

# ALGORÍTMICA

## 2012 - 2013

---

- **Parte I. Introducción a las Metaheurísticas**
  - Tema 1. Metaheurísticas: Introducción y Clasificación
- **Parte II. Métodos Basados en Trayectorias y Entornos**
  - Tema 2. Algoritmos de Búsqueda Local Básicos
  - Tema 3. Algoritmos de Enfriamiento Simulado
  - Tema 4. Algoritmos de Búsqueda Tabú
  - Tema 5. Métodos Basados en Trayectorias Múltiples I: Métodos Multiarranque Básicos y GRASP
  - Tema 6. Métodos Basados en Trayectorias Múltiples II: ILS y VNS
- **Parte III. Métodos Basados en Poblaciones**
  - Tema 7. Algoritmos Genéticos
- **Parte IV. Intensificación y Diversificación**
  - Tema 8. Estudio del Equilibrio entre Intensificación y Diversificación
- **Parte V. Metaheurísticas Híbridas: Poblaciones y Trayectorias**
  - Tema 9. Algoritmos Meméticos
  - Tema 10. Scatter Search
- **Parte VI. Paralelización de Metaheurísticas**
  - Tema 11. Metaheurísticas en Sistemas Descentralizados
- **Parte VII. Conclusiones**
  - **Tema 12. Algunas Consideraciones sobre la Adaptación de Metaheurísticas a la Resolución de Problemas**

# ALGORÍTMICA

## TEMA 12: Algunas Consideraciones sobre Metaheurísticas

---

1. Algunas Consideraciones sobre la Adaptación de Metaheurísticas a la Resolución de Problemas
2. ¿Hacia donde se dirigen los desarrollos?:  
Algunas nuevas tendencias en metaheurísticas

# 1. Algunas Consideraciones sobre la Adaptación de Metaheurísticas a la Resolución de Problemas Búsquedas basadas en Entornos

---

- Búsqueda basadas en entornos
- Búsquedas basadas en poblaciones

## Referencia

A. Hertz, M. Widmer. Guidelines for the use of meta-heuristics in combinatorial optimization. European Journal of Operational Research 151 (2003) 247-252

# 1. Algunas Consideraciones sobre la Adaptación de Metaheurísticas a la Resolución de Problemas Búsquedas basadas en Entornos

---

- Debería ser fácil generar una solución al problema
  - En algunos problemas, generar una solución factible resulta en sí mismo un problema NP-duro
  - Igualmente, en estos casos resulta complejo aplicar un operador de vecino que garantice obtener una solución factible
  - En estos casos, puede ser más útil relajar las restricciones del problema permitiendo generar soluciones no válidas, y añadir una penalización en la función objetivo que evite aceptar estas soluciones
  - Ejemplo: Organización de horarios

# 1. Algunas Consideraciones sobre la Adaptación de Metaheurísticas a la Resolución de Problemas Búsquedas basadas en Entornos

---

- A partir de cada solución, debería poder trazarse un camino que lleve esta solución a una solución óptima
  - El operador de vecino empleado debe permitir que aplicándolo sucesivas veces se alcance un óptimo
  - Ejemplo: problema de asignación con más agentes que trabajos, donde el operador de vecino intercambia la asignación de dos agentes usados en la solución actual
- Cualquier solución del entorno generado a partir de una solución actual debe estar relativamente cercana a ésta
  - El operador de vecino debe hacer cambios “suaves”

# 1. Algunas Consideraciones sobre la Adaptación de Metaheurísticas a la Resolución de Problemas Búsquedas basadas en Entornos

---

- La topología generada a partir de la función de coste sobre el conjunto de soluciones factibles no debería ser demasiado plana
  - En algunos problemas, la función de coste es, por ejemplo, del tipo “minimizar la máxima distancia entre dos puntos”
  - Este tipo de funciones genera planicies haciendo que distintas soluciones tengan el mismo valor objetivo
  - Sin embargo, unas soluciones estarán más cerca (desde el punto de vista de la codificación) que otras de la solución óptima
  - En estos casos, se puede añadir una segunda componente a la función objetivo que discrimine entre estas soluciones

# 1. Algunas Consideraciones sobre la Adaptación de Metaheurísticas a la Resolución de Problemas Búsquedas basadas en Poblaciones

---

- Debe transmitirse la información relevante en la fase de cooperación (combinación)
  - En algunos problemas, no basta con asegurar que los descendientes contengan parte de la codificación de los padres, sino que sea la información contenida en los padres la que realmente se transmite
  - Por ejemplo, si en el viajante de comercio se aplica un operador de combinación que atiende a la posición de cada ciudad en la permutación (p.ej, PMX), la información que se transmite no es la relevante ya que en este problema da igual cuándo se visita cada ciudad, sino que lo importante es el orden relativo que sigue el recorrido

# 1. Algunas Consideraciones sobre la Adaptación de Metaheurísticas a la Resolución de Problemas Búsquedas basadas en Poblaciones

---

- La combinación de dos padres equivalentes no debería producir un descendiente diferente a los padres
  - Por ejemplo, en el viajante de comercio existen  $N$  (número de ciudades) permutaciones equivalentes, ya que se considera un orden de recorrido cíclico
  - En este caso, el operador de combinación no debería generar un descendiente donde se siga otro orden
- Debe mantenerse diversidad en la población para evitar que el algoritmo se estanque

## 2. ¿Hacia donde?:

### Algunas nuevas tendencias en metaheurísticas

---

MHs híbridas integradoras: una MH (subordinada) se convierte en componente integrado dentro de otra MH (maestra) (modelo en el que participan los algoritmos meméticos).

MHs híbridas *colaboradoras*: aplican una serie de MHs diferentes (en serie o en paralelo) que intercambian información (soluciones, parámetros, etc.) entre ellas (El-Abd, Kamel 2005).

M. El-Abd, M. Kamel. A taxonomy of cooperative search algorithms. LNCS 3636, Springer, 2005, pp. 32-41.

G.R. Raidl. A unified view on hybrid metaheuristics. HM 2006, LNCS 4030, Springer, 2006, pp. 1-126.

Grid Computing / Parallel Computing and Metaheuristics / Cloud Computing

N. Melab, S. Cahon, E.G. Talbi. Grid computing for parallel bioinspired algorithms. Journal of Parallel and Distributed Computing (JPDC) 66:8 (2006) 1052-1061.

# ALGORÍTMICA

## 2012 - 2013

---

- **Parte I. Introducción a las Metaheurísticas**
  - Tema 1. Metaheurísticas: Introducción y Clasificación
- **Parte II. Métodos Basados en Trayectorias y Entornos**
  - Tema 2. Algoritmos de Búsqueda Local Básicos
  - Tema 3. Algoritmos de Enfriamiento Simulado
  - Tema 4. Algoritmos de Búsqueda Tabú
  - Tema 5. Métodos Basados en Trayectorias Múltiples I: Métodos Multiarranque Básicos y GRASP
  - Tema 6. Métodos Basados en Trayectorias Múltiples II: ILS y VNS
- **Parte III. Métodos Basados en Poblaciones**
  - Tema 7. Algoritmos Genéticos
- **Parte IV. Intensificación y Diversificación**
  - Tema 8. Estudio del Equilibrio entre Intensificación y Diversificación
- **Parte V. Metaheurísticas Híbridas: Poblaciones y Trayectorias**
  - Tema 9. Algoritmos Meméticos
  - Tema 10. Scatter Search
- **Parte VI. Paralelización de Metaheurísticas**
  - Tema 11. Metaheurísticas en Sistemas Descentralizados
- **Parte VII. Conclusiones**
  - Tema 12. Algunas Consideraciones sobre la Adaptación de Metaheurísticas a la Resolución de Problemas