

Inteligencia Artificial

Ayudantía 3

Fernanda Weiss
fernanda.weiss.13@sansano.usm.cl

2018-2

Definiciones

- Instancia: un par (S', f) . Donde S' representa el espacio de soluciones y f una función de evaluación que señala la calidad de la solución.
- Representación: forma de estructurar la solución.
- Solución candidata: posible instanciación para el problema, pudiendo ser factible o infactible.

Algoritmo de construcción

Construyen una solución de forma incremental, a partir de una solución vacía o parcialmente vacía.

Requiere de dos componentes:

- Punto de partida: desde dónde comienza a construir la solución
- Función miope: toma decisiones localmente óptimas según la función de evaluación.

Algoritmos Greedy

Ejercicio 1

Proponga un algoritmo greedy para resolver el problema de minimizar el número de colores al colorear un mapa. Parta desde una solución vacía.

Ejercicio 2

La Universidad tiene que panificar un evento que consiste en n conferencias. Para cada conferencia se conoce la hora de comienzo y la de finalización fijada por los exponentes. Se le ha pedido que planifique las n conferencias distribuyéndolas entre las distintas salas disponibles, de forma que no haya dos conferencias en una misma sala al mismo tiempo. El objetivo es minimizar el número de salas utilizadas, para así causar el menor trastorno al resto de las actividades académicas.

Proponga una representación, función de evaluación y una función miope que le permita utilizar un algoritmo constructivo para encontrar soluciones para el problema. Parta desde una solución vacía.

Algoritmos de reparación

Parte desde una solución inicial, la cual mediante un método iterativo va mejorando.

- Movimiento: tipo de cambio utilizado para reparar una solución.
- Vecindario de la solución: $N(s)$. Conjunto de soluciones alcanzables desde s por medio de un movimiento. **El vecindario depende del movimiento y NO al revés.**
- Explotación/Intensificación: enfatiza la búsqueda en el vecindario de la solución actual.
- Exploración/Diversificación: saltos hacia áreas inexploradas del espacio de búsqueda.
- Óptimo local: solución que tenga mejor calidad dentro del vecindario.
- Óptimo global: solución factible que tenga mejor calidad que todas las soluciones del **espacio de búsqueda**.

Hill CLimbing (HC)

Busca ir mejorando el valor de la función de evaluación de una solución candidata inicial, realizando reparaciones. Para ello construye el vecindario de la solución actual y selecciona una solución que sea de mejor calidad. Esta selección se puede realizar bajo dos criterios:

- 1 Alguna Mejora: Selecciona el primer vecino que mejora la solución actual
- 2 Mejor Mejora: Selecciona el mejor vecino de todos.

Tabu Search (TS)

Búsqueda que permite la **aceptación de soluciones de peor calidad** permitiendo así, **evitar o escapar** de óptimos locales.

Restringe la búsqueda al clasificar ciertos movimientos/soluciones como prohibidos, para evitar caer en soluciones recientes y **prevenir el generar ciclos** durante el proceso de búsqueda. Para ello agrega estos movimientos/soluciones en una **lista tabú**. Esta lista generalmente se llena en forma FIFO.

Ejercicio 3

Considere el siguiente problema de la mochila:

$$\max 25x_1 + 28x_2 + 13x_3 + 12x_4 + 18x_5$$

$$s.t. 2x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \leq 4$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \in (0, 1)$$

Dado un algoritmo de búsqueda local que permite trabajar con soluciones infactibles, proponga una función de evaluación. Describa el proceso de búsqueda mediante Hill-Climbing con mejor mejora y Tabu Search, considerando que inicialmente se lleva el primer y cuarto objeto. Realice 5 iteraciones y considere una lista tabú de largo 3.

Ejercicio 4

Verdadero o falso

- 1 El mecanismo que usa tabú search para escapar de óptimos locales es la lista tabú.
- 2 Siempre que se aplica restart en un algoritmo Hill-Climbing se está ayudando a explorar más.
- 3 Hill-climbing con alguna mejora es más eficiente que hill-climbing con mejor mejora, pero no asegura encontrar el óptimo global.

Ejercicio 5

Responda

- 1 ¿Cuál es la mejor combinación entre diversificación e intensificación?
- 2 ¿Qué ventajas poseen las técnicas de búsqueda completa comparadas con las técnicas de búsqueda incompleta?