

Nombre: Carrillo Pacheco Francisco Javier

Matricula: 2143008102

Profesor: Rincón García Eric Alfredo

Materia: Técnicas heurísticas bio-inspiradas en la optimización

Tema: Algoritmos genéticos y sus aplicaciones

Fecha de entrega:12/03/2020

INTRODUCCIÓN

Un algoritmo genético es una de las muchas técnicas de búsqueda basadas en la teoría de la evolución de Darwin, se toma el principio de los mecanismos de selección que utiliza la naturaleza para que los individuos más aptos de una población son los que sobreviven, al adaptarse más fácilmente a los cambios que se producen en su entorno y estas características se transmiten a sus descendientes cuando este se reproduce. En los últimos años, esta técnica se ha vuelto muy popular entre la comunidad científica ya que para los problemas de optimización este tipo de algoritmo es muy confiable y eficiente, sin embargo, hay ciertas características que se tienen que tomar en cuenta ya que este algoritmo no funciona para todos los problemas de optimización:

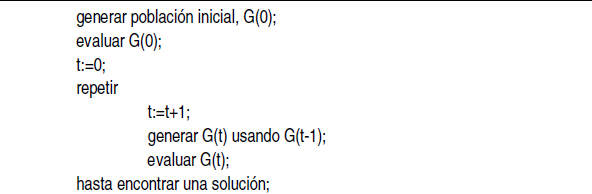
* Su espacio de búsqueda debe de estar delimitado dentro de un cierto rango
* Debe de poderse definir una función de aptitud que nos indique que tan buena es una cierta respuesta
* Las soluciones deben de codificarse de una forma que resulte relativamente fácil de implementar en la computadora

Con el primer punto, el algoritmo genético resuelve el problema en espacio de soluciones discretos, aunque también puede adaptarse en espacio de soluciones continuos.

El segundo punto no es más que una función objetivo, naturalmente el algoritmo genético busca la maximización del problema, si este se quiere minimizar, se puede encontrar la función inversa.

En el tercer punto, la codificación más común de las respuestas es a través de cadenas binarias, aunque se han utilizado también números reales y letras.

FUNCIONAMIENTO DE UNA ALGORITMO GENETICO



Primero, se genera aleatoriamente la población inicial, que esta constituida por un conjunto de cromosomas o cadenas de caracteres (esto va a depender de la representación del conjunto de soluciones). A cada uno de los cromosomas de la población se le aplicara la función de aptitud.

Sabiendo la aptitud de cada cromosoma, se procede a una selección, esta selección se realiza para saber que individuo se cruzaran en la siguiente generación (Se pretende se escogerán a los mejores). Existen diversos métodos de selección, el método de selección dependerá del problema y como hayamos representado a nuestra población y la elección de este repercutirá a nuestro algoritmo en que tan bueno y rápido sea para encontrar una solución óptima.

Los métodos de selección más comunes son:

* Ruleta: Cosiste en crear una ruleta en la que cada cromosoma tiene asignada una fracción proporcional a su aptitud. Esta ruleta se gira 5 veces para determinar que individuos se seleccionaran. Debido a que a los individuos mas aptos se les asigno una fracción mayor de la ruleta, se espera que sean seleccionados mas veces que los menos aptos.
* Torneo: Se barajea la población y después de hace competir a los cromosomas que la integran en grupos de tamaño predefinido (Normalmente se compiten por parejas) en el torneo gana el individuo que tenga la mejor aptitud. Si se llega a hacer competencia en pares, la población deberá barajarse dos veces

Reproducción

Terminada la selección, se procede a la reproducción. En esta etapa los individuos intercambian si información cromosómica y sus descendientes formaran la población de la siguiente generación. De igual manera, el método que se escoja para la cruza impactara en la obtención de una buena solución y la rapidez del algoritmo. Los métodos más utilizados son:

* Cruza de punto único: Se escoge de manera aleatoria sobre la longitud de la cadena que representa el cromosoma y a partir de ahí se realiza el intercambio de material de los 2 individuos
* Cruza de dos puntos: Se procede de manera similar, pero en este caso se escogen dos puntos sobre la cadena.

A demás de la selección y la cruza, existe otro operador llamado mutación el cual realiza un cambio a uno de los genes de un cromosoma elegido aleatoriamente. Este operador permite la introducción de nuevo material genético en la población.

La mutación se maneja como un porcentaje que indica conque frecuencia se efectuara y esta se distingue en ocurrir muy esporádicamente

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE UN ALGORITMO GENETICO

No necesita conocimiento profundo del problema a resolver

Opera de manera simultanea con diversas soluciones

Fácil implementación en arquitecturas en paralelo

Utiliza operadores probabilísticos.

Puede tardar mucho en converger o no converger en lo absoluto, dependiendo en medida de los parámetros que se utilice (Numero de generaciones, numero de la población, etc.) y los métodos que se utilice para la selección, cruza y mutación.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Hill climbing | Recocido Simulado | Hormigas | PSO | AG |
| 5745.6 | 5745.6 | 10918 | 5803.4 | 15686 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 7975.2 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 5801 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 7518.3 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 7536.1 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 6403 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 6242.7 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 5867.2 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 5827.6 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 8563.4 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 6586.4 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 6217 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 7118.5 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 11442.8 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 5941.3 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 6524.6 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 5889.8 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 6379 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 5840.4 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 7240.6 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 6967.2 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 5886 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 5828.6 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 6497.7 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 7360.8 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 6234 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 6502.4 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 6351.6 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 5828.6 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 6397.4 | 14903.6 |
| 5745.6 | 5745.6 | 9259.973333 | 6685.753333 | Promedio |
| 1.60195E-11 | 6.38436E-12 | 313.1512435 | 1149.766863 | Desviación estandar |
| 5745.6 | 5745.6 | 9202.8 | 5801 | Mejor solución |
| 5745.6 | 5745.6 | 10918 | 11442.8 | Peor solucion |

