

- 1) Describir en detalle una formulación CSP para el Sudoku.

Variables: Se representan cada posición en el tablero. Siendo X_{ij} donde $0 \leq i < 9$ y $0 \leq j < 9$. Esto nos da que estamos haciendo un Sudoku de 9×9

Dominio: El dominio se representa por el siguiente número naturales.
 $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

Restricciones: Son las condiciones para que sea un Sudoku y no sea otro juego.

- a) Los valores representados en una fila tienen que ser todos diferentes siempre dentro del dominio.
- b) Los valores representados en las columnas tienen que ser todos diferentes siempre dentro del dominio.
- c) Los valores representados dentro de las 9 submatrices (3×3) tienen que ser todos valores diferentes siempre dentro del dominio.

- 2) Utilizar el algoritmo AC-3 para demostrar que la arco consistencia puede detectar la inconsistencia de la asignación parcial $\{WA=red, V=blue\}$ para el problema del colorar el mapa de Australia (Figura 5.1 AIMA 2da edición).

Estado inicial:

WA -> Rojo , Verde, Azul
NT -> Rojo , Verde, Azul
Q -> Rojo , Verde, Azul
NSW -> Rojo , Verde, Azul
V -> Rojo , Verde, Azul
SA -> Rojo , Verde, Azul
T -> Rojo , Verde, Azul

Luego se asigna el color rojo a WA:

WA -> Rojo
NT -> Rojo , Verde, Azul
Q -> Rojo , Verde, Azul
NSW -> Rojo , Verde, Azul
V -> Rojo , Verde, Azul
SA -> Rojo , Verde, Azul
T -> Rojo , Verde, Azul

Luego se verifica la consistencia de arcos y se determina lo siguiente:

WA -> Rojo
NT -> Verde, Azul
Q -> Rojo , Verde, Azul
NSW -> Rojo , Verde, Azul
V -> Azul
SA -> Verde, Azul
T -> Rojo , Verde, Azul

lo que se realizó fue lo siguiente: Verificación De consistencia entre NT a W, lo que determinó la eliminación de R de NT

luego se realizó la verificación de consistencia de SA a W, lo que determinó la eliminación de R de SA.

Luego se asignó el color azul a V

Por último se ejecuta el algoritmo AC-3 para verificar la consistencia de arco

Se elimina B de SA

Se elimina B de NSW

Se elimina G de NT

Se elimina G de Q

Se elimina G de NSW

Se elimina R de Q

Se elimina B de Q

Se obtiene el siguiente resultado:

WA	->	Rojo	
NT	->		Azul
Q	->		
NSW	->	Rojo	
V	->		Azul
SA	->	Verde	
T	->	Rojo , Verde , Azul	

Por lo tanto se llega a la conclusión, el dominio Q queda vacío por lo tanto el CSP es inconsistente.

- 3) Cual es la complejidad en el peor caso cuando se ejecuta AC-3 en un árbol estructurado CSP. (i.e. Cuando el grafo de restricciones forma un árbol: cualquiera dos variables están relacionadas por a lo sumo un camino).

La complejidad en el peor case es: $O(nd^2)$

5) Demostrar la correctitud del algoritmo CSP para árboles estructurados (sección 5.4, p. 172 AIMA 2da edicion). Para ello, demostrar:

- a. Que para un CSP cuyo grafo de restricciones es un árbol, 2-consistencia (consistencia de arco) implica n-consistencia (siendo n número total de variables)

- 1- Primero ordenamos las variables
- 2- El orden de las variables va desde la raíz a las hojas
- 3- Marcamos las variables desde X_1 a X_n
- 4- Después de marcar cada variables nos queda que cada variable tiene un padre exceptuando la raíz
- 5- Verificamos la consistencia de arco (X_i, X_j) para j desde n hasta 2. X_i es el padre de X_j

- 6- Quitamos los valores del dominio $[X_i]$ que sean necesarios
- 7- El algoritmo nos garantiza que ningún valor eliminado afecta la consistencia de arcos que ya a sido asignado.
- 8- Luego el CSP es directamente arco-consistente

b. Argumentar por qué lo demostrado en a es suficiente.

Es suficiente ya que la consistencia de arco nos da n-consistencia por lo que cualquier 2 variable tienen una relación a lo sumo por 1 camino y la variable esta en ese camino y tiene 1 solo padre.