

II CERTAMEN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Ingeniería Informática
Profesor: María Cristina Riff

18 de Junio de 2003

Pregunta 1: (50 puntos)

Conceptos:(Verdadero o Falso)

1. (F) A medida que se aumenta la temperatura en Simulated Annealing el algoritmo comienza a hacer una búsqueda más completa.
Simulated Annealing no realiza búsquedas completas.
2. (F) El mecanismo que usa Tabu Search para escapar de óptimos locales es la lista tabú.
La lista Tabú impide los ciclos, aceptar soluciones diferentes a la actual impide el estancamiento en un óptimo local
3. (F) Conviene penalizar la función objetivo cuando se desea manejar las restricciones duras
Si son duras lo más conveniente es manejarlas con los operadores y la representación.
4. (V) Un algoritmo genético es ciego respecto al fenómeno de epistásis. *Porque el algoritmo no toma en cuenta las restricciones cuando busca el óptimo*
5. (V) Un algoritmo evolucionista puede dedicarse sólo a hacer hill-climbing *Tanto los operadores de recombinación como los operadores tipo mutación pueden encargarse de seleccionar puntos que siempre mejoren la solución disponible*
6. (F) El óptimo global que encuentra un algoritmo evolucionista es el resultado de los óptimos locales encontrados en las generaciones
Los algoritmos evolucionistas son algoritmos incompletos, por lo tanto, el óptimo encontrado no necesariamente es el óptimo global.
7. (F) La explosión combinatoria en el problema del vendedor viajero ocurre cuando se aumenta el dominio de las variables del problema.
La explosión combinatoria ocurre cuando aumentan las variables.
8. (V/F) Los operadores tipo cruzamiento exploran.
Dependiendo de la forma en que se define el operador tipo cruzamiento, este podría explorar como es el caso al usar la lista de referencia en TSP
9. (F) La estrategia de monitorear en un algoritmo evolucionista es para lograr una mejor sintonización de los parámetros.
Eso es para el control de parámetros, no sintonización.
10. (F) Siempre que se aplica re-start en un algoritmo hill-climbing se está ayudando a explorar más.
Si el punto de partida es el mismo, por ejemplo usando un algoritmo greedy se volverá a realizar el mismo proceso.

Pregunta 2 (20 puntos):

Dada la representación por lista de referencia para el problema del vendedor viajero, considere 6 ciudades y responda:

1. ¿Esta representación es adecuada para un algoritmo tipo simulated annealing?
Es adecuada siempre y cuando el movimiento que se define maneje la representación y la factibilidad. Sin embargo, no es adecuada si se piensa en el costo en codificar y decodificar la solución para realizar su evaluación
2. Se define el cruzamiento en dos puntos como:
 - seleccionar aleatoriamente 2 puntos de corte
 - intercambiar la parte central entre los dos padres

¿Cree Ud. que este operador realiza una mejor explotación que el corte en un sólo punto con esta representación para el TSP?, Compare.
Independiente del número de cortes, este operador usando la representación por lista de referencia sólo explora con respecto al problema.

Pregunta 3 (20 puntos):

Considere el problema de la mochila

1. Dado un algoritmo Tabu Search que permite trabajar con soluciones infactibles, proponga una función de evaluación.
*Debe tener una función de evaluación con penalización por las restricciones insatisfechas. De la forma: Función de evaluación = Función objetivo + k * n° restricciones insatisfechas. Ej:*

$$\max \sum_{i=1}^n \{ganancia_i \times X_i\} - k \times \text{Peso excedido}$$

con k el factor de penalización y

$$\text{Peso excedido} = \begin{cases} \sum_{i=1}^n X_i \text{peso}_i - c & \text{Si } \{\sum_{i=1}^n X_i \text{peso}_i - c\} > 0 \\ 0 & \text{Si } \{\sum_{i=1}^n X_i \text{peso}_i - c\} \leq 0 \end{cases}$$

2. Plantee un algoritmo basado en greedy para generar soluciones iniciales en algoritmos hill-climbing.
Un algoritmo de este tipo puede ser:
 - Escoger las variables en el orden de mayor aporte a la función objetivo, es decir, las que tienen $ganancia_i$ mayor.
 - Agregar la mayor cantidad posible de ese objeto.
 - Continuar con el siguiente objeto, hasta que se supere la capacidad de la mochila, i.e, se viole la restricción.
 - Dejar los siguientes objetos en cero.
3. Cree un operador tipo mutación que explote y que controle la factibilidad de los hijos generados por él.
Un operador que aleatoriamente tome un objeto y tome otro valor aleatorio para la cantidad asignada, tratar de asignarla comprobando que no se violen las restricciones. Si no es posible, volver a repetir hasta encontrar otro valor aleatorio que cumpla con todas las restricciones. Aceptar ese cambio sólo si mejora la solución actual

Pregunta 4 (18 puntos):

1. ¿En qué difieren BL con BLF?
BLF incorpora una mejora: Busca espacios libres que puedan haber quedado entre los objetos ya puestos, escogiendo en el que pueda caber el objeto nuevo y que resulte un menor espacio libre en ese hueco. Además, por realizar esta mejora, tiene un costo mayor.
2. Explique cómo se pueden extraer reglas de clasificación usando algoritmos genéticos.
Los cromosomas representan las reglas de clasificación, y la función de evaluación representa la bondad de la clasificación.

3. En qué se parecen Simulated Annealing con Tabú Search
Ambos aceptan soluciones peores a la actual para lograr explorar y salir de óptimos locales, ocupando diferentes métodos cada uno, exploran más al inicio y finalizan con una mayor explotación.
4. ¿Qué se entiende por Computación Evolutiva?
Son los algoritmos que se basan en la teoría de la evolución, donde el más apto es el que sobrevive, y tiene más posibilidades de tener descendencia. Esto es usado para resolver problemas, teniendo poblaciones de individuos donde la función de evaluación determina qué tan apto es el individuo para el caso.
5. Defina Control de Parámetros adaptivo y determinístico
El control de parámetros adaptativo va ajustando los parámetros del algoritmo en base a la retroalimentación del comportamiento que este tenga. El control de parámetros determinístico cambia los valores de los parámetros según una función preestablecida al comienzo de la ejecución de este, independientemente del estado del algoritmo en cada momento.
6. ¿Que se entiende por comportamiento emergente?
Se refiere al comportamiento observado en los grupos de individuos, donde cada uno realiza sus actividades de manera autónoma (autocontrolada), pero influido por la información que obtiene mediante la comunicación (directa o indirecta) con los otros individuos, todo esto para lograr un fin común.

Instrucciones:

- Responda cada pregunta en una hoja separada identificada con nombre y carnet de identidad.
- En caso de no responder una pregunta entregue una hoja en blanco bien identificada.
- Escriba las respuestas con tinta para tener derecho a eventuales correcciones.
- Tiempo: 90 minutos.
- No se permite ningún material de apoyo.