

Primer examen parcial

Fundamentos de análisis y diseño de algoritmos

Carlos Andres Delgado S, Ing^{*}

7 de Junio 2018

Importante: Para el caso de especificación complejidades utilice la notación $O(f(n))$, con el $f(n)$ más ajustado posible.

1. Ordenamiento [30 puntos]

Se desea ordenar n números, los cuales se encuentran entre 1 y n . Contamos con las siguientes opciones:

Algoritmo A

```
1 para i=0 hasta n-1
2     mínimo = i;
3     para j=i+1 hasta n
4         si arreglo[j] < arreglo[mínimo]
5             entonces
6                 mínimo = j
7     fin si
8     intercambiar(arreglo[i], arreglo[mí-
9         nimo])
10 fin para
```

Algoritmo B

```
1 algoritmoC(A, lo, hi);
2     si lo < hi entonces
3         p = particion(A, lo, hi)
4         algoritmoC(A, lo, p - 1)
5         algoritmoC(A, p + 1, hi)
6     fin si
7 fin
8
9 particion(A, lo, hi)
10     pivote = A[hi]
11     i = lo - 1
12     para j = lo to hi - 1 haga
13         si A[j] < pivote entonces
14             i = i + 1
15             intercambiar(A[i], A[j])
16     fin si
17 fin para
18 intercambiar(A[i + 1], A[hi])
19 retorne i + 1
```

1. **(6 puntos)** Calcule la complejidad del algoritmo A, considerando mejor caso, caso promedio y peor caso. Argumente.
2. **(9 puntos)** Calcule la complejidad del algoritmo B, considerando mejor caso, caso promedio y peor caso. Argumente.
3. **(15 puntos)** ¿Existe una mejor solución que los algoritmos A y B para resolver este problema?. Si no existe sustente claramente porque.

2. Programación dinámica y voraz [70 puntos]

Un amigo suyo cuenta con un presupuesto k y se dirige a una tienda, la cual tiene con conjunto de productos cuyos precios son $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$, donde $\forall p \in P, 0 < p \leq K$. Usted debe diseñar una solución para que su amigo pueda comprar la mayor cantidad de productos posible sin exceder su presupuesto.

2.1. Entendiendo el problema [15 puntos]

1. **[5 puntos]** Indique cual es la solución de este problema con una instancia con 5 productos y presupuesto k especificados por usted.
2. **[10 puntos]** Indique cómo es la solución ingenua de este problema y su complejidad.

2.2. Solución dinámica [35 puntos]

1. **[10 puntos]** Explique cómo este problema puede ser visto como uno de divide y vencerás. Utilice un dibujo para explicar cómo se generan los subproblemas.
2. **[20 puntos]** Indique la subestructura óptima. Indique con una función por trozos cómo se mapean los subproblemas en ella. ¿En que parte de su estructura está mapeado el problema a solucionar?.
3. **[5 puntos]** ¿Cual es la complejidad de su solución dinámica?. Argumente.

2.3. Solución voraz [20 puntos]

1. **[15 puntos]** ¿Cual es la estrategia voraz de este problema?. Explique las razones de elegir esta estrategia con respecto a la búsqueda de la solución óptima.
2. **[5 puntos]** ¿Cual es la complejidad de su solución voraz?. Argumente.

^{*} carlos.andres.delgado@correounivalle.edu.co