

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ALGORITMIA Y ESTRUCTURA DE DATOS

1ra. práctica (tipo B)
(Primer Semestre 2025)

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`, `iostream`, `climits`, `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_LAB1_P#&` (donde # representa el número de la pregunta a resolver y & la alternativa)

Pregunta 1 (10 puntos)

Un administrador de base de datos (DBA) desea optimizar la asignación de tablas en los discos duros de su central de almacenamiento, ya que la capacidad de los discos es muy grande, desea realizar la optimización centrándose en la asignación de las tablas con demanda de mayor velocidad medido en IOPs, en los discos de mayor velocidad. Es importante recordar que una vez que una tabla se asigna a un disco, la unidad pierde velocidad de acuerdo con lo que necesita la tabla, por tal motivo el performance de un disco, varía con cada asignación que recibe. Los administradores de base de datos miden la optimalidad de una solución calculando el menor performance o velocidad del grupo de discos (la unidad con menor velocidad después de la asignación), esta velocidad representa al grupo o combinación de tablas dentro de discos, de todas las soluciones mínimas se considera como la solución óptima aquella que tiene el valor más grande, ya que el disco más lento aún conserva parte de su velocidad. A continuación, se muestra un ejemplo:

Para 6 tablas:

| Tablas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------------|-----|-----|----|----|-----|----|
| Velocidad (IOPs) | 150 | 100 | 80 | 50 | 120 | 10 |

Con 3 discos:

| Disco | 1 | 2 | 3 |
|------------------|-----|-----|-----|
| Velocidad (IOPs) | 250 | 200 | 200 |

Respuesta 1:

Para estos datos se tendrá la siguiente solución:

| Disco | Tablas |
|-------|---------|
| 1 | 5, 3, 6 |
| 2 | 2, 4 |
| 3 | 1 |

Esta solución tiene una velocidad mínima de grupo de **40** IOPs que se da en el disco 1

Desarrolle un programa que empleando la estrategia de fuerza bruta obtenga una solución óptima. Puede emplear los datos del ejemplo para realizar las pruebas de su algoritmo.

Pregunta 2 (10 puntos)

En una universidad, se cuenta con un segmento de red considerado muy crítico, el cual debe ser protegido mediante la implementación de diversos recursos de seguridad. Estos recursos incluyen, por ejemplo, Firewall, IDS, entre otros. Cada recurso de seguridad tiene un costo asociado, aporta un cierto nivel de seguridad y, en algunos casos, depende de la implementación previa de otros recursos para poder funcionar correctamente. Por ejemplo, la implementación de un IDS Avanzado puede requerir que previamente se implemente un Firewall y un IDS (2 recursos), y un recurso como Gestión Centralizada requiere hasta 3 recursos implementados.

La universidad dispone de un presupuesto de **P** soles para la adquisición e implementación de estos recursos. Se cuenta con una lista de 10 recursos de seguridad potenciales con las siguientes características:

| Recurso de seguridad | Costo (miles de Soles) | Recursos implementados | Nivel de Seguridad |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
| 1. Firewall | 50 | - | 120 |
| 2. IDS | 40 | - | 110 |
| 3. Monitoreo de Red | 80 | - | 140 |
| 4. Sistema de Autenticación | 70 | Firewall | 130 |
| 5. IPS | 85 | Firewall | 160 |
| 6. IDS Avanzado | 140 | Firewall, IDS | 250 |
| 7. Honeypot | 55 | IDS | 100 |
| 8. Detección de Intrusos | 130 | IDS, Monitoreo de Red | 240 |
| 9. Seguridad de Correo | 30 | - | 90 |
| 10. Gestión Centralizada | 150 | Firewall, IDS, IPS | 300 |

Tenga en cuenta que:

- i. Algunos recursos pueden implementarse de forma independiente (es decir no requieren que se implemente otros recursos).
- ii. Algunos recursos requieren que se implementen otros recursos (por ejemplo, el IDS Avanzado necesita Firewall e IDS, o la Detección de Intrusos requiere IDS y Monitoreo de Red). Únicamente el recurso Gestión Centralizada requiere la implementación de tres predecesores: Firewall, IDS e IPS.

Se le pide:

a) Listado de Combinaciones bajo Restricción de Presupuesto (**6 puntos**)

Desarrolle un algoritmo en C++ utilizando fuerza bruta que explore todas las combinaciones posibles de los recursos de seguridad. El programa deberá listar aquellas combinaciones cuyo costo total no exceda el presupuesto asignado P miles de soles y al menos se gaste el 80% de dicho presupuesto P. Recuerde que debe considerar la dependencia que algunos recursos que requieren que otros recursos estén implementados, es decir, solo puede incluirse si estos también forman parte de la combinación.

Prueba 1:

Ingrese el presupuesto (en miles de soles): 100

Combinaciones validas (Costo entre 80 y 100 miles):

Combinación 3: Recursos: R1 R2 | Costo: 90 miles

Combinación 4: Recursos: R3 | Costo: 80 miles

Combinación 66: Recursos: R2 R7 | Costo: 95 miles

Combinación 257: Recursos: R1 R9 | Costo: 80 miles

Prueba 2:

Ingrese el presupuesto (en miles de soles): 80

Combinaciones validas (Costo entre 64 y 80 miles):

Combinación 4: Recursos R3 | Costo: 80 miles

Combinación 257: Recursos R1 R9 | Costo: 80 miles

Combinación 258: Recursos R2 R9 | Costo: 70 miles

b) Filtrado por Nivel de Seguridad Mínimo (**4 puntos**)

A partir del algoritmo anterior, modifíquelo en otro proyecto para que permita al usuario ingresar un nivel mínimo de seguridad deseado. El programa deberá, además de listar las combinaciones que se ajusten al presupuesto, mostrar aquellas en las que la suma de los niveles de seguridad de los recursos seleccionados sea, al menos, igual al nivel indicado por el usuario.

Prueba 1:

Ingrese el presupuesto (en miles de soles): 200

Ingrese el nivel de seguridad mínimo requerido: 400

Combinaciones validas (Costo entre 160 y 200 miles y Nivel de seguridad ≥ 400):

Combinacion 263: Recursos: R1 R2 R3 R9 | Costo: 200 miles | Nivel de Seguridad: 460

Combinacion 267: Recursos: R1 R2 R4 R9 | Costo: 190 miles | Nivel de Seguridad: 450

Combinacion 323: Recursos: R1 R2 R7 R9 | Costo: 175 miles | Nivel de Seguridad: 420

Prueba 2:

Ingresa el presupuesto (en miles de soles): 300

Ingresa el nivel de seguridad mínimo requerido: 620

Combinaciones validas (Costo entre 240 y 300 miles y Nivel de seguridad \geq 620):

Combinación 91: Recursos: R1 R2 R4 R5 R7 | Costo: 300 miles | Nivel de Seguridad: 620

Combinación 279: Recursos: R1 R2 R3 R5 R9 | Costo: 285 miles | Nivel de Seguridad: 620

Prueba 3:

Ingresa el presupuesto (en miles de soles): 100

Ingresa el nivel de seguridad mínimo requerido: 600

Combinaciones validas (Costo entre 80 y 100 miles y Nivel de seguridad \geq 600):

No se encontraron combinaciones que cumplan con lo solicitado.

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
Rony Cueva
Heider Sanchez

San Miguel, 05 de abril del 2025