

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**ALGORITMIA**

**4ta. práctica (tipo B)**  
**(Primer Semestre 2023)**

Duración: 2h 50 min.

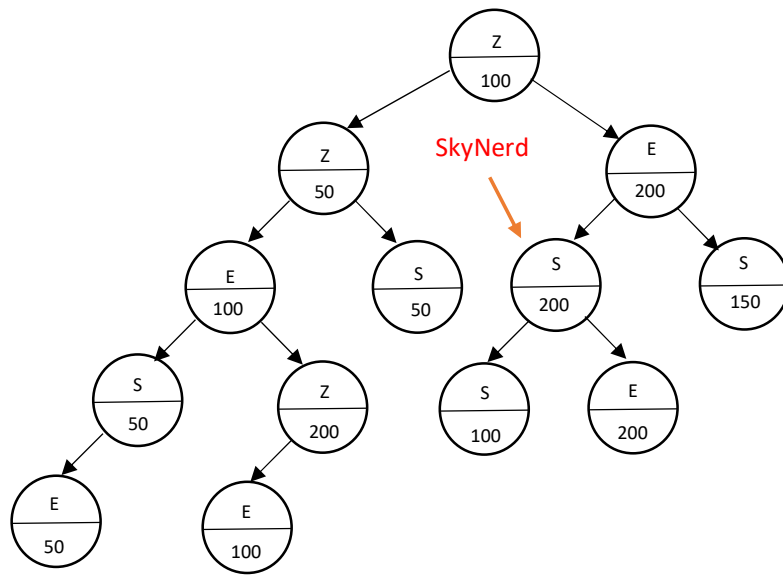
- En cada función el alumno deberá incluir, a modo de comentario, la estrategia o forma de solución que utiliza para resolver el problema. De no incluirse dicho comentario, el alumno perderá el derecho a reclamo en esa pregunta.
- No puede emplear STL, Plantillas o funciones no vistas en los cursos de la especialidad.
- Los programas deben ser desarrollados en el lenguaje C++. Si la implementación es diferente a la estrategia indicada o no la incluye, la pregunta no será corregida.
- Un programa que no muestre resultados coherentes y/o útiles será corregido sobre el 50% del puntaje asignado a dicha pregunta.
- Debe utilizar comentarios para explicar la lógica seguida en el programa elaborado. El orden será parte de la evaluación.
- Se utilizarán herramientas para la detección de plagios, por tal motivo si se encuentran soluciones similares, se anulará la evaluación a todos los implicados y se procederá con las medidas disciplinarias dispuestas por la FCI.
- **Solo está permitido acceder a la plataforma de PAIDEIA, cualquier tipo de navegación, búsqueda o uso de herramientas de comunicación se considera plagio por tal motivo se anulará la evaluación y se procederá con las medidas disciplinarias dispuestas por la FCI.**
- Para esta evaluación solo se permite el uso de las librerías `iostream`, `iomanip`, `cmath`, `fstream` y `cstring`
- Su trabajo deberá ser subido a PAIDEIA.
- Los archivos deben llevar como nombre su código de la siguiente forma `codigo_LAB4_P#` (donde # representa el número de la pregunta a resolver)

---

**Pregunta 1 (10 puntos)**

Luego del intento fallido del equipo de especialistas en algoritmia para detener el despliegue de SkyNerd, existe una nueva esperanza para poder eliminar a este sistema inteligente. Es así como un pequeño grupo de programadores que ha sobrevivido logra obtener la siguiente información:

- El sistema inteligente ha formado una red basada en un árbol binario, para su defensa
- El AB tiene una altura igual a **N**, y no se sabe en que nodo se encuentra SkyNerd
- Se sabe que cada nodo del árbol guarda el tipo de servidor que utiliza este software malicioso y su velocidad en GHZ.
- Se conoce que el nodo padre del nodo donde esta SkyNerd, tiene una velocidad de 200 GHZ, no se sabe si es un hijo izquierdo o derecho
- Se sabe que SkyNerd se encuentra alojado en un servidor tipo "S" y que tiene una velocidad de 200 GHZ. Se conoce que es el único con estas características.
- Además, se ha llegado a conocer que el sistema inteligente detecta a cualquier intruso si durante el recorrido en el árbol se llega de cualquier forma (acceder al nodo directamente o desde el padre) a una altura superior en un nivel a la altura donde se encuentra SkyNerd. Por ejemplo, si el servidor malicioso está en el nivel 2, como máximo se puede recorrer los nodos que están a una altura de 3. Por ningún motivo se puede acceder al nivel o altura 4.



Para este ejemplo SkyNerd está en el AB, en el nivel 3. Si al nodo derecho del nivel 2, se le modifica la velocidad a 100 GHZ, SkyNerd no estaría en la red.

Se le pide que desarrolle lo siguiente:

- Construya el árbol que se muestra en la imagen anterior (1 punto).
- Desarrolle una función iterativa que detecte si en el árbol binario se encuentra SkyNerd. Para esta labor puede utilizar una pila o una cola auxiliar, en ella puede almacenar los datos que desee, con la excepción de arreglos. Recuerde que si en el proceso pasa el nivel indicado, invalida la solución (5 puntos).
- Esta pregunta tiene validez solamente si ha elaborado la parte b. Modifique la función anterior y muestre en qué nivel o altura se encuentra SkyNerd (4 puntos).

## Pregunta 2 (10 puntos)

Durante la batalla de Bowser con Peach, el ejército de DonKey Kong se fusiona con el de Peach para juntos derrotar a Bowser. En esta instancia, los ejércitos de Peach y Donkey Kong se representan como un ABB cada uno, donde cada nodo representa el valor de **poder del guerrero y la cantidad de guerreros que tienen ese poder (poder-cantidad)**. Los ejércitos siempre deben estar ordenados por el valor del poder de los guerreros.

Como se sabe, durante la batalla Peach ha perdido guerreros, por lo tanto, debe pedir ayuda al ejército de Donkey Kong, para ello debe unificar ambos ejércitos de la siguiente manera:

- Al unificar los dos ejércitos, se debe mover los guerreros de Donkey Kong a Peach. El ejército de Peach se denomina destino y el ejército de DonKey Kong de donde se sacarán los guerreros se le denomina emisor.
- Cuando el valor de poder no existe en el ejército destino el mismo se inserta sin mayores complicaciones.
- Si el valor de poder ya existe en el ejército destino, deben sumarse las cantidades de guerreros que tienen el valor del poder y no insertar nodos con el mismo valor de poder.
- El proceso de unificación debe realizarse de tal forma que se minimice la cantidad de cambios o movimientos de nodos en el ejército emisor. Por ejemplo, no se debe eliminar

nodos que aún tienen hijos (hojas) al sacarlos del ejército emisor. Recuerde que en todo momento el ejército de Peach debe estar ordenado por el valor del poder del guerrero, respetando así que sea ABB.

Por ejemplo, si el ejército de Peach cuenta con los siguientes nodos (pre-orden):

(52 – 2) (40 – 1) (25 – 3) (42 – 2) (60 – 1), esto quiere decir que cuenta con:

- 2 guerreros que tienen un poder de 52
- 1 guerrero que tiene un poder de 40
- 3 guerreros que tienen un poder de 25
- 2 guerreros que tienen un poder de 42
- 1 guerrero que tiene un poder de 60.

Y el ejército de Donkey Kong tiene los siguientes nodos (pre-orden):

(65 – 1) (25 – 1) (12 – 2) (34 – 1) (75 – 2) (70 – 1), esto quiere decir que cuenta con:

- 1 guerrero que tiene un poder de 65
- 1 guerrero que tiene un poder de 25
- 2 guerreros que tienen un poder de 12
- 1 guerrero que tiene un poder de 34
- 2 guerreros que tienen un poder de 75.
- 1 guerrero que tiene un poder de 70.

Al final del proceso de fusión, el ejército de Peach tendrá los siguientes nodos (pre-orden):

(52 – 2) (40 – 1) (34 – 1) (25 – 4) (12 – 2) (42 – 2) (60 – 1) (65 – 1) (75 – 2) (70 – 1), esto quiere decir que cuenta con:

- 2 guerreros que tienen un poder de 52
- 1 guerrero que tiene un poder de 40
- 1 guerrero que tiene un poder de 34
- 4 guerreros que tienen un poder de 25
- 2 guerreros que tienen un poder de 12
- 2 guerreros que tienen un poder de 42
- 1 guerrero que tiene un poder de 60.
- 1 guerrero que tiene un poder de 65
- 2 guerreros que tienen un poder de 75.
- 1 guerrero que tiene un poder de 70.

Se le pide:

- a) Desarrolle las estructuras y funciones necesarias, para el ingreso adecuado de los datos en árbol (1.0 punto)
- b) Desarrolle una función que fusione los dos ejércitos. Imprima los ejércitos (árboles) enorden antes y después de la fusión. Recuerde que no puede usar ninguna estructura auxiliar para realizar la operación (6.0 puntos)
- c) Imprima el ABB de la parte b. en preorden pero iterativo, puede emplear una cola o pila auxiliar para esta tarea (3.0 puntos).

Profesores del curso:

David Allasi  
Fernando Huamán  
Rony Cueva

San Miguel, 10 de junio del 2023