

INSTITUTO TECNOLOGICO DE CULIACAN

ING. SISTEMAS COMPUTACIONALES

TOPICOS AVANZADOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

JIMENEZ VELAZQUEZ ZETH ODIN ALFONSO

ALGORITO GENETICO

RESULTADOS Y DESCRIPCION:

Distancia Inicial (Generación 0): 42.66
Generación 50 | Mejor Distancia: 32.29
Generación 100 | Mejor Distancia: 32.29
Generación 150 | Mejor Distancia: 32.29
Generación 200 | Mejor Distancia: 32.29
Generación 250 | Mejor Distancia: 32.29
Generación 300 | Mejor Distancia: 32.29
Generación 350 | Mejor Distancia: 32.29
Generación 400 | Mejor Distancia: 32.29
Generación 450 | Mejor Distancia: 32.29
Generación 500 | Mejor Distancia: 32.29

Distancia Final (Generación 500): 32.29

Mejor ruta encontrada:

**[(36.7213, -4.4214), (37.3891, -5.9845), (40.4168, -3.7038), (43.3623, -8.4115), (43.263, -2.935),
(41.6488, -0.8891), (41.3851, 2.1734), (39.5696, 2.6502), (39.4699, -0.3763), (37.9922, -1.1307)]**

1. La Línea de Salida (Generación 0)

Distancia Inicial (Generación 0): 42.66

Qué pasó: El algoritmo acaba de empezar. Creó 100 rutas (tamano_poblacion) completamente al azar, "barajando" los 10 municipios.

Significado: De esas 100 rutas aleatorias, la mejor (la más corta) tenía una distancia de 42.66. Las otras 99 eran probablemente mucho peores (distancias de 50, 60 o más).

Este es tu punto de referencia. El objetivo es ver cuánto puede reducir el algoritmo esa distancia.

2. El Gran Salto (Generaciones 1 a 50)

Generación 50 | Mejor Distancia: 32.29

Qué pasó: Aquí es donde ocurrió toda la "magia". Durante 50 ciclos (generaciones), el algoritmo hizo su trabajo:

Selección: En cada ciclo, se quedó con las 20 mejores rutas (`tamano_elite`).

Cruce: Cruzó a esas rutas "buenas" entre sí para crear 80 hijos, con la esperanza de que los hijos heredaran los "tramos buenos" de sus padres.

Mutación: Aplicó pequeños cambios aleatorios (1% de probabilidad, `tasa_mutacion`) a los hijos para probar nuevas ideas.

Significado: Este proceso de "evolución" fue extremadamente efectivo al principio. Las rutas terribles fueron eliminadas, y las rutas "buenas" se combinaron para crear rutas "excelentes".

El algoritmo logró reducir la distancia en ~10.37 unidades (un 24% de mejora) en solo 50 generaciones. Esto demuestra que el modelo funciona.

3. El Estancamiento (Generaciones 50 a 500)

Generación 100 | Mejor Distancia: 32.29 Generación 150 | Mejor Distancia: 32.29 ... (todo sigue igual) ... Generación 500 | Mejor Distancia: 32.29

Qué pasó: El algoritmo encontró una ruta con distancia 32.29 (o varias rutas muy similares con esa misma distancia) en algún punto antes de la generación 50. Y nunca pudo encontrar una ruta mejor.

Significado (Esto es lo más importante): El algoritmo "convergió". Se atascó en lo que se llama un "mínimo local".

¿Por qué se estancó?

Dominancia de la Élite: Tu `tamano_elite` es 20. Esto significa que las 20 mejores rutas (que probablemente eran todas variaciones de la ruta 32.29) pasaban automáticamente a la siguiente generación sin ningún cambio.

Pérdida de Diversidad: Como el 20% de tu población era esta élite "perfecta" (32.29), el pool genético se volvió muy homogéneo. Cuando cruzabas a los padres, probablemente estabas cruzando rutas casi idénticas, lo que producía hijos casi idénticos.

Mutación Baja: Tu `tasa_mutacion` del 1% era demasiado baja para "sacar" al algoritmo de este estancamiento. No hubo una mutación "afortunada" que reorganizara la ruta 32.29 en una nueva ruta 32.28.

4. El Resultado Final

Mejor ruta encontrada: [(36.7213, -4.4214), (37.3891, -5.9845), ...]

Qué pasó: Esta lista es la "receta" de la ruta ganadora de 32.29.

Significado: Es la secuencia de municipios que, si la sigues, te da esa distancia.

Empieza en Málaga (36.7213, -4.4214).

Va a Sevilla (37.3891, -5.9845).

Va a Madrid (40.4168, -3.7038).

Va a A Coruña (43.3623, -8.4115).

... y así sucesivamente, hasta el último municipio...

Murcia (37.9922, -1.1307).

Conclusión de tu Ejecución

Tu algoritmo es bueno para encontrar una solución buena muy rápido, pero tus parámetros actuales (tamano_elite=20 y tasa_mutacion=0.01) hacen que se "enamore" de esa primera buena solución y deje de explorar alternativas.