

PDFAKO METAHEURÍSTICA

TEMA 1

1. ¿Qué es un problema NP?

Un problema de decisión C es NP-completo si:

1. C es un problema NP, y
2. Todo problema de NP se puede transformar polinómicamente en C .

Se puede demostrar que C es NP demostrando que un candidato a solución de C puede ser verificado en tiempo polinómico.

Dicho de otro modo, un problema NP es un problema que no puede resolverse de forma polinomial.

2. ¿Qué representaciones de soluciones conoces?

Con un vector de enteros en el caso del TSP y con un vector de booleanos por ejemplo en el problema de la mochila.

3. ¿Qué es la función objetivo de un problema y qué aporta a las Mhs?

Es una función a minimizar o maximizar que evalúa el estado actual del problema. Por ejemplo en el TSP la función a minimizar es la distancia.

4. ¿Qué es un método heurístico y qué una MH?

Una metaheurística es un método heurístico para resolver un problema computacional general. Un método heurístico es un método basado en la experiencia que puede utilizarse como ayuda para resolver problemas.

5. ¿Cuándo se debieran utilizar MHs y qué ventajas tienen?

Se deberían usar cuando tenemos problemas que no tienen un algoritmo o heurística específica que de una solución satisfactoria. O bien cuando no es posible implementar ese método óptimo.

Ofrecen soluciones a un gran abanico de problemas y encuentra la solución más rápida.

6. ¿En qué términos se pueden clasificar las MHs?

Constructivas, basadas en trayectorias y basadas en la población.

7. ¿Qué es mejor, diversificar o intensificar?

La diversificación es una forma más exploradora y la intensificación es más intensiva. Dependerá del tipo de problema cuál conviene mejor. Por ejemplo cuando usamos enfriamiento simulado, si tenemos temperaturas altas hay más posibilidades de diversificar, pero conforme esta baja se comienza a intensificar más.

8. ¿Qué dice el teorema del No Free Lunch?

Los teoremas de No Free Lunch establecen que el rendimiento para cualquier par de algoritmos es equivalente cuando se considera el rendimiento medio sobre el conjunto completo de posibles problemas.

9. ¿Qué es el espacio de búsqueda?

Dominio de la función a ser optimizada y conjunto de todas las posibles soluciones candidatas a un problema.

Tipos: Discreto, contable, incontable y continuo.

TEMA 2

Algunas preguntas de los métodos de búsqueda local

1. ¿Qué es un proceso de búsqueda/optimización local?

Procedimiento iterativo de búsqueda donde, dada una solución actual, seleccionamos una solución de su entorno para continuar la búsqueda.

2. ¿Se pueden aplicar métodos de BL sobre cualquier problema? ¿Qué es necesario para ello?

Si se puede usar, otra cosa es que sean más efectivos o menos, ya que corremos el riesgo de quedar atrapados en óptimos locales muy lejanos al óptimo global. Son necesarios una serie de elementos.

3. ¿Qué elementos tiene un procedimiento de Búsqueda Local?

Codificación y evaluación, solución inicial, una estructura de vecinos, una estrategia de exploración de vecinos y una condición de parada.

4. ¿Cuándo para un proceso de optimización local?

Por límite de tiempo o cuando no se ha encontrado una solución mejor tras haberse ejecutado una serie de veces. (Tiempo o iteraciones)

5. ¿Se puede aplicar cualquier estructura de vecindario a cualquier problema, varios o únicamente a un problema?

No se puede aplicar a cualquier problema. Cada problema tendrá su propia estructura de vecindad. Por ejemplo en el caso de TSP no podemos usar una estructura de vecindario binaria.

6. ¿Qué podrías decir acerca del tamaño de una estructura de vecindario y cómo afecta éste a la BL?

El tamaño de un vecindario está relacionado con el tamaño del problema en sí. Cuanto mayor sea la estructura del vecindario, más larga será la búsqueda, esto puede afectar al rendimiento según el tipo de búsqueda que realicemos, en el caso de primera mejora, pararía en cuanto encontrase una solución, por lo que no tiene que recorrer todo el vecindario como sería el caso de mejor mejora.

7. ¿Cómo se puede optimizar la ejecución de un método de Búsqueda Local?

Evitando que quede atrapada en óptimos locales y para ello lo que haría sería poner un tope de iteraciones sin mejorar esta. También influye el tipo de operador de vecindad usado.

8. Compara las diferentes estrategias de exploración de vecindarios que conozcas

Primera mejora y mejor mejora. Primera mejora en el momento de encontrar una primera mejora a la solución actual, deja de explorar el vecindario, en cambio mejor mejora, explora el vecindario por completo y se queda con la mejor solución encontrada.

9. Describe con un ejemplo la aplicación de un operador de vecindario en un problema

Por ejemplo en el problema de la mochila usamos inversión de bits a través del cual generamos una solución vecina, invirtiendo un bit de esta.

10. ¿Cuáles son las limitaciones de los métodos de Búsqueda Local y cómo se puede abordar?

Que pueden caer en óptimos locales, alejados del óptimo global. Se puede resolver permitiendo un método de empeoramiento de la solución actual, modificar la estructura de entornos y volver a comenzar la búsqueda de otra solución inicial.

Algunas preguntas de Enfriamiento simulado y búsqueda tabú

1. What is the common strategy in SA and TS to overcome local search limitations? /

¿Cuál es la estrategia común en enfriamiento simulado y búsqueda tabú para superar las limitaciones de la búsqueda local ?

Permitir métodos de empeoramiento de la solución actual.

2. What is the goal of using the temperature parameter in SA?

¿Cuál es el objetivo de usar parámetros de temperatura en enfriamiento simulado?

El objetivo es que conforme se vaya disminuyendo la temperatura la probabilidad de aceptar peores soluciones sea menor.

3. What does cooling down the temperature mean in SA?

¿Qué quiere decir que la temperatura baje en enfriamiento simulado?

Al enfriar la temperatura la probabilidad de aceptación disminuye. Esto permite no quedarse en óptimos locales.

4. How can we compute the initial temperature for SA?

¿Cómo podemos obtener la temperatura inicial en enfriamiento simulado?

Generamos una solución aleatoria y un vecino, calculamos su diferencia de fitness y esto lo repetimos un número determinado de veces y hacemos su media dividida entre el logaritmo de la probabilidad inicial.

5. What is needed to guarantee to get the global optimum in SA?

¿Qué es necesario para garantizar la obtención del óptimo global en enfriamiento simulado?

El óptimo global es difícil de alcanzar y depende según el problema a tratar. Si es verdad que según el tipo de enfriamiento podemos acercarnos mas o menos al óptimo global ya sea iterativo, exponencial, cauchy o boltzman.

6. Which acceptance function is more permissive in SA, metropolis or logistic?
¿Qué función es más permisiva en enfriamiento simulado, metrópolis o logística?

Metrópolis es más permisiva ya que en el caso de que la solución mejore, siempre se usará dicha solución. En cambio en logistic siempre se evalúa con una regla de aceptación.

7. What is the main element in TS?
¿Cuál es el elemento principal en la búsqueda tabú?

La lista tabú, que constituye la memoria a corto plazo del proceso de búsqueda.

8. Which STM implementations do you know?
¿Qué implementaciones de memoria a corto plazo conoces?

La lista tabú, criterios de aspiración y lista de candidatos.

9. Which LTM implementations do you know?
¿Qué implementaciones de memoria a largo plazo conoces?

Reglas de diversificación e intensificación.

10. What is the tabu tenure for?
¿Para qué sirve la lista tabú?

Constituye la memoria a corto plazo que contiene las soluciones visitadas en el pasado reciente para fomentar la exploración de diferentes regiones de soluciones y así evitar que quede atrapado en óptimos locales.

11. What is the aspiration criterion for?
¿Para qué sirve el criterio de aspiración?

Algunas de las soluciones que deben ser evitadas por la lista tabú pueden suponer una solución de excelente calidad, por lo que los criterios de aspiración permiten modificar el estado de una solución.

12. What is the candidate list for?
¿Para qué sirve la lista de candidatos?

Sirve para explorar todas las soluciones candidatas sin perder mucho tiempo.

13. How can we use the LTM for intensification?
¿Cómo podemos usar la memoria a largo plazo para intensificar?

Modificando las reglas de selección de soluciones vecinas para explorar con mayor profundidad determinadas regiones del espacio de soluciones.

14. How can we use the LTM for diversification?
¿Cómo podemos usar la memoria a largo plazo para diversificar?

Modificando el valor de la función objetivo de manera que aumente o disminuya según los atributos que contenga la solución para así conseguir la exploración de nuevas regiones.

15. Which stop conditions do you know?

¿Qué condiciones de parada conoces?

En enfriamiento simulado alcanzando una temperatura final. En búsqueda tabú la condición de parada es a criterio del usuario (tiempo, iteraciones, logrado un valor de función objetivo, etc)