



1. En esta práctica vamos a trabajar con la librería de algoritmos genéticos disponible en <http://jgap.sourceforge.net/>.

En el campus virtual está disponible un problema que es resuelto mediante algoritmos genéticos, *GeneticosHolaMundo.zip*. Este problema es conocido como Hello Word, donde partimos de una cadena de texto aleatoria y mediante aplicación de un algoritmo genético debemos obtener la cadena deseada.

a) Describa brevemente el diseño del cromosoma utilizado en el problema.

Definido un alfabeto de caracteres, crea un genotipo con un número de cromosomas definido que tienen la longitud del mensaje que buscamos. Los cromosomas iniciales son generados aleatoriamente dentro de los parámetros definidos y se cruzarán y mutarán hasta que alguno sea el buscado.

b) Describa brevemente la función de evaluación utilizada en el problema.

La función de evaluación asigna un valor numérico a cada cromosoma comprendido entre 0 y el tamaño del mensaje. Cuanto más se parezca el cromosoma al mensaje buscado, mayor será el valor asignado a cada cromosoma. Un cromosoma aumenta su valor numérico si en la posición x del mensaje y cromosoma tienen el mismo elemento perteneciente al alfabeto.

c) Ejecute el programa y realice un estudio sobre los resultados obtenidos con distinto número de poblaciones. Sólo es necesario modificar el valor de la variable **POBLACION** al inicio de la clase. (Para el análisis se aconseja el uso de Excel, la función *promedio*). A modo de ejemplo se incluye los datos con la población de un individuo.

Población = 1

Ejecución	Generación Finaliza	Tiempo milisegundos
1	3164	381
2	6937	686
3	10083	1281
4	5823	688
5	8036	1005
MEDIA	6808	808

Población = 10

Ejecución	Generación Finaliza	Tiempo milisegundos
1	355	437
2	779	740
3	606	603
4	915	772
5	477	225
MEDIA	626	555

Población = 100

Ejecución	Generación Finaliza	Tiempo milisegundos
1	86	693
2	78	891
3	53	426
4	59	555
5	80	536
MEDIA	71	620

Población = 1000

Ejecución	Generación Finaliza	Tiempo milisegundos
1	26	1322
2	33	1378
3	30	1373
4	31	1470
5	24	1084
MEDIA	29	1325

Conclusiones del experimento:

En cuestión de tiempo de ejecución la población óptima (entre las cuatro posibilidades) es 10, dados los datos obtenidos tras cinco ejecuciones con cada población.

Cuanto más grande es la población menor es el número de generaciones necesarias para llegar el mensaje.

Se observa una reducción en el número de generaciones necesarias (10 veces menos aproximadamente) entre las poblaciones 1, 10 y 100. Sin embargo entre 100 y 1000 la reducción de generaciones necesarias es 2'5 veces menos aproximadamente.

d) Ejecute el algoritmo **manteniendo** el operador CrossOver y **eliminando** el operador de mutación. A continuación analice el resultado tal y como se muestra a continuación. Utilice el método **modifyConfiguration** para establecer las distintas configuraciones. **Modifique la información según el resultado de su ejecución.**

Chr	Generación 1	Chr	Generación 2	
1	DldJVBPfcWP0lmalMH (0)	1	HZ,hcfLZSmAssTt!bz (0)	G1C8 - G1C6
2	pZvvZJROMNkxaLiFUF (0)	2	DyfqIPqcLAwsBvDBCw (0)	G1C6 - G1C8
3	QSI0haDlvgtQzjduZ (0)	3	DldJVBPfcWP0lmalMH (0)	G1C1
4	DldJVBPfcWP0lmalUF (0)	4	pZvvZJROMNkxaLiFUF (0)	G1C2
5	ZhavgXlsXjHJlcwhul (0)	5	DldJVBPfcWP0lmalMH (0)	G1C1
6	DyfqIPqcLAAssTt!bz (0)	6	QSI0haDlvgtQzjduZ (0)	G1C3
7	AxEXiLuWghmFFZGRaw (0)	7	DldJVBPfcWP0lmalUF (0)	G1C4
8	HZ,hcfLZSmwsBvDBCw (0)	8	ZHavgXlsXjHJlcwhul (0)	G1C5
9	OlKjmXnpK!nxqqacw (0)	9	DyfqIPqcLAAssTt!bz (0)	G1C6
10	DldJVBPfcWP0lmalMH (0)	10	HZ,hcfLZSmAssTt!bz (0)	G1C8 - G1C6

- Chromosoma 1 se queda en 2 repeticiones G2C3/C5
- Chromosoma 2 se queda en 1 repetición G2C4
- Chromosoma 3 se queda en 1 repetición G2C6
- Chromosoma 4 se queda en 1 repetición G2C7
- Chromosoma 5 se queda en 1 repetición G2C8
- Chromosoma 6 se queda en 1 repetición, se cruza con G1C8 G2C1/C2/C9/C10
- Chromosoma 7 es eliminado (0) ---
- Chromosoma 8 se cruza con G1C6 G2C1/C2/C10
- Chromosoma 9 es eliminado (0) ---
- Chromosoma 10 idem 1 G2C3/C5

Chr	Generación 2	Chr	Generación 3	
1	HZ,hcfLZSmAssTt!bz (0)	1	ZHavqXLZSmAssTt!bz (0)	G2C8 - G2C1
2	DyfQIPqcLAwsBvDBCw (0)	2	HZ,hcfLsXjHJLcwhul (0)	G2C1 - G2C8
3	DLdJVBPfcWP0lmalMH (0)	3	HZ,hcfLZSmAssTt!bz (0)	G2C1
4	pZvvZJROMNkxaLiFUF (0)	4	DyfQIPqcLAwsBvDBCw (0)	G2C2
5	DLdJVBPfcWP0lmalMH (0)	5	HZ,hcfLZSmAssTt!bz (0)	G2C1
6	QSI0haDlvgtQzjduZ (0)	6	DLdJVBPfcWP0lmalMH (0)	G2C3
7	DLdJVBPfcWP0lmalUF (0)	7	pZvvZJROMNkxaLiFUF (0)	G2C4
8	ZHavqXlsXjHJLcwhul (0)	8	DLdJVBPfcWP0lmalMH (0)	G2C3
9	DyfQIPqcLAAssTt!bz (0)	9	QSI0haDlvgtQzjduZ (0)	G2C6
10	HZ,hcfLZSmAssTt!bz (0)	10	ZHavqXLZSmAssTt!bz (0)	G2C8 - G2C1

- Chromosoma 1 se queda en 2 repeticiones, se cruza con G2C8
- Chromosoma 2 se queda en 1 repetición
- Chromosoma 3 se queda en 1 repetición
- Chromosoma 4 se queda en 1 repetición
- Chromosoma 5 idem 3
- Chromosoma 6 se queda en 1 repetición
- Chromosoma 7 es eliminado (0)
- Chromosoma 8 se cruza con G2C1
- Chromosoma 9 es eliminado (0)
- Chromosoma 10 idem 1

Conclusiones del experimento:

¿Qué ocurre en la ejecución del programa sin la etapa de Mutación?

Ocurre que se cruzan pero como no hay mutación, no varían los elementos y acaban siendo todos iguales sin llegar a encontrar el mensaje buscado.

e) Ejecute el algoritmo **eliminando** el operador CrossOver y **manteniendo** el operador de mutación. A continuación analice el resultado tal y como se muestra a continuación. Utilice el método **modifyConfiguration** para establecer las distintas configuraciones. **Modifique la información según el resultado de su ejecución.**

Chr	Generación 1	Chr	Generación 2	
1	IaDJQvrKgNuXDJA!d (1)	1	IaDsQvrKgNuXDJA! I (1)	G1C1-C2-C10 Mut.
2	IaDvQvrKgNuXDJA!d (1)	2	IaDvQv C KgNuXDJA!d (1)	G1C2 Mut.
3	CMvttCHqRgE,LhVyzd (0)	3	IaDJQvr D gNuXDJA! G d (1)	G1-C10 Mut.
4	evMuzykilLsfNdkSa, (0)	4	IaDJQvrKgNuXDJA!d (1)	G1C1-C10
5	iZntARf,ViavyLQUxC (0)	5	IaDJQvrKgNuXDJA!d (1)	G1C1-C10
6	ycZNjtGTQutqheuyAh (0)	6	IaDvQvrKgNuXDJA!d (1)	G1C2
7	LXGIzmkdD!EudBGUfK (0)	7	evMuzyk b LsfNdkSa, (0)	G1C4 Mut.
8	zqgKBsOpdhroVpqTkc (0)	8	iZn q A F f,ViavyLQUxC (0)	G1C5 Mut.
9	DTBrWFritpcFjXnne (0)	9	ec ZNjtGTQutqheuyAh (0)	G1C6 Mut.
10	IaDJQvrKgNuXDJA!d (1)	10	IaDsQvrKgNuXDJA! I (1)	G1C1-C2-C10 Mut.

- Chromosoma 1 muta en dos ¿cuatro? genes (8 y 17 ¿4 y 18?) y se copia en otras dos ocasiones.
- Chromosoma 2 muta en un ¿tres? gen/es (7 ¿4 y 18?) y se copia en una ocasión.
- Chromosoma 3 es eliminado (0)
- Chromosoma 4 muta en un gen (8)
- Chromosoma 5 muta en dos genes (4 y 6)
- Chromosoma 6 muta en un gen (1)
- Chromosoma 7 es eliminado (0)
- Chromosoma 8 es eliminado (0)
- Chromosoma 9 es eliminado (0)
- Chromosoma 10 idem 1

Conclusiones del experimento:

¿Qué ocurre en la ejecución del programa sin la etapa de CrossOver?

El valor de la función fitness otorgar una probabilidad a cada uno de los cromosomas de pasar a la siguiente generación, siendo mayor la probabilidad cuanto mayor sea el valor. Una vez seleccionados los cromosomas que serán parte de la siguiente generación tienen una probabilidad de que alguno o varios de sus elementos cambien. De esta forma normalmente pasan a la siguiente generación los mejores de la anterior y se da la posibilidad de que mejoren aún más mutando y llegue un momento en que obtengamos un cromosoma con el mensaje buscado.