

Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Cómputo



Practica 6:

Métodos de Cruza.

Genethic Algorithms

Álvarez González Oscar

Prof. Morales Guitaron Sandra Luz

Grupo: 3CM5

Índex

Contenido

Introducción:

Desarrollo:

Resultados:

Conclusiones:

Introducción:

En los sistemas biológicos, la cruza es un proceso complejo que ocurre entre parejas de cromosomas. Estos cromosomas se alinean, luego se fraccionan en ciertas partes y posteriormente intercambian fragmentos entre sí.

En computación evolutiva se simula la cruza intercambiando segmentos de cadenas lineales de longitud fija (los cromosomas).

Aunque las técnicas de cruza básicas suelen aplicarse a la representación binaria, estas son generalizables a alfabetos de cardinalidad mayor, si bien en algunos casos requieren de ciertas modificaciones.

Cruza de un punto

Esta técnica fue propuesta por Holland, y fue muy popular durante muchos años. Hoy en día, sin embargo, no suele usarse mucho en la práctica debido a sus inconvenientes. Puede demostrarse, por ejemplo, que hay varios esquemas que no pueden formarse bajo esta técnica de cruza.

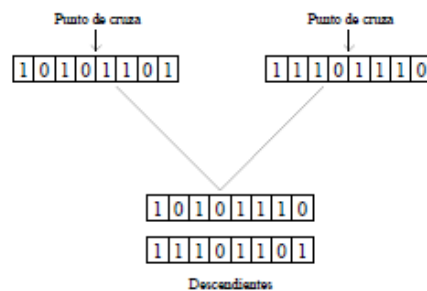


Figura 7.1: Cruza de un punto.

H1 = 11*****1
H2 = *****11**

Si aplicamos cruza de un punto a estos 2 esquemas, no hay manera de formar una instancia del esquema:

H = 11**11*1

Cruza de dos puntos

DeJong fue el primero en implementar una cruza de n puntos, como una generalización de la cruza de un punto.

El valor $n = 2$ es el que minimiza los efectos disruptivos (o destructivos) de la cruza y de ahí que sea usado con gran frecuencia.

No existe consenso en torno al uso de valores para n que sean mayores o iguales a 3.

Los estudios empíricos al respecto [137, 74] proporcionan resultados que no resultan concluyentes respecto a las ventajas o desventajas de usar dichos valores.

En general, sin embargo, es aceptado que la cruce de dos puntos es mejor que la cruce de un punto.

Asimismo, el incrementar el valor de n se asocia con un mayor efecto disruptivo de la cruce.

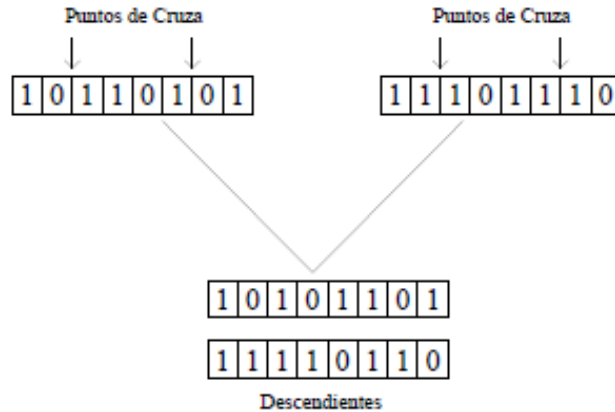


Figura 7.2: Cruza de dos puntos.

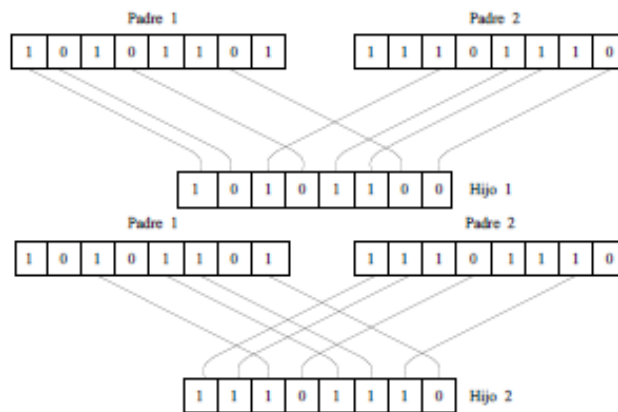


Figura 7.3: Cruza uniforme.

Cruza uniforme

Esta técnica fue propuesta originalmente por Ackley, aunque se le suele atribuir a Syswerda.

En este caso, se trata de una cruce de n puntos, pero en la cual el número de puntos de cruce no se fija previamente.

La cruce uniforme tiene un mayor efecto disruptivo que cualquiera de las 2 cruza anteriores. A fin de evitar un efecto excesivamente disruptivo, suele usarse con $P_c = 0.5$.

Algunos investigadores, sin embargo, sugieren usar valores más pequeños de P_c .

Cuando se usa $P_c = 0.5$, hay una alta probabilidad de que todo tipo de cadena binaria de longitud L sea generada como máscara de copiado de bits.

Cruza Acentuada

Esta técnica fue propuesta por Schaffer y Morishima, en un intento por implementar un mecanismo de autoadaptación para la generación de los patrones favorables (o sea, los buenos bloques constructores) de la cruce.

En vez de calcular directamente la máscara (o patrón) de cruce, la idea es usar una cadena binaria de “marcas” para indicar la localización de los puntos de cruce. La idea fue sugerida por Holland, aunque en un sentido distinto.

La información extra que genera la cruce acentuada se agrega al cromosoma de manera que el número y localizaciones de los puntos de cruce pueda ser objeto de manipulación por el AG.

Por tanto, las cadenas tendrán una longitud del doble de su tamaño original. La convención que suele adoptarse es la de marcar con ‘1’ las posiciones donde hay cruce y con ‘0’ las posiciones donde no la hay.

Asimismo, se suelen usar signos de admiración para facilitar la escritura de las cadenas.

El algoritmo de la cruce acentuada es el siguiente:

- Copiar los bits de cada padre hacia sus hijos, de uno en uno.
- En el momento en que se encuentra un signo de admiración en cualquiera de los padres, se efectúa la cruce (es decir, se invierte la procedencia de los bits en los hijos).

Cromosoma:

0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 : 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0

cadena original

puntos de cruce

L=10

L=10

Puede interpretarse como:

0 1 ! 1 0 0 ! 0 1 1 0 0



Figura 7.4: Cruza Acentuada.

- Cuando esto ocurre, los signos de admiración se copian también a los hijos, justo antes de que la cruce se efectúe.

Veamos el siguiente ejemplo:

Antes de la cruce:

P1 = a a a a a a a! b b b b b b b
P2 = c c c c! d d d d d d! e e e e

Después de la cruce:

H1 = a a a a d d d b b b e e e e
H2 = c c c c! a a a! d d d! b b b b

Desarrollo:

La práctica nos pide desarrollar los 4 tipos más importantes de cruza en esta sección le mostrare y explicare en mis palabras lo que hago en cada una.

- Cruza de Un Punto.
- Cruza de Dos Puntos.
- Cruza Uniforme.
- Cruza Acentuada.

Cruza de Un Punto

Este es el método de cruza que hemos estado usando para las anteriores practicas es bastante simple se escogen al azar un punto de cruza y todo lo que este después se intercambia con el siguiente individuo.

```
Inicio
  No || Pob. Ini || X

  0 || 0101 || 5
  1 || 0110 || 6
  2 || 0011 || 3
  3 || 0100 || 4
  4 || 0000 || 0
  5 || 1101 || 13
  6 || 0011 || 3
  7 || 1101 || 13

1)Cruza de un Punto
2)Cruza de dos Puntos
3)Cruza Uniforme
4)Cruza Acentuada
1
Cruza
  No || Cruza || P.Cruza || Desc || X

  0 || 0101 || 2 || 0110 || 6
  1 || 0110 || 2 || 0101 || 5
  2 || 0011 || 2 || 0000 || 0
  3 || 0100 || 2 || 0111 || 7
  4 || 0000 || 2 || 0001 || 1
  5 || 1101 || 2 || 1100 || 12
  6 || 0011 || 0 || 1101 || 13
  7 || 1101 || 0 || 0011 || 3
```

Cruza Dos Puntos:

Es bastante similar a la anterior pero aquí se escoge dos números al azar y los bits que estén en el rango de estos dos números serán los que se intercambien con el siguiente individuo.

Inicio									
No		Pob. Ini		X					
0		1101		13					
1		0010		2					
2		0110		6					
3		0101		5					
4		1110		14					
5		0101		5					
6		1000		8					
7		0101		5					
1)Cruza de un Punto									
2)Cruza de dos Puntos									
3)Cruza Uniforme									
4)Cruza Acentuada									
2									
Cruza									
No		Cruza		PCruza A		PCruza B		Desc	X
0		1101		1		3		1010	10
1		0010		1		3		0101	5
2		0110		0		2		0100	4
3		0101		0		2		0111	7
4		1110		1		3		1101	13
5		0101		1		3		0110	6
6		1000		0		2		0100	4
7		0101		0		2		1001	9

Cruza Uniforme:

En este método de cruce se hacen entre pares de individuos donde se sacan dos hijos, primero se sacan dos números al azar los cuales serán los seleccionados para crear al hijo y se hace el complemento para el siguiente individuo para así crear un hijo, el segundo hijo se crea de la misma manera se sacan dos números al azar y se toman del segundo individuo luego se saca el complemento de los bits del primer individuo y así se crea el segundo hijo.

Inicio														
No		Pob. Ini		X										
0		1011		11										
1		0111		7										
2		1000		8										
3		1101		13										
4		0011		3										
5		1110		14										
6		1111		15										
7		1101		13										
1)Cruza de un Punto														
2)Cruza de dos Puntos														
3)Cruza Uniforme														
4)Cruza Acentuada														
3														
A	1,B	1A	3,B	3A	1,B	2A	0,B	3A	0,B	1A	3,B	2A	1,B	1A
No		Cruza		PCruza A		PCruza B		Desc		X				
0		1011		3		1		0011		3				
1		0111		1		2		1111		15				
2		1000		0		3		1100		12				
3		1101		0		1		1100		12				
4		0011		3		2		1111		15				
5		1110		0		1		1111		15				
6		1111		1		0		1101		13				
7		1101		3		0		1111		15				

Cruza Acentuada:

Este método fue el mas complicado de codificar ya que en el se sacan varios números al azar y los que estén en el rango se intercambia con el siguiente individuo el cual también salen otros números al azar y se intercambia los del rango.

Inicio					
No		Pob. Ini		X	
0		0110		6	
1		0111		7	
2		0110		6	
3		1000		8	
4		1110		14	
5		1111		15	
6		1111		15	
7		0111		7	
1)Cruza de un Punto					
2)Cruza de dos Puntos					
3)Cruza Uniforme					
4)Cruza Acentuada					
4					
Cruza					
No		Cruza		Desc	X
0		0110		0111	7
1		0111		0110	6
2		0110		0000	0
3		1000		1110	14
4		1110		1110	14
5		1111		1111	15
6		1111		1111	15
7		0111		0111	7

Conclusiones:

Esta practica puedo decir que me agrado codificar, se me hace bastante interesante eta parte de los algoritmos genéticos el cómo los individuos interactúan entre sí.