

**Universidad Nacional Autónoma de
México
Facultad de Ingeniería
Programa: Algoritmo Genético**

M.C. Hugo E. Estrada León

April 24, 2019

1 Objetivo

El alumno programará un algoritmo genético con la finalidad de maximizar una función, el alumno conocerá los efectos de la tasa de cruce y mutación.

2 Ejercicios

Los ejercicios consisten en realizar la programación de un algoritmo genético para maximizar una función. Se puede utilizar el lenguaje de programación de su preferencia.

2.1 Fecha y condiciones de entrega.

La fecha de entrega es el día jueves 16 de Mayo, se puede entregar en equipos de máximo 2 personas. Se deberá entregar los programas y reporte correspondiente a los ejercicios que se describen en las siguientes subsecciones. La entrega es vía correo electrónico, deben enviar una carpeta comprimida con los programas y el reporte (formato PDF).

El reporte debe contener: Objetivo, Introducción, Desarrollo, Resultados (graficar el comportamiento de la media de la población en cada generación), Conclusiones (individuales) y Bibliografía. Adicionalmente deberán anexar un manual del usuario de sus programas, este manual deberá contener las instrucciones de instalación de las librerías o paquetes adicionales para poder ejecutar sus programas.

La evaluación de los programas será de la siguiente forma:

- **Programas:** 70%
- **Reporte escrito:** 30%

2.2 Ejercicio 1.

Un grupo de amigos decide invertir su dinero en un novedoso producto. El producto se venderá en 4 tiendas (T1, T2, T3 y T4). Un estudio de mercado ha sido realizado en cada una de las tiendas y han sido establecidas las ganancias medias en función de las inversiones totales. Estos datos se ilustran en la Tabla (1). Para simplificar los cálculos, supondremos que las asignaciones de inversiones deben hacerse por unidades de 1 millón de pesos. La pregunta es: ¿Cuál es la distribución óptima del dinero para que la ganancia total sea máxima?

Programa un algoritmo genético para poder contestar a la pregunta anterior.

Millones Invertidos	Ganancia T1	Ganancia T2	Ganancia T3	Ganancia T4
0	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.28	0.25	0.15	0.20
2	0.45	0.41	0.25	0.33
3	0.65	0.55	0.40	0.42
4	0.78	0.65	0.50	0.48
5	0.90	0.75	0.62	0.53
6	1.02	0.80	0.73	0.56
7	1.13	0.85	0.82	0.58
8	1.23	0.88	0.90	0.60
9	1.32	0.90	0.96	0.60
10	1.38	0.90	1.00	0.60

Table 1: Datos obtenidos en el estudio de mercado.

2.3 Representación.

Se utilizará una representación binaria para los individuos (cromosomas). Ya que cada variable admite 11 valores posibles (0 al 10) se necesitan 4 bits para poder representarla. Existen 4 variables independientes (uno por cada tienda), se requieren entonces 16 bits por cada cromosoma, en la Figura(1) se puede observar la codificación de un individuo.

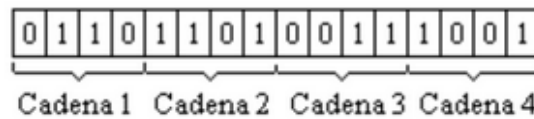


Figure 1: Cadena representativa de un cromosoma, las cadenas 1, 2, 3 y 4 corresponden a las cantidades invertidas en las tiendas.

2.4 Función de Aptitud.

Como la finalidad del algoritmo es obtener las inversiones que nos den las ganancias máximas podemos utilizar la siguiente función de aptitud penalizada:

$$F(x) = \frac{T1 + T2 + T3 + T4}{(500 * V) + 1} \quad (1)$$

$$V = Abs(SumaDeInversionTotal - 10) \quad (2)$$

Nótese que la suma de inversiones sea exactamente 10 la función de aptitud no será "castigada".

2.5 Operadores

Se usará el método de cruce de 2 puntos. La tasa de la cruce es del 80%. En cuanto a la mutación, el método es libre y su tasa será del 1%. El tamaño de población será de 50 individuos, y se correrá el algoritmo genético durante 20 generaciones. Nota: el algoritmo de selección también es de libre elección para el alumno.

2.6 Modificación en tasa de cruce y mutación

Una vez obtenido la respuesta al ejercicio, pruebe su algoritmo con distintas tasas de cruce y mutación, concluya el comportamiento observado con las modificaciones.