Práctica 2

Divide y vencerás

Laura Gómez Garrido, Pedro Bonilla Nadal, Javier Sáez Maldonado, Daniel Pozo Escalona, Luis Ortega Andrés

2º Doble Grado Informática y Matemáticas

Índice

Problema 6.
Sea un vector v de números de tamaño n, todos distintos, de forma que existe un índice p (que no es ni el primero ni el último) tal que a la izquierda de p los números están ordenados de forma creciente y a la derecha de p están ordenados de forma decreciente; es decir

$$\forall\ i,j \leq p,\ i < j \rightarrow v[i] < v[j] \quad y \quad \forall\ i,j \geq p,\ i < j \rightarrow v[i] > v[j]$$

(de forma que el máximo se encuentra en la posición p). Diseñe un algoritmo "divide y vencerás" que permita determinar p. ¿Cuál es la complejidad del algoritmo? Compárelo con el algoritmo "obvio" para realizar esta tarea. Realizar también un estudio empírico e híbrido de la eficiencia de ambos algoritmos.

Para empezar buscamos un algoritmo obvio que utilice la fuerza bruta para buscar la solución. En este algoritmo hacemos una búsqueda lineal del punto donde empiece a decrecer el vector.

Código fuerza bruta

```
int fuerzaBruta(int* v, int n){
  for(int i=1; i < n-1; ++i){
    if(v[i] > v[i+1])
      return i;
  }
}
```

Utilizamos ahora la estrategia divide y vencerás para crear un algoritmo de orden logarítmico.

Código divide y vencerás

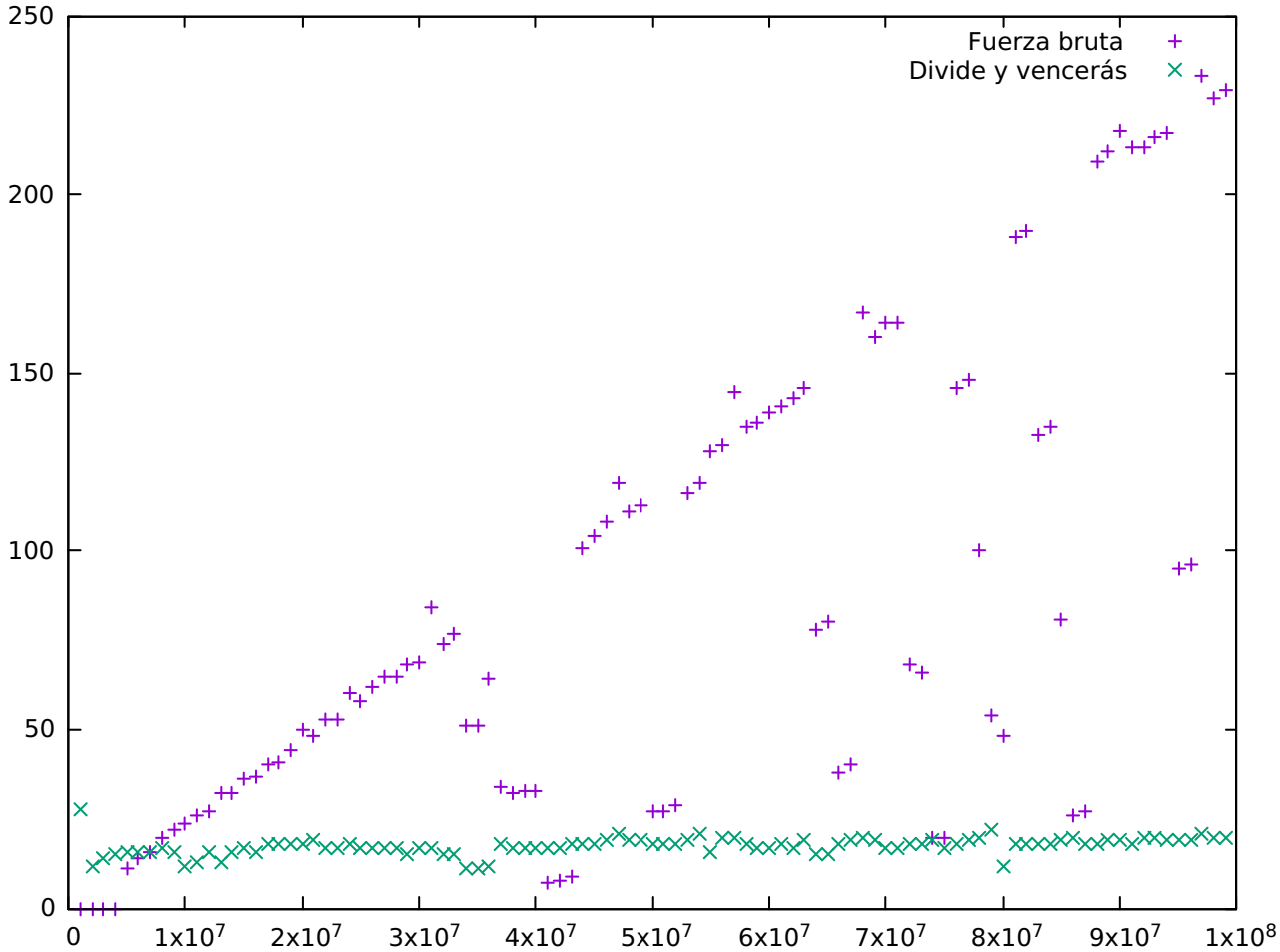
```
int divideYVenceras(int* v, int n){
int k = n/2;
if(n==1)
   return 0; //Caso trivial

if(n==2)
    return v[0]>v[1]?0:1; //Entre dos elementos, manda
        el más grande.

 if(v[k] > v[k+1]){

   if(v[k] > v[k-1])
      return k;

   //else
   return divideYVenceras(v,k);
}

//else
return k + 1 + divideYVenceras(v+k+1,n-k-1);
}
```

El funcionamiento de la solución

```
if(v[k] > v[k+1]){
  if(v[k] > v[k-1])
    return k;
  return divideYVenceras(v,k);
}
return k + 1 + divideYVenceras(v+k+1,n-k-1);
```

1	2	3	4	5	6	10	9	8	7

Ahora expondremos los resultados de la ejecución de ambos códigos:



Coeficientes de los ajustes de las curvas

Por ultimo vamos a ajustar por mínimos cuadrados cada una de las gráficas de acuerdo con la curva obtenida en el análisis teórico para hallar la eficiencia híbrida.

Curva parametrizada para divide y vencerás

$a \log(x) + b$

Curva parametrizada para fuerza bruta

$ax + b$

Algoritmo	Coeficientes
Divide y vencerás	$a = 0{,}754033$ $b = 4{,}34225$
Fuerza bruta	$a = 1{,}64383e-06$ $b = 4{,}33354$

Ajuste de los datos