
Algoritmos Exactos y Metaheurísticas

Primer Semestre 2025

Universidad Diego Portales
Prof. Víctor Reyes Rodríguez

Objetivos

- Hill-Climbing Mejor-Mejora
 - Hill-Climbing Alguna-Mejora
 - Restarts en Hill-Climbing
-

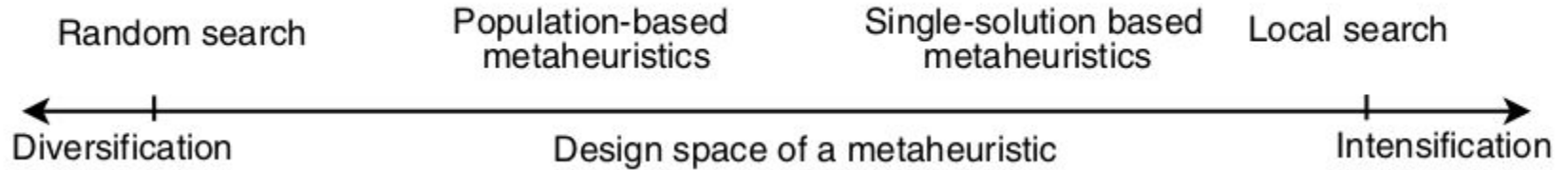
Metaheurísticas

- A diferencia de los métodos exactos, pueden encontrar soluciones aceptables a problemas difíciles en tiempos razonables.
 - No garantizan encontrar el óptimo global (la mejor solución al problema)
 - Algunas aplicaciones: Telecomunicaciones, robótica, machine learning, data mining, problemas de biología y física, problemas de producción, logística, etc.
-

Metaheurísticas

- Cuando diseñamos/utilizamos una metaheurística, nos encontraremos con dos criterios contradictorios:
 - Por un lado tenemos la exploración: Deben buscarse zonas prometedoras del espacio de búsqueda. También se le conoce como diversificación.
 - También tenemos la explotación: Centrar la búsqueda dentro de una región en particular del espacio de búsqueda. También se le conoce como intensificación.
-

Metaheurísticas

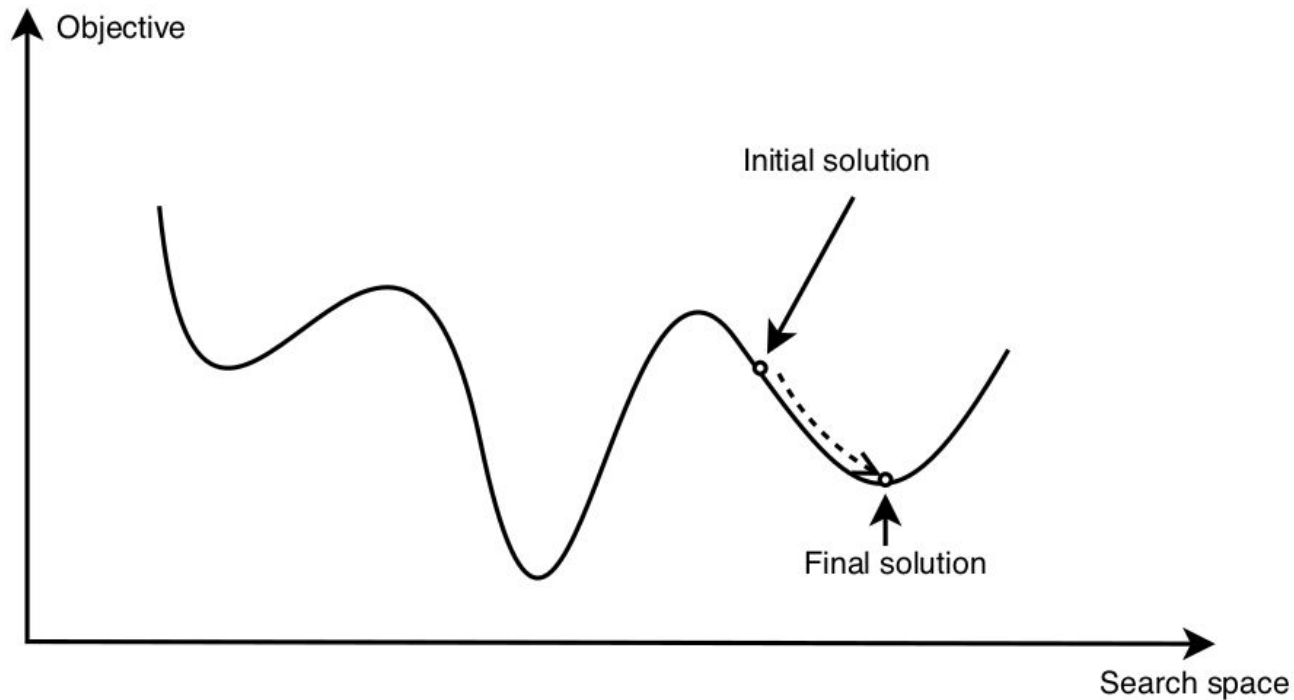


¿Se debería hacer primero exploración o explotación? ¿Por qué?

Hill Climbing

- Hill Climbing es una MH perteneciente a la categoría de solución única (o de trayectoria). Se clasifica además como una técnica de búsqueda local (solo explota).
 - Es perturbativo, comienza con una solución (factible o infactible) generada de manera aleatoria o a través de un greedy determinista/estocástico.
 - A través de operadores de movimiento, se va mejorando dicha solución, buscando que el valor de la función objetivo de dicha solución sea mejor que la solución actual.
 - ¿Cómo manejar las soluciones infactibles?
-

Búsqueda local



Receta

En resumen, necesitamos:

- Una función objetivo que mida la calidad de la solución.
 - Uno (o más) movimientos(s) que permitan recorrer el vecindario:
 - Un criterio para seleccionar la variable que se va a modificar.
 - Un criterio para elegir un valor para esa variable seleccionada.
 - A través de operadores de movimiento, se va mejorando dicha solución, buscando que el valor de la función objetivo de dicha solución sea mejor que la solución actual.
-

Hill Climbing Mejor-Mejora

1. Inicialización: Crear una solución a partir de algún criterio heurístico o aleatorio.
 2. Mientras no se cumpla el criterio de parada (no hay mejora, tiempo, iteraciones,...)
 - a. Generar vecindario a partir del movimiento elegido y conservar la mejor solución del vecindario como solución actual.
 3. Mostrar solución + valor f.o + tiempo
-

Hill Climbing Alguna-Mejora

1. En algunas ocasiones nos encontraremos con problemas en que el vecindario de una solución es muy grande.
 2. En tal caso, solo generamos el vecindario hasta el punto de encontrar la primera solución que mejore la actual.
-

Hill Climbing con restart

- Un gran problema de este algoritmo es que puede estancarse en óptimos locales.
 - La idea es recomenzar con el algoritmo con una nueva solución cuando este se quede estancado.
 - Desventaja del Hill-Climbing con restart: Pérdida de información valiosa durante la búsqueda.
 - ¿Qué pasa si utilizo Hill-Climbing con restart, creando la solución inicial con un greedy determinista?
-

Escape de óptimos locales

- Además del restart, otra forma de escapar de óptimos locales es de aceptar soluciones que empeoren la calidad de la solución actual.
 - El problema: Podemos entrar en un ciclo... ¿Por?
 - Una solución a este problema es otra técnica, llamada Tabu Search.
-

Ejercicio para reflexionar un sábado/domingo en la tarde

- Supongamos que tenemos el problema de las 4-Reinas y queremos encontrar una solución, pero usando una técnica como Hill Climbing.
 - ¿Cómo lo haría?
-

Resumen

- Estudiamos Hill-Climbing y sus variantes
 - Próxima clase Tabú Search.
-