

# Práctica 1

## Programación Evolutiva

Grupo 01  
Rafael Fernández López  
Ángel Valero Picazo

# Índice

<b>1. Estudio de la selección por Torneo</b>	<b>3</b>
<b>2. Estudio de la selección por Ranking</b>	<b>3</b>
<b>3. Estudio de la selección por Ruleta</b>	<b>3</b>
<b>4. Estudio de los diferentes parámetros del Algoritmo Genético</b>	<b>4</b>
4.1. Tamaño de la Población . . . . .	4
4.2. Número Máximo de Generaciones . . . . .	4
4.3. Probabilidad de Cruce . . . . .	4
4.4. Probabilidad de Mutación . . . . .	5
4.5. Porcentaje de Elitismo . . . . .	5
<b>5. Conclusiones</b>	<b>5</b>

## 1. Estudio de la selección por Torneo

	Inserción	Intercambio	Inversión	Propio
PMX	7657	10591	8098	7581
OX	7418	9807	7955	6142
Variante OX	7269	10380	7816	7573
Ciclos	7759	10330	7459	8953
ERX	6649	9937	6430	5550
Ordinal	8199	9409	8057	9415
Propio	7671	10245	8906	10441

## 2. Estudio de la selección por Ranking

	Inserción	Intercambio	Inversión	Propio
PMX	8541	10231	9192	7619
OX	9262	9988	8629	8089
Variante OX	8834	10332	9537	7410
Ciclos	8530	10370	8208	9327
ERX	8653	10470	8050	7777
Ordinal	8990	10280	9287	8536
Propio	8763	9763	8803	9936

## 3. Estudio de la selección por Ruleta

	Inserción	Intercambio	Inversión	Propio
ERX	11769	11369	11807	11382

## 4. Estudio de los diferentes parámetros del Algoritmo Genético

Estudio realizado con selección de Torneo, cruce ERX y mutación propia. Se han ido variando los diferentes parámetros, por defectos hemos tomados los siguientes valores:

Tamaño de la Población	100
Número Máximo de Generaciones	300
Probabilidad de Cruce	0.5
Probabilidad de Mutación	0.15
Porcentaje de Elitismo	0.02

### 4.1. Tamaño de la Población

Tamaño	50	100	150	200
Resultado	6415	5503	5644	5498

### 4.2. Número Máximo de Generaciones

Num Generaciones	100	200	300	400
Resultado	5771	5419	5419	5733

### 4.3. Probabilidad de Cruce

Probabilidad	0.2	0.4	0.5	0.7
Resultado	6198	5668	5611	5480

#### 4.4. Probabilidad de Mutación

Probabilidad	0.05	0.1	0.15	0.2
Resultado	5713	5668	5514	5703

#### 4.5. Porcentaje de Elitismo

Porcentaje	0.0	0.02	0.1	0.3
Resultado	6795	5368	5514	5946

### 5. Conclusiones

Selección basada en Ruleta Esta selección permite que los mejores individuos sean elegidos con una mayor probabilidad, pero al mismo tiempo permite a los peores individuos ser elegidos, lo cual puede ayudar a mantener la diversidad de la población, en contraste con la selección por truncamiento. Un problema de la selección de ruleta se presenta cuando existe una pequeña fracción de la población (en el límite, sólo un individuo) que posee una medida de desempeño excesivamente superior al resto. Esto provoca pérdida de diversidad y puede conducir a una convergencia prematura pues la mayor parte de los individuos seleccionados será una copia de los pocos predominantes. En este caso es preferible utilizar selección basada en ranking o selección por torneo.

Selección basada en ranking

En esta selección los individuos se ordenan según su medida de desempeño y luego son asignados con una segunda medida de desempeño, inversamente proporcional a su posición en el ranking (esto es, otorgando una mayor probabilidad a los mejores). Los valores de esta segunda asignación pueden ser lineales o exponenciales. Finalmente, los individuos son seleccionados proporcionalmente a esta probabilidad. Este método disminuye el riesgo de convergencia prematura que se produce cuando se utiliza selección de ruleta en poblaciones con unos pocos individuos con medidas de desempeño muy superiores a las del resto.

Selección por torneo

Esta selección se efectúa mediante un torneo (comparación) entre un pequeño subconjunto de individuos elegidos al azar desde la población. Los beneficios de este tipo de selección son la velocidad de aplicación (dado que no es necesario evaluar ni comparar la totalidad de la población) y la capacidad de prevenir, en cierto grado, la convergencia prematura. La principal desventaja es la necesidad de establecer el parámetro correspondiente al tamaño del subconjunto.

#### Selección por truncamiento

Por último se habla de esta selección aunque en nuestra práctica no está implementada. En esta selección las soluciones candidatas son ordenadas según su función de desempeño, y una proporción  $p$  (por ejemplo  $=1/2, 1/3, 1/4, \dots$ ) de los individuos con mejor desempeño es seleccionada y reproducida  $1/p$  veces. Esta selección es menos sofisticada que la mayoría de los métodos de selección, y generalmente no es usada en la práctica.

#### Sobre valores de los parámetros:

Las recomendaciones son a menudo los resultados de algunos estudios empíricos, que se llevaron a cabo a menudo sólo en la codificación binaria.

Crossover tasa tasa de cruce en general debe ser alta, alrededor de 80-95 %. (Sin embargo, algunos resultados muestran que para algunos problemas de cruce tasa de alrededor del 60 % es el mejor.)

Mutación tasa Por otro lado, la tasa de mutación debe ser muy baja. Las mejores tarifas se informó acerca de un 0,5 % -1 %.

Tamaño de la población Puede ser sorprendente, que la población de tamaño muy grande por lo general no mejora el rendimiento de los GA (en el sentido de la velocidad de búsqueda de solución). Buen tamaño de la población es de aproximadamente 20-30, a veces los tamaños 50-100 sin embargo se presentan como la mejor. Cierta investigación muestra, que mejor tamaño de la población depende de la codificación, el tamaño de cadena codificada. Es decir, si tiene el cromosoma con 32 bits, la población debe ser que el 32, pero sin duda dos veces más que la población en mejor tamaño para el cromosoma con 16 bits.

Selección Básico ruleta de selección de la rueda puede ser utilizado, pero rango de selección a veces puede ser mejor. Revise el capítulo sobre la selección de ventajas y desventajas. También hay algunas método más sofisticado, que cambia los parámetros de la selección durante la marcha de la Asamblea General. Básicamente, se comporta como el recocido simulado. Pero sin duda el elitismo se debe utilizar (si no utiliza otro método para guardar la mejor solución encontrada). También puede probar el estado de equilibrio de

selección.

Codificación Codificación depende del problema y también en el tamaño de la instancia del problema. Revise el capítulo sobre la codificación de algunas sugerencias o mirar a otros recursos.

Crossover y tipo de mutación Los operadores dependen de la codificación y en el problema. Revise el capítulo sobre los operadores para algunas sugerencias. También puede consultar los otros sitios.

El elitismo es un método que primero copia el mejor individuo (o varios) a la próxima generación. El elitismo puede aumentar rápidamente el desempeño de un algoritmo genético, ya que evita perder la mejor solución encontrada. Sin embargo, es posible que este método conduzca rápidamente a un óptimo local.