



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

AÑO:	2017	PERIODO:	SEGUNDO TÉRMINO
MATERIA:	MATG1028	PROFESORES:	DAVID DE SANTIS BERMEO
EVALUACIÓN:	TERCERA	FECHA:	19-Feb-2018

COMPROMISO DE HONOR

Yo, al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar la computadora sin acceso a internet ni con códigos previamente desarrollados, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

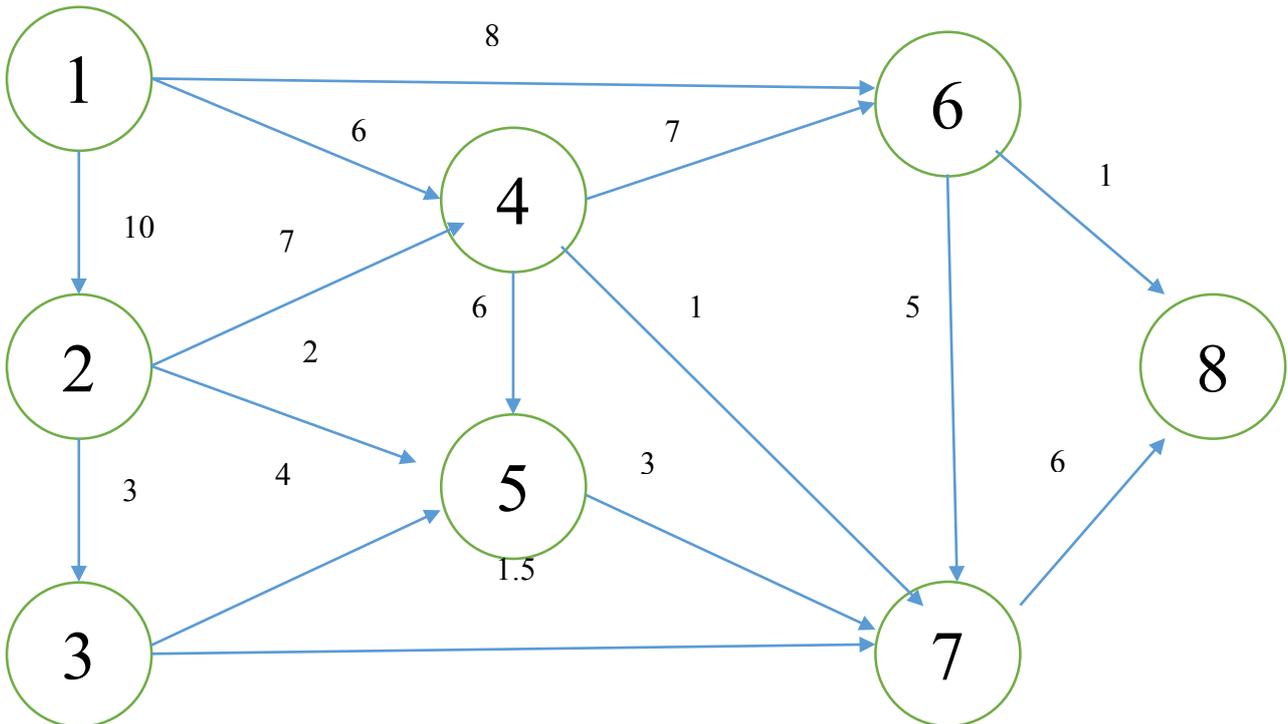
Firma

NÚMERO DE MATRÍCULA:.....

PARALELO:.....

Tema No.1 (30 puntos)

Considere el siguiente problema de grafo dirigido, donde la etiqueta en cada arco es el costo de ir de un nodo al otro.



- a) Utilizando el algoritmo de Dijkstra encuentre el camino menos costoso para ir del nodo 1 al nodo 8 (10 pts)
- b) Utilizando programación dinámica encuentre el camino menos costoso para ir del nodo 1 al nodo 8 (10 pts)
- c) Plante el modelo matemático del problema del camino menos costoso e implementelo en GAMS(10 pts)

Tema No.2 (30 puntos)

Considere el siguiente problema de optimización

$$\begin{aligned} \text{Max } & x^3 - 60x^2 + 900x + 100 \\ \text{St. } & 0 \leq x \leq 31 \text{ y } x \in \mathbb{Z}^+ \end{aligned}$$

- a) Una forma de representar la solución es utilizando sistema binario. Este sistema solo utiliza 0 y 1. El número resultante en base decimal no es más que la suma producto de la cadena binaria por 2^{i-1} donde i es la posición del número. Por ejemplo.
 $1101 = 1*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 = 13$
 $0101 = 0*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0 = 5$
 $1010 = 1*2^3 + 0*2^2 + 1*2^1 + 0*2^0 = 10$
Escriba una función **binario** que le permita transformar un número de la base binaria a decimal. Con la representación binaria de la solución implementemos el recosido simulado. (5 pts)
- b) Generemos una solución inicial aleatoria a través de una función llamada **NumIni** que llene cada elemento del vector solución (5 elementos) con 0 con una probabilidad de 0.5 y 1 con 0.5. (5 pts)
- c) Una solución vecina se obtiene cambiando uno de los elementos de 1 a 0 o viceversa. Escriba una función **neighbour** que reciba una solución y genere una solución nueva (vecina de la solución dada) (5 pts)
- d) Escribamos el código del algoritmo genético adaptado para resolver este problema, utilizando la representación de la solución trabajada en los literales precedentes en una función llamada **RSn** (10 pts)
- e) Implementemos la función **RSn** para resolver el problema de optimización con los siguientes parámetros: Temperatura Inicial 100, Temperatura Final 0.5, Factor de enfriamiento 0.85 y número de iteraciones 20 (5 pts)

Tema No.3 (40 puntos)

El problema de la mochila se puede resolver a través del Algoritmo Genético. La representación de la solución será un vector de ceros y unos, cada elemento del vector representará a los ítems, será cero si el ítem no va en la mochila y 1 si va.

- a) Escribamos una función llamada **KSini** que genere N soluciones aleatorias para el problema de la mochila. N será un parámetro dado por el usuario. También deberá recibir la capacidad de la mochila y el peso de cada ítem para verificar que no se están generando soluciones infactibles. (8 pts)
- b) Escriba una función **fitness** que reciba una población y seleccione aleatoriamente una solución dándole más probabilidades de ser seleccionada a aquellas soluciones con un mejor valor. Para esto crearemos una función de distribución evaluando todas las soluciones obtenidas en la función objetivo (A), sumando todos esos valores (B), y dividiendo el valor obtenido en la suma (B) para el valor de cada solución evaluada en la función objetivo (A). (8 pts)
- c) Escriba una función **crossover** que dada 2 soluciones Padre y Madre realice el cruce considerando cut point

$$\begin{array}{l} P1 = [1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0] \\ P2 = [0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1] \end{array} \quad \begin{array}{c} \nearrow \\ \rightarrow \end{array} \quad \begin{array}{l} O1 = [1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1] \\ O2 = [0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0] \end{array}$$

Se deberá verificar que el cruce realizado es factible para cada hijo. (8 pts)

- d) Escriba una función **Selección** que seleccione pc elementos de la población y en pareja realice el proceso de cruce utilizando la función del literal anterior. Los hijos reemplazarán a los padres (8 pts)
- e) Implemente las funciones ya mencionadas en un algoritmo que repita el proceso por un número de generaciones definidas por el usuario. Por cada generación se seleccionará la mejor y se la comparará con la mejor solución histórica y de ser mejor se actualizará. (8 pts)

