INTELIGENCIA ARTIFICIAL

PRIMER CERTAMEN – PARTE I

MARÍA JOSÉ ASTUDILLO NÚÑEZ

ESPACIO DE BÚSQUEDA

- Todas las opciones posibles para encontrar una solución
- Debe ser lo más reducido posible

- Ej:

1	2	3	4	…					100
{0,1}									

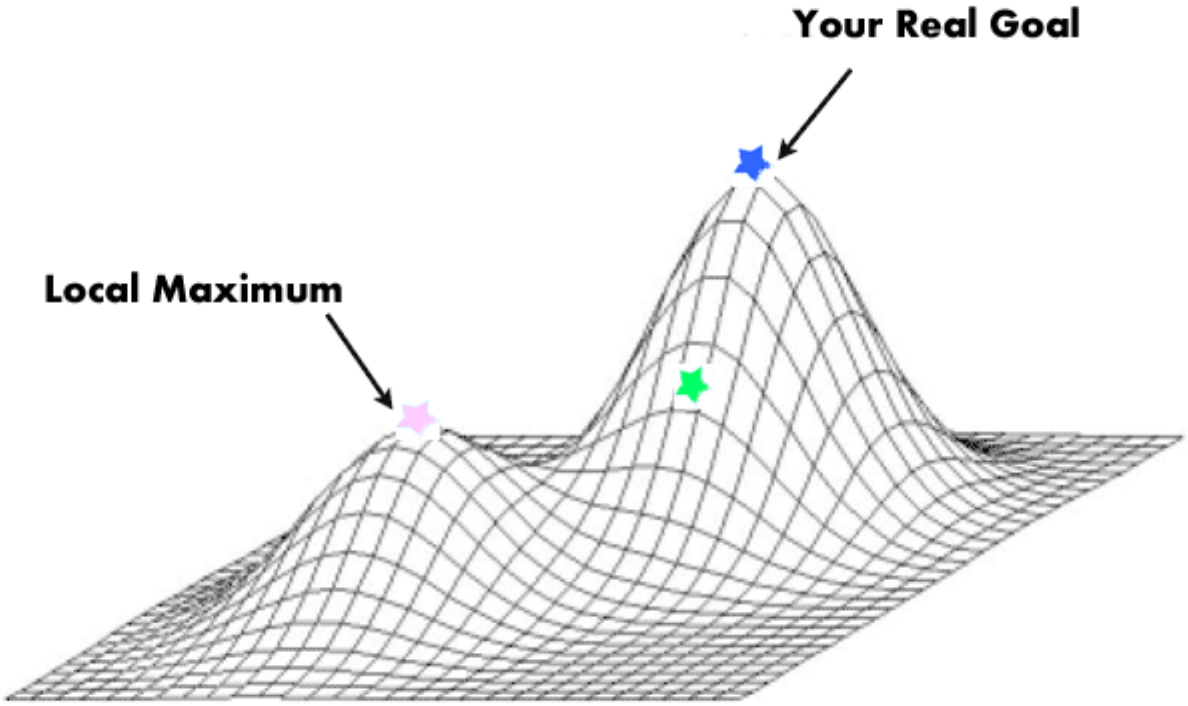
- 100 variables binarias
- Espacio de búsqueda = 2^{100}

CONSTRAINT SATISFACTION PROBLEM

- Un *problema de satisfacción de restricciones (CSP)* se define por:
  - Conjunto de variables X = $\{X_1, \dots, X_n\}$
  - Dominios de variables D = $D_1, \dots, D_n$
  - Restricciones entre las variables (R)

- Un problema de optimización y satisfacción de restricciones (CSOP) es lo mismo que un CSP, pero además se le agrega:
  - Función objetivo f a maximizar o minimizar

- Para resolver este problema, se busca la solución s^*en S que cumpla con todas las restricciones y tenga el mejor valor para f.



MODELAMIENTO

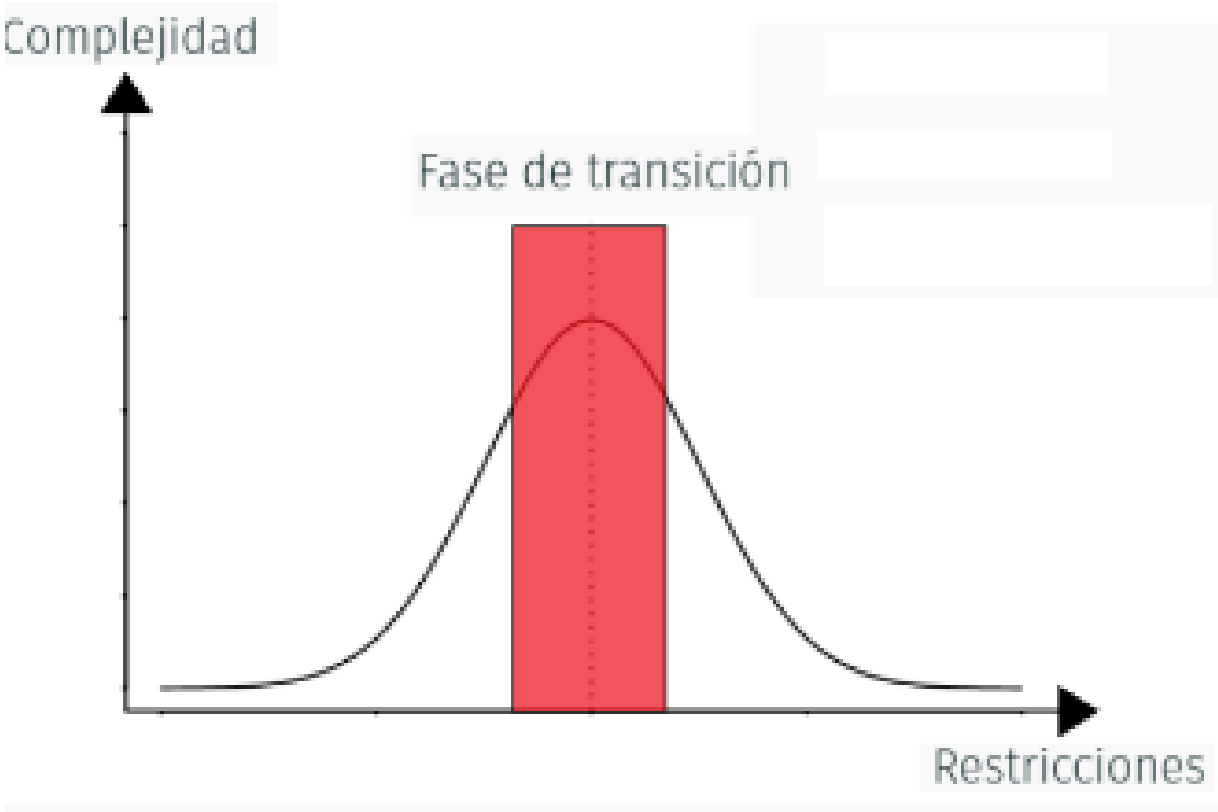
- Al momento de resolver un problema se utiliza un algoritmo para encontrar la solución deseada. Independiente del algoritmo, es necesario definir previamente:
  - Representación
  - Objetivo
  - Función de evaluación

- Representación
  - Codifica las soluciones candidatas para ser manipuladas por el algoritmo
  - Determina el espacio de búsqueda
- Objetivo
  - Lo que buscamos
  - Una expresión matemática de lo que se quiere alcanzar (generalmente)
  - Hay problemas que tienen más de un objetivo (usualmente en conflicto)
- Función de evaluación
  - Indica la calidad de la solución candidata
  - Asigna a cada solución un valor cuantitativo

Diseñar adecuadamente la función de evaluación

GENERACIÓN DE COLUMNAS Y FASE DE TRANSICIÓN

- Generación de alternativas
- Formulación como problema *set:*
  - Set packing (≤)
  - Set partitioning (=)
  - Set covering (≥)



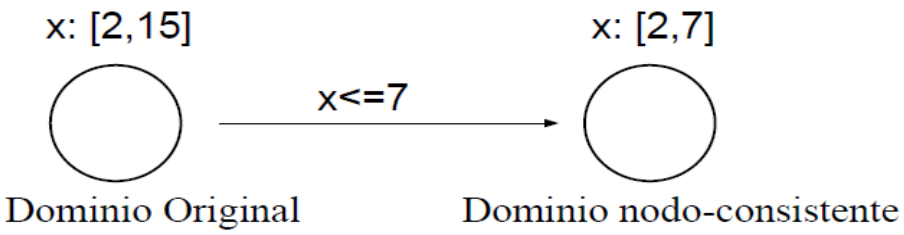
FILTRADO Y CONSISTENCIA

- Nodo consistencia (1-consistencia)
- Arco consistencia (2-consistencia)

  Tiene solución → Arco consistente

  No es arco consistente → No tiene solución

- Camino consistencia (3-consistencia)
- K-consistencia



EJERCICIOS

- Mini sudoku: En cada casilla vacía se debe asignar un dígito en un rango particular [0,1,2,3] de tal forma que no hayan dos dígitos iguales en la misma fila, columna ni región.

2			
	3		
		0	
0		1	

1. Defina variables, sus respectivos dominios y restricciones para este problema
2. Aplique AC-3. Muestre los elementos del dominio reducidos en cada paso y el arco responsable de su eliminación

- Sea el siguiente CSP

$$X_1 < X_2$$
$$\mathrm{X}_2 < \mathrm{X}_3$$
$$\mathrm{X}_3 < \mathrm{X}_1$$
$$\mathrm{X}_4 < \mathrm{X}_2$$
$$\mathrm{X}_3 < \mathrm{X}_4$$
$$\mathrm{X}_1 = \mathrm{X}_4$$

Con dominios $D_i = \{0,1,2,3\}\ \forall i \in [1, \dots, 4]$

1. Dibuje el grafo de restricciones
2. Encuentre la red arco-consistente usando AC-3. Muestre todos los pasos en una tabla

- Una agencia matrimonial que usa métodos modernos quiere proponer a sus clientes matrimonios 'estables'. La agencia solicita a cada uno de sus clientes clasificar los miembros del sexo opuesto, haciendo una lista de sus preferencias. Para tomar en cuenta realmente lo que piensa cada cliente, las listas pueden estar incompletas, es decir, si Paul no quiere de ninguna manera estar casado con Isabel, él puede no incluirla en la lista de preferencias. Por otro lado, se puede incluir en la lista opciones ‘equivalentes’, en el caso en que una persona indecisa no logre diferenciar su preferencia entre personas del sexo opuesto que le parecen igualmente atractivas. Para simplificar el problema se va a suponer hay un número igual de hombres y mujeres. Se trata entonces a partir de listas de preferencias eventualmente incompletas y con ‘equivalentes’, de formar parejas estables. Se entiende por estable el que nadie esté tentado en divorciarse: Si Romeo está casado con Isabel y Paul con Julieta y además Romeo prefiere a Julieta en vez de Isabel y Julieta prefiere más a Romeo que a Paul, entonces estos matrimonios no son estables, ya que Romeo y Julieta estarán tentados a divorciarse.

- Suponga que la agencia maneja un total de 12 clientes, 6 hombres y 6 mujeres cuyas preferencias se muestran en la siguiente tabla:

Preferencia de cada hombre	Preferencia de cada mujer
$h_1 : \{m_8; (m_{12}\ y\ m_{10}\ eq)\}$	$m_7 : \{(h_5\ y\ h_3\ eq); h_6\}$
$h_2 : \{(m_8\ y\ m_{11}\ eq); m_{12}\}$	$m_8 : \{h_2; h_5; h_1; h_6\}$
$h_3 : \{m_7; m_9; m_{12}\}$	$m_9 : \{(h_3\ y\ h_4\ eq)\}$
$h_4 : \{m_{12}, m_9\}$	$m_{10} : \{h_6, h_1\}$
$h_5 : \{m_8; m_7; m_{11}\}$	$m_{11} : \{h_5; h_2; h_6\}$
$h_6 : \{m_{12}; (m_{10}\ y\ m_8\ eq); m_{11}; m_7\}$	$m_{12} : \{h_1; (h_4\ y\ h_6\ eq); h_2; h_3\}$

Esta tabla indica, por ejemplo, que h_6 prefiere primero a m_{12}, en segundo lugar indistintamente a $m_{10}\ o\ m_8$, en tercera preferencia está m_{11}y finalmente m_7

1. Modele el problema

- Vamos al cine: Antonia, Bruno, Claudio, Daniela y Esteban quieren ir juntos al cine. Ellos quieren saber si podrán sentarse en la fila 7 (donde mejor se aprecian los efectos especiales de la película) considerando que:
  - Daniela debe sentarse a la derecha de Claudio, pero no necesariamente junto a él
  - Daniela y Esteban NO deben sentarse juntos
  - Esteban debe sentarse junto a Claudio o a Bruno, pero NO deben sentarse los tres juntos
  - Si Antonia y Bruno no se sientan juntos, Daniela tampoco puede sentarse junto a él

1. ¿Puede ayudarles planteando el modelo que describa sus requerimientos?