Universidad Nacional de Asuncion

Facultad Politécnica

Algoritmos y Estructuras de Datos III

Alumnos:

-Eric Ruiz Diaz

-Ruben Izembrandt

Grupo:

-G09

2018

Ejercicio 1)

La busqueda binaria mantiene resutados bastante estables y eficacez, esto se puede ver por la abismal diferencia entre el tiempo de ejecucion de la busqueda binaria y la lineal, la ultima cual demostro ser exageradamente ineficiente y contraproductivo.

La funcion de t/n^2 lastimosamente es tan pequena que no se puede apreciar bien los datos obtenidos pero siendo tan minusculos son despreciables

El t/n se mantuvo bastante contenido y constante para 50 mil elementos asi como para 1millon casi ni hubo diferencia, en cuanto al lineal tuvo una diferencia incremental de casi el doble al doblar los elementos del vector

Ejercicio 2.a)

2)

P1

a)
$$T(n)\begin{cases}1 & \text{si } n=0\\ 2T\left(\frac{n}{2}\right)+\frac{n}{\log n} & \text{si } n>0\end{cases}$$

$$T(n)=2T\left(\tfrac{n}{2}\right)+\frac{n}{\log n}$$

$$T(n)=2T\left(\tfrac{n}{2}\right)+(\log n)^{-1}n$$

$a=2$
$b=2$

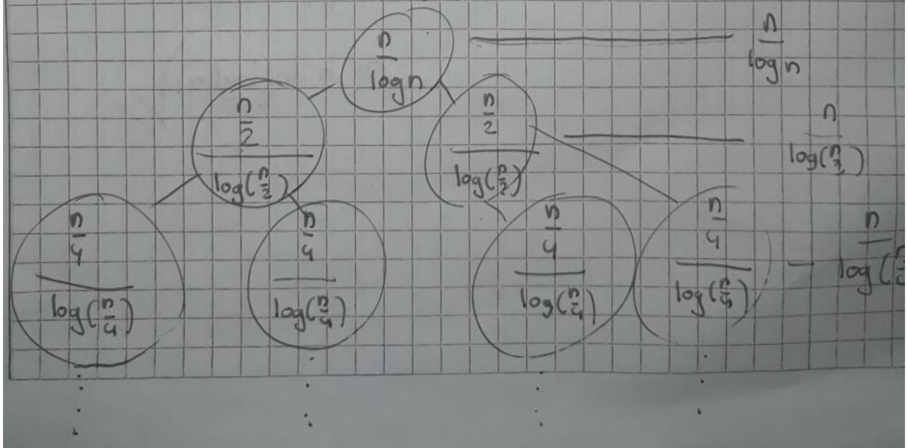
$$n^{\log_b a} \text{ vs } (\log n)^{-1}\cdot n$$

$$n^{1} \text{ vs } (\log n)^{-1}\cdot n$$

$$f(n)=\Theta(n^{\log_b a}\cdot \log^{k+1} n)$$
caso 2

$$(\log n)^{-1}\cdot n=\Theta(n^{1}\cdot \log^{k} n) \qquad k\geq 0$$

k debe ser igual a -1, pero no cumplirá el teorema del caso maestro



P2

$$\sum_{i=0}^{\log n} \frac{n}{\log\left(\frac{n}{2^i}\right)}$$

$$n \sum_{i=0}^{\log n} \frac{1}{\log n - \log 2^i}$$

$$n \sum_{i=0}^{\log n} \frac{1}{\log n - i \log 2}$$

$$n \sum_{i=0}^{\log n} \frac{1}{\log n - i}$$

$$n \sum_{i=1}^{\log n} \frac{1}{i} = n \int_{1}^{\log n} \frac{1}{i}\, di$$

$$= n \left(\ln x \Big|_{1}^{\log n} \right)$$

$$n \cdot \ln(\log(n)) - n \cdot \ln 1$$

$$O(n \cdot \ln(\log(n)))$$

<u>Ejercicio 2.b.a)</u>

2 b a

$$\sum_{i=0}^{n-1} (i^2+1)^2 = \int_0^{n-1} (i^2+1)^2 \, di$$

$$\int_0^{n-1} i^4 + 2i^2 + 1 \, di$$

$$\int_0^{n-1} i^4 \, di + \int_0^{n-1} 2i^2 \, di + \int_0^{n-1} 1 \, di$$

$$\frac{i^5}{5}\Big|_0^{n-1} + 2\left(\frac{i^3}{3}\right)\Big|_0^{n-1} + i\Big|_0^{n-1}$$

$$\frac{(n-1)^5}{5} - \frac{-1}{5} + \frac{2(n-1)^3}{3} + \frac{2}{3} + n - 1 - 0$$

$$\frac{(n-1)^5}{5} + \frac{2(n-1)^3}{3} + n - \frac{2}{15} + C$$

$$O(n^5)$$

Ejercicio 3.b

3.b.a)

```java
public static int[] selecSorting(int[] vector){

    int i = 0;                                        //2
    int j;                                            //1
    int indice;                                       //1
    int menorNum;                                     //1
    while (i < vector.length - 1)                     //n + 1
    {
        indice = i;                                   //n
        j = i+1;                                      //2n
        while (j < vector.length) {                   //n*((n -1)/2 + 1)
            if (vector[j] < vector[indice]) {//          //n*((n -1)/2
                indice = j;                              //n*((n -1)/2
            }
         j++;                                            //n*((n -1)/2
        }
        menorNum = vector[indice];                    //n
        vector[indice] = vector[i];                   //n
        vector[i] = menorNum;                         //n
        i++;                                          //2n
    }
    return vector;
}
public static void main(String a[]){

    int[] vector1 = {10,34,2,56,7,67,88,42};
    int[] vector2 = selecSorting(vector1);
    for(int i:vector2){
        System.out.print(i);
        System.out.print(", ");
    }
}
}
```

3.b.b)

El t(n) del algoritmo teniendo en cuenta el peor caso es 2n^2 + 6n

3.b.c)

El costo asintótico de sus cotas son, O(n^2), Θ(n^2), Ω(n^2)

Ejercicio 4.a

(4) (a) $\frac{1}{2} \log^2 n = \Omega(\log n)$

$f(n) >= c \cdot g(n)$ para $n >= n_0$

$\frac{1}{2} \log^2 n = \Omega(\log n)$

$2 \geq 1$

Ejercicio 5

5.a)

(5) (a) $T(n) = T\left(\frac{9n}{10}\right) + n$

$a = 2$

$b = \frac{10}{9}$

$n^{\log_b a + e}$ vs n

$n^{\log_{\frac{10}{9}}}$ vs n

n^0 vs n

1 vs n

caso 3

$f(n) = \Omega(n^{\log_b a + e})$ $e > 0$

$n^1 = \Omega(n^{0+\epsilon})$ $\quad \epsilon = 1$

$n = \Omega(n^1)$

$\Theta(f(n)) \Rightarrow \Theta(n)$

5.b)

(b) $T(n) = T(n-1) + \log n$

$$= \sum_{i=0}^{n-1} \log(n-i)$$

$$= \sum_{i=1}^{n} \log(i)$$

$$= \int_{1}^{n} 1 . \log(i)\, di$$

$$= i \log i - \int i \frac{1}{i \ln 2}\, di$$

$$= \left(i \log i - \frac{i}{\ln 2} \right) \Big|_1^n$$

$$= \left(n \log n - \frac{n}{\ln 2} \right) - \left(0 - \frac{1}{\ln 2} \right)$$

$$\underbrace{n \log n - \frac{n+1}{\ln 2}}$$

$$O(n \log n)$$

5.c)

(c) $T(n) = 4T\left(\frac{n}{2}\right) + n^2 \lg n$

$a = 4$
$b = 2$

n^2 vs $n^2 \log n$

C4

$f(n) = \Theta(n^{\log_b a} . \log^k n)$ $k \geq 0$

$\Theta(n^{\log_b a} . \log^{k+1} n)$

caso 2

$n^2 \log n = \Theta(n^2 \log^k n)$

$n^2 \log n = \Theta(n^2 \log n)$

$T(n) = \Theta(n^2 \log^2 n)$

5.d)

(d) $T(n) = T(n-1) + \frac{1}{n}$

$$\sum_{i=0}^{n-1} \frac{1}{n-1}$$

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{i} = \log(n) + O(1)$$

integrando

$T(n) = O(1) + \log n + O(1)$

$T(n) = \log n + O(1)$

$T(n) = O(\log n)$

Ejercicio 6

a) T(N) = 3n^2 + 3n + 12
   Sus cotas son, O(n^2), Θ(n^2),Ω(n^2)

b) Una matriz de 400*400 tomaría unos 62 segundos aproximadamente

c)

```
public class Matriz {
    public static boolean contiene ( int [] [] m, int valor ) {
        int N = m.length;
        for ( int f = 0; f < N; f++ ){
            for ( int c = 0; c < N; c++ ){
                if ( m[f][c] == valor ){
                return true;
                }
            }
        }
        return false;
    }

    public static int[][] ordenar(int [][]m){
        int F= m.length;
        for( int i=0; i < F; i++){//ordena la matriz de abajo hacia arriba
            for( int j=0;j< F; j++){
                for(int x=0; x < F; x++){
                    for(int y=0; y <F; y++){
                        if(m[i][j] < m[x][y]){
                            int t = m[i][j];
                            m[i][j] = m[x][y];
                            m[x][y] = t;
                        }
                    }
                }
            }
        }
        return m;
```

Ejercicio 8)

Θ, O, Ω o X	*f(n)*	*g(n)*
Θ	$n-100$	$n-200$
O	n^$_{1/2}$	n^$_{2/3}$
Θ	100n+log$n$	$n+(\log n)^2$
Θ	10log n	$\log(n^2)$
Ω	(log$n$)^$_{\log n}$	$n/\log n$
Ω	$\sqrt{n}$	$(\log n)^3$
O	n*2^$_n$	3^$_n$
O	$n!$	$(n+1)!$
Θ	$n\log n$	10$n$log10n
Ω	n^$_{1.01}$	$(\log n)^{10}$
O	n^$_{1/2}$	5^$_{\log_2 n}$
Ω	$n^2/\log n$	$n(\log n)^2$