

**MAC 338 - Análise de Algoritmos**  
*Departamento de Ciência da Computação*  
Primeiro semestre de 2011

**Lista 3**

1. Considere o seguinte algoritmo que determina o segundo maior elemento de um vetor  $v[1..n]$  com  $n \geq 2$  números positivos distintos.

**Algoritmo** Máximo ( $v, n$ )

1.  $maior \leftarrow 0$
2.  $segundo\_maior \leftarrow 0$
3. **para**  $i \leftarrow 1$  **até**  $n$  **faça**
4.     **se**  $v[i] > maior$
5.         **então**  $segundo\_maior \leftarrow maior$
6.          $maior \leftarrow v[i]$
7.     **senão se**  $v[i] > segundo\_maior$
8.         **então**  $segundo\_maior \leftarrow v[i]$
9. **devolva**  $segundo\_maior$

Suponha que  $v$  é uma permutação de 1 a  $n$  escolhida ao acaso dentre todas as permutações de 1 a  $n$ , de acordo com a distribuição uniforme de probabilidade. Seja  $X$  o número de vezes que a variável  $segundo\_maior$  é alterada (ou seja, o número de execuções das linhas 5 e 8 do algoritmo) numa chamada de Máximo( $v, n$ ). Note que  $X$  é uma variável aleatória. Calcule o valor esperado de  $X$ .

2. Considere o seguinte algoritmo que calcula o maior e o menor elemento de um vetor  $v[1..n]$  com elementos distintos.

**Algoritmo** MaiorMenor ( $v, n$ )

1.  $maior \leftarrow v[1]$
2.  $menor \leftarrow v[1]$
3. **para**  $i \leftarrow 2$  **até**  $n$  **faça**
4.     **se**  $v[i] > maior$
5.         **então**  $maior \leftarrow v[i]$
6.     **senão se**  $v[i] < menor$
7.         **então**  $menor \leftarrow v[i]$
8. **devolva**  $maior, menor$

Suponha que a entrada do algoritmo é uma permutação de 1 a  $n$  escolhida uniformemente dentre todas as permutações de 1 a  $n$ .

Qual é o número esperado de comparações executadas na linha 6 do algoritmo? Qual é o número esperado de atribuições efetuadas na linha 7 do algoritmo?