

Ejercicios de repaso 2

Análisis de algoritmos

1. Obtener aproximaciones *tilde* para las siguientes expresiones. Indicar el orden de crecimiento de cada una.

- a) $N+1/N^2$
- b) $1+1/N$
- c) $(1+1/N)(1+2/N)$
- d) $2N^3-15N^2+N$
- e) $\lg(2N)/\lg(N)$
- f) $\lg(N^2+1)/\lg(N)$
- g) $N^{100}/2^N$

2. Determinar la función $T(N)$ que describe el tiempo requerido por los siguientes algoritmos en función de los tiempos requeridos por las operaciones elementales.

a. Obtener el máximo de un vector

```
int max=datos[0];
for(int i=1; i<datos.length; i++)
    if (datos[i]>max) max=datos[i];
return max;
```

b. Contar elementos repetidos en una lista

```
int count = 0;
for (Node x = first; x != null; x = x.next)
    for (Node y = x.next; y != null; y = y.next)
        if (x.item.equals(y.item))
            count++;
return count;
```

c. Chequear si una matriz es diagonal

```
static boolean esMatrizDiagonal(double[][] a) {
    if (a.length!=a[0].length) return false;
    boolean esDiagonal = true;
    for(int i=0; i<a.length; i++)
        for(int j=0; j<a[0].length; j++)
            if (i!=j && a[i][j]!=0)
                esDiagonal = false;
    return esDiagonal;
}
```

```
}
```

d. Multiplicar dos matrices

```
public double[][] product(double[][] a, double[][] b) {  
    double[][] c = new double[a.length][b[0].length];  
    for(int i=0; i<a.length; i++)  
        for(int j=0; j<b[0].length; j++) {  
            for(int k=0; k<a[0].length; k++) {  
                c[i][j] += a[i][k]*b[k][j];  
            }  
        }  
    return c;  
}
```

3. Determinar el orden de crecimiento (en función de N) de los siguientes fragmentos de código. Seleccionar el modelo de costo representativo, estimar la frecuencia del modelo de costo y su orden de crecimiento.

a.

```
int sum=0;
for(int n=N; n>0; n/=2)
    for(int i=0; i<n; i++)
        sum++;
```

b.

```
int sum=0;
for(int i=1; i<N; i*=2)
    for(int j=0; j<i; j++)
        sum++;
```

c.

```
int sum=0;
for(int i=1; i<N; i*=2)
    for(int j=0; j<N; j++)
        sum++;
```

Estimación de espacio

4. Se declara un arreglo de objetos Fecha:

```
Fecha[] listaCumpleaños = new Fecha[N];  
class Fecha {  
    int anno;  
    byte mes;  
    byte dia;  
}
```

- Estimar el espacio mínimo requerido por el arreglo.
- Estimar el espacio máximo requerido por el arreglo y todas las instancias de Fecha.

5. La siguiente es una implementación de un árbol ternario:

```
class Ternario<T> {  
    Node raíz;  
    class Node {  
        T item;  
        Node izquierdo;  
        Node centro;  
        Node derecho;  
    }  
}
```

Asumiendo que el programa utiliza un Ternario de N items, y que los objetos de tipo T miden K bytes:

- Estimar el espacio requerido por un objeto Node (1 punto)
- Estimar el espacio total requerido por la instancia de Ternario. (1 punto)

Respuestas seleccionadas

Análisis de Algoritmos

1

- a) $\sim N$
- b) ~ 1
- c) ~ 1
- d) $\sim 2N^3$
- e) ~ 1
- f) ~ 2
- g) la función tiende a 0 para N muy grande

3

- a. Asumir $N=2^b$.
Ciclo externo se repite para $n= 2^b, 2^{b-1}, \dots, 2^0$, un total de $b+1$ veces.
Ciclo interno se repite para $i=0, \dots, n-1$, para cada valor de n .
Frecuencia de la instrucción `sum++` es
 $2^b + 2^{b-1} + \dots + 2^0 = (2^{b+1}-1)/(2-1)$
- b. El ciclo externo itera para los valores $i=2^0, 2^1, \dots, 2^b$, tales que $2^b < N$. El ciclo interno itera con $j=0, \dots, i-1$ para cada valor de la i .
- c. $(\lg N + 1)N$