



FACULTAD DE CIENCIAS INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Algoritmos Genéticos

Equipo: Skynet Scribes

Número de practica: 05

Sarah Sophía Olivares García
318360638

Marco Silva Huerta
316205326

Carlos Daniel Cortés Jiménez
420004846

Laura Itzel Tinoco Miguel
316020189

Luis Enrique García Gómez
315063880

Fernando Mendoza Eslava
319097690

Profesora: Cecilia Reyes Peña

Ayudante teoría: Karem Ramos Calpulalpan

Ayudante laboratorio: Tania Michelle Rubí Rojas

Semestre 2024-2

Fecha de entrega:
03 de Abril del 2024

1. Instrucciones

Problema a resolver: Scheduling

Objetivo: Desarrollar e implementar un algoritmo genético para resolver el problema de asignación de horarios a profesores, asegurando que:

- Los alumnos no tengan horas libres entre clases
- Los profesores no puedan tener dos clases al mismo tiempo
- Los salones no se asignen a dos grupos simultáneamente
- Los alumnos no tengan dos clases al mismo tiempo

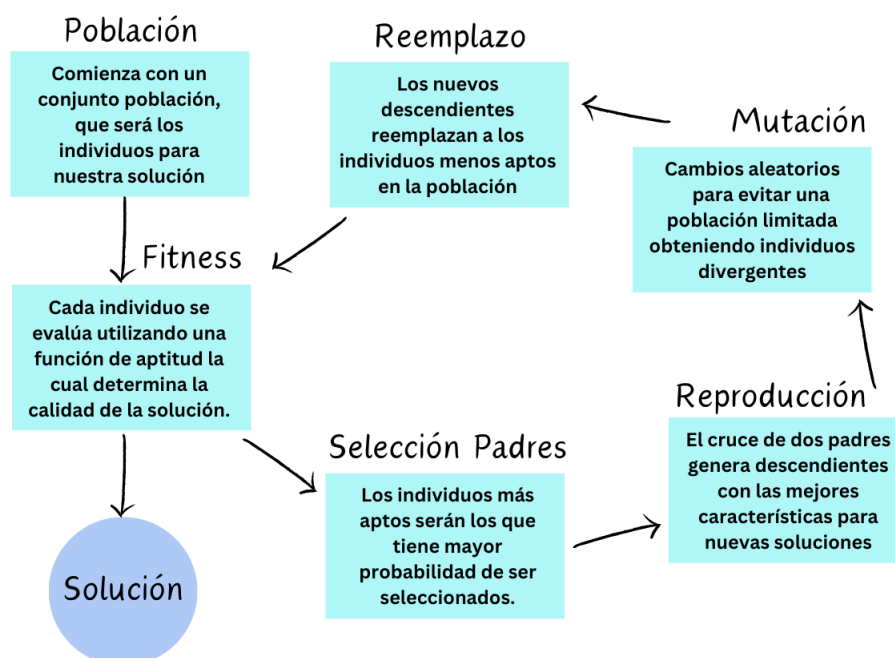
2. Investigación

¿Qué es el algoritmo Genético?

Un algoritmo genético (AG) entonces es: una técnica de resolución de problemas que utiliza principios inspirados en la selección natural para solucionar problemas de optimización. La selección natural (evolución) como estrategia implica la creación, reproducción y adaptación de una población de posibles soluciones en un rango de generaciones.

Este enfoque de población se basa en que cada individuo representa una posible solución al problema, y la evolución de estos comienza por, la **creación** de los individuos, la **reproducción** para después hacer la óptima **selección** de los padres en una nueva reproducción y **mutación**, finalmente comprobar o evaluar su **aptitud**

Pasos que sigue



Métodos de representación

La definición de (AG) requiere de una función para codificar las soluciones potenciales del problema, de forma que el propio algoritmo pueda procesarlas aplicando las operaciones formales que le permiten evolucionar (**selección, reproducción y mutación**). Un enfoque común es codificar las soluciones como cadenas binarias: secuencias de 1's y 0's, donde el dígito de cada posición representa la presencia/ausencia de algún aspecto de la solución.[Mat18] Algunas otras son:

- **Representación Entera:** Los cromosomas son representados como secuencias de enteros. Cada gen en el cromosoma representa un número entero que puede ser interpretado como una característica, índice o valor en el espacio de búsqueda del problema
- **Representación Alfabética:** Los cromosomas son representados como secuencias de elementos de un alfabeto prefijado. Aunque es equivalente a la representación entera, es tan común que conviene identificarla como un método propio. Realmente, el resto de representaciones se pueden interpretar como casos particulares de este, donde usaríamos el alfabeto binario ($\{0, 1\}$), entero(\mathbb{Z}), real(\mathbb{R}), etc.
- **Representación Permutacional:** Los cromosomas son representados como permutaciones de un conjunto de elementos. Esta representación es útil para problemas en los que la secuencia o el orden de los elementos son importantes, como en el problema del agente viajero, donde el orden de las ciudades a visitar es crucial.
- **Representación Híbrida:** En algunos casos, se pueden utilizar múltiples tipos de representaciones en un solo cromosoma. Por ejemplo, una parte del cromosoma puede ser binaria y otra parte puede ser entera. Esto se hace para manejar diferentes tipos de variables en un problema de optimización.

Métodos de selección

- **Selección elitista:** se garantiza la selección de los miembros más aptos de cada generación.
- **Selección por rueda de ruleta:** una forma de selección proporcional a la aptitud en la que la probabilidad de que un individuo sea seleccionado es proporcional a la diferencia entre su aptitud y la de sus competidores.
- **Selección por torneo:** se eligen subgrupos de individuos de la población, y los miembros de cada subgrupo compiten entre ellos. Sólo se elige a un individuo de cada subgrupo para la reproducción.
- **Selección jerárquica:** los individuos atraviesan múltiples rondas de selección en cada generación. Las evaluaciones de los primeros niveles son más rápidas y menos discriminatorias, mientras que los que sobreviven hasta niveles más altos son evaluados más rigurosamente. La ventaja de este método es que reduce el tiempo total de cálculo al utilizar una evaluación más rápida y menos selectiva para eliminar a la mayoría de los individuos que se muestran poco o nada prometedores, y sometiendo a una evaluación de aptitud más rigurosa y computacionalmente más costosa solo a los que sobreviven a esta prueba inicial.

Métodos de reproducción

Una vez que la selección ha elegido a los individuos aptos, estos deben mezclarse con el objetivo de conseguir nuevas soluciones, el método más habitual se basa en lo que se llama cruzamiento, y consiste en seleccionar a dos individuos para que intercambien segmentos de su código genético

Este proceso pretende simular el proceso análogo de la recombinación que se da en los cromosomas durante la reproducción sexual. Las formas comunes de cruzamiento incluyen:

- Cruzamiento de un punto, en el que se establece un punto de intercambio en un lugar aleatorio del genoma de los dos individuos, y uno de los individuos contribuye todo su código anterior a ese punto y el otro individuo contribuye todo su código a partir de ese punto para producir una descendencia.
- Cruzamiento en dos puntos, en el que se intercambian los genes que aparecen en el intervalo de genes delimitados por dos puntos.
- Cruzamiento uniforme, en el que el valor de una posición dada en el genoma de la descendencia corresponde al valor en esa posición del genoma de uno de los padres o al valor en esa posición del genoma del otro padre, elegido con un 50 % de probabilidad.

Métodos de mutación

Los métodos de mutación normalmente introducen cambios aleatorios en los individuos es un proceso que decide qué gen cambiará y qué valor tendrá tras la mutación esto con la esperanza de mejorar su aptitud para la siguiente generación. Al igual que las mutaciones en seres vivos causan cambios genéticos aleatorios, las mutaciones en algoritmos genéticos también provocan pequeñas alteraciones aleatorias en los cromosomas de los individuos.

3. Desarrollo

3.1. Modelado de los datos

3.2. Razones del modelado

3.3. Pasos de la solución

4. Documentación

5. Resultados obtenidos

Referencias

- [RN16] Stuart Russell y Peter Norvig. *Inteligencia Artificial Un Enfoque moderno*. 2nd. Pearson Prentice Hall, 2016.
- [Mat18] MatematIA. *Algoritmos Genéticos*. 2018. URL: https://www.cs.us.es/~fsancho/Blog/posts/Algoritmos_Geneticos.md.html (visitado 16-03-2024).
- [Gee24] GeeksforGeeks. *Genetic Algorithms*. 2024. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/genetic-algorithms/> (visitado 16-03-2024).