# $\begin{array}{c} \text{Prova 2} \\ \text{MAC-115} - \text{Introdução à Computação} \\ \text{$^{1^{\circ}}$ semestre de 2017 - IAG} \end{array}$

${f nome}$ (em letras de forma ${f LEGÍVEIS}$ ):
assinatura:
professor:
No. USP:

### Instruções

- 1. Não destaque as folhas deste caderno.
- 2. A prova pode ser feita a lápis.
- 3. A legibilidade também faz parte da nota!
- 4. A prova consta de 3 questões. Verifique antes de começar a prova se o seu caderno de questões está completo.
- 5. Não é permitido o uso de folhas avulsas para rascunho.
- $6.\ N\mbox{\ensuremath{\tilde{a}}}$  <br/> é necessário apagar rascunhos no caderno de quest\mbox{\ensuremath{\tilde{a}}} mas especifique qual é a resposta e qual é o rascunho.
- 7. Só é permitido usar os recursos dados nas aulas até o dia desta prova e deve-se seguir todas as restrições dadas também.
- 8. A prova é sem consulta.

#### Não escrever nesta parte da folha

Questão	Nota	Observação
1		
2		
3		
Total		

## Boa Sorte!

#### Questão 1 (valor=3.0)

O **método de Horner** permite o cálculo eficiente de valores de funções polinomiais da forma

$$p(x) = \sum_{k=0}^{N} a_k x^k$$

explorando a identidade

$$p(x) = a_0 + x (a_1 + x (a_2 + x (\cdots + x (a_{N-1} + x a_N)))).$$

Especificamente, esse algoritmo calcula os valores das expressões acima entre parênteses, de dentro para fora,

$$\begin{array}{rcl} b_{N} & = & a_{N} \\ b_{N-1} & = & a_{N-1} + b_{N}x \\ \vdots & & \vdots \\ b_{0} & = & a_{0} + b_{1}x \end{array}$$

de tal forma que  $p(x) = b_0$ .

- a) Escreva uma função MetodoHorner em Python que recebe uma lista de coeficientes a e um valor de  $\mathbf{x}$ , e devolve o valor de p(x) calculado pelo método de Horner.
- b) Considere dada uma função CalculaPolinomio com a mesma descrição da função MetodoHorner, mas que calcula a expressão  $p(x) = \sum_{k=0}^N a_k x^k$  fazendo uma soma simples dos termos  $a_k*(x^{**}k)$ . Escreva uma função TestaHorner que recebe um inteiro M e testa a função MetodoHorner com M+1 entradas aleatórias (a,x). Use import random no início do código e random.random() para gerar cada valor aleatório. As M+1 entradas aleatórias geradas devem corresponder respectivamente a polinômios de graus  $0,1,2,\ldots,M$ . Sua função deve produzir um erro de execução (usando assert) caso o valor absoluto da diferença entre os resultados produzidos pelas duas implementações seja maior que  $10^{-6}$ . Atenção: não implemente a função CalculaPolinomio! Você pode fazer o item (b) mesmo sem ter feito o item (a).

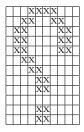
#### Questão 2 (valor=4.0)

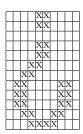
Implemente uma classe para representar figuras através de matrizes de caracteres (strings de tamanho 1) usando ' ' (espaço) e 'X'. Sua classe deve conter os seguintes métodos:

- a) um construtor (\_\_init\_\_) que recebe as dimensões da matriz e inicializa a figura com espaços.
- b) um método imprime() que mostra a figura na tela.
- c) um método muda(i,j) que troca o caractere da posição [i][j] de '' para 'X' e vice-versa. Atenção: seu método deve verificar se os valores de i e j estão na faixa correta, e ignorar a chamada se esta condição não se verificar.
- d) um método inverte() que troca todos os ', ', por 'X' e vice-versa.
- e) um método espelha(eixo) que espelha a figura na horizontal se (eixo=='H') e na vertical se eixo=='V' (a mensagem não deve fazer nada se o valor de eixo for outro).

Exemplo: figura original e sequência obtida após espelha('V'), espelha('H') e inverte():









## Questão 3 (valor=3.0)

Escreva uma função que recebe uma matriz de números inteiros e devolve dois valores, o número de linhas identicamente nulas e o número de colunas identicamente nulas. Como exemplo, a matriz abaixo

$$\left[\begin{array}{cccc}
1 & 0 & 2 & 3 \\
4 & 0 & 5 & 6 \\
0 & 0 & 0 & 0 \\
0 & 0 & 0 & 0
\end{array}\right]$$

possui 2 linhas nulas e 1 coluna nula.