Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico y Químicas
Departamento de Computación
Estructura de Datos y Algoritmos- Algoritmos I
Agosto 2003

TRABAJO PRÁCTICO I

Complejidad

1. Muestre cuáles de las siguientes sentencias son verdaderas:

   a) $\frac{(n(n-1))}{2} \in O(n^2)$.

   b) $n^4 + 10n^2 \in O(n^3)$.

   c) Si $p(n)$ es un polinomio en n de grado k con coeficiente principal positivo, $p(n) \in O(n^k)$.

   d) si $T_1(n) \in O(f(n))$ y $T_2(n) \in O(f(n))$ entonces $\frac{T_1(n)}{T_2(n)} \in O(1)$.

   e) si $T_1(n) \in O(f(n))$ y $T_2(n) \in O(f(n))$ entonces $T_1(n) \in O(T_2(n))$.

2. Encontrar dos funciones $f(n)$ y $g(n)$ tal que $f(n) \notin O(g(n))$ y $g(n) \notin O(f(n))$.

3. Sean f, g y h funciones del espacio $\mathbf{N} \rightarrow R^*$, demostrar:

   a) si $f(n) \in O(g(n))$ y $g(n) \in O(h(n))$ entonces $f(n) \in O(h(n))$.

   b) si $f(n) \in O(s(n))$ y $g(n) \in O(r(n))$ entonces $f(n) * g(n) \in O(s(n) * r(n))$.

4. Encontrar un contraejemplo a la siguiente afirmación:

   si $f(n) \in O(s(n))$ y $g(n) \in O(r(n))$ entonces $f(n)/g(n) \in O(s(n)/r(n))$.

5. Resolver las siguientes ecuaciónes de recurrencia:

   a) $T(n) = \begin{cases} 1 & si\ n = 1 \\ T(n-1) + n/2 & en\ otro\ caso \end{cases}$

   b) $T(n) = \begin{cases} 1 & si\ n = 1 \\ 2T(n/2) + n & en\ otro\ caso \end{cases}$

   c) $T(n) = \begin{cases} 4 & si\ n = 1 \\ T(n-1)^2 & en\ otro\ caso \end{cases}$

6. Calcular la velocidad de crecimiento de los siguientes algoritmos:

   a) Función potencia:

```
potencia.x.o = 1
potencia.x.1 = x
potencia.x.n = f.(x*x).(n div 2), if par(n)
potencia.x.n = f.(x*x).(n div 2) * x , if not ( par(n))
```

b) Función prims:

```
prims.0 = [0]
prims.n = prims.(n-1)++[n]
```

c) Función Inserción, en donde intercambia es $O(n)$ y MinInt es el mínimo entero:

```
Procedure Inserción(var A:Array[1..n]of integer, n:integer)
begin
    var i,j: integer;
    A[0]:=MinInt;
    for i=2 to n do begin
        j:=i;
        while A[j]<A[j-1] do begin
            Intercambia(A[j],A[j-1]);
            j:=j-1;
        end;
    end;
end;
```