

INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO CAMPUS CULIACÁN

TOPICOS DE IA



Integrantes:

Rojas Bernal Jose Alain

Tarea: Revisar y resumir el tema "Evolución
diferencial"

Hora: 12:00 – 13:00

Maestra: M.C. Zuriel Dathan Mora Felix

INDICE

Definición.....	3
Mecanismo de Funcionamiento	3
Aplicaciones	3
Ventajas	4
Desventajas.....	4
Conclusión.....	4
Fuentes consultadas.....	4

Definición

La Evolución Diferencial (ED) es un algoritmo de optimización inspirado en los principios de la evolución biológica. Fue propuesto por Rainer Storn y Kenneth Price en 1995 y pertenece a la familia de los algoritmos evolutivos. Su propósito es encontrar la mejor solución posible a un problema, especialmente cuando la función que se desea optimizar es compleja, no lineal o difícil de describir mediante ecuaciones matemáticas.

A diferencia de otros métodos tradicionales, la evolución diferencial no necesita conocer derivadas ni información específica sobre la función a optimizar, lo que la hace muy versátil y aplicable a diversos tipos de problemas.

Mecanismo de Funcionamiento

La evolución diferencial utiliza una población de posibles soluciones que se van mejorando generación tras generación mediante tres procesos principales: mutación, recombinación y selección.

1. **Inicialización:**
Se comienza creando una población inicial de soluciones aleatorias dentro de los límites establecidos del problema. Cada solución representa una posible respuesta.
2. **Mutación:**
Se crean nuevas soluciones combinando información de otras soluciones existentes. Esto permite explorar nuevas áreas dentro del espacio de búsqueda y generar variabilidad.
3. **Recombinación:**
Las nuevas soluciones se mezclan con las soluciones originales para producir otras alternativas que pueden combinar las mejores características de ambas.
4. **Selección:**
Finalmente, se comparan las nuevas soluciones con las anteriores, y se conservan aquellas que ofrecen mejores resultados. Este proceso se repite durante varias generaciones hasta que se encuentra una solución óptima o suficientemente buena.

Este mecanismo imita el proceso natural de evolución, en el cual las soluciones más “aptas” sobreviven y se transmiten a la siguiente generación.

Aplicaciones

La evolución diferencial tiene aplicaciones en múltiples campos debido a su capacidad para adaptarse a problemas complejos. Algunos ejemplos son:

- Ingeniería: optimización de diseños, estructuras o circuitos eléctricos.

- Ciencias de la computación: ajuste de parámetros en redes neuronales, algoritmos de aprendizaje automático o inteligencia artificial.
- Robótica: calibración de sensores y planificación de trayectorias.
- Procesamiento de señales e imágenes: mejora de filtros, análisis de datos y reconstrucción de imágenes.
- Economía y biología: modelado de sistemas y simulación de procesos naturales.

Ventajas

- Es un método simple y fácil de implementar.
- Tiene una gran capacidad de exploración, lo que le permite evitar quedarse atrapado en soluciones locales.
- Funciona bien incluso cuando el problema es no lineal o presenta ruido.
- Requiere pocos parámetros para funcionar correctamente.
- Es robusto y adaptable a muchos tipos de problemas.

Desventajas

- Puede ser lento para converger cuando el problema es de gran tamaño o tiene muchas variables.
- Su rendimiento depende de la elección adecuada de los parámetros de control.
- En algunos casos puede necesitar muchas evaluaciones para alcanzar una buena solución, lo que aumenta el costo computacional.

Conclusión

La evolución diferencial es un método poderoso y flexible para resolver problemas de optimización. Su inspiración en la evolución natural le permite mejorar soluciones de manera progresiva y eficiente. Aunque puede requerir más tiempo de cómputo en ciertos casos, su capacidad para encontrar soluciones cercanas al óptimo global la convierte en una herramienta muy útil en ingeniería, ciencia y tecnología moderna.

Fuentes consultadas

- Storn, R. & Price, K. (1997). *Differential Evolution – A Simple and Efficient Heuristic for Global Optimization over Continuous Spaces*. Journal of Global Optimization.
- Engelbrecht, A. P. (2007). *Computational Intelligence: An Introduction*. John Wiley & Sons.
- Das, S., & Suganthan, P. N. (2011). *Differential Evolution: A Survey of the State-of-the-Art*. IEEE Transactions on Evolutionary Computation.