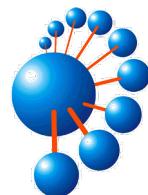


Sistemas Adaptativos

Profesor Pedro Pinacho Davidson

ppinacho@inf.udec.cl | @ppinacho



Operadores básicos de AGs

- Métodos de Selección
- FPS:

- 1 Evaluate the fitness, f_i , of each individual in the population.
- 2 Compute the probability (slot size), p_i , of selecting each member of the population: $p_i = f_i / \sum_{j=1}^n f_j$, where n is the population size.
- 3 Calculate the cumulative probability, q_i , for each individual: $q_i = \sum_{j=1}^i p_j$.
- 4 Generate a uniform random number, $r \in (0, 1]$.
- 5 If $r < q_1$ then select the first chromosome, x_1 , else select the individual x_i such that $q_{i-1} < r \leq q_i$.
- 6 Repeat steps 4–5 n times to create n candidates in the mating pool.



FPS

Chromosome #	1	2	3	4	5
Fitness, f	28	18	14	9	26
Probability, p_i	$28/95 = 0.295$	0.189	0.147	0.095	0.274
Cumulative probability, q_i	0.295	0.484	0.631	0.726	1.000



Métodos de Selección

- Selección Ordinal

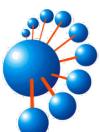
- Considera la selección por torneo

- In tournament selection, s chromosomes are chosen at random and entered into a tournament against each other. The fittest individual in the group of k chromosomes wins the tournament and is selected as the parent. The most widely used value of s is 2. (Goldberg et al., 1989b)*



Operadores básicos de AGs

- Recombinación Genética
 - Aplicados después de la selección.
 - Existen operadores específicos para problemas y genéricos.
 - *In most recombination operators, two individuals are randomly selected and are recombined with a probability p , called the **crossover probability**. That is, a uniform random number, r , is generated and if $r \leq p$, the two randomly selected individuals undergo recombination. Otherwise, that is, if $r > p$, the two offspring are simply copies of their parents. The value of p can either be set experimentally, or can be set based on **schema-theorem principles** (Goldberg, 1989b, 2002; Goldberg and Sastry, 2001).*



k-point crossover

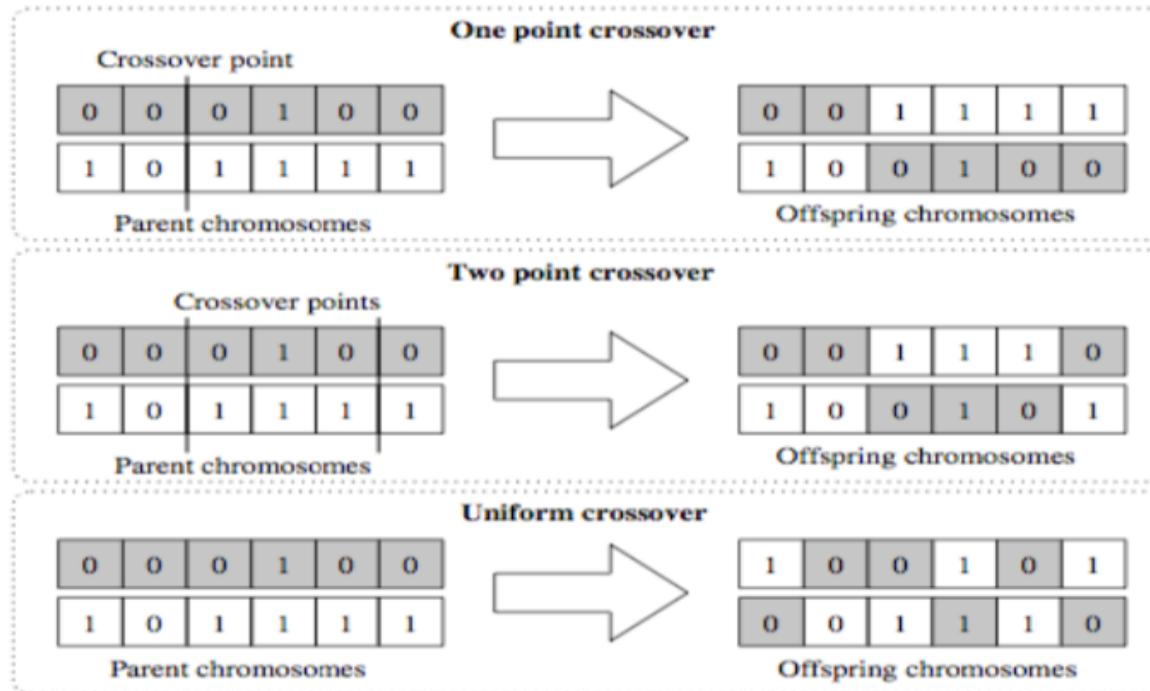
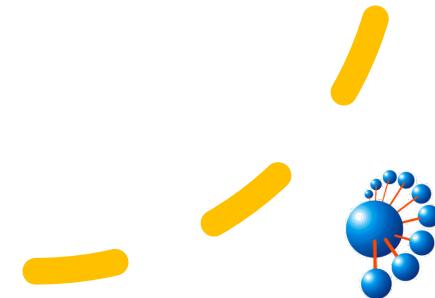


Figure 4.1. One-point, two-point, and uniform crossover methods.

Otros operadores de cruza

- **Uniform order-based crossover:**
 - Genera soluciones válidas para el TSP. (códigos permutantes)
- **Order-Based Crossover**
- **Partially Matched Crossover (PMX)**
- **Cycle Crossover (CX)**
- etc...

Ver material complementario.



Operadores básicos de AGs

- **Operadores de Mutación**
 - Evita la convergencia por falta de variabilidad genética.
 - Es el principal generador de ruido/variabilidad dentro de la población.
 - Trata de asegurar que se pueda explorar todo el espacio de posibilidades.
 - Bit-flip (cambiar 1 por 0 o 0 por 1 en un gen al azar)
 - Bitwise cada bit es cambiado con una probabilidad p
 - Se entiende como operador secundario y se usa con baja probabilidad.
 - Hay algunos operadores específicos –factibilidad–



Operadores básicos de AG

- **Remplazo**

- Forma de **introducir los descendientes en la población**.
- Hay que tener en cuenta que los **nuevos son padres buenos o cruza de ellos**, por lo cual el **fitness promedio** debería ir en aumento.



Técnicas comunes

- **Delete-all**

- Las más común, se borran todos los viejos y se cambian por un igual número de nuevos. Es libre de parámetros.

- **Steady-state**

- *This technique deletes n old members and replaces them with n new members. The number to delete and replace, n , at any one time is a parameter to this deletion technique. Another consideration for this technique is deciding which members to delete from the current population. Do you delete the worst individuals, pick them at random or delete the chromosomes that you used as parents? Again, this is a parameter to this technique.*

- **Steady-state-no-duplicates**

- *Los mismo anterior pero verificando no tener duplicados para aumentar tamaño de búsqueda, asocia overhead.*

