

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ALGORITMOS AVANZADOS

5ta. 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.
- 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, climits cmath, fstream, vector, string o cstring**
- 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_LAB5_P#` (donde # representa el número de la pregunta a resolver)

Pregunta 1 (20 puntos)

Supongamos que tienes 5 empleados y 5 tareas, y necesitas asignar cada tarea a un empleado de manera que se maximice la ganancia total. La ganancia de asignar la tarea i -ésima al empleado j -ésimo se encuentra en la siguiente matriz:

$$\text{Ganancia} = \begin{bmatrix} 9 & 2 & 7 & 8 & 6 \\ 6 & 4 & 3 & 7 & 8 \\ 5 & 8 & 1 & 8 & 3 \\ 7 & 6 & 9 & 4 & 2 \\ 8 & 6 & 7 & 5 & 9 \end{bmatrix}$$

Cada tarea debe ser asignada a un empleado diferente (es decir, no hay solapamientos).

Representación de los cromosomas: Cada cromosoma es una permutación de n bits que codifica si el empleado j realiza la tarea i . Para simplificar, representamos asignaciones mediante combinaciones binarias. Por ejemplo, un cromosoma de 25 bits representa asignaciones (5 tareas \times 5 empleados).

Un bit "1" indica que el empleado realiza una tarea específica, y cada fila del cromosoma es un subconjunto válido de asignaciones.

Parámetros del algoritmo genético

1. **Tamaño de población:** 20 cromosomas.
 2. **Generaciones:** 1000.
 3. **Probabilidad de cruce o casamiento:** 0.8 (80%).
 4. **Probabilidad de mutación:** 0.1 (10%).
 5. **Selección de padres:** Método de la ruleta.
- **Inicialización:** Generar aleatoriamente 20 soluciones iniciales.
 - **Evaluación:** Calcular la función de aptitud $f(x)$ =Ganancia Total, donde la ganancia total es la suma de las asignaciones según la matriz.
 - **Selección:** Usar el método de la ruleta para seleccionar los cromosomas más adaptados.
 - **Cruce:** Intercambiar partes de dos padres para generar dos nuevos hijos.
 - **Mutación:** Alterar bits al azar para mantener la diversidad genética.
 - **Reemplazo:** Seleccionar los mejores cromosomas para la siguiente generación.
 - **Terminar:** Después de 1000 generaciones.

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:

Manuel Tupia
Rony Cueva

San Miguel, 23 de noviembre del 2024