

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

**ALGORITMIA Y ESTRUCTURA DE DATOS**

**3ra. práctica (tipo B)**  
**(Segundo Semestre 2024)**

Duración: 1h 50 min.

- **No puede utilizar apuntes, solo hojas sueltas en blanco.**
- En cada función el alumno deberá incluir, a modo de comentario, la 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 plantillas o funciones no vistas en los cursos de programación 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.
- **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`, `limits`, `cstring`, `cmath` o `fstream`
- Su trabajo deberá ser subido a PAIDEIA.
- **Es obligatorio usar como compilador NetBeans.**
- Los archivos deben llevar como nombre su código de la siguiente forma `codigo_LAB3_P#` (donde # representa el número de la pregunta a resolver)

---

**Pregunta 1 (10 puntos)**

El control de acceso físico al Centro de Datos es uno de los puntos álgidos que busca proteger la seguridad de la información. Es por ello por lo que la empresa donde labora ha establecido una revisión diaria de los accesos (ingreso y salida) que son registradas por las cámaras de seguridad las cuales cuentan con una IA que permite identificar qué empleado de la empresa ha ingresado y quién ha salido. A continuación, se muestra un ejemplo de una bitácora de un día:

A.M.	P.M.
Ingresó el empleado 1	Salió el empleado 6
Ingresó el empleado 6	Salió el empleado 3
Ingresó el empleado 3	Ingresó el empleado 7
Ingresó el empleado 4	Salió el empleado 5
Ingresó el empleado 5	Salió el empleado 4
	Ingresó el empleado 3
	Salió el empleado 1
	Salió el empleado 7

Esta bitácora la registra en una colección de datos como la siguiente:

01	06	03	04	05	06	03	07	05	04	03	01	07
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Todos los movimientos son considerados habituales (ingresó y salió) excepto que, al finalizar el día, el empleado 3 ingresó y no volvió a salir.

Se le solicita crear un programa en C++ que permita identificar qué empleado ingresó y no salió, empleando la estrategia divide y vencerás. Considere que siempre recibirá como dato de entrada una bitácora donde todos los empleados ingresan y salen una vez, excepto uno que además vuelve a ingresar una vez más pero no se registra su salida. La complejidad no debe superar  $O(n \log n)$ .

**Pregunta 2 (10 puntos)**

Una empresa dedicada a la minería ha adquirido un ROBOT Perforador, encargado de sacar muestras del terreno con el fin de buscar diversos minerales preciosos. Se sabe que las muestras están dadas por capas estratigráficas, por tal motivo pueden empezar recorriendo una zona sin minerales preciosos hasta minerales con mayor pureza o por el contrario puede ser que desde el inicio encuentren minerales que a medida que avancen tengan mayor pureza hasta zonas sin minerales valiosos, considere que las muestras empiezan o terminan con una zona sin minerales valiosos, **pero a solo a un lado no en ambos**. También se conoce que en cada muestra la pureza asciende hasta un punto máximo para luego descender. En cuanto al robot toma **N** muestras, donde cada una de ellas tiene **N** niveles o estratos. A continuación, mostramos algunos ejemplos:

Para **N** = 10

		Estratos o niveles									
Muestras		0	0	0	3	3	7	5	5	1	1
		8	8	10	9	9	5	4	4	2	0
		3	5	8	9	7	6	4	2	0	0
		9	7	7	4	4	4	2	0	0	0
		0	2	2	3	3	4	4	5	3	3
		0	0	0	0	0	0	2	3	4	5
		1	2	2	3	3	4	3	2	0	0
		0	0	0	0	0	0	3	5	5	7
		6	5	5	2	2	1	0	0	0	0
		3	2	2	0	0	0	0	0	0	0

**El resultado será:**

La máxima pureza de las muestras es: **10** (encontrado en la muestra 2, en el estrato 3)

Las muestras con mayor cantidad de niveles con minerales son: **2, 5** ambos con **9** estratos de minerales.

- (4 puntos) Desarrolle una función que utilizando la estrategia de divide y vencerás, obtenga la máxima pureza de los minerales entre todas las muestras. La complejidad debe ser  $O(n \log n)$ .
- (6 puntos) Desarrolle una función que utilizando la estrategia de divide y vencerás, obtenga las muestras que tienen mayor cantidad de niveles con minerales, así como la cantidad de estratos que tiene. La complejidad debe ser  $O(n \log n)$ .

Al finalizar el laboratorio, comprima la carpeta de su proyecto empleando el programa Zip que viene por defecto en el Windows, **no se aceptarán los trabajos compactados con otros programas como RAR, WinRAR, 7zip o similares**. Luego súbalo a la tarea programa en Paideia para este laboratorio.

Profesores del curso:

Ana Roncal  
Fernando Huamán  
David Allasi  
Heider Sánchez  
Rony Cueva

San Miguel, 2 de noviembre del 2024