



Objetivos

1. Aprender diferentes codificaciones para resolver problemas con algoritmos meméticos.
2. Codificar correctamente los diferentes operadores genéticos y la búsqueda local.
3. Parametrizar y comparar resultados de distintas ejecuciones de un algoritmo memético.
4. Resolución de problemas reales.

Introducción

En esta práctica se van a aplicar los conceptos aprendidos en las clases de EB (Tema 8) relativos a los algoritmos meméticos. El esquema general de un algoritmo memético es el siguiente:

```
Función AlgoritmoMemético():  
    conjuntoAgentes población: inicializarPoblación()  
    Mientras (NO CondiciónParada) hacer:  
        conjuntoIndividuos: m = seleccionarAgentes(población)  
        conjuntoIndividuos: m' = reproducirAgentes(m)  
        mejorarAgentesConBusquedaLocal(m')  
        población = combinarYReemplazar(población, m')  
        Si convergencia(población) hacer:  
            población = refrescarPoblación(población)  
        Fin Si  
    Fin Mientras  
    devolver mejorSolución  
Fin Función
```

Antes de desarrollar la práctica es muy recomendable que el estudiante dedique unos minutos a recordar los conceptos básicos que se vieron en la teoría de los temas de búsquedas locales, algoritmos evolutivos y algoritmos meméticos.

Ejercicios

Ejercicio 1 (100 minutos). Implementar un algoritmo memético que resuelva el conocido problema del viajante de comercio (*TSP*). Para ello habría que hibridar la solución ya implementada en el Ejercicio 1 de la EPD03 usando el algoritmo de búsqueda local que crea más conveniente. Deberá parametrizar el algoritmo memético para que se puedan estudiar las tres hibridaciones siguientes:

- **MA-(10,1.0)**: Cada 10 generaciones, aplicar la búsqueda local sobre todos los individuos de la población.
- **MA-(10,0.1)**: Cada 10 generaciones, aplicar la búsqueda local sobre un subconjunto de individuos de la población seleccionado aleatoriamente con probabilidad p_{LS} igual a 0.1 para cada individuo.
- **MA-(10,0.1mej)**: Cada 10 generaciones, aplicar la búsqueda local sobre los $0.1 \cdot N$ mejores individuos de la población actual (N es el tamaño de ésta).



Problemas

Problema 1 (2 horas). Diseñar e implementar una solución al siguiente problema usando un algoritmo memético. Se dispone de 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. Se sugiere usar una representación binaria para determinar el platillo de la balanza al que va cada objeto, es decir, un vector de n elementos donde x_i valdrá cero si el objeto i es colocado en el platillo 1, o bien uno, si es colocado en el platillo 2. Si se usa esta representación es mucho más sencillo implementar los operadores genéticos de cruce y mutación. Deberá elegir el algoritmo de búsqueda local que crea más conveniente y deberá parametrizar el algoritmo memético para que se puedan estudiar las tres hibridaciones siguientes:

- **MA-(10,1.0):** Cada 10 generaciones, aplicar la búsqueda local sobre todos los individuos de la población.
- **MA-(10,0.1):** Cada 10 generaciones, aplicar la búsqueda local sobre un subconjunto de individuos de la población seleccionado aleatoriamente con probabilidad p_{LS} igual a 0.1 para cada individuo.
- **MA-(10,0.1mej):** Cada 10 generaciones, aplicar la búsqueda local sobre los $0.1 \cdot N$ mejores individuos de la población actual (N es el tamaño de ésta).

Problema 2 (3 horas). Diseñar e implementar una solución al siguiente problema usando un algoritmo memético. Dado un grafo no dirigido se ha de encontrar el coloreado mínimo de sus vértices, es decir, se ha de utilizar el menor número de colores cumpliéndose que dos vértices adyacentes no pueden tener el mismo color. Se sugiere usar una representación donde cada individuo sea un vector que contenga una permutación de los vértices, el grafo se coloreará recorriendo en orden al individuo y asignándole el primer color legal que puede tener cumpliendo las restricciones. Deberá elegir el algoritmo de búsqueda local que crea más conveniente y deberá parametrizar el algoritmo memético para que se puedan estudiar las tres hibridaciones siguientes:

- **MA-(10,1.0):** Cada 10 generaciones, aplicar la búsqueda local sobre todos los individuos de la población.
- **MA-(10,0.1):** Cada 10 generaciones, aplicar la búsqueda local sobre un subconjunto de individuos de la población seleccionado aleatoriamente con probabilidad p_{LS} igual a 0.1 para cada individuo.
- **MA-(10,0.1mej):** Cada 10 generaciones, aplicar la búsqueda local sobre los $0.1 \cdot N$ mejores individuos de la población actual (N es el tamaño de ésta).