



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:	SEGUNDA	FECHA:	06-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 una calculadora ordinaria para cálculos aritméticos, 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 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.

$$1101 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 13$$

$$0101 = 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 5$$

$$1010 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 10$$

Escriba una función en Matlab que le permita transformar un número de la base binaria a decimal. Con la representación binaria de la solución implementemos el algoritmo genético. Considerando las siguiente población como población inicial. (5 pts)

Solution	String	x
1	10011	19
2	00101	5
3	11010	26
4	10101	21
5	01110	14

- b) Escriba en Matlab 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 base decimal en la función objetivo (A), sumar 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). Por ejemplo (6 pts)

Solución	String	x	F(x)	prob
1	10011	19	2399	2399/11625 = 0.206
2	00101	5	3225	3225/11625 = 0.277
3	11010	26	516	516/11625 = 0.044
4	10101	21	1801	1801/11625 = 0.155
5	01110	14	3684	3684/11625 = 0.317

c) Escriba en Matlab una función que dada 2 soluciones Padre y Madre realice el cruce considerando cut point

$$\begin{array}{l}
 P1 = [1\ 0\ 0\ | \ 0\ 1\ 1\ 0] \\
 P2 = [0\ 0\ 1\ | \ 1\ 1\ 1\ 1]
 \end{array}
 \quad \longrightarrow \quad
 \begin{array}{l}
 O1 = [1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1] \\
 O2 = [0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0]
 \end{array}$$

Posterior a eso cada hijo deberá pasar por un proceso de mutación es decir que un gen o elemento del vector solución cambiara de 0 a 1 o viceversa con una probabilidad pc la cual es definida por el usuario. Ambos procesos deberán ser implementados **en la misma función**. (5 pts)

- d) Escriba una función en Matlab que seleccione 4 elementos de la población y en pareja es decir 2 y 2 realice el proceso de cruce utilizando el literal anterior. Las soluciones se podrán repetir y al final estas soluciones se agregaran a las ya existentes y se seleccionaran las 5 mejores. (4 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 seleccionara la mejor y se la comparara con la mejor solución histórica y de ser mejor se actualizara. (6 pts)
- f) Utilice el algoritmo desarrollado con los siguientes parámetros Numero Generaciones=10, Probabilidad de cruce (pc) = 0.05 (4 pts)

Tema No.2 (16 puntos)

Considere el Problema del agente viajero con 5 ciudades por visitar, y la siguiente matriz de distancias simétrica:

	2	3	4	5
1	36	40	13	42
2		19	25	14
3			41	18
4				33

Suponga que su solución actual es 1,2,3,4,5 Longitud Total 171

- a) Genere todas los vecinos considerando solamente aquellos que se obtienen al cambiar 2 ciudades continuas ej(1,2 o 2,3 ...), calcule el costo de cada tour y seleccione la mejor (5 puntos)
- b) Genere la matriz de frecuencias y Lista Tabú a partir del cambio realizado en la solución actual (3 pts)
- c) Suponga que después de algunas iteraciones su solución actual no mejora. ¿Qué criterio se debe aplicar? Y ¿Para qué nos sirve este criterio? (3 pts)
- d) Suponga que usted aplica el criterio mencionado en la pregunta anterior y su matriz de frecuencias es la siguiente. Como sería su nueva solución. Explique el proceso utilizado (5 pts)

	1	2	3	4	5
1					1
2	2		2		
3	1	2			
4		1		1	
5		1			

Tema No.2 (4 puntos)

- a) ¿Qué es una heurística, una meta heurística y cuál es la diferencia entre estas?
- b) ¿Por qué los problemas de optimización combinatoria en su mayoría deben ser resueltos por meta herusticas

