Clase 13 - Algoritmos y complejidad

IIC1001 - Algoritmos y Sistemas Computacionales

Cristian Ruz – cruz@uc.cl

Lunes 20-Mayo-2024

Departamento de Ciencia de la Computación
Escuela de Ingeniería
Pontificia Universidad Católica de Chile

Contenidos

Contenidos

Complejidad algorítmica

Algorithm 4 Selection Sort

```
for i = 1 to n − 1 do
    min = i
    for j = i + 1 to n do
        // Find the index of the i^th smallest element
        if A[j] < A[min] then
            min = j
        end if
    end for
    Swap A[min] and A[i]
end for
```

Complejidad algorítmica

```
INSERTION-SORT(A)
for j = 2 to A.length
    key = A[j]
    // Insert A[j] into the sorted sequence A[1 .. j − 1].
    i = j − 1
    while i > 0 and A[i] > key
        A[i + 1] = A[i]
        i = i − 1
    A[i + 1] = key
```

Complejidad algorítmica

```
QUICKSORT(A, p, r)
if p < r
   then q ← PARTITION(A, p, r)
        QUICKSORT(A, p, q − 1)
        QUICKSORT(A, q + 1, r)
```

To sort an entire array A, the initial call is QUICKSORT(A, 1, *length*[A]).

```
PARTITION(A, p, r)
x ← A[r]
i ← p − 1
for j ← p to r − 1
     do if A[j] ≤ x
           then i ← i + 1
                exchange A[i] ↔ A[j]
exchange A[i + 1] ↔ A[r]
return i + 1
```

Complejidad algorítmica

¿Qué algoritmo es más rápido?

¿Cómo determinamos qué algoritmo se comporta mejor?

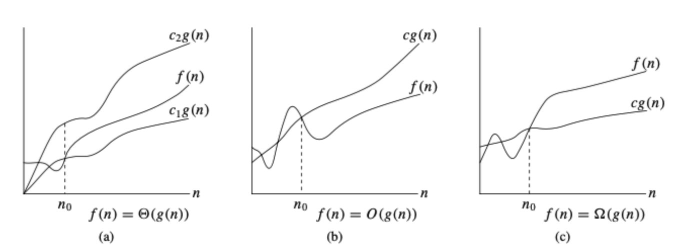
¿De qué depende?

Complejidad algorítmica

Notación asintótica nos permite establecer el comportamiento de un algoritmo "en el largo plazo"

$$\Theta(g(n)) = \{f(n) : \text{there exist positive constants } c_1, c_2, \text{ and } n_0 \text{ such that } 0 \le c_1 g(n) \le f(n) \le c_2 g(n) \text{ for all } n \ge n_0\}.^1$$

Notación asintótica nos permite establecer el comportamiento de un algoritmo "en el largo plazo"

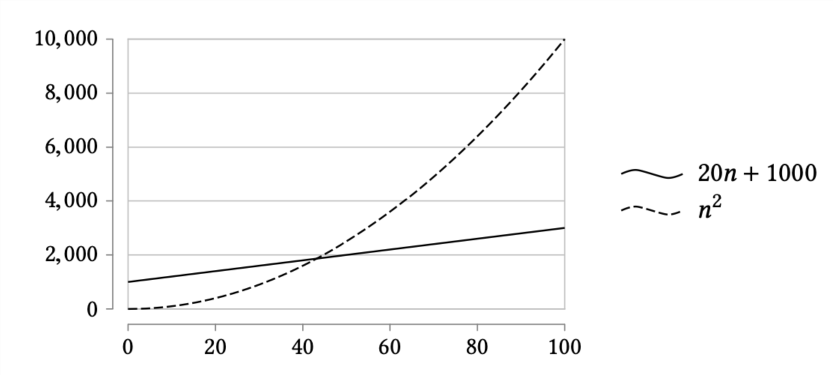


$$\Theta(g(n)) = \{f(n) : \text{ there exist positive constants } c_1, c_2, \text{ and } n_0 \text{ such that } 0 \le c_1 g(n) \le f(n) \le c_2 g(n) \text{ for all } n \ge n_0\} .^1$$

$$O(g(n)) = \{f(n) : \text{ there exist positive constants } c \text{ and } n_0 \text{ such that } 0 \le f(n) \le cg(n) \text{ for all } n \ge n_0\} .$$

$$\Omega(g(n)) = \{f(n) : \text{ there exist positive constants } c \text{ and } n_0 \text{ such that } 0 \le cg(n) \le f(n) \text{ for all } n \ge n_0\} .$$

Complejidad algorítmica



Growth of functions.

Function	Input size				
	1	10	100	1000	1,000,000
$\lg(n)$	0	3.32	6.64	9.97	19.93
n	1	10	100	1000	1,000,000
$n\ln(n)$	0	33.22	664.39	9965.78	1.9×10^7
n^2	1	100	10,000	1,000,000	10^{12}
n^3	1	1000	1,000,000	10^9	10^{18}
2^n	2	1024	1.3×10^{30}	10^{301}	$10^{10^{5.5}}$
$n!$	1	3,628,800	9.33×10^{157}	4×10^{2567}	$10^{10^{6.7}}$

Complejidad algorítmica