

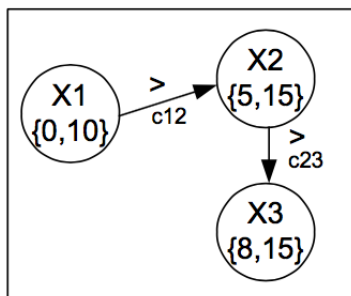
# Tema 4: Planificación con restricciones

## Ejercicios

Sistemas Inteligentes - 3º

2015/2016

1. Dada la red inicial de la figura, donde en cada nodo se representa el dominio de la variable, obténgase la red arco consistente equivalente.

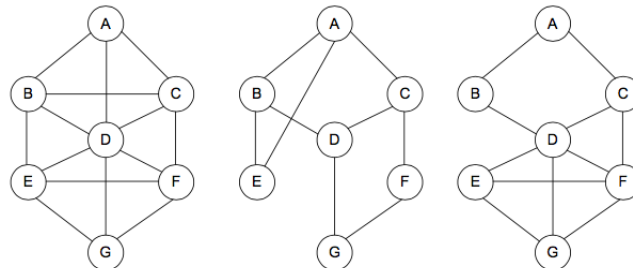


2. El sudoku es un claro ejemplo de representación del puzzle como un problema de satisfacción de restricciones. Este problema se publicó en Nueva York en el año 1979 bajo el nombre de “Number Place” y se hizo popular en Japón con el nombre de sudoku (“Sudji wa dokushin ni kagiru”: “los números deben ser sencillos” o “los números deben aparecer una vez”).

En el problema del sudoku (ver un ejemplo en la figura), hay que rellenar las casillas de un tablero de  $9 \times 9$  con números del 1 al 9, de forma que no se repita ningún número en la misma fila, columna, o subcuadro de  $3 \times 3$  que componen el sudoku. Modelar este problema como un CSP.

	6		1	4	5			
		8	3		5	6		
2								1
8			4	7				6
		6				3		
7			9	1				4
5								2
		7	2		6	9		
	4		5		8		7	

3. Cinco casas consecutivas tienen colores diferentes y son habitadas por hombres de diferentes nacionalidades. Cada uno tiene un animal diferente, una bebida preferida y fuma una marca determinada. Además, se sabe que:
- a) El noruego vive en la primera casa
  - b) La casa de al lado del noruego es azul
  - c) El habitante de la tercera casa bebe leche
  - d) El inglés vive en la casa roja
  - e) El habitante de la casa verde bebe café
  - f) El habitante de la casa amarilla fuma Kools
  - g) La casa blanca se encuentra justo después de la verde 8. El español tiene un perro
  - h) El ucraniano bebe té
  - i) El japonés fuma Cravens
  - j) El fumador de Old Golds tiene un caracol
  - k) El fumador de Gitanes bebe vino
  - l) El vecino del fumador de Chesterfields tiene un reno
  - m) El vecino del fumador de Kools tiene un caballo
4. Obtener la ordenación de variables según los diferentes métodos de ordenación estáticos para cada uno de los CSP binarios siguientes:



5. Seis amigos y sus respectivas esposas, se hospedan en el mismo hotel; y todos ellos salen todos los días, asistiendo a reuniones de distinto volumen y composición. Para asegurar la variedad en estas salidas, han acordado establecer las siguientes reglas: “Si Antonio está con su mujer, es decir en la misma reunión que su mujer, y David con la suya, y Luis con la señora de Pedro, Enrique debe estar con la señora de Ramón. Si Antonio está con su mujer y Pedro con la suya, y David con la señora de Enrique, Ramón no debe estar con la señora de Luis. Si Enrique y Ramón y sus mujeres están todos en la misma reunión, y Antonio no está con la señora de David, Luis no debe estar con la señora de Pedro. Si Antonio está con su mujer y Ramón con la suya, y David no está con la señora de Enrique, Luis debe estar con la señora de Pedro. Si Luis

está con su mujer y Pedro con la suya y Enrique con la señora de Ramón, Antonio no debe estar con la señora de David. Si David y Enrique y sus mujeres están todos en la misma reunión, y Luis no está con la señora de Pedro, Ramón debe estar con la señora de Luis”.

Modelar dicho problema como un CSP y obtener las posibles combinaciones de reuniones para cada amigo. ¿Es posible que todos los días haya al menos un matrimonio cuyos miembros no estén juntos en la misma reunión? Este problema y el siguiente son originales de Lewis Carroll, en su obra *Lógica Simbólica*.

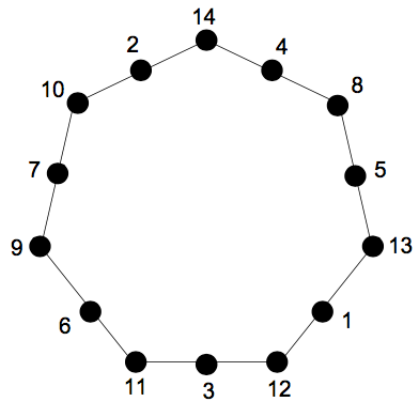
6. Cinco amigos, Bernardo, Casimir, Luis, Carlos y Marcial, se encuentran cada día en el restaurante. Tienen estas reglas, que observan cada vez que comen: “Bernardo toma sal si y solamente si Casimir toma solo sal o solo mostaza. Bernardo toma mostaza si y solamente si, o bien Luis no toma sal ni mostaza, o bien Marcial toma ambas. Casimir toma sal si y solamente si, o Bernardo toma solamente uno de los dos condimentos, o bien Marcial no toma ninguno de ellos. Toma mostaza si y solamente si Luis o Carlos toman dos condimentos. Luis toma sal si y solamente si o bien Bernardo no toma ningún condimento, o bien Casimir toma ambos. Luis toma mostaza si y solamente si Carlos o Marcial no toman ni sal ni mostaza. Carlos toma sal si y solamente si Bernardo o Luis no toman ni sal ni mostaza. Toma mostaza si y solamente si Casimir o Marcial no toman ni sal, ni mostaza. Marcial toma sal si y solamente si Bernardo o Carlos toman los dos condimentos. Marcial toma mostaza si y solamente si Casimir o Luis toman solo un condimento”.

Modelar el CSP correspondiente. El problema consiste en descubrir si estas reglas son compatibles y, en caso de que lo sean, cuales son las combinaciones posibles.

7. Representar mediante un CSP la siguiente información: Juana, Pepa y Paloma nacieron y viven en ciudades diferentes (Málaga, Madrid y Valencia). Además, ninguna vive en la ciudad donde nació. Juana es más alta que la que vive en Madrid. Paloma es cuñada de la que vive en Valencia. La que vive en Madrid y la que nació en Málaga tienen nombres que comienzan por distinta letra. La que nació en Málaga y la que vive ahora en Valencia tienen nombres que comienzan por la misma letra.

¿ Dónde nació y vive cada una?

8. Henry Dudeney (1847-1930) era un ingenioso inventor de problemas matemáticos. Entre sus aportaciones se encuentra un puzzle con cierta complejidad de resolución. Se trata de un heptágono donde en cada arista hay que colocar tres números: uno en cada vértice y otro en el centro de la arista. Hay que colocar los números del 1 al 14 alrededor de las aristas del heptágono de manera que el número de la arista y los dos vértices extremos sumen lo mismo, para todas las aristas. Modelar el CSP correspondiente.



9. Obtener, según las heurísticas de ordenación de variables, la mejor ordenación para el coloreado de los siguientes mapas:

