



**INSTITUTO POLITÉCNICO
NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO**



ALGORITMOS GENÉTICOS

PRÁCTICA 3 SELECCIÓN POR RULETA

Profesora: Sandra Luz Morales Guitrón

Alumno: Alba Díaz Diego Samuel

Grupo: 3CM5

ÍNDICE DE CONTENIDO

Introducción	1
Contenido	1
Algoritmo Genético Simple.....	1
Selección por Ruleta.....	2
Práctica 3.....	3
Descripción	3
Compilación y Ejecución	3
Ejecución para 5 generaciones.....	4
Ejecución para 10 generaciones.....	5
Ejecución para 15 generaciones.....	6
Conclusión	7

Introducción

Los algoritmos genéticos (AG) son métodos adaptativos que pueden implementarse para resolver problemas de búsqueda y optimización. Están basados en el proceso evolutivo genético de los seres vivos. Por imitación de este proceso los AG son capaces de ir creando soluciones para problemas del mundo real.

A través del desarrollo de esta práctica se programará e implementará un algoritmo genético simple que mediante la técnica de la ruleta realice la operación de selección.

Contenido

Algoritmo Genético Simple

En su forma más simple un AG consta de los siguientes operadores genéticos: selección, reproducción, cruce (crossover) y mutación. Además, se necesita una codificación o representación del problema, que resulte adecuada al mismo. Se requiere también una función de adaptación, la cual asigna un número real a cada posible solución codificada.

Durante la ejecución del algoritmo, los padres deben ser seleccionados para la reproducción, a continuación, dichos padres seleccionados se cruzarán generando dos hijos, sobre cada uno de los cuales actuará un operador de mutación. El resultado de la combinación de las anteriores funciones será un conjunto de individuos (posibles soluciones al problema), los cuales en la evolución del AG formarán parte de la siguiente población.

A continuación, se presenta el pseudocódigo de un AG simple:

BEGIN

Generar una población inicial.

Computar la función de evaluación a cada individuo

WHILE NOT Terminado DO

BEGIN

Seleccionar individuos de la generación anterior, para el cruce.

Cruzar individuos seleccionados obteniendo descendientes.

Mutar descendientes con cierta probabilidad.

Computar la función de evaluación de los descendientes mutados.

Insertar descendientes en la nueva generación.

IF la población ha convergido **THEN**

Terminado := TRUE

END

END

Selección por Ruleta

Propuesto por DeJong, es probablemente el método más utilizado desde los orígenes de los AG. Es un método sencillo, pero ineficiente a medida que aumenta el tamaño de la población (su complejidad es $O(n^2)$). Además, presenta el inconveniente de que el individuo menos apto puede ser seleccionado más de una vez.

A cada individuo de la población se le asigna una parte proporcional a su ajuste de una ruleta, de tal forma que la suma de todos los porcentajes sea la unidad. Los individuos más aptos reciben una porción de la ruleta mayor que la recibida por los menos aptos. Para seleccionar un individuo basta con generar un número aleatorio entre 0 y 1 y devolver el individuo situado en esa posición de la ruleta. Esta posición se suele obtener recorriendo los individuos de la población y acumulando sus proporciones de ruleta hasta que la suma exceda el valor obtenido.

Pseudocódigo:

BEGIN

 Obtener la aptitud “ a ” de cada individuo.

 Obtener la suma de aptitudes “ sa ”.

 Obtener el valor esperado “ ve ” (porción de la ruleta) de cada individuo ($ve = a/sa$).

FOR Tamaño de la población **DO**

 Generar un número aleatorio “ r ” entre 0 y 1.

 Inicializar valor esperado acumulado “ $vea \leftarrow 0$ ”.

FOR $i \leftarrow 0$ **TO** Tamaño de la población **DO**

 Acumular valor esperado de individuo i ($vea \leftarrow vea + ve_i$).

IF $vea > r$ **THEN**

 Seleccionar individuo i .

BREAK

END

END

END

Práctica 3

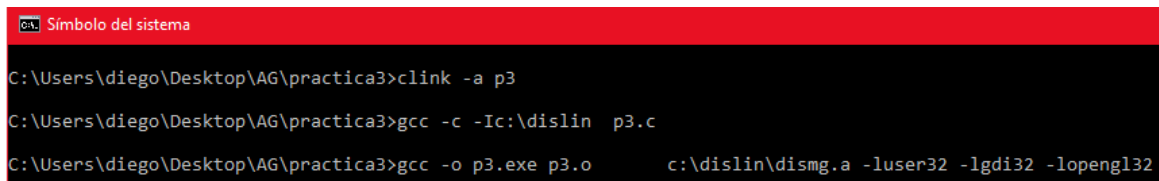
Descripción

Realizar un algoritmo simple con las siguientes características:

Representación.	Bit-string.
Selección de padres.	Por aptitud implementando técnica de la ruleta.
Selección de supervivencia.	Generacional.
Recombinación.	Un punto de cruza.
Mutación.	Cambio de bit.

Compilación y Ejecución

En la *Figura 1* se proporciona una captura de pantalla donde se muestra la compilación del archivo con el código de programa desarrollado.



```
C:\Users\diego\Desktop\AG\practica3>clink -a p3
C:\Users\diego\Desktop\AG\practica3>gcc -c -Ic:\dislin p3.c
C:\Users\diego\Desktop\AG\practica3>gcc -o p3.exe p3.o c:\dislin\dismg.a -luser32 -lgdi32 -lopengl32
```

Figura 1. Compilación del código.

En las 3 secciones siguientes se anexan dos capturas de pantalla por sección, en la primera captura de pantalla se observa el mínimo, el máximo y el promedio obtenidos por cada generación, y en la segunda captura de pantalla se grafican estos datos en un histograma.

Ejecución para 5 generaciones.

[illegible]

Figura 2. Ejecución de programa para 5 generaciones.

Histograma

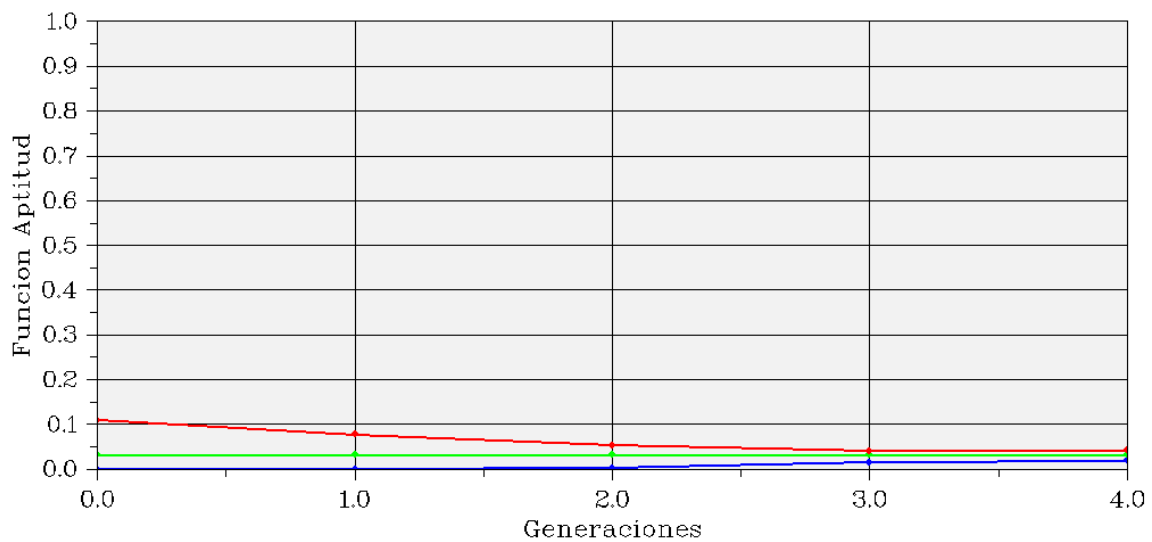


Figura 3. Histograma resultante para 5 generaciones.

Ejecución para 10 generaciones.

[illegible]

Figura 4. Ejecución de programa para 10 generaciones.

Histograma

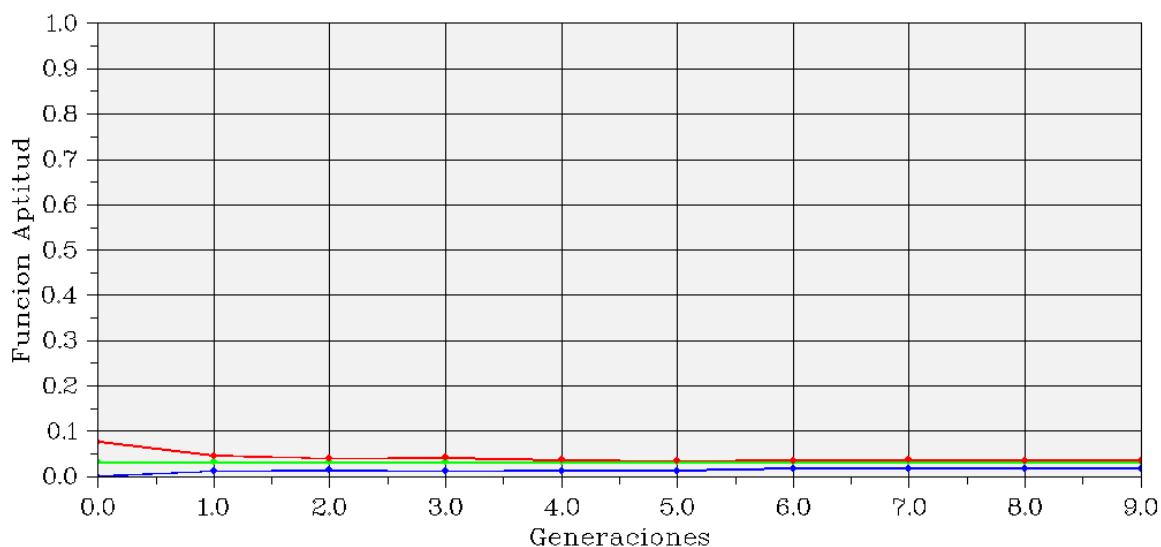


Figura 5. Histograma resultante para 10 generaciones.

Ejecución para 15 generaciones.

[illegible]

Figura 6. Ejecución de programa para 15 generaciones.

Histograma

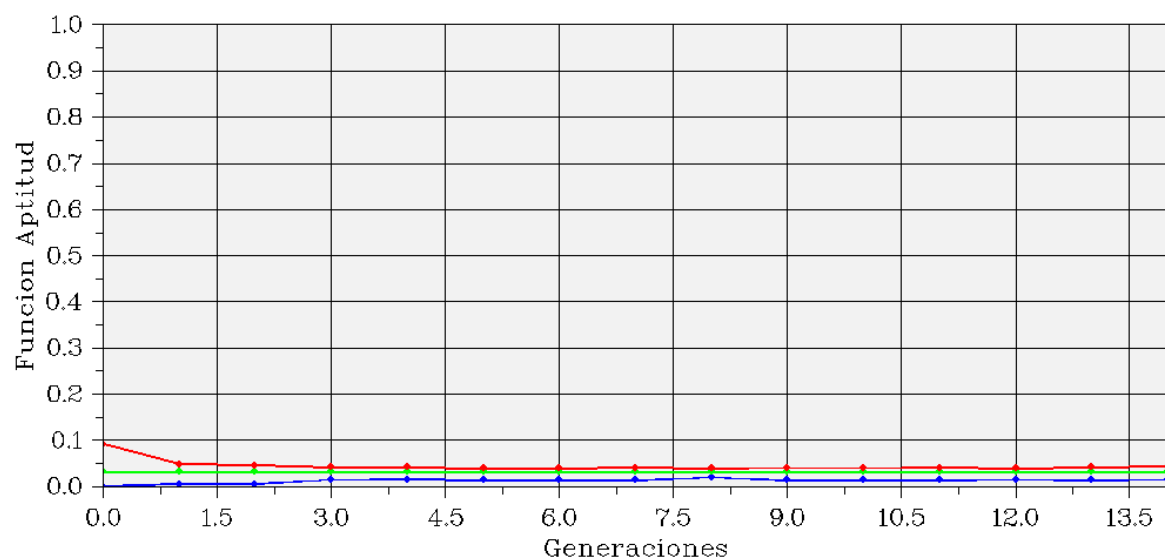


Figura 7. Histograma resultante para 15 generaciones.

Conclusión

Mediante el desarrollo de esta práctica implementamos nuestro primer algoritmo genético y reafirmamos la estructura básica de un algoritmo genético, componiéndose esencialmente por un operador de selección, un operador de cruce y un operador de mutación. Principalmente esta práctica se centra en el operador de selección y como primera técnica de selección estudiada en el curso implementamos la selección por ruleta propuesta por DeJong. La selección por ruleta consiste en asignar a cada individuo de la población una porción de la ruleta en base a su aptitud, luego se genera un número aleatorio y de acuerdo a la porción de la ruleta asignada y el número aleatorio se selecciona un individuo. Como diversos autores mencionan, esta técnica presenta el inconveniente de ser ineficiente con tamaños de población elevados (tiene complejidad $O(n^2)$), además de que el individuo con peor aptitud puede ser seleccionado varias veces.