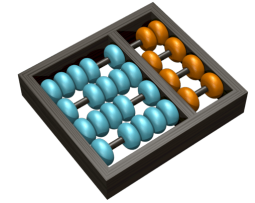


Instituto de Computação - UNICAMP

MC102 - Algoritmos e Programação de Computadores



Laboratório 02: Explorador de Estrelas

Segundo Semestre de 2017 - Turmas Coordenadas

Peso da Atividade: 1

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.

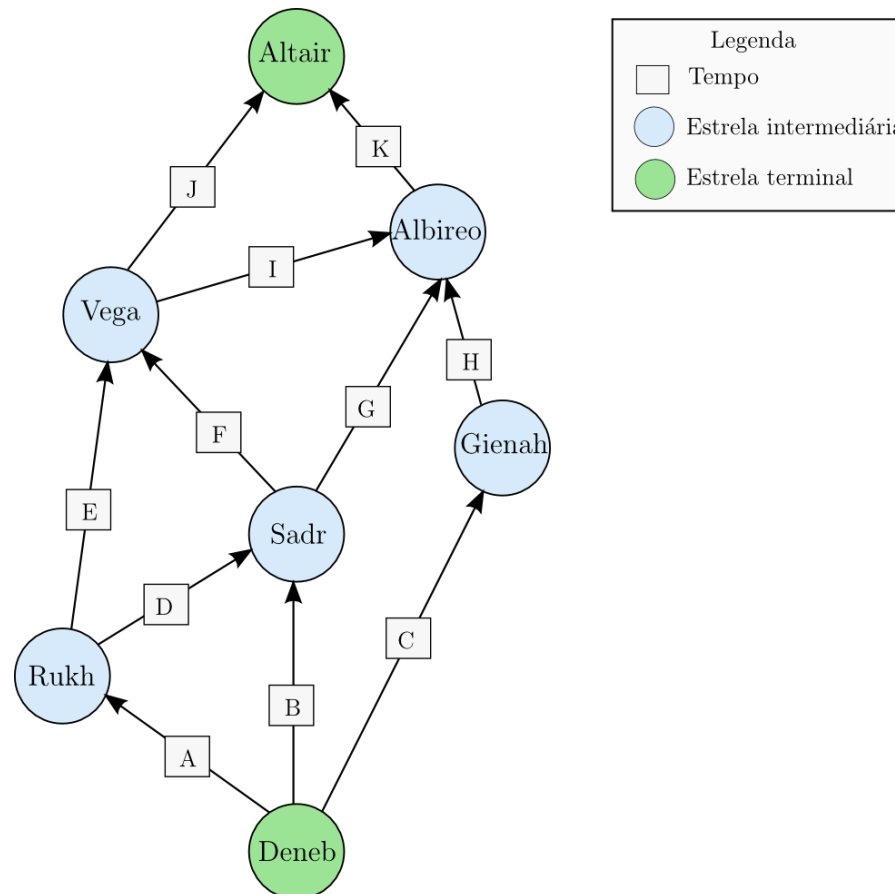


Figura 4: Mapa das estrelas utilizadas para navegação, indicando os caminhos de Deneb a Altair.

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

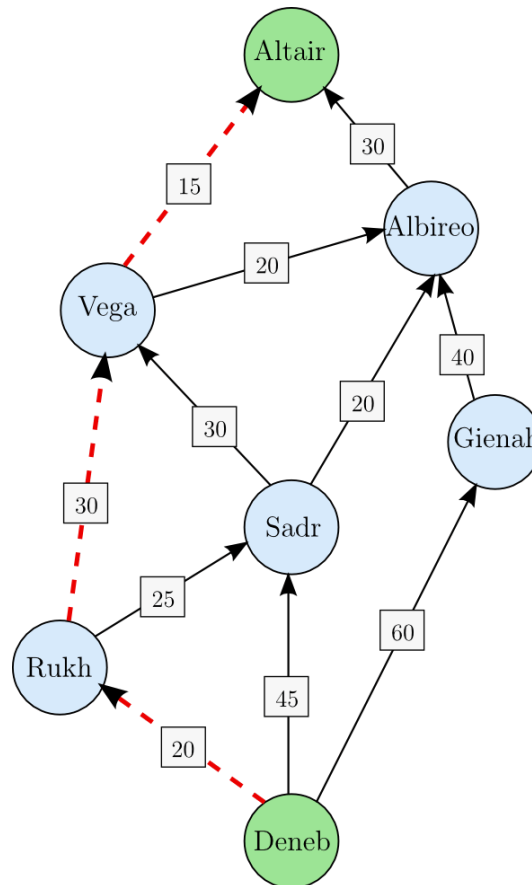


Figura 5: Exemplo de execução 1. Caminho em vermelho tracejado é o mais rápido (verifique).

Exemplo de execução 2:

30 25 40 15 10 25 40 20 85 70 30

0

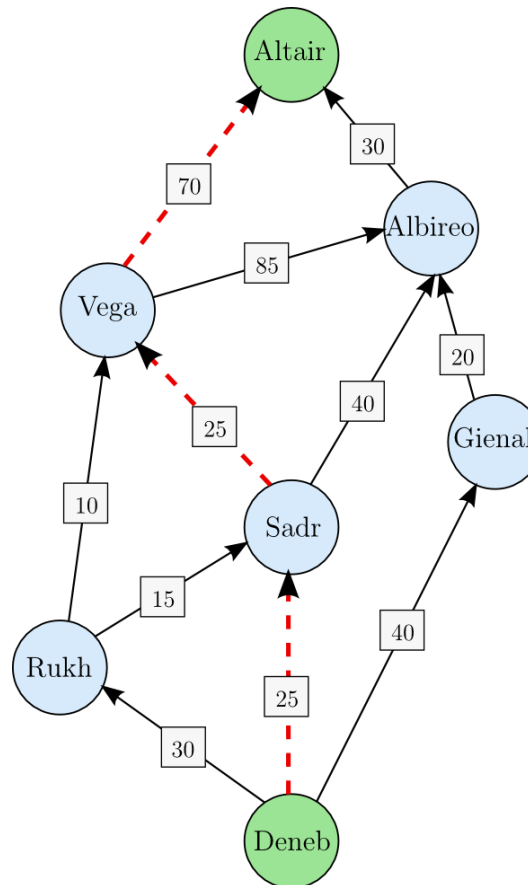


Figura 6: Exemplo de execução 2. Caminho em vermelho tracejado usa o portal e, portanto, é o mais rápido (verifique).

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 simples e 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`.