

Vectorización de imágenes: Algoritmos Genéticos

Autores: Josafat Badilla, Kevin Jiménez, Sebastian Rodriguez

Versión 1, 8 de junio de 2023

1 Resumen

2 Introducción

Los algoritmos genéticos, basados en la teoría de la evolución, han demostrado ser una técnica eficaz para la resolución de problemas complejos en diversos campos de investigación. Estos algoritmos están inspirados en el proceso de selección natural, por el cual los individuos mejor adaptados tienen una mayor probabilidad de sobrevivir y transmitir sus rasgos a las generaciones futuras.

En este proyecto se propone la implementación de un algoritmo genético para generar un dibujo lineal a partir de una imagen en blanco y negro. El objetivo principal es obtener una lista de coordenadas (x,y) que representen los puntos que forman la línea en el dibujo original. Para ello, utilizaremos una población de individuos que evolucionará a lo largo de generaciones. Cada individuo de la población se identificará mediante una versión de la lista de coordenadas, que se ajustará y mejorará gradualmente hasta obtener una aproximación precisa del dibujo objetivo. Es importante mencionar que la imagen en sí solo se usará para calcular una función personalizada diseñada por el grupo de trabajo. Esta característica evalúa la calidad de cada individuo, proporcionando un valor numérico único que refleja el ajuste y la cercanía con el diseño original.

Mediante la implementación de este algoritmo genético se pretende descubrir y demostrar la capacidad de la evolución computacional para resolver problemas de representación gráfica. Además, se espera superar las limitaciones de las técnicas tradicionales utilizadas en el campo. Al simular procesos evolutivos naturales, este método ofrece la posibilidad de crear soluciones creativas y efectivas para recrear líneas dibujadas a partir de imágenes en blanco y negro.

En resumen, este artículo se enfoca en implementar un algoritmo genético para generar un dibujo lineal a partir de una imagen en blanco y negro. La población de individuos crece a lo largo de las generaciones, ajustando la lista de coordenadas que representa la línea dibujada. La función de aptitud, diseñada por el grupo de trabajo, evalúa la aptitud individual. Este estudio pretende demostrar la capacidad de los algoritmos genéticos para resolver problemas de representación gráfica, superar las limitaciones de las técnicas convencionales y ofrecer soluciones innovadoras y eficaces.

3 Antecedentes

3.1 Qué son los algoritmos genéticos

Como parte importante antes de comenzar se debe introducir a los algoritmos genéticos, según ((KeepCoding, 2023)) "los algoritmos genéticos son métodos de optimización que simulan el proceso evolutivo de la selección natural de las especies. Estos algoritmos hacen evolucionar una población de individuos sometiéndola a acciones aleatorias", semejantes a las que actúan en la evolución biológica (mutaciones y recombinaciones genéticas), así como también a una selección. De acuerdo con algún criterio, se decide cuáles son los individuos más adaptados, que sobreviven, y cuáles son los menos aptos, que son descartados.

Los algoritmos genéticos funcionan entre el conjunto de soluciones de un problema llamado fenotipo, y el conjunto de individuos de una población natural, codificando la información de cada solución en una cadena, generalmente binaria, llamada cromosoma. Los símbolos que forman la cadena son llamados genes. Cuando la representación de los cromosomas se hace con cadenas de dígitos binarios se le conoce como genotipo. Los cromosomas evolucionan a través de iteraciones, llamadas generaciones. En cada generación, los cromosomas son evaluados usando alguna medida de aptitud. Las siguientes generaciones (nuevos cromosomas), son generadas aplicando los operadores genéticos repetidamente, siendo estos los operadores de selección, cruzamiento, mutación y reemplazo.

En el blog de Enzyme (2022) "Los algoritmos genéticos son una herramienta basada en el proceso de selección natural para obtener soluciones a problemas de optimización y búsqueda" se debe tomar en cuenta que su uso es posible con cualquier función. Deben tenerse en cuenta también las siguientes consideraciones: Si la función a optimizar tiene muchos máximos/mínimos locales se requerirán más iteraciones del algoritmo para "asegurar" el máximo/mínimo global. Si la función a optimizar contiene varios puntos muy cercanos en valor al óptimo, solamente podemos "asegurar" que encontraremos uno de ellos (no necesariamente el óptimo).

Un ejemplo de aplicación de los algoritmos genéticos es en la resolución del Problema de Programación de la Tienda de Trabajo ([Job Shop Scheduling Problem, JSSP](#)). En este caso, se ha implementado un algoritmo genético simple que utiliza el mecanismo de selección por torneo, una reproducción del 95 por ciento basada en emparejamiento parcial con dos puntos de cruce y una estrategia mixta en la etapa de mutación combinando el método de intercambio y el método de inversión usando dos puntos aleatorios en cada máquina y un porcentaje de mutación progresivo entre 2 por ciento al 5 por ciento

| | |
|-----|---|
| 3.2 | Algoritmos genéticos en optimización |
| 3.3 | Representación gráfica mediante algoritmos genéticos |
| 3.4 | Aplicaciones de algoritmos genéticos en procesamiento de imágenes |
| 3.5 | Detección y reconstrucción de líneas en imágenes |
| 3.6 | Combinación de técnicas de procesamiento de imágenes y algoritmos genéticos |
| 4 | Propuesta |
| 5 | Resultados |
| 6 | Conclusiones |
| | References |