

<b>Universidade Federal do ABC</b> <b>Disciplina:</b> BC1424 - Algoritmos e Estruturas de Dados I <b>Professor:</b> Jesús P. Mena-Chalco		<b>Avaliação:</b> Prova 01 <b>Turma:</b> Noturno <b>Data:</b> 18/03/2015
Nome completo:		RA:

**Instruções para a prova (leia antes de começar):**

- 1) A prova tem a duração de 1h50min.
- 2) É proibido o uso de qualquer aparelho ou recurso de processamento e/ou comunicação.
- 3) Utilize a linguagem C para todas as questões (não utilize pseudocódigo).

**Recursão**

1. Escreva uma função recursiva que calcule a soma dos dígitos decimais de um inteiro positivo. A soma dos dígitos de 132, por exemplo, é 6. [3 pontos]
2. Escreva uma função recursiva eficiente que receba inteiros positivos  $k$  e  $n$  e calcule o valor de  $k^n$ . Suponha que  $k^n$  cabe em um tipo de dado inteiro. Quantas multiplicações sua função executa aproximadamente? [3 pontos]

**Ponteiros**

3. Se  $v$  é um vetor, qual a diferença conceitual entre as expressões  $v[3]$  e  $v+3$ ? [1 ponto]
4. Seja  $v$  um vetor de inteiros. Suponha que cada inteiro ocupa 10 bytes no seu computador. Se o endereço de  $v[0]$  é 55000, qual o valor da expressão  $v+3$ ? [1 ponto]
5. Escreva uma função `mm` que receba um vetor de inteiros  $v[0..n-1]$ , um inteiro  $n$  que indica o comprimento do vetor, e os endereços de duas variáveis inteiras, digamos `min` e `max`, e deposite nestas variáveis o valor de um elemento mínimo e o valor de um elemento máximo do vetor. Sua função **não** deve usar colchetes. [4 pontos]

**Listas** [Cada questão vale 4 pontos]

6. Considere a seguinte estrutura de uma célula de uma lista encadeada:

```
struct cel {
    int conteudo;
    struct cel *seg;
};
typedef struct cel celula;
```

Escreva uma função que receba uma lista encadeada e devolva o endereço de uma célula que esteja o mais próximo possível do ponto médio da lista. Pode calcular explicitamente o número  $n$  de células da lista e o quociente  $n/2$ .

7. Considere a definição de estrutura da questão 6. Porque a seguinte versão de `Inser` não funciona?

```
/*A função insere uma nova celula em uma lista encadeada entre a celula p
e a seguinte (supõe-se que p!=NULL). A nova celula terá conteúdo y.*/
void Inser(int y, celula *p) {
    celula nova;
    nova.conteudo = y;
    nova.seg = p->seg;
    p->seg = &nova;
}
```

8. Considere a definição de estrutura da questão 6. Considere uma lista encadeada com cabeça `lst`. Dado um inteiro  $x$ , queremos remover da lista a primeira célula que contiver  $x$ ; se tal célula não existe, não é preciso fazer nada. Crie uma função que permita fazer a busca de um elemento e depois a sua remoção.

Assinatura: `void BuscaERemove(int x, celula *lst)`

9. Considere a seguinte estrutura de uma célula de uma lista duplamente encadeada:

```
struct cel2 {  
    int conteudo;  
    struct cel2 *seg;  
    struct cel2 *ant;  
};  
typedef struct cel2 celula2;
```

Escreva uma função que remova de uma lista duplamente encadeada a célula cujo endereço é  $p$ . Que dados sua função recebe? Que coisa devolve?

**Filas [2 pontos]**

10. Em aula vimos que uma fila pode ser armazenada em um segmento  $f[s..t-1]$  de um vetor  $f[0..N-1]$ . De tal forma que, o primeiro elemento da fila está na posição  $s$  e o último na posição  $t-1$ . Suponha agora que, diferentemente dessa convenção adotada, a parte do vetor ocupada pela fila é  $f[s..t]$ . Escreva uma função que permita remover um elemento da fila  $f$ . Escreva uma função que permita inserir um elemento  $y$  na fila  $f$ . Antes de cada operação deve verificar se a fila está cheia ou vazia (caso apropriado).