

Técnicas heurísticas

Algoritmia y optimización

Grado en Ingeniería en Inteligencia Artificial

Técnicas heurísticas

Introducción

- Familia de estrategias para abordar problemas **impracticables** con métodos convencionales o exactos.
- **No garantizan** encontrar la solución óptima a un problema
- Contienen estrategias para encontrar soluciones *suficientemente buenas* dentro de un margen *aceptable* de eficiencia.

Técnicas heurísticas

Introducción

- Aproximación práctica (no formal) a un problema:
 - Se basan en reglas prácticas o experimentales conocidas como **heurísticas**, que guían el proceso de búsqueda de soluciones.
 - Estas reglas se derivan del conocimiento del problema específico y la experiencia previa en dominios similares.
- Los métodos heurísticos no pueden estudiarse como un esquema general sino que deben conocerse uno a uno.

Técnicas clásicas

Técnicas heurísticas

Algoritmos aleatorios

- Estrategia simple: tomar decisiones **al azar**.
- En la mayoría de casos, no sólo no da la solución óptima sino que dará una **solución pobre**.
- **Ventaja:** complejidad lineal con respecto al tamaño de la solución.
- Se puede repetir K la ejecución del algoritmo, aumentando así la probabilidad de encontrar una buena solución

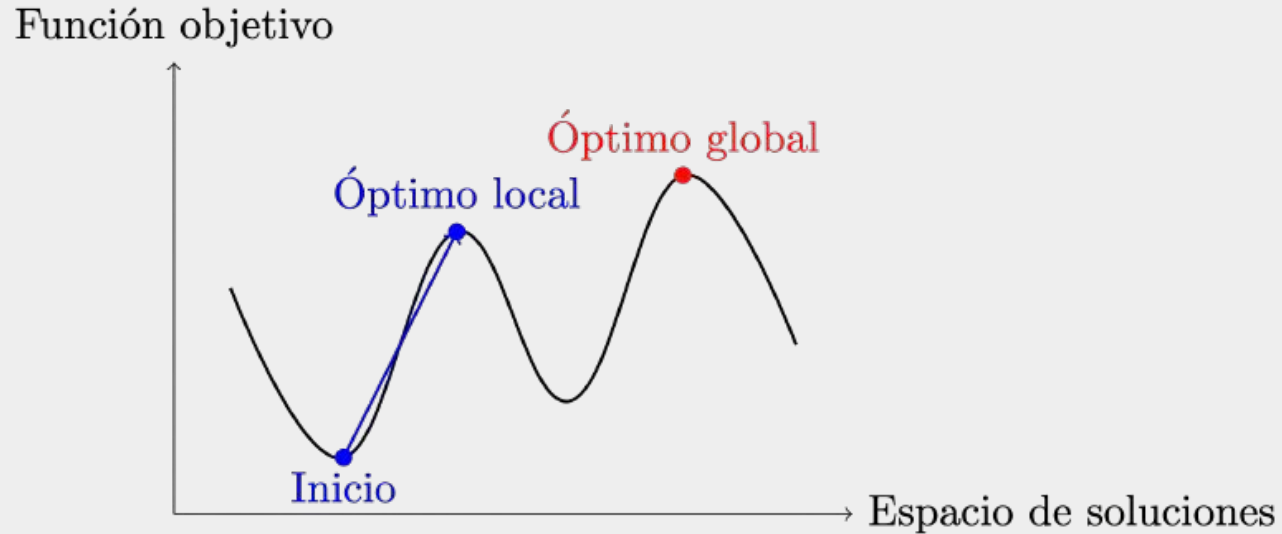
Técnicas heurísticas

Búsqueda local

- Exploración **iterativa** de las **soluciones vecinas** de una solución.
- Comienza con una solución inicial y se examinan las soluciones que están en su *vecindad*.
- Si se encuentra una **mejor solución** en esta vecindad, el algoritmo se *mueve* a ella y repite el proceso.
- Método simple y eficiente pero **muy sensible a óptimo locales**.

Técnicas heurísticas

Búsqueda local



Técnicas avanzadas

Técnicas heurísticas

Temple simulado (*Simulated Annealing, SA*)

- Acepta soluciones peores inicialmente para evitar quedar atrapado en óptimos locales.
- Gradualmente reduce la probabilidad de aceptar peores soluciones, acercándose al óptimo global.

Técnicas heurísticas

Búsqueda tabú (*Tabu Search*, TS)

- Búsqueda local con memoria adaptativa para evitar ciclos.
- Explora nuevas áreas del espacio de soluciones al prohibir visitar ciertas soluciones.

Técnicas heurísticas

Optimización por enjambre de partículas (*Particle Swarm Optimization, PSO*)

- Basado en el movimiento colaborativo de partículas para optimizar funciones.
- Equilibrio entre la exploración del espacio de soluciones y la explotación de las mejores soluciones.

Técnicas heurísticas

Optimización por colonia de hormigas (*Ant Colony Optimization, ACO*)

- Inspirado en la búsqueda de caminos en colonias de hormigas, reforzando el paso por soluciones prometedoras.
- Uso de *feromonas* para guiar a futuras soluciones hacia opciones de mayor calidad.

Técnicas heurísticas

Algoritmos genéticos (*Genetic Algorithms*, GA)

- Optimización iterativa de poblaciones de soluciones hacia mejores resultados.
- Nuevas soluciones a través de procesos evolutivos como selección, cruce y mutación.

Técnicas heurísticas

Árbol de búsqueda de Monte Carlo (*Monte Carlo Tree Search*, MCTS)

- Toma de decisiones secuenciales mediante búsqueda en árbol y simulaciones aleatorias.
- Equilibrio entre la exploración de nuevas opciones y la explotación de las mejores conocidas.