

ALGORÍTMICA

Curso 2011/12

Datos Académicos

- ♦ Juan F. Huete
- ♦ Dpto Ciencias de la Computación e I.A.
- ♦ Despacho 21
- ♦ Email: jhg@decsai.ugr.es
- ♦ Tutorías:
 - ♦ Lunes: 12 a 14 horas
 - ♦ Miércoles: 9 a 12 horas
 - ♦ Jueves 11 a 13 horas

Plataforma Docente en Decsai

- ◆ **<http://decsai.ugr.es>**
- ◆ Los alumnos que hayan empleado la aplicación en el curso anterior accederán con el mismo login y contraseña que tuvieran
- ◆ Acceso por primer vez: Emplear como login y contraseña su D.N.I. o pasaporte.
 - ◆ El sistema hará uso de la cuenta de correo de la Universidad del alumno para enviarle un correo que le permita activar su cuenta, si bien los mensajes de la plataforma se enviarán a la cuenta de correo que indique como habitual

Algorítmica: Premisas

- ♦ Los ALGORITMOS son una parte fundamental dentro de la informática. La calidad de un software depende de:
 - 1 Los algoritmos seleccionados
 - 2 La eficiencia y adecuación de la implementación
- ♦ El estudio de los algoritmos nos permite centrarnos en el problema así como en las distintas técnicas para su resolución, independientemente de aspectos de implementación (lenguaje, paradigma, hardware, ...)

Objetivos.

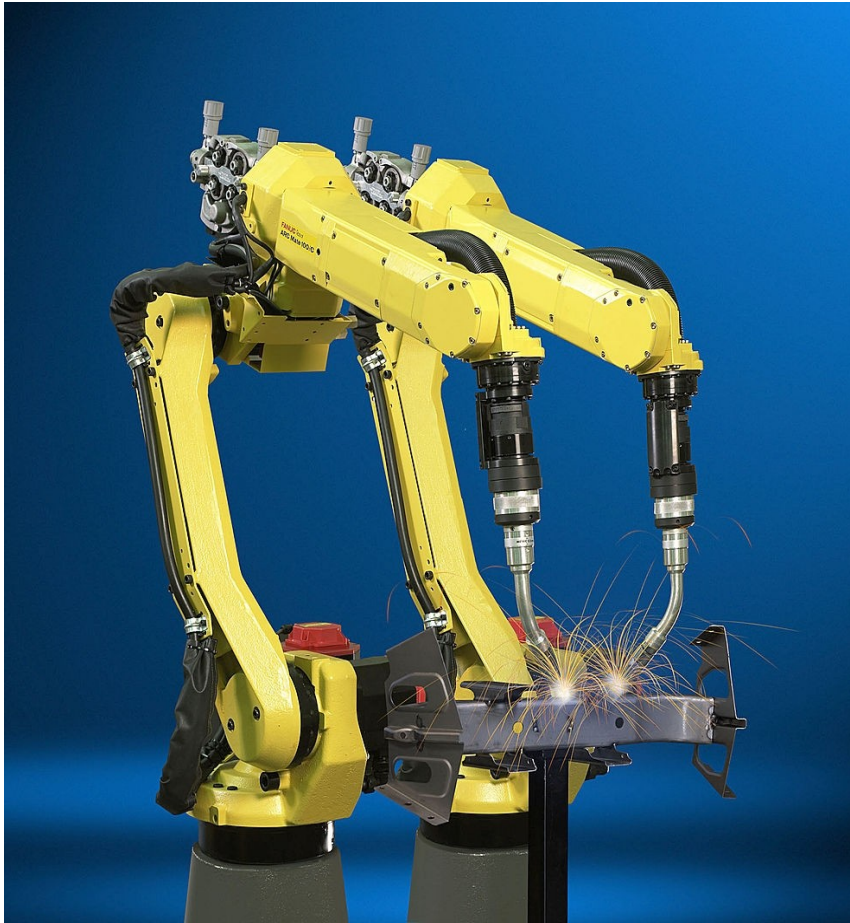
- ♦ General:

Seleccionar el algoritmo adecuado para resolver un problema e implementarlo

- ♦ Necesitamos:

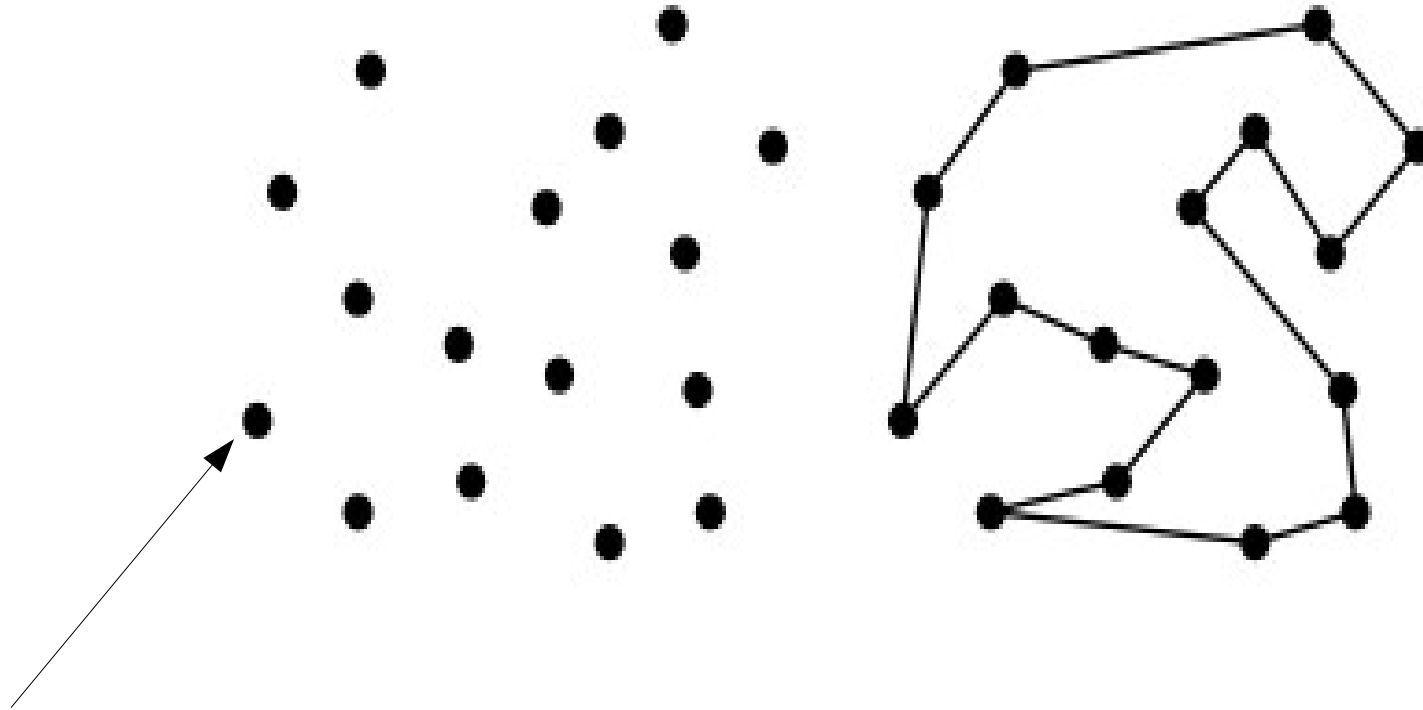
- ♦ Conocer las distintas técnicas de diseño de algoritmos.
- ♦ Conocer cómo éstas técnicas se aplican sobre un conjunto de problemas bien definidos, sus puntos fuertes y sus debilidades
- ♦ Conocer mecanismos para medir la eficiencia de los algoritmos.

Ejemplo 1: Optimizar robot



- ◆ El robot debe soldar **n puntos** en un plano.
- ◆ Buscamos el **orden** en el cual el robot debe soldar los puntos
- ◆ Criterio: **Minimizar el tiempo** en realizar la operación (depende de la distancia)

Ejemplo: Vecino más cercano



Empezar en un punto p_0 y avanzar a su vecino más cercano p_1 , entonces buscar el vecino más cercano de p_1 , etc. hasta terminar

Solución: Vecinos más cercanos

Seleccionar un punto de partida p_0

$p = p_0$

$i=0$

While existan puntos no visitados

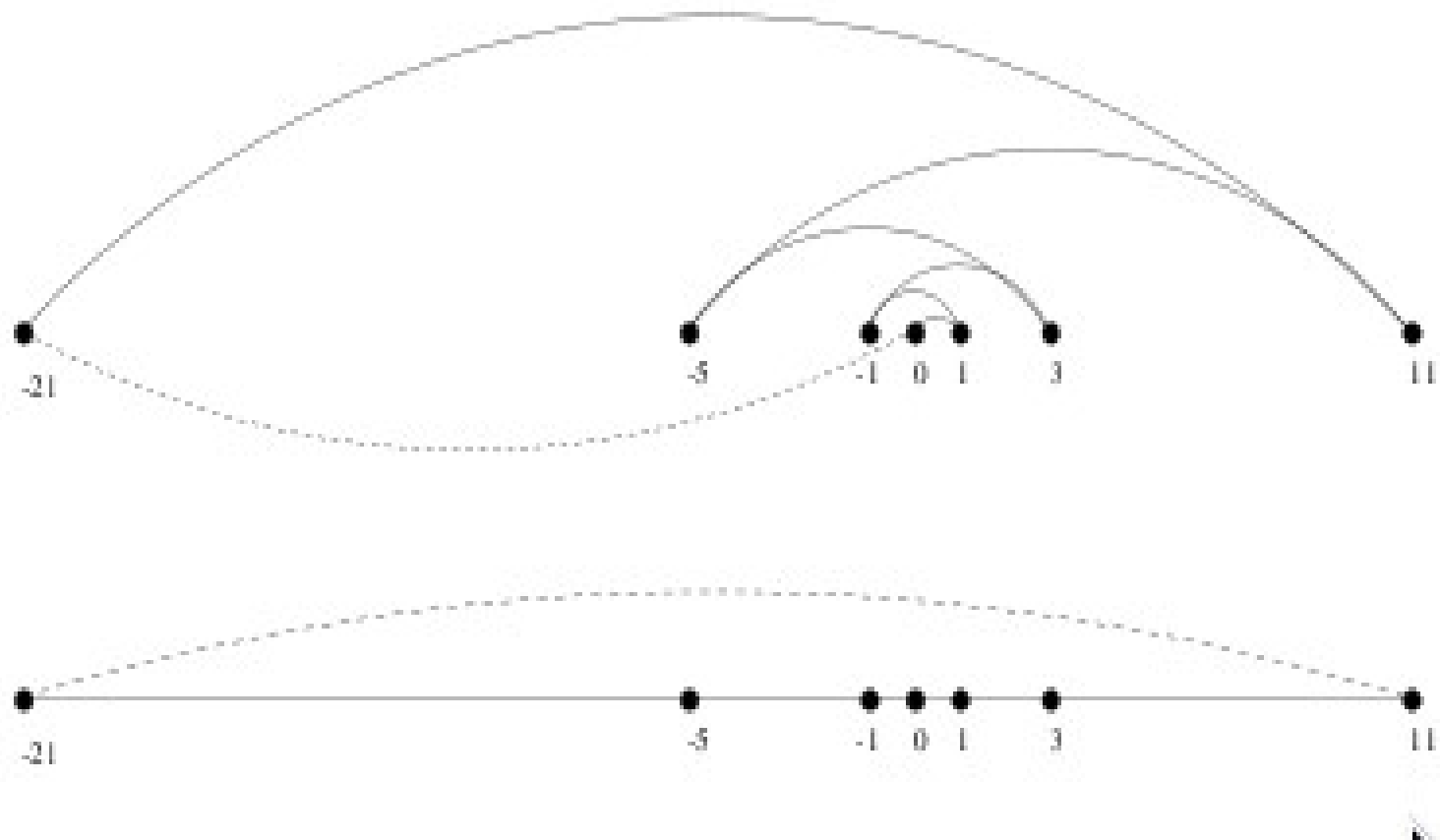
$i=i+1$

Sea p_i el punto más no visitado de p_{i-1}

Visitar p_i

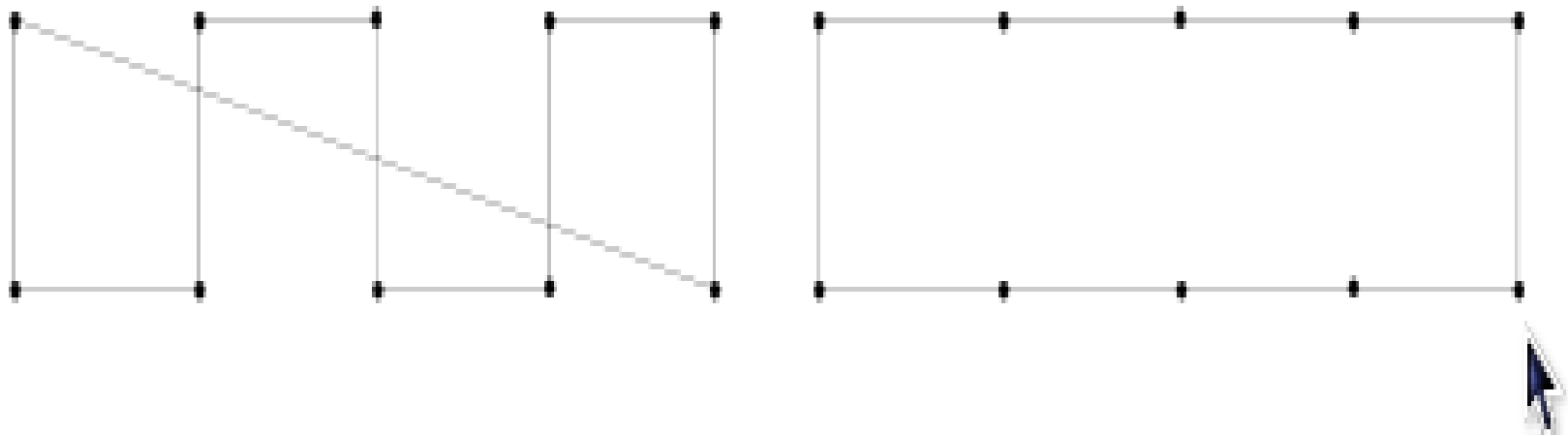
Return p_0, p_1, \dots, p_n

El criterio es erróneo !!!



Otra idea: Unir los pares más cercanos

- ♦ Unir aquellos puntos mas cercanos siempre que no causen un ciclo o un vértice haya sido visitado 3 veces



Solución:

- ♦ Buscar todos los posibles ciclos y encontrar el de menor costo!!!!
- ♦ Equivale a encontrar todos los posibles ordenes de puntos

$d = \infty$

Para cada una de las $n!$ Permutaciones, P_i , de n puntos

If $(\text{cost}(P_i) \leq d)$ then

$d = \text{cost}(P_i)$ and $\text{Solucion} = P_i$

Return Solucion



Ineficiente !!!!

Ejemplo

- ♦ Se tienen n bolas de igual tamaño, todas ellas de igual peso salvo una más pesada. Como único medio para identificar esta bola singular se dispone de una balanza romana clásica (sólo indica si algo pesa más, menos o igual que otra cosa).



Diseñar un algoritmo que permita determinar cuál es la bola más pesada, con el mínimo número posible de pesadas.

Temario

- ♦ 1. Planteamiento general.
- ♦ 2. La Eficiencia de los Algoritmos.
 - ♦ Notaciones para la eficiencia de los algoritmos.
 - ♦ Resolución de recurrencias asintóticas.
 - ♦ Estudio eficiencia de los algoritmos de ordenación
- ♦ 3. Algoritmos “Divide y vencerás”.
 - ♦ El enfoque “Divide y vencerás”.
 - ♦ Aplicaciones de la técnica “Divide y vencerás”.

Temario (cont.)

- ♦ 4. Algoritmos Voraces (“Greedy”).
 - ♦ El enfoque voraz.
 - ♦ Algoritmos voraces para grafos.
 - ♦ Heurísticas voraces.
- ♦ 5. Algoritmos para la exploración de grafos.
 - ♦ Técnicas básicas de “Búsqueda y Barrido”.
 - ♦ La Técnica Backtracking.
 - ♦ Soluciones Backtracking para diferentes problemas.
 - ♦ Métodos Branch-Bound.
 - ♦ Soluciones Branch-Bound para distintos problemas.

Temario (cont.)

- ♦ Tema 6. Algoritmos basados en Programación Dinámica.
 - ♦ Programación dinámica y diseño de algoritmos.
 - ♦ Algoritmos basados en Programación dinámica.

Programa de Prácticas

- ♦ Todas las prácticas se desarrollarán en las aulas de prácticas.

Prácticas de Eficiencia de Algoritmos

Resolución de Problemas Utilizando Diferentes Algoritmos

INDIVIDUAL Y GRUPOS

Bibliografía

- ♦ **G. BRASSARD, P. BRATLEY.** Fundamentos de Algoritmos. Prentice Hall (200)
- ♦ **T.H. CORMEN, C.E. LEISERSON, R.L. RIVEST.** Introduction to Algorithms. The MIT Press (1992)
- ♦ **E. HOROWITZ, S. SAHNI, S. RAJASEKARAN.** Computer Algoritmos. Computer Science Press (1998).
- ♦ **B.M.E. MORET, H.D. SHAPIRO.** Algorithms from P to NP. Vol. I. Design & Efficiency. The Benjamin-Cummings (1990).
- ♦ **R. SEDGEWICK.** Algorithms in C++. Addison-Wesley (2004)
- ♦ **VERDEGAY, J.L.** Curso de Teoría de Algoritmos (2004)
- ♦ **R. GUEREQUETA, A. VALLECILLO.** Técnicas de Diseño de Algoritmos. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga. (1999)

Método de Evaluación

Junio:

- Un examen al final del cuatrimestre. (T)
- Prácticas a realizar a lo largo del curso. (P)
- Evaluación continua (C)
- ♦ La calificación final será $C = 0,7T + 0,3P + 0,1C$

Método de Evaluación

Septiembre:

- Un examen escrito que se puntuará de 0 a 10. (E)
- La calificación será $C = \text{máximo}\{C1, C2\}$:
- $C1 = E$
- $C2 = 0,7E + 0,2P + 0,1C$ siendo P y C la calificación obtenida durante el curso.

Objetivo General de la asignatura:

Seleccionar el algoritmo adecuado para resolver un problema e implementarlo.

Pero....

Problemas en apariencia similares requieren aproximaciones muy distintas !!!

Ejemplo: Parque de Atracciones

- ◆ Disponemos de un conjunto de atracciones

A_1, \dots, A_n

- ◆ Cada atracción tiene un tiempo de inicio y otro de fin:

$\text{in}(A_i), \text{fin}(A_i)$



Ejemplo: Parque de Atracciones

- ◆ Problema I:
 - ◆ Seleccionar el mayor número de atracciones que un individuo pueda visitar.
- ◆ Problema II:
 - ◆ Seleccionar las atracciones que permitan que un visitante esté ocioso el menor tiempo posible.
- ◆ Problema III:
 - ◆ Conocidas las valoraciones de los usuarios, $val(A_i)$, seleccionar aquéllas que nos garanticen maximizar la valoración conjunta en nuestra estancia.