

Computación Bioinspirada

Dr. Edward Hinojosa Cárdenas
ehinojosa@unsa.edu.pe

TSP – Cruzamiento para Permutaciones

- **Cruzamiento PBX (Position- Based Crossover):** También comienza seleccionando un conjunto de posiciones aleatorias. Sin embargo, en vez de imponer un orden, imponen la posición.
- En las posiciones seleccionadas, el hijo 1 tendrá los mismos elementos que el padre 2. Los demás elementos del hijo 1 vienen del padre 1, manteniendo el mismo orden presente en el padre 1. El hijo 2 es obtenido de forma similar. Por ejemplo:

TSP – Cruzamiento para Permutaciones

Padre 1 :	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>F</i>	<i>E</i>	<i>G</i>
Padre 2 :	<i>C</i>	<i>E</i>	<i>G</i>	<i>A</i>	<i>D</i>	<i>F</i>	<i>B</i>
		*		*	*		
Hijo 1 :	<i>B</i>	<i>E</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	<i>D</i>	<i>F</i>	<i>G</i>
Hijo 2 :	<i>C</i>	<i>B</i>	<i>E</i>	<i>D</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>A</i>

TSP – Cruzamiento para Permutaciones

- **Cruzamiento PMX (Partially Matched Crossover):** Inicia con dos puntos de corte seleccionados aleatoriamente, que definen una sublista. A continuación, este operador realiza cambios en el sentido del padre 1 para el padre 2 y después en sentido inverso, es decir, de padre 2 para padre 1, para evitar cromosomas inválidos.
- Por ejemplo:

TSP – Cruzamiento para Permutaciones

Padre 1 :	<i>A</i>	<i>B</i>		<i>C</i>	<i>D</i>	<i>F</i>		<i>E</i>	<i>G</i>
Padre 2 :	<i>C</i>	<i>E</i>		<i>G</i>	<i>A</i>	<i>D</i>		<i>F</i>	<i>B</i>

Padre 1 :	<i>A</i>	<i>B</i>		<i>G</i>	<i>D</i>	<i>F</i>		<i>E</i>	<i>C</i>
Padre 2 :	<i>G</i>	<i>E</i>		<i>C</i>	<i>A</i>	<i>D</i>		<i>F</i>	<i>B</i>

Padre 1 :	<i>D</i>	<i>B</i>		<i>G</i>	<i>A</i>	<i>F</i>		<i>E</i>	<i>C</i>
Padre 2 :	<i>G</i>	<i>E</i>		<i>C</i>	<i>D</i>	<i>A</i>		<i>F</i>	<i>B</i>

Hijo 1 :	<i>D</i>	<i>B</i>		<i>G</i>	<i>F</i>	<i>A</i>		<i>E</i>	<i>C</i>
Hijo 2 :	<i>G</i>	<i>E</i>		<i>C</i>	<i>D</i>	<i>F</i>		<i>A</i>	<i>B</i>

TSP – Cruzamiento para Permutaciones

- **Cruzamiento CX (Cycle Crossover):** Comienza copiando el primer elemento del padre 1 para el hijo 1 (alternativamente, se puede comenzar copiando un elemento cualquier de la lista).

Padre 1 :	A	B	C	D	F	E	G
Padre 2 :	C	E	G	B	D	F	A
Hijo 1 :	A	-	-	-	-	-	-

- Para evitar que se duplique el elemento C en el hijo 2 el elemento C del padre 1 es copiado para el hijo 1.

Hijo 1 :	A	-	C	-	-	-	-
----------	---	---	---	---	---	---	---

TSP – Cruzamiento para Permutaciones

- Del mismo modo, G del padre 1 es copiado para el hijo 1.

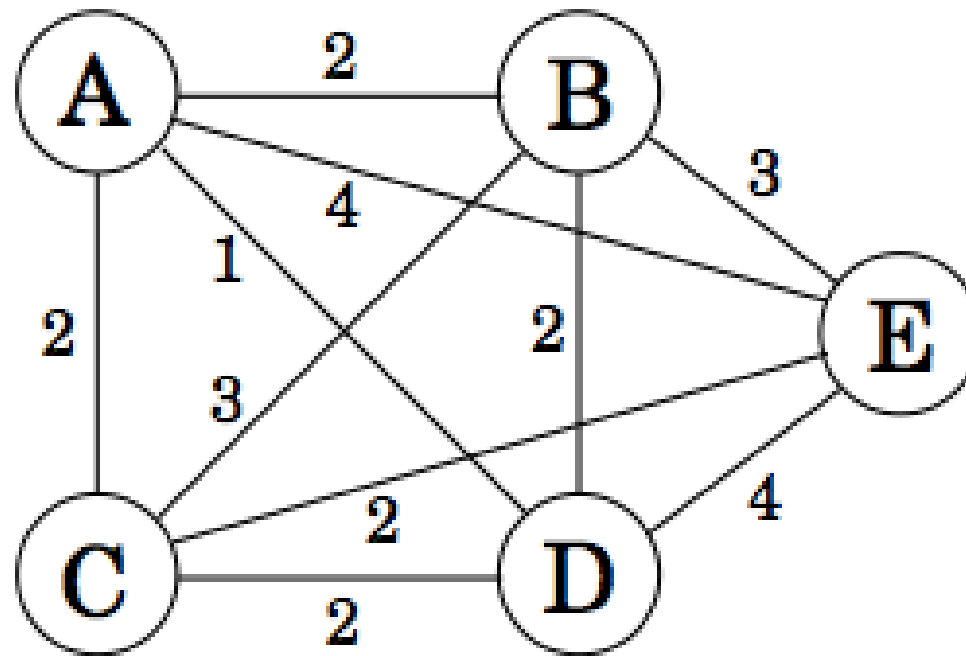
Hijo 1 : A _ C _ _ _ G

- Siguiendo el mismo proceso, A del padre 1 debe ser copiado para el hijo 1. Sin embargo, como A ya fue copiado al hijo 1, el ciclo termina.
- En la etapa final, las posiciones que quedan en blanco son obtenidas por simples cambios de elementos entre el padre 1 y padre 2, teniendo como resultado:

Hijo 1	:	A	E	C	B	D	F	G
Hijo 2	:	C	B	G	D	F	E	A

Práctica 04 – Usando Tres Permutaciones

- Implementar un Algoritmo Genético para resolver el siguiente TSP:



Práctica 04 – Usando Tres Permutaciones

- Utilizar codificación de permutación.
- Utilizar cruzamiento:
 - PBX
 - PMX (usar puntos 1 y 4)
 - CX
- Utilizar mutación simple (intercambio)
- Mostrar los valores de aptitud, los padres e hijos generados (Se revisará un ejemplo de cruzamiento)
- Cualquier lenguaje de programación.

GRACIAS

Dr. Edward Hinojosa Cárdenas
ehinojosa@unsa.edu.pe