



Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância

Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Disciplina: Projeto e Desenvolvimento de Algoritmos
AD1 2º semestre de 2012.

Nome –

Assinatura –

1ª questão (valor 1.25)

Um anúncio de computadores destacava duas características de um modelo à venda. A primeira era a velocidade de processador igual a 3.5 Gigahertz. A outra característica se referia ao tamanho da memória que era 8 Gigabytes. As velocidades de computadores normalmente são fornecidas na base 10 e os tamanhos de memórias na base 2. Levando isto em conta, quais são as quantidades exatas de Hertz e de Bytes do processador anunciado?

3.5 Gigahertz está na base 10 e portanto é igual a $3.5 \times 10^9 = 3500000000$ hz
8 Gigabytes está na base 2 e portanto é igual a $8 \times 2^{30} = 8589934592$

2ª questão (valor 1.25)

Computadores operam sobre alguns tipos de dados básicos. Em PETEQS temos dados inteiros, reais, caracteres e lógicos. Que tipo de dados você usaria para armazenar as seguintes quantidades: a) total de dias de um ano; b) a distância em anos luz entre o sol e a estrela Próxima Centauri, que é a mais próxima da Terra; c) o conteúdo de uma mensagem do twitter. Justifique suas escolhas.

a) total de dias do ano é igual a 365 ou 366 em anos bissextos portanto seria um inteiro

b) distância em anos luz entre o sol e a estrela próxima Centauri é igual a 4.22 anos luz ou aproximadamente 4.0×10^{13} trilhões de quilômetros. Deste modo usaríamos um número real.

c) uma mensagem do twitter é composta por caracteres, portanto usaríamos caracteres para armazenar estes dados.

3ª questão (valor 1.25)

Explique os conceitos de variável e algoritmos. Por que é importante a possibilidade de reaproveitarmos algoritmos?

a) Variáveis em linguagens de programação se referem a posições em uma memória do computador onde estão armazenados dados. Em vez de empregar diretamente um endereço numérico de memória

para fazer referência a um determinado dado, as linguagens de programação de alto nível costumam usar nomes, os quais facilitam o entendimento do algoritmo.

b) Um **algoritmo** é uma sequência finita de instruções bem definidas e não ambíguas, cada uma das quais pode ser executada mecanicamente num período de tempo finito e com uma quantidade de esforço finita. Referência: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Algoritmo> página visitada em 20/08/2012.

c) O reaproveitamento de algoritmos tem algumas vantagens. Por exemplo, o uso de um algoritmo reaproveitado reduz o tempo e o custo do desenvolvimento de um projeto. O algoritmo reaproveitado, provavelmente, já foi testado e portanto, também, reduz a possibilidade de falhas no projeto.

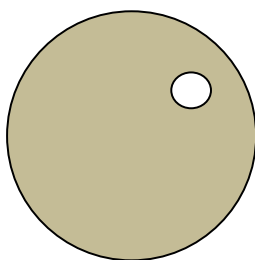
4ª questão (valor 1.25)

Quais dos nomes de variáveis abaixo são válidos em PETEQS. Justifique sua resposta no caso dos nomes inválidos.

- | | |
|------------------|---|
| a) dia | Nome válido. |
| b) dia da semana | Nome inválido. Não é permitido o uso de espaços em branco. |
| c) Preço\$ | Nome inválido. O caractere \$ não é permitido. |
| d) 1dia | Nome inválido. Nome de variável não pode começar por algarismo. |
| e) Valor | Nome válido. |

5ª questão (valor 1.25)

Raciocínio lógico/algorítmico. Seja um bolo perfeitamente redondo de onde foi tirado um pedaço perfeitamente redondo (exemplo na figura a seguir). Como você, com um único corte, dividiria o que restou do bolo em duas metades perfeitamente iguais? Sua resposta tem de ser genérica, isto é, ela tem de valer para qualquer bolo, e para qualquer pedaço tirado, de qualquer tamanho, e em qualquer posição.

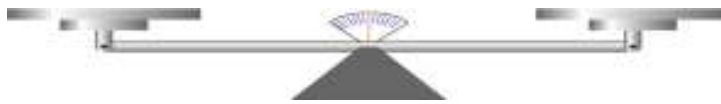


O corte deve ser uma linha reta que passa pelo centro do bolo e pelo centro do pedaço que está faltando. Dessa forma, assegura-se que em cada uma das metades resultantes, falta metade do pedaço que foi originalmente retirado.

6ª questão (valor 2.5)

Um algoritmo. Você tem doze bolas. Todas elas são idênticas, com exceção de uma que é mais pesada que as demais. Você tem ainda uma balança de dois pratos. Descreva um algoritmo que, no máximo em três pesadas, consiga determinar qual das bolas é a mais pesada.





Existem dois algoritmos possíveis:

Algoritmo 1:

- 1ª pesada: Coloca-se seis bolas em cada prato, escolhidas aleatoriamente. As bolas no prato mais leve são descartadas.
- 2ª pesada: As bolas restantes são novamente repartidas, três em cada lado da balança. As bolas no prato mais leve são novamente descartadas.
- 3ª pesada: Uma das três bolas restantes, escolhida aleatoriamente, é deixada de fora da balança. As duas bolas restantes são colocadas na balança, uma em cada prato. Se a balança ficar desequilibrada, a bola no prato mais pesado é a mais pesada das doze bolas. Caso contrário, se a balança ficar equilibrada, a bola mais pesada é aquela que foi deixada de fora da balança no início da terceira pesada.

Algoritmo 2:

- 1ª pesada: Coloca-se quatro bolas em cada prato, escolhidas aleatoriamente. Um conjunto de quatro bolas é deixada de fora da balança nessa pesagem. Se a balança ficar equilibrada, as oito bolas na balança são descartadas, visto que elas têm todas o mesmo peso. Se a balança pender para um dos lados, as quatro bolas no lado mais leve, e as quatro bolas que foram deixadas de fora no passo 1 são descartadas.
- 2ª pesada: As quatro bolas restantes são repartidas aleatoriamente na balança, duas em cada prato. As duas bolas no prato mais leve são descartadas.
- 3ª pesada: As duas bolas restantes são separadas, uma em cada prato da balança. Obviamente, o prato mais pesado contém a bola mais pesada.

7ª questão (valor 1.25)

Um mistério. Três amigos vão a um café e gastam R\$ 30,00. Cada um contribui com uma nota de R\$ 10,00 para pagar a conta. O garçom leva o dinheiro até o dono do café que reconhece os três clientes como seus próprios amigos e pede ao garçom que devolva R\$ 10,00 aos homens. O garçom, além de ruim em matemática, é também desonesto, de modo que, para não ter o trabalho de dividir R\$ 10,00 pelos três, dá a cada um uma nota de R\$ 2,00 e fica com os R\$ 4,00 restantes. Assim, cada um dos amigos pagou efetivamente R\$ 8,00, e o total pago foi de R\$ 24,00. Acrescente os R\$ 4,00 que o garçom pegou para si e você tem R\$ 28,00. Para onde foram os outros R\$ 2,00 dos R\$ 30,00 originais?

Os valores pagos devem ser iguais aos valores recebidos. Não faz sentido adicionar o que foi pago pelos homens (R\$ 24,00) ao valor recebido pelo garçom (R\$ 4,00).

Ainda que o valor inicial da conta fosse de R\$ 30,00, cada um dos três homens acabou pagando somente R\$ 8,00, na medida em que cada um deles recebeu R\$ 2,00 de troco. Assim, do total de R\$ 24,00 pagos pelos três homens, o proprietário recebeu R\$ 20,00 e o garçom recebeu a diferença de R\$ 4,00.