

Prova Final Bases Computacionais da Ciência - Turma E3

03/08/2011

Instruções:

- Retirar o cabo de rede do seu computador.
- Deletar todos os arquivos na área de trabalho.
- Todas as perguntas podem ser respondidas na folha de resposta. Por favor, verifique para cada pergunta para ver se tiver respondido tudo que tinha no enunciado. Para várias perguntas há tanto um procedimento/código como um ou dois números específicos para responder.

Boa prova.

1) Vimos vários métodos para determinar as raízes de um polinômio de segundo grau. Enumere e explique o princípio básico de cada um deles.

2) BrOffice:

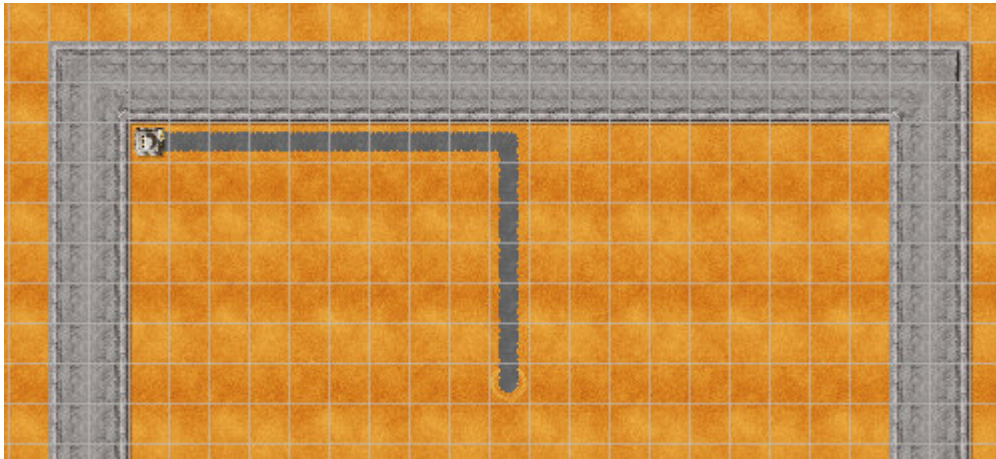
Considere esta amostra de dados:

Estado	Cidade	População (em milhares)
MG	Belo Horizonte	2400
SP	Campinas	1100
MG	Caxambu	22
MG	Ouro Preto	70
SP	Santo André	700
SP	São Paulo	11000

Imagine que temos estes dados para todas as cidades de todos os estados. Como vamos determinar o desvio-padrão da população nas cidades por estado? (Considere que a planilha seria grande demais para agrupar os números por estado e calcular o desvio-padrão 'manualmente' estado-por-estado.) Descreva os passos detalhadamente, e os execute para a amostra de dados dado na tabela, dando a resposta na sua folha de resposta.

3) Robomind I

Escreva um programa para um robô 'agorafóbico': a partir do local onde está posicionado, ele anda para frente até encontrar um muro. Neste momento, ele escolhe *aleatoriamente* um lado (esquerdo ou direito), e continua seguindo a parede até encontrar uma esquina, onde ele fica (terminar). Use a mapa OpenArea.map para desenvolver este exercício.



4) Scilab I

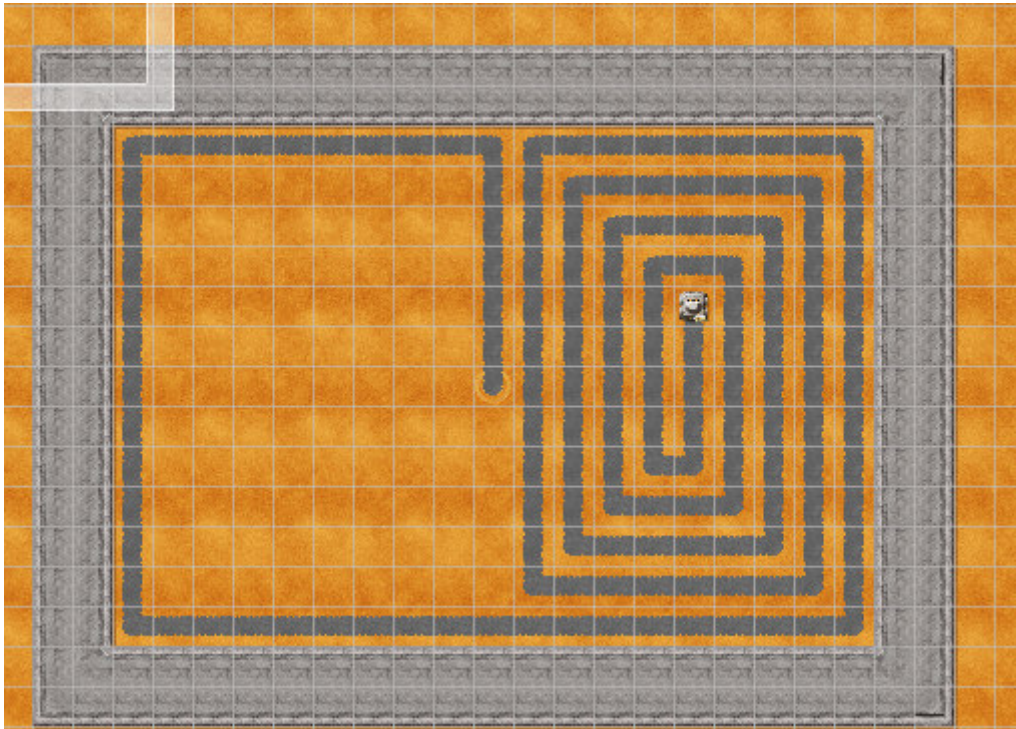
O constante de Euler (o número 'e') pode ser aproximado com a seguinte série:

$$e \approx \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots = \sum_{i=1}^n \frac{1}{i}$$

Quanto maior 'n', melhor a aproximação. Desenvolva um programa sem Scilab em qual o computador lê a entrada (o 'input' - digamos, n) do usuário e realiza o cálculo como descrito acima (i.e., somar 1/1 até 1/n para chegar a uma aproximação de e). O código deve retornar ao usuário como resultado a diferença entre esta aproximação e 'e de verdade' com um comando 'printf' (p. ex. printf("A diferença é: %f",y), se você tiver salvo a diferença em y. Teste o seu código com '6' como n. Escreva os comandos na folha de resposta, junto com o resultado (a diferença com e) para n=6.

5) Robomind II

Escreva um programa em qual um robô escolhe, de forma aleatória, uma de quatro direções para começar a andar, pintando no chão. Sempre quando o robô se depara com um obstáculo ou com uma linha no chão, ele escolhe um lado ~~aleatoriamente~~ (esquerdo ou direito) para continuar. O robô não pode atravessar linhas. Quando ele não tem mais aonde ir, o programa termina.



6) Scilab II

Uma das aplicações do método de Newton-Raphson é encontrar mínimos ou máximos de uma função. Para tal, a formulação original é modificada da seguinte forma:

$$x_{i+1} = x_i - \frac{f'(x_i)}{f''(x_i)}.$$

Para um polinômio de segundo grau, ou seja, uma função com a forma $f(x) = ax^2 + bx + c$, as primeiras e segunda derivadas são: $f'(x) = 2ax + b$ e $f''(x) = 2a$.

Escreva o código necessário para encontrar o mínimo ou máximo especificamente para a função $5x^2 + 3x + 1$. Copie na sua folha de respost, junto com o valor que encontrou para o mínimo. Uma particularidade desta situação é que o algoritmo já vai convergir depois de uma iteração. Dica: determine a primeira e a segunda derivada de x para esta função, crie um 'function' para calcular estes valores em Scilab, e depois implemente o algoritmo iterativo em código.