

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

TÉCNICAS DE CRUZA 1

Práctica 6

Dominguez de la Rosa Bryan

GRUPO 3CM5

Profesor: Morales Güitron Sandra Luz

17 de noviembre de 2018

Introducción

En los sistemas biológicos, la cruce 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 cruce intercambiando segmentos de cadenas lineales de longitud fija (los cromosomas).

Cruza por 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 cruce.

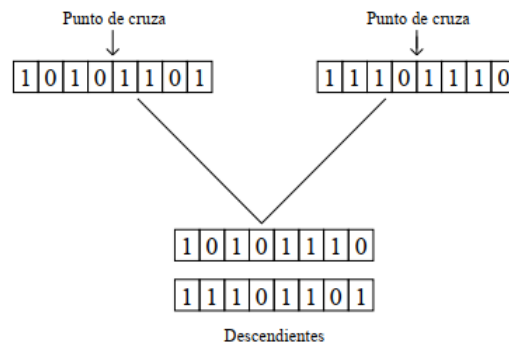


Figura 1: Cruza por un punto.

Cruza por dos Puntos

DeJong fue el primero en implementar una cruce de n puntos, como una generalización de la cruce de un punto. El valor $n = 2$ es el que minimiza los efectos disruptivos (o destructivos) de la cruce 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 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.

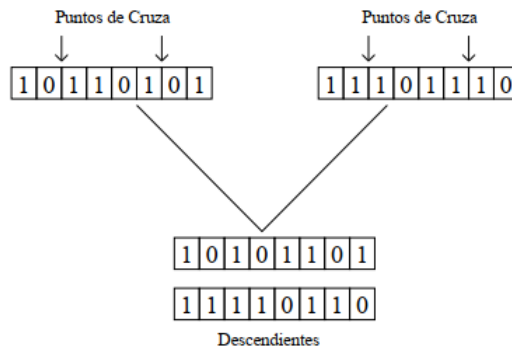


Figura 2: Cruza por dos puntos.

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 cruces 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.

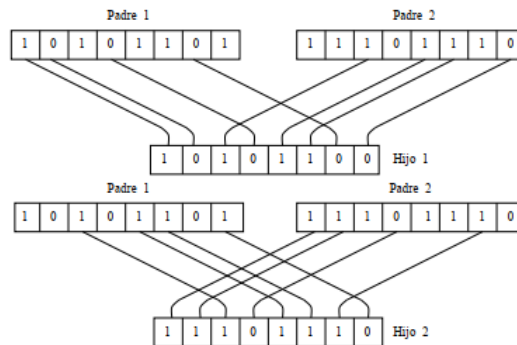


Figura 3: Cruza uniforme.

Cruza Acentuada

Esta técnica fue propuesta por Schaffer y Morishima, en un intento por implementar un mecanismo de auto-adaptación 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.

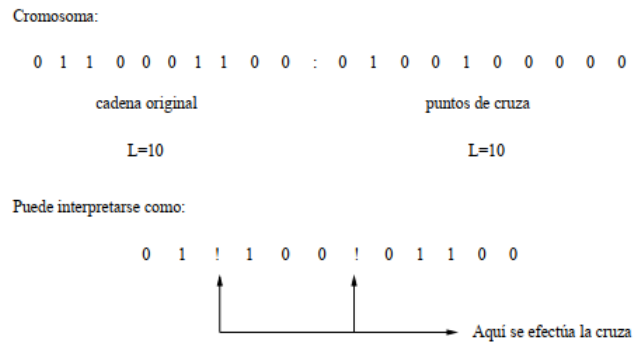


Figura 7.4: Cruza Acentuada.

Figura 4: Cruza acentuada.

Contenido

Para la programación de los algoritmos de cruce se utilizó el lenguaje C++. A continuación se presentan las pruebas de cada algoritmo de cruce.

Cruza por un punto

```
-----
1) Cruza por un punto
2) Cruza de dos punto
3) Cruza uniforme
4) Cruza acentuada
5) Salir
Selección: 1
Padre 1: 1011111000
Padre 2: 1011010000

Punto de cruce: 4
Hijo 1: 1011010000
Hijo 2: 1011111000
```

Figura 5: Cruza por un punto.

Cruza por dos puntos

```
-----
1) Cruza por un punto
2) Cruza de dos punto
3) Cruza uniforme
4) Cruza acentuada
5) Salir
Seleccion:  2
Padre 1: 1011111000
Padre 2: 1011010000

Puntos de cruza: 2, 6
Hijo 1: 1011011000
Hijo 2: 1011110000
```

Figura 6: Cruza por dos puntos.

Cruza uniforme

```
-----
1) Cruza por un punto
2) Cruza de dos punto
3) Cruza uniforme
4) Cruza acentuada
5) Salir
Seleccion:  3
Padre 1: 1011111000
Padre 2: 1011010000

Mascara definida: 1001010110
Hijo 1: 1011010000
Hijo 2: 1011111000
```

Figura 7: Cruza uniforme.

Cruza acentuada

```
-----  
1) Cruza por un punto  
2) Cruza de dos punto  
3) Cruza uniforme  
4) Cruza acentuada  
5) Salir  
Selección: 4  
Padre 1: a a a a a a a!b b b b b b b  
Padre 2: c c c c!d d d d d d!e e e e  
  
Hijo 1: a a a a d d d b b b e e e e  
Hijo 2: c c c c a a a d d d b b b b
```

Figura 8: Cruza acentuada.

Conclusión

En los sistemas biológicos, la cruce 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. El poder modelar esto en un sistema computacional permite generar simulaciones de cómo se comportaría una población de individuos.