

**INSTITUTO POLITÉCNICO
NACIONAL**



**Escuela Superior de
Computo**

ALGORITMOS GENÉTICOS

Practica 6

3CM5

Fernando Zamora Galloso

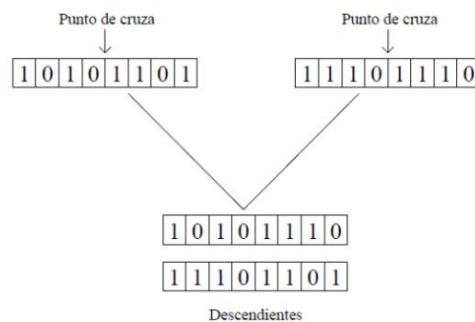
INTRODUCCIÓN

El operador de cruce

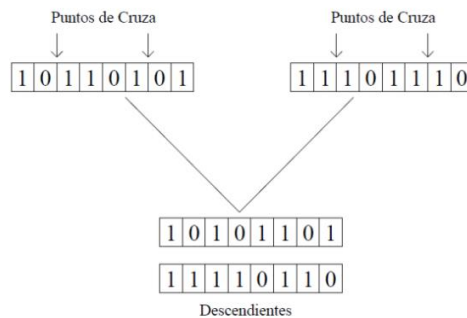
Se denomina *operador de cruce* a la forma de calcular el genoma del nuevo individuo en función del genoma del padre y de la madre. El operador de cruce es fuertemente responsable de las propiedades del algoritmo genético, y determinará en gran medida la evolución de la población.

Existen gran cantidad de técnicas de cruce. Las técnicas básicas son:

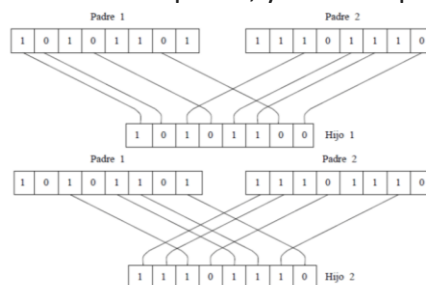
- *Cruce básico*: se selecciona un punto al azar de la cadena. La parte anterior del punto es copiada del genoma del padre y la posterior del de la madre.



- *Cruce multipunto*: igual que el cruce básico, sólo que estableciendo más de un punto de cruce.



- *Cruce uniforme*: para cada gen de la cadena del descendiente existe una probabilidad de que el gen pertenezca al padre, y otra de que pertenezca a la madre.



Cruce acentuado: 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

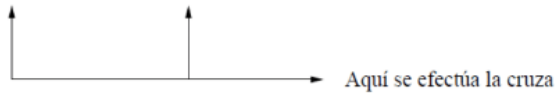
puntos de cruce

L=10

L=10

Puede interpretarse como:

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



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

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

Cruza de 1 punto

```

eneticos
/cydrive/c/Users/FerZamora/Desktop/7mo Semestre/Genéticos/Pract6

FerZamora@DESKTOP-UE0I3V /cydrive/c/Users/FerZamora/Desktop/7mo Semestre/Genéticos/Pract6
$ make
./main 1
Cruza de un punto

****Cruza 1****
-----Padre 1-----
Aptitud:      11
Cromosoma:    01010110
-----Padre 2-----
Aptitud:      10
Cromosoma:    01110011
Punto de Cruza: 0
-----Hijo 1-----
Aptitud:      10
Cromosoma:    01110011
-----Hijo 2-----
Aptitud:      11
Cromosoma:    01010110

****Cruza 2****
-----Padre 1-----
Aptitud:      12
Cromosoma:    10000100
-----Padre 2-----
Aptitud:      23
Cromosoma:    11001011
Punto de Cruza: 2
-----Hijo 1-----
Aptitud:      19
Cromosoma:    10001011
-----Hijo 2-----
Aptitud:      16
Cromosoma:    11000100

```

Cruza de 2 puntos

```
/cygdrive/c/Users/FerZamora/Desktop/7mo Semestre/Genéticos/Pract6
FerZamora@DESKTOP-UE0I3V /cygdrive/c/Users/FerZamora/Desktop/7mo Semestre/Genéticos/Pract6
$ make run
./main 2
Cruza de dos puntos

****Cruza 1****
-----Padre 1-----
Aptitud:      6
Cromosoma:    01100000
-----Padre 2-----
Aptitud:     16
Cromosoma:    11100010
Puntos de Cruza: 5,8
-----Hijo 1-----
Aptitud:      8
Cromosoma:    01100010
-----Hijo 2-----
Aptitud:     14
Cromosoma:    11100000

****Cruza 2****
-----Padre 1-----
Aptitud:     14
Cromosoma:    10110011
-----Padre 2-----
Aptitud:     22
Cromosoma:    10011101
Puntos de Cruza: 4,4
-----Hijo 1-----
Aptitud:     14
Cromosoma:    10110011
-----Hijo 2-----
Aptitud:     22
Cromosoma:    10011101
```

Cruza uniforme

```
/cygdrive/c/Users/FerZamora/Desktop/7mo Semestre/Genéticos/Pract6
FerZamora@DESKTOP-UE0I3V /cygdrive/c/Users/FerZamora/Desktop/7mo Semestre/Genéticos/Pract6
$ make run
./main 3
Cruza uniforme

****Cruza 1****
-----Padre 1-----
Aptitud:     17
Cromosoma:    11110010
-----Padre 2-----
Aptitud:      8
Cromosoma:    01010011
Puntos de Cruza: 0 2 4 6
-----Hijo 1-----
Aptitud:      7
Cromosoma:    01010010
-----Hijo 2-----
Aptitud:     18
Cromosoma:    11110011

****Cruza 2****
-----Padre 1-----
Aptitud:     14
Cromosoma:    10010101
-----Padre 2-----
Aptitud:     15
Cromosoma:    00111100
Puntos de Cruza: 0 2 3 6
-----Hijo 1-----
Aptitud:      8
Cromosoma:    00110101
-----Hijo 2-----
Aptitud:     21
Cromosoma:    10011100
```

Cruza acentuada

```
/cygdrive/c/Users/FerZamora/Desktop/7mo Semestre/Genéticos/Pract6
FerZamora@DESKTOP-UE0013V /cygdrive/c/Users/FerZamora/Desktop/7mo Semestre/Genéticos/Pract6
$ make run
./main 4
Cruza acentuada

****Cruza 1****
-----Padre 1-----
Aptitud: 10
Cromosoma: 00110111
Marcas: 10010101
-----Padre 2-----
Aptitud: 24
Cromosoma: 11011011
Marcas: 11001000
-----Hijo 1-----
Aptitud: 14
Cromosoma: 10110011
Marcas: 11011100
-----Hijo 2-----
Aptitud: 20
Cromosoma: 01011111
Marcas: 10000001

****Cruza 2****
-----Padre 1-----
Aptitud: 24
Cromosoma: 10011111
Marcas: 00101000
-----Padre 2-----
Aptitud: 14
Cromosoma: 01101000
Marcas: 00110001
-----Hijo 1-----
Aptitud: 20
Cromosoma: 10111001
Marcas: 00111001
-----Hijo 2-----
Aptitud: 18
Cromosoma: 01001110
Marcas: 00100000
```

CONCLUSIONES

En esta práctica pude ver el funcionamiento de los primeros 4 tipos de cruza, por un punto, por dos, uniforme y acentuada, como las prácticas anteriores fue sencillo, ya que al entender primero el proceso en clase y haciendo los ejercicios en la misma, ya es solo programar lo que ya sabemos cómo hacer. Además de que igual manera con las librerías que ya había hecho fue aún más rápido