Análisis de Algoritmos

2. Barómetro
3. Promedio
4. Amortizado

Análisis de Algoritmos

(1) Estructuras de control
(2) Barómetro

Usualmente aplicado a peor caso, son “en detalle”

(3) Análisis del caso promedio
(4) Análisis amortizado

Usualmente dependiente del “tipo de entrada”

(5) Recurrencias } ¿? Un tipo específico de algoritmos

(6) No veremos análisis asociados a algoritmos específicos *de* estructuras de datos

(7) Diseño + análisis

- Greedy
- Divide-and-Conquer
- Dynamic programming
- Algoritmos probabilísticos

2. Instrucción Barómetro

- Una instrucción barómetro es la que se ejecuta al menos tantas veces como cualquier otra excepto quizás una cantidad constante (acotada) de veces.
- Si $t(n)$ es el tiempo del algoritmo a analizar, $t(n)$ es $\Theta(f(n))$ donde $f(n)$ es la cantidad de veces que se ejecuta la instrucción barómetro

2. Instrucción Barómetro

- A tener en cuenta/conocer:
  - Instrucción barómetro
  - Encontrar f(n)
  - Se usan los principios de las estructuras de control para determinar la cantidad de veces que se ejecuta la instrucción barómetro

2. Instrucción Barómetro

- Ej:

```
Function select_sort(T[1...n])  // n pasadas
    For i ← 1 to n-1 Do
        minj ← i; minx ← T[i]
        For j ← i+1 to n Do
            If T[j] < minx Then
                minj ← j
                minx ← T[j]
        T[minj] ← T[i]
        T[i] ← minx
```

2. Instrucción Barómetro

- Ej:

```
Function select_sort(T[1...n])  // n pasadas
    For i ← 1 to n-1 Do
        minj ← i; minx ← T[i]
        For j ← i+1 to n Do
            If T[j] < minx Then
                minj ← j
                minx ← T[j]
        T[minj] ← T[i]
        T[i] ← minx
```

2. Instrucción Barómetro

- Resumen
  - Identificación de barómetro
  - Cantidad de veces <==> Estructuras de contr.
  - $t(n) \in \Theta(f(n))$
    - No se tiene t(n) …

3. Caso Promedio

- Uso implícito/explícito de distribución de probabilidades de las instancias de tamaño n
- En principio, para ordenar vectores, el tiempo de las n! posibles dividido n!
- Asumir que son todas igualmente probables y usar esto en el análisis

3. Caso Promedio

- Ej. de insertion sort, Brassard/Bratley (p. 62, 111)
- En este caso específico, se tiene en cuenta la distribución de probabilidad de los números del arreglo en partes cada vez menores del mismo.
- Es complementaria al análisis de estructuras de control o barómetro (casos)

4. Análisis Amortizado

- Para los casos en los que
  - Es muy poco probable que en todas las llamadas se tenga siempre el peor caso
  - La cantidad de operaciones está relacionada con una secuencia de uso de un algoritmo
  - Ej: estructuras de datos, inserción en un grafo
  - Ej: IncBin a continuación

4. Análisis Amortizado

- IncBin

```
Procedure IncBin(Cntr[1...m]) // Cntr[i] ∈ {0, 1}
    j ← m+1
    Repeat
        j ← j – 1
        C[j] ← 1 – C[j]
    Until (C[j] = 1) Or (j = 1)
```

- Se tiene el peor caso solamente 1 vez cada …

4. Análisis Amortizado

- IncBin

Errores en la explicación de la diapositiva anterior:

- Los bits no se incrementan, se invierten (es lo necesario para incrementar el contador binario representado con un array de bits)
- Los bits se invierten de derecha a izquierda, no de izquierda a derecha, es correcta la expresión “menos a más significativos”, es incorrecto “de izquierda a derecha”

4. Análisis Amortizado

- Promedio de t(n) en llamadas sucesivas, no independientes
- Tres métodos
  - Agregado
  - Contable
  - Potencial
- Sería
  - Solo para algunos casos/algoritmos
  - Alternativo a casos mejor/peor/probabilístico