

Crossover:

Dati due individui, ciascuno permutazione di $l=7$ cifre

1) Ordered-based crossover:

Scegli $n(=4)$ posizioni random in $p1$, e imponi l'ordine corrispondente in $p2$. E viceversa

$p1 = 5 \ 2 \ 6 \ 0 \ 3 \ 4 \ 1$
 $p2 = \underline{4 \ 1 \ 0} \ 6 \ 3 \ 5 \ 2$
 $o1 = 2 \ 0 \ 4 \ 6 \ 3 \ 5 \ 1$

$p2 = 4 \ 1 \ 0 \ 6 \ 3 \ 5 \ 2$
 $p1 = 5 \ 2 \ 6 \ 0 \ 3 \ 4 \ 1$
 $o2 = 5 \ 1 \ 0 \ 6 \ 3 \ 4 \ 2$

2) Modified-order crossover:

Scegli un punto in cui separare $p1$ e $p2$. Prendi le cifre che appaiono in $p1$ a sinistra del taglio, e scrivile in $o1$ nelle posizioni in cui appaiono in $p2$. Riempi le restanti posizioni con le cifre che appaiono nella parte destra di $p1$. E viceversa

$p1 = 5 \ 2 \ 6 \ | \ 0 \ 3 \ 4 \ 1$
 $p2 = 4 \ 1 \ 0 \ | \ 6 \ 3 \ 5 \ 2$
 $o1 = \underline{0 \ 3 \ 4} \ 6 \ 1 \ 5 \ 2$

Esiste anche nella variante a 2 punti. A questo punto le cifre che appaiono tra i tagli di $p1$ si scrivono in $o1$ nelle posizioni in cui appaiono in $p2$

$p1 = \underline{5 \ 2} \ | \ 6 \ 0 \ 3 \ 4 \ | \ 1$
 $p2 = 4 \ 1 \ | \ 0 \ 6 \ 3 \ 5 \ | \ 2$
 $o1 = 4 \ 5 \ 0 \ 6 \ 3 \ 2 \ 1$

3) Partially-mapped crossover:

Prendo due tagli a random. Le sezioni tra i tagli identificano un mapping

$p1 = 5 \ 2 \ | \ 6 \ 0 \ 3 \ 4 \ | \ 1$
 $p2 = 6 \ 5 \ | \ 1 \ 2 \ 4 \ 3 \ | \ 0$

In questo caso 6 - 1; 0 - 2; 3 - 4; 4 - 3.

Copio sezione centrale di $p1$ in $o2$, e di $p2$ in $o1$

$o1 = X \ X \ | \ 1 \ 2 \ 4 \ 3 \ | \ X$
 $o2 = X \ X \ | \ 6 \ 0 \ 3 \ 4 \ | \ X$

riempio i restanti elementi di $o1$ con $p1$. Se un elemento è già presente, uso il **mapping** (per $o1$ da dx a sx , per $o2$ da sx a dx). Poi viceversa con mapping al contrario

$o1 = 5 \ 0 \ | \ 1 \ 2 \ 4 \ 3 \ | \ 6$
 $o2 = 1 \ 5 \ | \ 6 \ 0 \ 3 \ 4 \ | \ 2$

4) Cycle crossover:

$p1 = 5 \ 2 \ 6 \ 0 \ 3 \ 4 \ 1$
 $p2 = 6 \ 5 \ 1 \ 2 \ 4 \ 3 \ 0$

parto dal primo elemento, che viene fissato, ad esempio da $p1$ (scelto a random).

$o1 = 5 \ X \ X \ X \ X \ X \ X$

in $p2$, esso appare alla posizione 2. Questo mi fissa il secondo elemento di $o1$, sempre preso da $p1$

(2)

$o1 = 5 \ 2 \ X \ X \ X \ X \ X$

Ora 2 appare in p2 in posizione 4 dove in p1 abbiamo 0

o1 = 5 2 X 0 X X X

0 appare in p2 in posizione 8 dove in p1 abbiamo 1

o1 = 5 2 X 0 X X 1

1 appare in p2 in posizione 3 dove in p1 abbiamo 6

o1 = 5 2 6 0 X X 1

6 appare in p2 in posizione 1, da cui siamo partiti. Abbiamo fatto un ciclo.

A questo punto itero: scelgo un genitore random, e parto dalla prima posizione vuota.