

RELACIÓN DE EXÁMENES - Nº 1

ALGORÍTMICA

Exámenes Febrero/Septiembre desde Febrero de 1.998

Examen no. 1. 6 de Febrero 1.998

Enunciado Problema: Se tiene un conjunto de Datos $(d_1, d_2, d_3, d_4, d_5)$ a almacenar y un conjunto de Ficheros en los que se pueden almacenar $(f_1, f_2, f_3, f_4, f_5)$. El coste de almacenar cada dato en un fichero viene determinado por el número de pasos que hay que dar hasta encontrar la posición en la que dicho dato viene almacenado. Los siguiente vectores nos presentan los costos asociados para cada dato:

$$d_1 : (7, 15, 18, 24, 17), d_2 : (7, 10, 16, 32, 19), d_3 = (2, 88, 50, 76, 35), \\ d_4 = (9, 24, 15, 30, 54), d_5 : (13, 16, 35, 12, 27)$$

El objetivo consiste en asignar los datos a los ficheros (no se pueden almacenar dos datos en el mismo fichero) con un coste mínimo.

1. a) Dar una representación del problema para aplicar un algoritmo Simulated Annealing.
b) Coger una solución inicial aleatoria. Calcular la temperatura inicial para aplicar el SA, tal que con un 0.3 ($\log(0.3) = -0.52$) de probabilidad se selecciona una solución un 0.2 por uno peor que la solución inicial. Justificar el valor obtenido.
c) Indicar dos mecanismos de búsqueda de vecinos para este problema. Dar un ejemplo de ellos sobre el citado problema.
2. a) Cuales son las características de los operadores de cruce y mutación en un Algoritmo Genético?
b) Indicar la representación a utilizar para resolver el problema anterior mediante Algoritmos Genéticos. Dar dos cromosomas y explicar un operador de cruce para esta representación, aplicándolo sobre ellos.
3. Diseñar un algoritmo de Búsqueda Greedy, Aleatorizado y Adaptativo para el problema presentado. Desarrollar todos los elementos de dicho algoritmo. Para el ejemplo indicado, dar una iteración completa del algoritmo (desarrollo y solución final).
4. Dar las tres heurísticas básicas en las que se basa el algoritmo de Ascensión de Colinas Dinámica.
5. a) Indicar los objetivos de la paralelización de los algoritmos probabilísticos de búsqueda.
b) Indicar dos ejemplos de algoritmos paralelos de búsqueda que se ajusten a dos objetivos de los anteriormente expuestos, indicando en cada caso a que objetivo se refiere.

TIEMPO: 2 horas.

Nota: Todas las preguntas valen un punto.

RELACIÓN DE EXÁMENES - Nº 2

Examen no. 3. 19 de Febrero de 1.999

El problema de cobertura de conjuntos con mínimo costo se podría enunciar del siguiente modo: Dado un conjunto X , y una familia I , $I = \{1, \dots, n\}$, de subconjuntos P_j de X , tal que la unión de todos los subconjuntos de I sea igual a X , y un costo c_j asociado con cada subconjunto P_j , encontrar la subfamilia I' , tal que la unión de los subconjuntos que pertenecen a I' siga siendo igual a X y la suma de los costos asociados sea mínima.

1. Diseñar un algoritmo GRAPS para este problema. Desarrollar todos los elementos de dicho algoritmo.

Dar un ejemplo del problema y desarrollar 3 iteraciones completas del algoritmo para dicho ejemplo. El ejemplo debe contener un mínimo de 8 subconjuntos. Se evaluará la complejidad y adecuación del ejemplo.

2. a) Cuales son las características de los operadores de cruce y mutación en un Algoritmo Genético?

b) Indicar la representación y evaluación a utilizar para resolver el problema anterior mediante Algoritmos Genéticos. Dar un ejemplo del problema, considerar dos cromosomas y explicar un operador de cruce para esta representación, aplicarlo sobre ellos y dar los valores de la función objetivo de los padres y de los hijos.

c) Indicar la representación y evaluación de este problema para el Simulated Annealing. Indicar dos esquemas de vecinos (no deben coincidir con el anterior esquema de mutación si se mantiene la misma representación) y de enfriamiento a aplicar en este problema.

3. Explicar las heurísticas básicas en las que se basan los algoritmos de búsqueda para espacios continuos, indicando los algoritmos estudiados que utilizan cada una de las heurísticas expuestas.

4. Dar un esquema de la asignatura utilizando un máximo de 2 páginas.

TIEMPO: 2 horas.

Puntuación: P1 - 1.5 pto., P2 - 1.5 pto., P3 - 1 pto., P4 - 1 pto.

RELACIÓN DE EXÁMENES - N° 3

Examen 4. 8 de Septiembre de 1.999

Enunciado Problema: Se tiene un conjunto de Agentes $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_8)$ y un conjunto de Trabajos a realizar $(t_1, t_2, t_3, t_4, t_5)$. El beneficio de realizar un trabajo por un agente viene dado por los siguiente vectores asociados para cada agente:

$a_1 : (7, 15, 18, 24, 17)$, $a_2 : (7, 10, 16, 32, 19)$, $a_3 = (2, 88, 50, 76, 35)$,
 $a_4 = (9, 24, 15, 30, 54)$, $a_5 : (13, 16, 35, 12, 27)$, $a_6 : (12, 23, 15, 22, 17)$
 $a_7 : (13, 26, 31, 15, 7)$, $a_8 : (11, 26, 5, 12, 17)$

El objetivo consiste en asignar a cada trabajo un agente (distinto) con beneficio maximo.

Nota: Observese que hay mas agentes que trabajos, y por tanto toda posible solución no utilizará parte de los agentes, en este ejemplo concreto a 3 agentes.

1. Dar una representación del problema para aplicar un algoritmo Simulated Annealing.

Indicar dos mecanismos de búsqueda de vecinos para este problema, y que permitan llegar a la solución óptima (por ejemplo, el intercambio de dos agentes en cada paso no permitiría incluir nuevos agentes y no garantiza obtener la mejor solución).

Dar un ejemplo de ellos sobre el citado problema.

2. Indicar una representación a utilizar para resolver el problema anterior mediante Algoritmos Genéticos.

Dar dos cromosomas y explicar dos operadores de cruce para esta representación, aplicándolos sobre los dos cromosomas dados.

Dar un operador de mutación (distinto de las propuestas de vecinos de la pregunta anterior) y aplicarlo sobre un cromosoma que represente una posible solución del problema.

3. Diseñar un algoritmo de Búsqueda Greedy, Aleatorizado y Adaptativo para el problema presentado. Desarrollar todos los elementos de dicho algoritmo. Para el ejemplo indicado, dar una iteración completa del algoritmo (desarrollo y solución final).

4. Dar las tres heurísticas en las que se basa el algoritmo de Ascensión de Colinas Dinámico, y desarrolla los procedimientos asociados.

TIEMPO: 2 horas.

Nota: Valoración de las preguntas: 1. (2.5 puntos) 2. (3 puntos) 3. (2.5 puntos) 4. (2 puntos)

RELACIÓN DE EXÁMENES - N° 4

Examen no. 5. 4 de Febrero de 2.000

Enunciado Problema: En un Problema de Localización se pretende determinar la ubicación de ciertos servicios de forma que, según unos determinados criterios y cumpliendo unas determinadas restricciones, éstos satisfagan de forma óptima las necesidades demandadas por los usuarios.

Se considera un conjunto D de n puntos de demanda, L el conjunto con m posibles localizaciones, y p el número de servicios a localizar (subconjunto de L de tamaño p).

Una de las variantes de este problema es el *Problema del p -centro*, donde dado un conjunto de puntos de demanda y un conjunto de posibles localizaciones, se pretende determinar la ubicación óptima de p servicios que minimicen el máximo costo ($\cdot, cdot$) entre los puntos de demanda y los puntos de localización de servicios. El problema se formula como sigue:

$$\min_{l \in L} \max_{d \in D} c(l, d)$$

Ejemplo: $p = 4$, $D = (d_1, d_2, d_3, \dots, d_8)$, $L = (l_1, l_2, l_3, l_4, l_5)$. El costo entre un punto de demanda y una localización viene dado por los siguientes vectores:

$$\begin{aligned} d_1 &: (7, 15, 18, 24, 17), d_2 : (7, 10, 16, 32, 19), d_3 : (2, 88, 50, 76, 35), \\ d_4 &: (9, 24, 15, 30, 54), d_5 : (13, 16, 35, 12, 27), d_6 : (12, 23, 15, 22, 17) \\ d_7 &: (13, 26, 31, 15, 7), d_8 : (11, 26, 5, 12, 17) \end{aligned}$$

1. Dar una representación del problema para aplicar un algoritmo Simulated Annealing.

Indicar un mecanismo de búsqueda de vecinos para este problema que permita llegar a la solución óptima.

Dar un ejemplo sobre el citado problema.

2. Indicar una representación a utilizar para resolver el problema anterior mediante Algoritmos Genéticos.

Dar dos cromosomas y explicar dos operadores de cruce para esta representación, aplicándolos sobre los dos cromosomas dados.

Dar un operador de mutación (distinto de la propuesta de vecinos de la pregunta anterior) y aplicarlo sobre un cromosoma que represente una posible solución del problema.

3. Diseñar un algoritmo de Búsqueda Greedy, Aleatorizado y Adaptativo para el problema presentado. Desarrollar todos los elementos de dicho algoritmo.

4. Desarrollar en 2 páginas un esquema de los Algoritmos Híbridos.

5. Utilizando la representación y mecanismo de vecinos del problema 1, y aplicando un algoritmo de Búsqueda Tabú:

a) Indicar los mecanismos de diseño y uso de la lista tabu para este problema.

b) Indicar como se podría introducir un mecanismo de diversificación en la búsqueda.

TIEMPO: 2 horas. **Nota:** Valoración de las preguntas: Todas 1 punto.

RELACIÓN DE EXÁMENES - Nº 5

Examen no. 6. 13 de Septiembre de 2000

Enunciado Problema: Un grafo bipartito $G = (V, E)$ es un grafo simple dirigido en el que el conjunto de vértices V puede partitionarse en dos subconjuntos L y R . Uno de tales grafos puede dibujarse colocando los vértices de L y R en líneas verticales enfrentadas (llamadas niveles) y pintando las aristas como líneas rectas que unen los correspondientes vértices.

El problema del dibujo de un grafo bipartito consiste en pintar éste de forma que se minimice el número de aristas entre ambos subconjuntos de vértices.

1. Similitudes y diferencias entre los algoritmos Enfriamiento Simulado y Búsqueda Tabu: a) describir las mismas, b) justificarlas sobre el anterior problema, presentando un ejemplo.
2. Indicar una representación a utilizar para resolver el problema anterior mediante Algoritmos Genéticos.

Dar dos cromosomas y explicar dos operadores de cruce para esta representación, aplicándolos sobre los dos cromosomas dados.

Dar un operador de mutación (distinto de las propuestas de vecinos de la pregunta anterior) y aplicarlo sobre un cromosoma que represente una posible solución del problema.

3. Diseñar un algoritmo de Búsqueda Greedy, Aleatorizado y Adaptativo para el problema presentado. Desarrollar todos los elementos de dicho algoritmo. Para el problema indicado, dar una iteración completa del algoritmo (desarrollo y solución final). Se evaluará la complejidad y adecuación del ejemplo.

4. Dar un esquema de la asignatura, utilizando un máximo de 2 páginas.

TIEMPO: 2 horas.

Nota: Valoración de las preguntas: 1. (2.5 puntos) 2. (2.5 puntos) 3. (3 puntos) 4. (2 puntos)

Examen no. 7. 8 de Febrero de 2.001

Enunciado Problema: A falta de 17 jornadas de liga, el Real Madrid marcha al frente de la tabla clasificatoria con una cómoda ventaja de 7 puntos sobre el Deportivo y 8 sobre el Barcelona. Aún así, su director deportivo, Jorge Valdano, no quiere dejar ningún cabo suelto y decide diseñar un sistema inteligente para la configuración de las alineaciones en los 19 partidos restantes que pueda ayudar al entrenador Vicente del Bosque.

Para ello, contacta con su equipo técnico y les pide que, cada jornada, evalúen de 0 a 10 a cada uno de los 25 jugadores de la plantilla j_i , $i = 1, \dots, 25$, (3 porteros, 8 defensas, 9 medios y 5 delanteros) en función de tres características: *técnica* t_i , *estado físico* f_i y *estado anímico* a_i .

El sistema diseñado deberá proporcionar la lista de 11 jugadores (1 portero, 4 defensas, 4 medios y 2 delanteros) que formarán la alineación titular para el partido de esa semana, teniendo en cuenta que, en la evaluación de cada jugador, la técnica t_i y el estado físico e_i son igualmente importantes, mientras que el estado anímico a_i tiene la mitad de importancia que los dos factores anteriores para los técnicos.

1. (1 punto) Indicar un esquema de representación de soluciones que permita el diseño del sistema automático de generación de alineaciones mediante algoritmos de búsqueda por entornos. Dar una posible función objetivo que permita distinguir entre buenas y malas alineaciones.
2. (1 punto) Dar un operador de generación de vecino que permita obtener la solución óptima del problema. Poner un ejemplo de una solución posible y aplicarlo el operador diseñado sobre ella.
3. (1 punto) Indicar una posible estructura para la memoria a corto plazo (lista tabú) que permita resolver el problema con un algoritmo de búsqueda tabú. Dar un mecanismo de reinicialización (diversificación e intensificación) para el algoritmo de búsqueda, especificando una posible estructura para la memoria a largo plazo.
4. (1 punto) Dar un operador de cruce que, dados dos cromosomas que representen soluciones válidas, permita obtener dos descendientes coherentes en un algoritmo genético que resolviera el problema. Poner un ejemplo de su aplicación.

Pregunta de teoría (1 punto): Funcionamiento y propósito de los algoritmos de búsqueda multiarreglo. Diferencias y similitudes entre la búsqueda multiarreglo básica, la ILS, GRASP y GRASP extendido.

TIEMPO: 2 horas.

ALGORÍTMICA

Examen Extraordinario – Septiembre 2001

Examen n. 8

Considerar el problema de las P-medias.

Enunciado de Problema. En un espacio n-dimensional se tienen N posibles estaciones de las que hay que seleccionar p estaciones, tal que la suma de las distancias de todas las estaciones a la estación seleccionada más cercana, su representante ($\text{rep}(\cdot)$), es mínima (las estaciones seleccionadas tienen distancia cero a su representante que son ellas mismas).

$$S = \{s_1, \dots, s_N\} \rightarrow \text{Seleccionadas } S' = \{ss_1, \dots, ssp\}$$

$$\text{rep}(s_i) = ss_j \in S'; ss_j \in S' \rightarrow \text{rep}(ss_j) = ss_j$$

1. (2 ptos.) Diseñar un algoritmo GRAPS para este problema. Dar la función de selección y el algoritmo de búsqueda asociado.
2. (3 ptos.) A) Dar una representación del problema para resolverlo mediante los algoritmos “Enfriamiento Simulado” y la “Búsqueda Tabú.
B) Dar un operador de vecinos para el SA.
C) Explicar los movimientos para la Búsqueda Tabu.
3. (1.5 ptos.) Explicar un algoritmo VNS para este problema (Indicar claramente los diferentes mecanismos de entornos para esta técnica).
4. (1.5 ptos.) Indicar las técnicas de múltiple arranque estudiadas y dar las diferencias básicas entre ellas.
5. (2 ptos.) Dar un esquema de la asignatura utilizando un máximo de 2 páginas.

TIEMPO: 2 HORAS

RELACIÓN DE EXÁMENES - Nº 8

ALGORITMICA

Examen

11 de Septiembre de 2.003

Enunciado Problema: El Director del Hotel Resort Bahía Principe del Caribe Mejicano está desesperado con el sistema de reservas de los restaurantes del complejo y se plantea el diseño de un sistema inteligente para llevar a cabo esta tarea de forma automática.

El Resort dispone de 3 restaurantes (Mejicano, Italiano y Asiático) que abren los 7 días de la semana. Cada restaurante tiene 5 mesas para cada pareja de clientes alojados en el hotel puede reservar en tres bandas horarias distintas, para comenzar a cenar a las 8:00, 9:00 y 10:00 horas.

Cada pareja de las 50 alojadas tiene derecho a reservar 4 noches a elegir entre los 3 restaurantes disponibles sin ningún tipo de limitación (es decir, una pareja puede decidir cenar cuatro noches distintas en el mismo restaurante, dos noches en uno y dos en otro, etc.).

El lunes de cada semana, día en que los clientes entran al hotel, cada pareja de clientes rellena un formulario indicando sus preferencias de reserva para las cuatro noches escogidas para su cena en los restaurantes (el resto de las cenas las harán en el buffet del hotel) indicando día de la semana, restaurante escogido y banda horaria preferida.

Se desea satisfacer al cliente al máximo posible, aunque habrá veces en que ésto no será posible debido a la coincidencia de peticiones. Además, existen 3 categorías distintas de clientes en función del coste de la estancia: VIP, Oro y Normal. La Dirección desea satisfacer en primer lugar las reservas de los clientes VIP, luego las de los Oro y por último las de los de categoría Normal.

Así, el sistema diseñado deberá ser capaz de proporcionar la lista de reservas definitiva de los tres restaurantes para toda la semana con la mayor satisfacción posible de la clientela. Los niveles de insatisfacción serán los siguientes:

- Una pareja de clientes quedará totalmente satisfecha si todas las reservas solicitadas (restaurante solicitado en el día y la hora correctos) son atendidas.
 - La pareja estará menos satisfecha si los días y los restaurantes son los solicitados, pero se le cambia la hora.
 - Estará menos satisfecha aún si el restaurante es correcto pero se le ha cambiado el día solicitado.
 - Por último, estará muy enfadado si se le cambia el restaurante en una o varias de las reservas solicitadas.
 - Recuérdese que los fallos en las reservas de los clientes VIP son más importantes que los de los clientes Oro y éstos más que los de los clientes Normales.
1. (2 puntos) Indicar un esquema de representación de soluciones que permita el diseño del sistema automático de asignación de reservas mediante algoritmos de búsqueda por entornos.
 2. (2 puntos) Dar una posible función objetivo que permita distinguir entre buenas y malas asignaciones de reservas en función de la satisfacción global de los clientes del hotel.
 3. (2 puntos) Dar un operador de generación de vecino que permita obtener (tras varias aplicaciones) soluciones óptimas para el problema. Tener en cuenta que se ha de evitar la existencia de soluciones no factibles (es decir, de asignaciones en las que existieran parejas de clientes a los que no se les hubiera reservado las 4 cenas de las que disponen).
 4. (2 puntos) Dar un operador de cruce que, dados dos cromosomas que representen soluciones válidas, permita obtener dos descendientes factibles en un algoritmo genético que resolviera el problema. Poner un ejemplo de su aplicación.

Pregunta de teoría (2 puntos): Funcionamiento y propósito de los algoritmos de búsqueda multiarranque. Diferencias y similitudes entre la búsqueda multiarranque básica, la ILS, la VNS, GRASP y GRASP extendido.

TIEMPO: 2 horas.

RELACIÓN DE EXÁMENES - Nº 9

Algorítmica
Ingeniería Informática. Curso 2004-2005

Examen Ordinario
Convocatoria de Febrero
11 de febrero de 2005

Tiempo disponible: 2 horas

1. (2 ptos.) Explique en un máximo de dos páginas los algoritmos híbridos que conozca, analizando las ventajas que puedan presentar frente a las metaheurísticas básicas que las constituyen.
2. Una compañía de seguros desea realizar una asignación óptima de sus clientes a los diferentes médicos de medicina general disponibles en una ciudad, de forma que cada cliente esté asignado a un único médico. La asignación de cada cliente a cada médico tiene un coste que representa el desplazamiento que el cliente debe realizar para visitar a su médico. Por otro lado, contratar a un médico para que atienda a algunos de sus clientes supone un coste económico fijo para la compañía que dependerá de cada médico (independientemente del número de clientes que se le asignen). Además, cada médico tiene un límite máximo de pacientes que puede atender.

El problema consiste en decidir por un lado los médicos que serán contratados y por otro la asignación de cada cliente a uno de esos médicos.

Dado este problema, responder a las siguientes cuestiones:

- a) (2 ptos.) Establezca una representación y función objetivo adecuadas que permitan a cualquiera de las metaheurísticas consideradas en la asignatura resolver el problema.
- b) (2 ptos.) Defina un operador de vecino y un operador de cruce válidos para resolver el problema con los algoritmos basados en trayectorias y Algoritmos Genéticos vistos en la asignatura, respectivamente.
- c) (2 ptos.) Diseñe la primera etapa del algoritmo GRASP (es decir, el algoritmo *greedy* aleatorizado) para resolver el problema.
- d) (2 ptos.) En el algoritmo de Búsqueda Tabú, establezca las estructuras de las memorias de corto y largo plazo (qué contienen, cómo se actualizan y cómo se utilizan) y proponga un mecanismo de reinicialización basado en la memoria de largo plazo que favorezca la diversificación.

RELACIÓN DE EXÁMENES - N° 10

ALGORÍTMICA

Examen Extraordinario

22 de Septiembre de 2.005

Enunciado Problema: El problema del enrutamiento de vehículos con capacidades (Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)) consiste en obtener un conjunto de rutas para una flota de vehículos que, partiendo de un almacén y regresando a él en cada caso, abastece a una serie de clientes distribuidos geográficamente. El objetivo del CVRP es obtener el conjunto de rutas que permite servir la cantidad deseada de producto a cada cliente, en el menor tiempo posible y empleando el menor número de vehículos, sabiendo que cada uno de ellos tiene una capacidad máxima de carga C . De este modo, una solución del problema es factible siempre que la cantidad total de producto requerida por los clientes de cada ruta no exceda la capacidad del vehículo asignado a la misma.

1. (2 puntos) Indicar un esquema de representación de soluciones que permita la resolución del CVRP usando una metaheurística.
2. (2 puntos) Dar una posible función objetivo que permita distinguir entre buenas y malas soluciones.
3. (2 puntos) Dar un operador de vecino de un algoritmo de búsqueda por entornos que permita obtener una solución vecina válida al ser aplicado sobre solución factible del problema. Poner un ejemplo de su aplicación.
4. (2 puntos) Diseñar un operador de cruce que, dados dos cromosomas que representen soluciones factibles, permita obtener dos descendientes válidos a su vez. Poner un ejemplo de su aplicación.

Pregunta de teoría (2 puntos): Explica las similitudes y diferencias entre la búsqueda local, el enfriamiento simulado y la búsqueda tabú.

TIEMPO: 2 horas.



DECSAI

Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.

Universidad de Granada

ALGORÍTMICA

Examen Extraordinario – Septiembre 2006

Considerar el problema de las P-medias.

Enunciado de Problema. En un espacio n-dimensional se tienen **N** posibles estaciones de las que hay que seleccionar **p** estaciones, tal que la suma de las distancias de todas las estaciones a la estación seleccionada más cercana, su representante ($\text{rep}(\cdot)$), es mínima (las estaciones seleccionadas tienen distancia cero a su representante que son ellas mismas).

$$S = \{s_1, \dots, s_N\} \rightarrow \text{Seleccionas } S' = \{ss_1, \dots, ss_p\}$$

$$\text{rep}(s_i) = ss_j \in S'; ss_j \in S' \rightarrow \text{rep}(ss_j) = ss_j$$

6. (2 pts.) Diseñar un algoritmo genético para este problema. Dar la función objetivo y los operadores de cruce y mutación.
7. (3 pts.) A) Dar una representación del problema para resolverlo mediante los algoritmos “Enfriamiento Simulado” y la “Búsqueda Tabú.
B) Dar un operador de vecinos para el SA.
C) Explicar los movimientos para la Búsqueda Tabu.
8. (1 pts.) Indicar diferentes mecanismos de entornos para la aplicación de la técnica VNS.
9. (2 pts.) Explicar las técnicas de metaheurísticas híbridas y dar las diferencias básicas entre ellas.
10. (2 pts.) Dar un esquema de la asignatura utilizando un máximo de 2 páginas.

TIEMPO: 2 HORAS



DECSAI

Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.

Universidad de Granada

ALGORÍTMICA

Examen Extraordinario – Diciembre 2006

Considerar el problema de las P-medias.

Enunciado de Problema. En un espacio n-dimensional se tienen N posibles estaciones de las que hay que seleccionar p estaciones, tal que la suma de las distancias de todas las estaciones a la estación seleccionada más cercana, su representante ($\text{rep}(\cdot)$), es mínima (las estaciones seleccionadas tienen distancia cero a su representante que son ellas mismas).

$$S = \{s_1, \dots, s_N\} \rightarrow \text{Seleccionadas } S' = \{ss_1, \dots, ss_p\}$$

$$\text{rep}(s_i) = ss_j \in S'; ss_j \in S' \rightarrow \text{rep}(ss_j) = ss_j$$

11. (4 ptos.) ¿Qué metaheurística utilizarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección. Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al problema.
12. (2 ptos.) Explica los argumentos a favor del uso de la paralelización de las metaheurísticas. Da un ejemplo de metaheurística paralela y explica sus ventajas.
13. (2 ptos.) Explicar los elementos que intervienen en el equilibrio entre intensificación y diversificación para las heurísticas basadas en trayectorias y poblaciones. .
14. (2 ptos.) Dar un esquema de las metaheurísticas basadas en trayectorias (máximo 2 páginas).

TIEMPO: 2 HORAS

RELACIÓN DE EXÁMENES - Nº 13

ALGORÍTMICA

Examen Ordinario – Febrero 2007

Considerar el problema de la mochila.

Enunciado de Problema. Se dispone de N objetos, y se desea seleccionar el conjunto de objetos que aporte máximo beneficio para ser transportados en una mochila de tamaño M . Para cada objeto tenemos su peso w_i y su beneficio asociado p_i , $i = 1, \dots, N$

15. (2 pts.) **A)** ¿Qué metaheurística utilizarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección. **B)** Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al problema (representación, operaciones a realizar, evaluación, ...)
16. (1 pto.) Supongamos que utilizamos la búsqueda tabú para resolver el problema de la mochila. Dar un ejemplo de **memoria a corto plazo** (Lista tabú) y **memoria a largo plazo** (mecanismos de intensificación y mecanismos de diversificación).
17. (1 pts.) Explicar los elementos que intervienen en el equilibrio entre intensificación y diversificación para las heurísticas basadas en trayectorias y poblaciones.
18. (1 pts.) Dar un esquema de las metaheurísticas basadas poblaciones (no híbridas e híbridas).

TIEMPO: 2 HORAS

RELACIÓN DE EXÁMENES - Nº 14

Algorítmica

Ingeniería en Informática. Curso 2007-08

Convocatoria ordinaria de febrero.

1. (2 pt) Considérese el siguiente problema. Sea X un conjunto e $I, I=\{1, \dots, n\}$ una familia de subconjuntos P_j de X , tales que cada uno de ellos tienen asociado un coste c_j . La unión de todos los subconjuntos es el total X . Se desea encontrar una subfamilia de subconjuntos I' , tal que la unión de todos los subconjuntos incluidos en I' siga siendo igual a X y la suma de los costos asociados sea mínima.
 - a) ¿Qué metaheurística usarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección.
 - b) Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al mismo (representación, operadores, evaluación, ...).
2. (1 pt) Dar un esquema de los modelos de evolución de poblaciones (incluyendo los modelos híbridos). Máximo 2 páginas.
3. (1 pt) Explicar para qué se utilizan la memoria a largo y corto plazo en la Búsqueda Tabú.
4. (1 p) Explicar las similitudes y diferencias entre las técnicas VNS e ILS.

Algorítmica

Ingeniería en Informática. Curso 2008-09

Convocatoria ordinaria de febrero.

1. (2 pt) Considérese el siguiente problema. Se dispone una balanza con dos platillos y de n objetos, cada uno de los cuales tiene un peso positivo. El objetivo es encontrar un reparto de los objetos entre los dos platillos de la balanza de forma que la diferencia entre los pesos de los objetos situados en cada platillo sea mínima.
 - a) ¿Qué metaheurística usarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección.
 - b) Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al mismo (representación, operadores, evaluación, ...).
2. (1 pt) Dar un esquema de las Metaheurísticas paralelas. Máximo 2 páginas.
3. (1 pt) Explica en qué consiste el equilibrio entre intensificación y diversificación, y cómo se contempla en las diversas metaheurísticas estudiadas.
4. (1 p) Explica cómo aplicarías la Búsqueda Dispersa al problema del Viajante de Comercio.

Duración del examen: 2 horas

Algorítmica

Ingeniería en Informática. Curso 2009-10

Convocatoria ordinaria de Febrero, 2010.

Considérese el siguiente problema (Maximum Diversity Problem, MDP):

Sea S un conjunto de n puntos de \mathbb{R}^q (es decir, vectores con q componentes reales). Sea d_{ij} la distancia entre los elementos i y j de S . Y sea $m < n$. Se desea encontrar un subconjunto de S con exactamente m elementos tales que la suma de las distancias entre los elementos incluidos sea máxima.

$$\max z = \sum_{i < j} d_{ij} x_i x_j$$

$$\text{sujeto a } \sum_{i=1}^n x_i = m$$

$$x_i \in \{0,1\}, \quad i = 1, \dots, n$$

19. (1 pt) a) ¿Qué metaheurística utilizarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección.
(1 pt) b) Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al problema (representación, operaciones a realizar, evaluación, ...)
20. (1 pt) Explica la importancia del equilibrio adecuado entre intensificación y diversificación. Indica cómo es abordado en las distintas metaheurísticas estudiadas.
21. (1 pt) Dar un esquema de las metaheurísticas paralelas. Extensión máxima 2 páginas.
22. (1 pt) Compara los algoritmos meméticos frente a la búsqueda dispersa (Scatter Search) razonando las ventajas e inconvenientes de uno y otro.

TIEMPO: 2:30 HORAS

Algorítmica

Ingeniería en Informática. Curso 2009-10

Convocatoria extraordinaria de Septiembre, 2010.

Considérese el siguiente problema (máximo conjunto independiente):

Sea $G = (V, E)$ un grafo no dirigido. Un subconjunto independiente de los vértices del grafo es un subconjunto $S \subset V$ tal que ningún par de vértices del mismo son adyacentes, es decir, para cualesquiera $i, j \in S$, entonces $(i, j) \notin E$. Se pide buscar un subconjunto independiente de máximo cardinal.

1. (1 pt) a) ¿Qué metaheurística utilizarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección.

(1 pt) b) Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al problema (representación, operaciones a realizar, evaluación, ...)

2. (2 pt) Dar un esquema de las metaheurísticas basadas en trayectorias. Extensión máxima 2 páginas.

3. (1 pt) Explica la importancia del equilibrio adecuado entre intensificación y diversificación. Indica cómo es abordado en las distintas metaheurísticas estudiadas.

4. (1 pt) Dar un esquema de las metaheurísticas paralelas. Extensión máxima 2 páginas.

5. (2 pt) Considérese el problema de la *asignación de tareas*. Existen n tareas y n trabajadores. La realización de la tarea i por parte del trabajador j implica un coste c_{ij} . El objetivo es encontrar una asignación de tareas a trabajadores (una tarea a cada trabajador; cada trabajador sólo puede realizar una tarea) de forma que el coste total sea lo más pequeño posible. Definir los componentes básicos para resolver este problema mediante Búsqueda Tabú.

6. (1 pt) ¿Cómo cambiaría la respuesta a la pregunta anterior si se permitiese que algunos trabajadores realizaran más de una tarea?

7. (1 pt) Explica la relación existente entre VNS y VND.

TIEMPO: 3:00 HORAS

RELACIÓN DE EXÁMENES - N° 18

Algorítmica

Ingeniería en Informática. Curso 2010-11

Convocatoria ordinaria de Febrero, 2011.

Considérese el siguiente problema (Árbol Generador Minimal con máximo número de hojas):

Sea $G = (V, E)$ un grafo conexo no dirigido, con $|V|=n$. Un árbol generador minimal de $G = (V, E)$ es un grafo parcial $T = (V, F)$ que contiene todos los nodos de V y sólo algunas aristas, pero que es árbol, es decir, conexo y acíclico. Se desea encontrar un árbol generador minimal que tenga el mayor número de vértices con grado 1 (uno).

1. (1 pt) a) ¿Qué metaheurística utilizarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección.
2. (1 pt) b) Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al problema (representación, operaciones a realizar, evaluación, ...)
3. (1 pt) Dar un esquema de las metaheurísticas paralelas. Extensión máxima 2 páginas.
4. (1 pt) Explicar brevemente (máximo 1 página) qué criterios utilizas para seleccionar la metaheurística a aplicar en la resolución de un problema.
5. (1 pt) Explicar qué enuncia el Teorema de “No Free Lunch” y qué implicaciones tiene en el contexto de las metaheurísticas.

TIEMPO: 2:30 HORAS

Algorítmica

Ingeniería en Informática. Curso 2010-11

Convocatoria extraordinaria de Septiembre, 2011.

1. (2,5 pt) (Mínima planificación de multiprocesadores)
Se dispone de un conjunto de n procesos y un ordenador con m procesadores (de características no necesariamente iguales). Se conoce el tiempo que requiere el procesador j -ésimo para realizar el proceso i -ésimo, t_{ij} . Se desea encontrar un reparto de procesos entre los m procesadores tal que el tiempo de finalización sea lo más corto posible.
 - a) ¿Qué metaheurística utilizarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección.
 - b) Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al problema (representación, operaciones a realizar, evaluación, ...)
2. (1 pt) Dar un esquema de las metaheurísticas paralelas. Extensión máxima 2 páginas.
3. (1 pt) Explicar qué enuncia el Teorema de “No Free Lunch” y qué implicaciones tiene en el contexto de las metaheurísticas.
4. (2,5 pt) Optimización de funciones. Se desea encontrar el valor óptimo para la siguiente función:
$$f(x_1, \dots, x_n) = \frac{1}{d} \sum_{i=1}^d -x_i \sin(\sqrt{|x_i|})$$
donde los valores para cada x_i están en el intervalo $[-500,500]$.
 - a) ¿Qué metaheurística utilizarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección.
 - b) Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al problema (representación, operaciones a realizar, evaluación, ...)
5. (1 pt) Explica las diferencias y similitudes entre un algoritmo voraz y la búsqueda local.
6. (1 pt) ¿Utilizarías una codificación binaria para resolver el problema del viajante de comercio? ¿Por qué?
7. (1 pt) Enumera los esquemas de enfriamiento que conoces para usar con el enfriamiento simulado. Indica sus ventajas e inconvenientes.

TIEMPO: 2:30 HORAS

RELACIÓN DE EXÁMENES - Nº 19

ALGORÍTMICA

Convocatoria ordinaria – Febrero 2012

Considérese el siguiente problema (Máximo ancho de banda en un grafo):

Sea $G=(V,E)$ un grafo, donde $V=\{1, 2, \dots, n\}$. El objetivo es asignar un valor entero $f(i)$ distinto a cada vértice i de V de forma que se **minimice** la siguiente expresión:

$$\max\{|f(i) - f(j)|, \quad \forall (i, j) \in E\}$$

23. (1 pt) a) ¿Qué metaheurística utilizarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección.
(1 pt) b) Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al problema (representación, operaciones a realizar, evaluación, ...)
24. (1 pt) ¿Cuáles son los objetivos de la memoria a largo plazo en la Búsqueda Tabú?
25. (1 pt) Esquema de los algoritmos basados en poblaciones e híbridos. (Máximo 2 páginas).
26. (1 pt) Explica las diferencias y similitudes entre la metaheurísticas VND y VNS.

TIEMPO: 2:30 HORAS