

Prática de programação III

Nesta folha de exercícios vamos começar a desenvolver a habilidade de escrever código a partir de uma especificação escrita em linguagem natural (português).

☞ Para você fazer

1. Suponha que você deve escrever um programa para ajudar a um gerente de estacionamento no centro da cidade. O estabelecimento usa a seguinte regra de preços:

- até 30 minutos: 6 reais.
- De 31 minutos até 2 horas 10 reais.
- De 2h01min até 6 horas 17 reais e
- acima de 6 horas 30 reais.

O estacionamento fecha todo dias às 24h00, pelo que não é possível deixar um carro num dia e apanhá-lo no outro. Por essa razão, na entrada de dados não se anota o dia da entrada (e da saída). Seu programa deve ler 4 valores numéricos, a saber:

- hora da entrada 3
- minuto da entrada 13
- hora da saída 5
- minuto da saída 16

calcular e imprimir o valor a cobrar pelo estacionamento desse carro. Note que o segundo horário sempre será maior do que o primeiro, isso não precisa ser testado.

2. Você deve construir agora um analisador sintático (simples) de expressões aritméticas parentisadas. Não deve entrar no mérito dos símbolos ou dos dígitos existentes na expressão. Outro programa cuidará disso. Sua responsabilidade é apontar inadequação no uso de parênteses. Veja-se a seguinte tabela

expressão	certo/errado
(a+b).	certo
((3+5).	errado
((((1*6))).	certo
)33-4(.)	errado
2*7.	certo

Note que a expressão lida sempre termina por um ponto (que é o caráter indicador de final de expressão). Fora esse uso, o ponto nunca vai aparecer dentro da expressão em análise. Seu programa deverá ler a expressão, analisá-la e depois imprimir a mensagem **certo** ou a mensagem **errado** conforme for. Resolva os seguintes casos:

((2*4)-5+4)/(5*5)+(5*4).
 ((1/7)/(1-6)))+(2*8).
 ((2/1)+(5/8)*(1/9)).
 (((1-2)+(4+6)))+(5+4)*(4-7).

3. **Busca** Este algoritmo é conhecido como *casamento de cadeias* e ele é muito importante em qualquer editor de texto (chamado geralmente via CTRL-F nos editores). É um algoritmo que pode ser bastante melhorado, pois na modalidade força bruta é ineficiente. Sua tarefa não chega a tanto, a eficiência deve vir depois da eficácia. Sua tarefa agora é escrever um programa de computador que leia 2 cadeias de caracteres: a primeira, denominada **TEXTO** contém uma cadeia ASCII normal, terminada por um ponto final (que não faz parte da cadeia em análise). A segunda cadeia, denominada **PADRÃO** também é terminada por um ponto e também este caráter não faz parte do texto para ser processado. O objetivo do seu programa é informar em que posições do **TEXTO** aparecem

ocorrências do **PADRÃO**. Acompanhe no exemplo

TEXTO	PADRÃO	ocorre em
ABRACADABRA.	BR.	2, 9
O GATO E O RATO: EIS UM FATO.	ATO.	4, 13, 26
OUVIRAM DO IPIRANGA.	RAM.	5
IVO VIU A UVA	OUVIU.	nada
abababacabab		1 3 5 9
acanaabacaxi	aba	11 18

No exercício a seguir localize o padrão

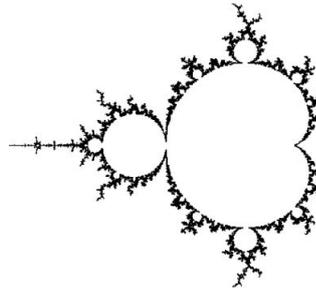
BD

no texto

BBFBABDHCCCAACGBDEHCCBFGBDBDEG
 DHEHHAEGBHHFHBCAFAGDAEFCHGCEBG

e informe até 3 ocorrências possíveis do padrão no texto.

4. **Fractal de Mandelbrot** O fractal de Mandelbrot é um objeto matemático fascinante. É um dos poucos que pode ser visto e ele tem o seguinte aspecto



Para sua construção, estuda-se o comportamento de um número complexo ($a + bi$). Relembrando um pouco da aritmética complexa, recorde-se que podem-se operar dois complexos usando a adição, subtração, multiplicação e divisão.

Todas elas são realizadas como se os números x e y (complexos) fossem polinômios na variável i . Assim temos: $(3 + 4i) + (2 + i) = 5 + 5i$
 $i + (2 + i) = 2 + 2i$
 $2 + 3 = 5$
 $(3 + I) \times (2 - I) = 7 - I$

Isto posto, o conjunto de mandelbrot (CM), é obtido através da análise de todos os pontos de um conjunto que está no plano de Argand Gauss. O conjunto de Mandelbrot é o conjunto de todos os números complexos c tais que após um certo número de iterações $z = z^2 + c$, z não tende para infinito. O valor inicial de z é zero.

Mediante uma análise matemática simples, determina-se se para cada ponto, se ele pertence ou não ao CM. Pintando-se de uma cor a uns e de outra a outros, obtém-se uma visualização do CM, que tem o aspecto visto acima.

Para cada ponto do plano complexo (ou melhor dizendo para cada ponto de uma grade sobre o plano complexo), far-se-á uma seqüência de iterações. Se ao final dessa seqüência, o resultado final estiver fora do círculo de raio = 2, o ponto está fora do CM. Se o resultado for menor que 2, o ponto está dentro do CM. Embora o cálculo correto fosse testar o ponto contra infinito, pode-se fazer o teste com 2. (Se o ponto ultrapassa 2, ele tenderá ao infinito).

A fórmula da iteração é:

$$z_{n+1} = z_n^2 + c$$

, onde $z_0 = 0 + 0i$ e c é o ponto que está sendo testado.

É claro que para decidir se o ponto está ou não dentro do círculo de raio = 2, há que se ter um ponto de parada. Não se pode testar um ponto ao infinito. Se, nas primeiras 1000 iterações o ponto não saiu do círculo, não há garantia de que na vez 1001 ele não vá sair.

Portanto, a definição do CM é: O conjunto de pontos do plano complexo, que após iterados k vezes, segundo a fórmula $z_{n+1} = z_n^2 + c$ não caem fora do círculo de raio = 2.

Esta definição estaria ótima para pintar o fractal em 2 cores (pertence ou não pertence), mas há um truque que torna os fractais muito mais bonitos: a cor.

É hora de fazer uma distinção entre Fractal de Mandelbrot e Conjunto de Mandelbrot. O conjunto é apenas a reunião dos pontos que satisfazem

a iteração acima. O fractal é um desenho formado por esse conjunto e pelos pontos externos, todos eles pintados de alguma maneira especificada.

Uso da Cor Para o exercício a seguir, você deve usar a seguinte tabela de cores fuga do raio = 2

em menos de 3 iterações	cor preto
em 4 iterações	cinza
em 5 iterações	marrom
em 6	vermelho
em 7	amarelo
em 8	rosa
em 9	verde claro
de 10 a 14 (inclusive)	roxo
de 15 a 19	laranja
de 20 a 29	verde escuro
de 30 a 49	azul claro
de 50 a 74	creme
de 75 a 99	azul escuro
não fuge antes de 100	branco

Exemplos A seguir, alguns exemplos de pontos e suas cores

0.1655 0.268 -> 23 (verde escuro)
 0.8733 0.4979 -> 4 (cinza)
 0.5505 0.3246 -> 5 (marrom)
 0.1091 0.1443 -> -1 (não sai do raio=2)

No exercício a seguir você deve descobrir de que cor deve ser pintado o pixel correspondente às seguintes coordenadas iniciais (obviamente seguindo a lista de cores acima)

0.0641 0.9775
 0.584 0.7098
 0.2158 0.3341

Informe as respostas obtidas aqui:

1	2
preço	C/E
3	4
3 pos	cores

Observação importante: Neste exercício, além dos valores numéricos acima escritos, deve ser encaminhada ao professor, para correção, a listagem do código usado para chegar aos resultados. Informe também qual a linguagem e versão usada para tanto.



- 1 - /

===== 04/12/2019 10:56:25.3 =====E=PL053

1 17.00 0 0 0 0 16 27 0 4 4 10