e as rotas possíveis para a sua viagem. Seu objetivo é encontrar o tempo gasto pelo caminho especial descrito por Maria.

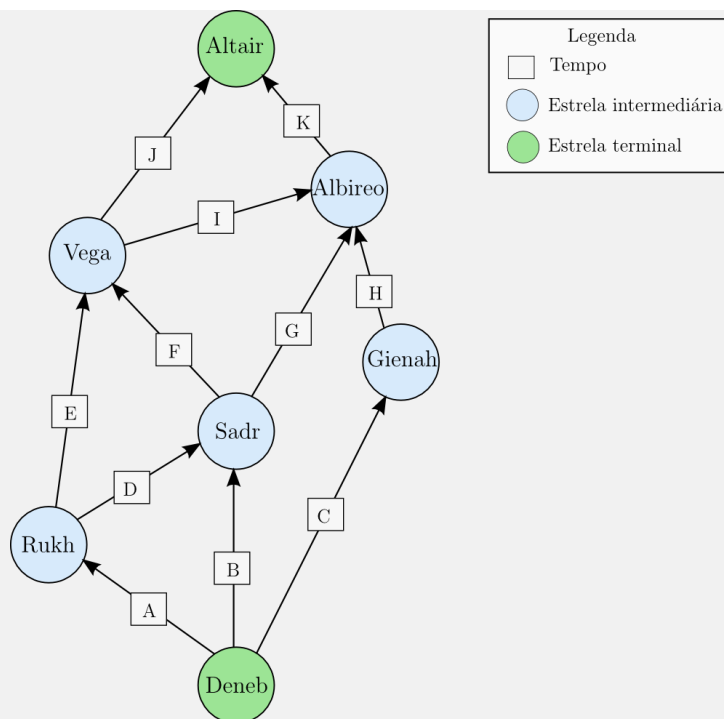


Figura 4: Mapa das estrelas utilizadas para navegação, indicando os caminhos de Deneb a Altair.

Você irá receber todas as estimativas de tempo de viagem **A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K**, nesta ordem; e deve exibir, como resposta, o tempo de viagem para ir de Deneb até Altair pelo caminho especial.

Observações da Tarefa

- Você *deve* inserir uma quebra de linha `\n` após imprimir o tempo de viagem.
- Todas as estimativas de tempo são valores inteiros positivos.
- As estimativas que saem de uma mesma estrela *sempre* possuem valores distintos.

Exemplos

Notas:

Textos em `azul` designam dados de entrada, isto é, que devem ser lidos pelo seu programa.
 Textos em `preto` designam dados de saída, ou seja, que devem ser impressos pelo seu programa.

Exemplo de execução 1:

`20 45 60 25 30 30 20 40 20 15 30`

65

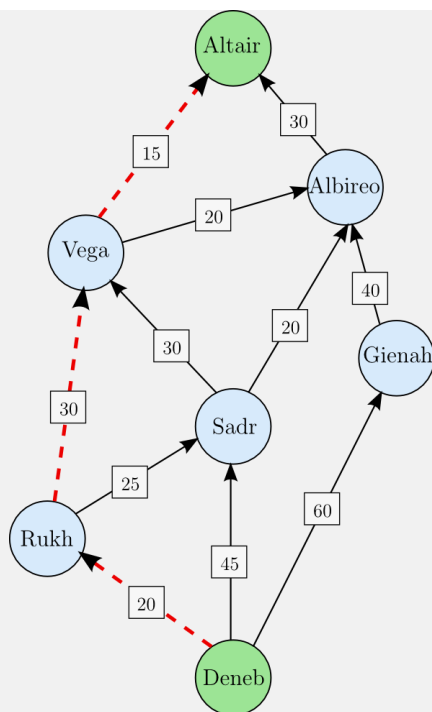


Figura 5: Exemplo de execução 1. Caminho em vermelho tracejado é o mais rápido (verifique).

Exemplo de execução 2:

30 25 40 15 10 25 40 20 85 70 30

0

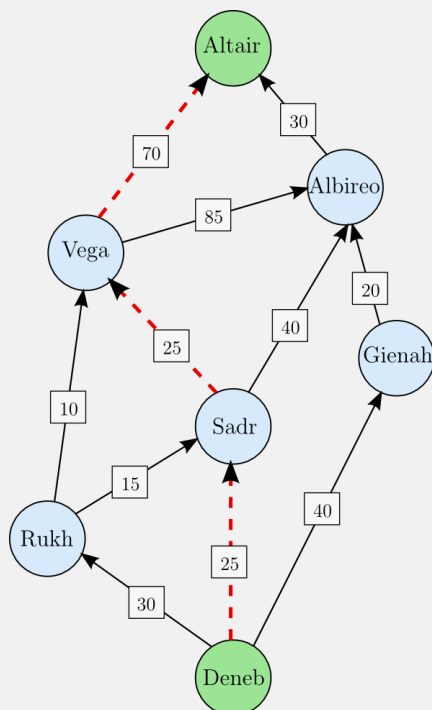


Figura 6: Exemplo de execução 2. Caminho em vermelho tracejado usa o portal e, portanto, é o mais rápido (verifique).

Observações Gerais

- O número máximo de submissões é 20.
- O arquivo `lab02.c` deve conter todo o seu programa.
- Para a realização dos testes automáticos, a compilação se dará da seguinte forma: `gcc lab02.c -o lab02 -Wall -Werror -ansi -pedantic`.
- Não se esqueça de incluir no início do programa uma breve descrição dos objetivos, da entrada, da saída, seu nome, RA e turma.
- Após cada submissão, você deve aguardar um minuto até poder submeter seu trabalho novamente.
- Ao final deste laboratório você terá aprendido como utilizar desvios condicionais aninhados.

Critérios Importantes

O não cumprimento dos critérios abaixo acarretará em **nota zero na atividade**, independentemente dos resultados dos testes do SuSy.

- Sua solução deve atender todos os requisitos definidos no enunciado.
- Não serão aceitas soluções contendo estruturas não vistas em sala (para este laboratório, poderão ser utilizadas apenas variáveis simples, operações de entrada e saída, operações aritméticas e desvios condicionais). Observe que não podem ser utilizados laços, vetores, matrizes ou implementar funções além da `main`.
- Não é permitido o uso de `continue` e `break` (exceto em estruturas do tipo *switch-case*).
- O único cabeçalho aceito para inclusão é `stdio.h`.