

## MAC 338 - Análise de Algoritmos

*Departamento de Ciência da Computação*

Primeiro semestre de 2001

### Prova 2

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

#### Instruções:

1. Não destaque as folhas deste caderno.
2. Justifique as suas respostas.
3. Preencha o cabeçalho acima.
4. A prova consta de 4 questões. Verifique antes de começar a prova se o seu caderno de questões está completo.
5. A duração da prova é 2 horas.

**BOA PROVA!**

Questão	Nota
1	
2	
3	
4	
Total	

1. (Valor: 2,5 pontos)

- (a) Quantas multiplicações são feitas pelo algoritmo tradicional de produto de matrizes para calcular o produto de duas matrizes  $4 \times 4$ ? Quantas multiplicações o algoritmo de Strassen faz para calcular o produto de matrizes  $4 \times 4$ ?
- (b) Suponha que você encontrou uma forma de calcular o produto de duas matrizes  $4 \times 4$  fazendo  $t$  multiplicações (e não-sei-quantas somas). Qual é o valor máximo de  $t$  para que, disso, você possa obter um algoritmo melhor que o de Strassen para fazer produto de matrizes  $n \times n$ ? (Assuma, se quiser, que  $n$  é uma potência de 4.)

2. (Valor: 2,5 pontos) Considere o seguinte algoritmo (escrito em quase-C).

```
1. #define n <algum valor positivo>
2.
3. main() {
4.     int a = 0, b = n, soma = 0, p;
5.
6.     while (a < n) and (b > 0) {
7.         scanf(p);
8.         if (p > 0) {
9.             a = a + 1;
10.            soma = soma + 1;
11.        }
12.        else {
13.            a = a - 1;
14.            b = b - 1;
15.            soma = soma + 1;
16.        }
17.    }
18. }
```

- (a) Qual é o número máximo de vezes que a linha 14 pode ser executada (em função de  $n$ )?
- (b) Para  $n = 3$ , encontre uma seqüência de valores para  $p$  para a qual o algoritmo executa as linhas 6 a 17 o maior número possível de vezes. Qual o valor de `soma` ao final da execução do algoritmo com esta seqüência de valores de  $p$ ?
- (c) Qual é o número máximo de vezes que a linha 9 pode ser executada?
- (d) Calcule o valor máximo que pode estar armazenado em `soma` (em função de  $n$ ) no fim da execução do algoritmo. Mostre uma seqüência de valores de  $p$  que faz `soma` atingir o valor máximo encontrado.
- (e) Conclua qual é a complexidade do algoritmo acima (em função do  $n$ ).

3. (Valor: 2,0 pontos)

(a) Construa a função  $\Pi$  do algoritmo KMP visto em aula para o padrão abaixo.

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
$P$	A	C	A	T	G	A	C	A	A	C	A	T	G	A	C	T	A
$\Pi$																	

(b) Escreva qual é o significado de  $\Pi[i]$ .

4. (Valor: 3,0 pontos)

(a) Considere as seqüências

a b a a b a b a b b a b  
b a b a a b a a b

Encontre uma superseqüência de ambas as seqüências acima de comprimento mínimo.

(b) Descreva um algoritmo que, dadas duas seqüências  $X[1..m]$  e  $Y[1..n]$  de caracteres, encontre uma superseqüência de  $X$  e  $Y$  de comprimento mínimo. (Em aula, vimos um algoritmo que construía uma subseqüência de  $X$  e  $Y$  de comprimento máximo.) O seu algoritmo deve executar em tempo  $O(mn)$ . Explique o que o seu algoritmo faz. Não apenas escreva o código.