
Algoritmos Exactos y Metaheurísticas

Primer Semestre 2025

Universidad Diego Portales
Prof. Víctor Reyes Rodríguez

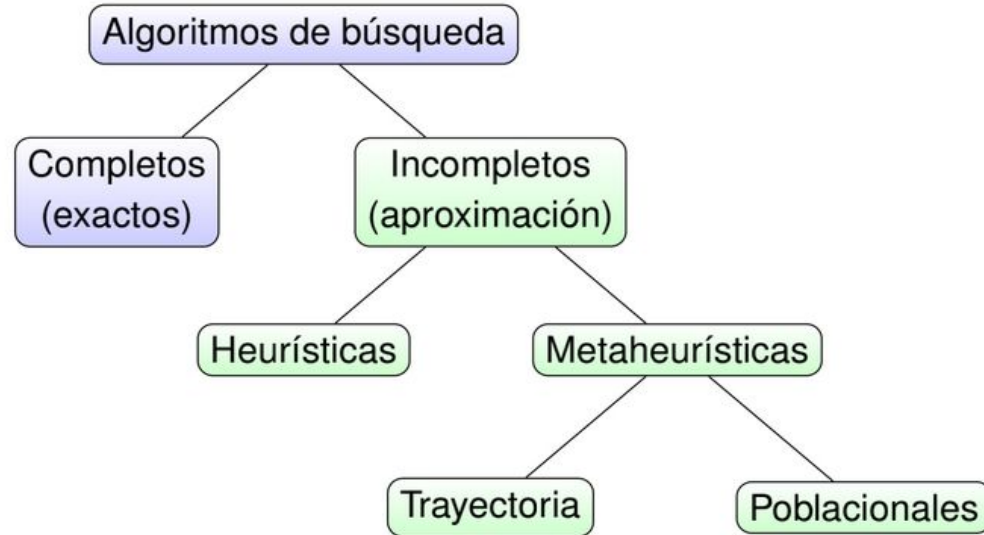
Objetivos

- Algoritmos Greedy: Deterministas y Estocásticos.
 - Greedy randomized adaptive search procedure (GRASP)
-

Técnicas de resolución

- Búsqueda aproximada (técnicas incompletas):
 - Normalmente estocásticas.
 - Entregan la mejor solución encontrada sin garantía de optimalidad.
 - Capaces de manejarse en grandes espacios de búsqueda.
 - No es necesario conocimiento a priori del problema.
-

Técnicas de resolución



Técnicas de resolución

- Heurísticas
 - Derivado del griego heuriskein: encontrar, descubrir.
 - Técnicas específicas: diseñadas para un problema en particular.
 - Utilizan información sobre el problema a resolver.
 - El objetivo es resolver un problema rápidamente.
-

Técnicas de resolución

- Metaheurísticas
 - Derivado del griego Meta: más allá, heuriskein: encontrar, descubrir.
 - Estrategias para guiar la búsqueda de soluciones.
 - Técnicas generales: NO son diseñadas para un problema específico (pero si eventualmente para un tipo de dominio)
 - No requieren gran cantidad de información del problema a resolver.
 - Utilizan heurísticas para buscar/construir soluciones.
 - (GRAN) Problema: requieren de tiempo para poder ajustar su(s) parámetro(s)
-

Técnicas de resolución

- Dos tipos de técnicas incompletas: Constructivas o Perturbadoras
 - Constructivas
 - No requieren de una solución inicial
 - Van construyendo una solución: asignando iterativamente valores a las variables del problema.
 - Manejan soluciones parciales.
 - Perturbadoras
 - Requieren de una (varias) solución(es) inicial(es)
 - Modifican una solución: Aplicando un movimiento o función de vecindario
 - Manejan soluciones completas.
-

Técnicas de resolución

- Heurísticas constructivas:
 - Son reglas locales para seleccionar los valores de las variables del problema.
 - Utilizan la información del problema para definir estas reglas.
 - El objetivo es encontrar soluciones al problema de manera rápida.

Son comúnmente llamadas técnicas Greedy o Voraces, debido a que explotan la información del problema enfocándose siempre en lo mejor.

Técnicas de resolución

- ¿Qué necesitamos para definir un Greedy?
 - **Representación:** Interpretación de la estructura de la solución.
 - **Función de evaluación o miope:** Función para evaluar la acción a realizar.
 - Greedy determinista vs estocástico: Determinista llega siempre a la misma solución. Estocástico...no.
 - Greedy estocástico: en vez de movernos a la mejor solución, asignamos una probabilidad a las alternativas a partir de la función miope.
-

GRASP: Greedy Randomized Adaptive Search Procedure.

- Metaheurística la cual consiste en dos pasos: un greedy aleatorio y un algoritmo de búsqueda local.
 - En vez de elegir la mejor alternativa con la función miope, se hace un ranking con las alternativas posibles y le es asignado una probabilidad a cada una de ellas. De esta forma tendremos variabilidad en las soluciones.
 - Una vez construida la solución intentamos mejorarla utilizando búsqueda local.
 - Existen muchas otras variantes: agregar ruido a las soluciones, a partir de soluciones parciales aplicar búsqueda local, entre otras.
 - También se podría generar una población (conjunto de soluciones) y utilizarla como soluciones iniciales en un algoritmo de este tipo.
-

A tomar en cuenta!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

- ¿Debemos utilizar siempre algoritmos de aproximación? No, depende de la complejidad del problema y el tamaño. Si es NP-difícil por ejemplo, pero la instancia es pequeña, entonces mejor utilizar una técnica completa. También, no tiene mucho sentido utilizar metaheurísticas para problemas en donde existan algoritmos eficientes (tiempo polinomial).
 - Los greedy son miopes en la construcción de la solución. ¿Qué quiere decir eso? Básicamente que ven la mejor alternativa en el estado actual de la solución, y no las posibles consecuencias de dicha elección.
 - Por lo general este tipo de algoritmos nos permiten encontrar una solución inicial para luego ser mejorada por una metaheurística.
-

Resumen

- Hemos visto un panorama general de las distintas técnicas de optimización que existen
 - Estudiamos con detalle las técnicas greedy y GRASP.
 - Próxima clase: Hill-Climbing y sus variantes.
-