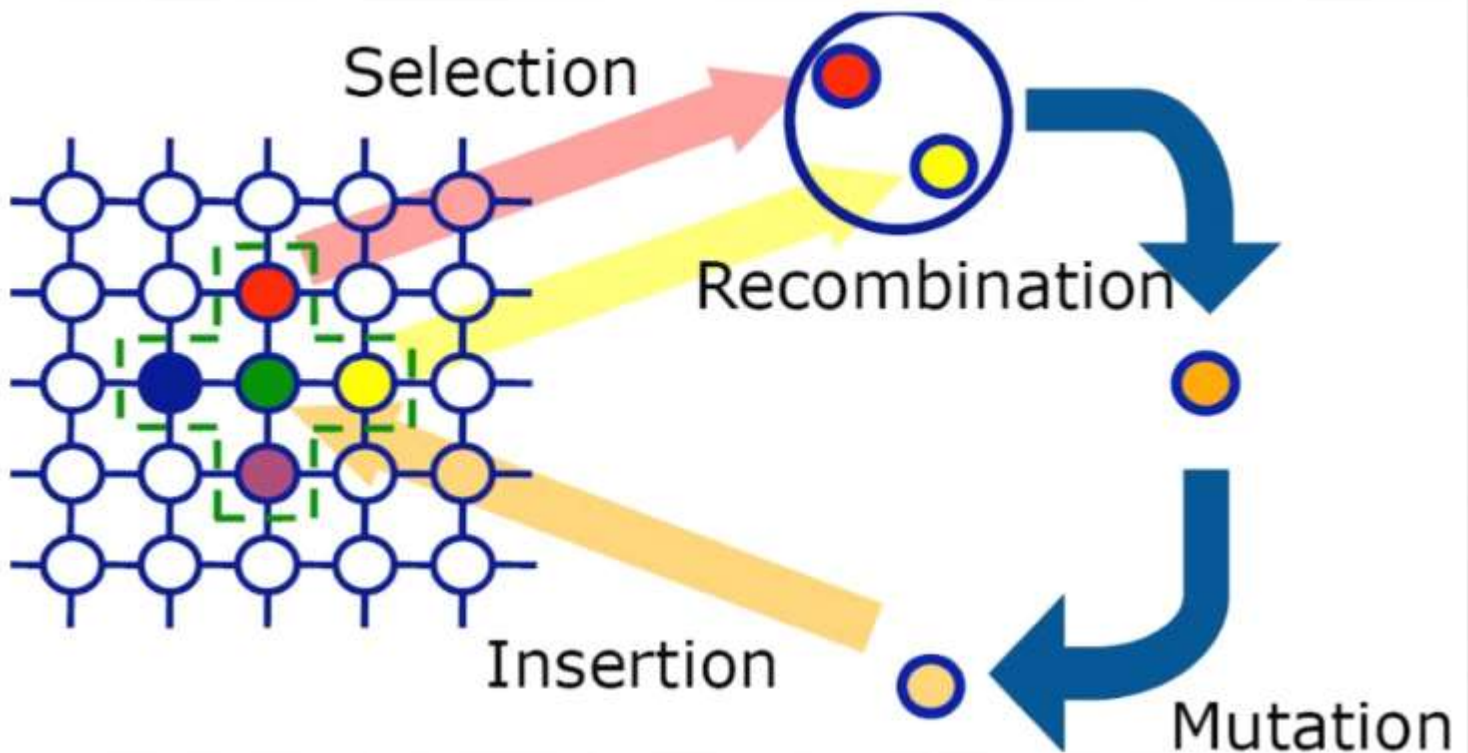


Práctica

Introducción a los algoritmos genéticos



Indicaciones:

Programar un algoritmo genético simple con las siguientes características:

- ❖ Representación binaria
- ❖ Selección por ruleta (anexo pseudocódigo)
- ❖ Cruza de un punto
- ❖ Porcentaje de cruza = 0.8
- ❖ Mutación uniforme
- ❖ Porcentaje de mutación = $1/L$ (con L igual a la longitud del cromosoma)
- ❖ Tamaño de población = 100
- ❖ Función a minimizar:

$$f(x) = \sum_{i=1}^{29} |100(x_{i+1} - x_i^2)^2 + (x_i - 1)^2|$$

con $-30 \leq x_i \leq 30$ para $1 \leq i \leq 30$.

Para la representación binaria de los individuos, considere que el tamaño del cromosoma es de 390 dígitos binarios. El cromosoma se divide en bloques de longitud de 13 elementos, donde cada bloque representa un número real con precisión de dos cifras después del punto decimal, dada por la siguiente expresión:

$$x_j = a_j + \text{binario_a_decimal}(\text{binario}) \times \frac{b_j - a_j}{2^{13} - 1}$$

donde:

- $a_j = -30$ y $b_j = 30$.
- *binario* representa una cifra binaria de 13 dígitos.
- La función *binario_a_decimal* recibe como parámetro binario y lo convierte a decimal.

Realizar los experimentos que se mencionan a continuación.

Experimento 1

Sólo para la primera generación del algoritmo mostrar:

- Generar una población inicial aleatoriamente y mostrar los valores de las variables de los individuos. Además, mostrar su valor de aptitud de acuerdo al valor de la función objetivo.
- Valor esperado de los individuos
- Conjunto de padres seleccionados.
- Número de cruas que se aplicaron
- El promedio de bits mutados por individuo.
- Mejor individuo de la generación.

Experimento 2

Realizar UNA corrida del algoritmo (con 3000 generaciones) en donde

se muestre por cada generación:

- El promedio de aptitudes de toda la población.
- Generar una gráfica con los datos del punto anterior (en el eje de las abscisas poner las generaciones y en las ordenadas el promedio)
- La aptitud del mejor individuo
- Generar una gráfica con los datos del punto anterior (en el eje de las abscisas poner las generaciones y en las ordenadas la aptitud del mejor individuo)

Experimento 3

Realizar 20 corridas del algoritmo (con 3000 generaciones cada una), mostrando en cada una de ellas:

- Mejor solución encontrada indicando sus valores de las variables y función objetivo.
- Calcular el promedio de las 20 aptitudes, el mejor valor y el peor.

Experimento 4

Realizar experimentos con el algoritmo variando el número de generaciones (500, 1000, 1500, 2000, 2500).

Pseudocódigo selección por ruleta

- Sea n el número total de individuos en la población:
- Para cada individuo i calcular $pselect_i = f_i / \sum f$
- Para cada individuo i calcular $ValEsp_i = pselect_i * n$
- Calcular la suma de los valores esperados T
- Repetir n veces
 - Generar un número aleatorio r entre 0.0 y T
 - Ciclar a través de los individuos de la población sumando los valores esperados hasta que la suma sea mayor o igual a r .
 - El individuo que haga que esta suma exceda el límite es el seleccionado.

Revisión de la práctica

Realizar un reporte con los resultados observados en los cuatro experimentos. Considere el siguiente formato:

- 1) Portada
- 2) Objetivos

3) Introducción (teoría sobre los conceptos que se utilizarán en el desarrollo de la práctica, requiere realizar una investigación) [extensión de 5 páginas máximo]

4) Resultados de los experimentos

5) Conclusiones

6) Bibliografía

Para la revisión de la práctica se debe entregar el reporte impreso (puede ser en papel reciclado) con las características mencionadas previamente además de los códigos fuente. Los programas deberán realizarse en C, agregando los comentarios que consideres que pueden ayudar a entender tu código. No se aceptan prácticas incompletas ni en formatos que no sean los indicados. No olvidarse de incluir todos los archivos necesarios para compilar el programa.