

Algoritmos y Estructuras de Datos II – 24 de julio de 2019
Examen Final Teórico-Práctico

Alumno: Email:

Siempre se debe explicar la solución. Una respuesta correcta no es suficiente si no viene acompañada de una justificación lo más clara y completa posible. Los algoritmos no deben escribirse utilizando código c o de bajo nivel, sino pseudocódigo y evitando la utilización innecesaria de punteros. La no observación de estas recomendaciones resta puntaje.

Por favor, desarrollá cada solución en hojas diferentes y escribí claramente tu nombre en cada una de ellas, ya que las mismas se separarán para agilizar la corrección. El examen que no se resuelva de esta manera se corregirá después de corregir los demás exámenes.

1. Tipos de datos.

- (a) **Especificar** el TAD Urna que permita registrar votos para una elección entre dos partidos (partido X y partido Y). El TAD debe permitir las siguientes operaciones: urna vacía, votar X, votar Y, votar en blanco, juntar dos urnas, averiguar si la urna está vacía, cuál es el número total de votos, si hay al menos un voto X, si hay al menos un voto Y, anular un voto X, anular un voto Y, averiguar si gana X, si gana Y, si empatan.
- (b) **Implementar** el TAD Urna utilizando una representación que le resulte conveniente, de manera de que todas las operaciones sean constantes.

2. Para cada uno de los siguientes algoritmos determinar **por separado** cada uno de los siguientes incisos.

- (a) ¿Qué hace?
- (b) ¿Cómo lo hace?
- (c) El orden del algoritmo, analizando los distintos casos posibles.
- (d) Proponer nombres más adecuados para los identificadores (de variables y procedimientos).

```
proc p(in/out a : array[1..n] of int)
  var i : nat
  i:= 1
  while i <= n do
    swap(a,i,q(a,i))
    i:= i+1
  od
end proc
```

```
fun q(a : array[1..n] of int, i : nat) ret j : nat
  var m,k : nat
  j:= i
  if i mod 2 == 0 then
    m:= a[i]
    k:= i+2
    while k <= n do
      if a[k] < m then
        m:= a[k]
        j:= k
      fi
      k:= j+2
    od
  fi
end fun
```

3. Miguel Hernández decide invitar a sus amigos/as a un asado. Como vive en un departamento, planifica la realización del asado en la casa de su amiga Josefina Manresa. "Ché, ahí invité a toda la barra. Nos vemos hoy en tu casa para comer el asado", le dice. "Estás loco, che?" le responde Josefina, "tengo la casa hecha un kilombo. Me hubieras avisado." "No te preocupes, voy para allá y te doy una mano". Y sale para allá.

Cuando Miguel llega a lo de su amiga encuentra a Josefina en el patio preparando el fuego y salando la carne, así que la saluda y se dispone a acomodar la casa antes de que llegue la gente. No puede creer el desorden que encuentra al entrar a la casa. Con un simple vistazo, estima que cada uno de los N ambientes de la casa le va a insumir un tiempo t_1, t_2, \dots, t_N acomodar y que la valoración que va a recibir por la tarea realizada es v_1, v_2, \dots, v_N . También descubre que el tiempo total T de que dispone hasta que vengan los/as amigos/as no es suficiente para acomodar todos los ambientes, pero sabe que si acomoda parcialmente un ambiente, obtiene el reconocimiento proporcional. Es decir, a modo de ejemplo, si ordena $\frac{2}{5}$ del ambiente i , eso le lleva un tiempo $\frac{2}{5}t_i$ y le genera una valoración $\frac{2}{5}v_i$. Se desea escribir un algoritmo que encuentre la mayor valoración total a recibir por el trabajo de acomodar los ambientes realizado en el tiempo T .

- (a) Describí cuál es el criterio de selección.
- (b) ¿En qué estructuras de datos representarás la información del problema?
- (c) Explicá el algoritmo, es decir, los pasos a seguir para obtener el resultado. No se pide que "leas" el algoritmo ("se define una variable x", "se declara un for"), si no que lo expliques ("se recorre la lista/el arreglo/", "se elije de tal conjunto el que satisface...", "se repite lo anterior mientras haya ...", etc.).
- (d) Escribí el algoritmo en pseudocódigo.

4. En una localidad cordobesa, vive el José Agustín Goytisolo quien, apenado por los padecimientos de la mayoría de los vecinos, decide comprometerse en solucionarlos postulándose a la intendencia. Gracias a su entusiasmo y creatividad, en pocos minutos enumera una larga lista de N propuestas para realizar. Pronto descubre que a pesar de que cada una de ellas generaría una satisfacción popular p_1, p_2, \dots, p_N también provocaría desagrado q_1, q_2, \dots, q_N en el sector más acomodado de la sociedad local. En principio, el desagrado de cada propuesta es insignificante en número de votos ya que la alta sociedad no es muy numerosa. Pero a José le interesa cuidar su relación con este sector, ya que el mismo tiene suficientes recursos como para dificultar su triunfo en caso de proponérselo.

Pronto descubre que las propuestas elaboradas son demasiadas para ser publicitadas: tantas propuestas (N) generarían confusión en el electorado. Esto lo lleva a convencerse de seleccionar solamente K de esas N propuestas ($K \leq N$). Se dispone, entonces, a seleccionar K de esas N propuestas de forma tal que la suma de satisfacción popular de las K propuestas elegidas sea máxima y que el descontento total de esas K propuestas en la alta sociedad no supere un cierto valor M .

José Agustín te contrata para que desarrolles un algoritmo capaz de calcular el máximo de satisfacción popular alcanzable con K de esas N propuestas sin que el descontento supere M .

5. (Para alumnos libres) De las siguientes tres maneras de recorrer un árbol binario ¿cuáles son ejemplos de recorridas en DFS y cuáles son ejemplos de recorridas en BFS? Justificar sus respuestas explicando con claridad.
- recorrida en pre-orden,
 - recorrida en in-orden,
 - recorrida en pos-orden.