

Pauta Certamen I de Inteligencia Artificial

Profesora: María Cristina Riff

22 de mayo de 2003

Parte I: Artículos

1. V o F:
 - V , y estos detectan los aspectos relevantes de una acción. (3)
 - V (3)
2. **Sistema Experto:** Base de conocimiento representado por reglas. Máquina de inferencia para encontrar respuestas. (3)
3. Definiciones:
 - Verificar:** Dada una instanciación probar que es solución.
 - Resolución:** Encontrar la solución. (3)
4. En Backtracking a repetir instanciaciones dentro del árbol de búsqueda que se sabe no aportarán en la búsqueda de la solución. (3)
5. El modelo del problema a optimizar define la técnica que se puede usar para su optimización. Por ejemplo, un modelo lineal puede ser enfrentado con simplex. (3)
6. Requiere:
 - Tarea bien especificada (1)
 - Medida de performance (1)
 - Fuente de experiencia (1)

Parte II: Materia

1. V o F:
 - a) F Cuando el grago de restricciones está completamente conectado generan el mismo árbol de búsqueda. (5)

- b) F Son dos heurísticas que buscan cosas distintas. Al usar la variable más conectada se está tratando de reducir el efecto en las instancias posteriores. Al usar el dominio más pequeño se está privilegiando la limitación de posibilidades de los valores que puede tomar una variable. (5)
 - c) F AC-3 deberá revisar y re-revisar los arcos nuevamente. El orden dinámico es útil cuando se buscan las soluciones. (5)
2. CSP. Variables. Dominios y restricciones entre las variables. No todos son NP-completos, sin embargo existe una gran variedad que se vuelve difícil de resolver al aumentar el número de variables. (5)
 3. Dependerá de lo representen las variables definidas en el modelo. Por ejemplo si:

$$X_i : \text{Si el nodo } i \text{ está pintado de color } j \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$$

Con color j , $\forall j = 1 \dots 3$ Si se suponen n nodos, por lo tanto hay 3 valores por nodo, el problema tiene entonces $3n$ variables, cada una con 2 valores posibles, dejando un espacio de búsqueda de 2^{3n} . (5)

Parte III: Problema

Supuesto: Buscar las soluciones de salir lo antes posible.

CSP

Variables

X_{ij} = instante de tiempo en que el estudiante i comenzó a leer el periódico j

$\forall i = 1 \dots 4 \{I, F, P, C\}$

$\forall j = 1 \dots 4 \{EM, LT, LUN\}$

Dominio $i, j = \{1, 2, 3, \dots\}$ enteros. (5)

Dato: t_{ij} es el tiempo que demora la persona i en leer el periódico j .

Restricciones

Por individuo: (5)

Precedencia Isabel:

$$X_{12} > X_{11} + t_{11}$$

$$X_{13} > X_{12} + t_{12}$$

$$X_{14} > X_{13} + t_{13}$$

Instante de inicio Isabel:

$$X_{11} > 60$$

Precedencia Felipe:

$$X_{23} > X_{22} + t_{22}$$

$$X_{21} > X_{23} + t_{23}$$

$$X_{24} > X_{21} + t_{21}$$

Instante de inicio Felipe:

$$X_{22} > 15$$

Precedencia Pedro:

$$X_{32} > X_{33} + t_{33}$$

$$X_{31} > X_{32} + t_{32}$$

$$X_{34} > X_{31} + t_{31}$$

Inicio Pedro:

$$X_{33} > 15$$

Precedencia Carlos:

$$X_{41} > X_{44} + t_{44}$$

$$X_{42} > X_{41} + t_{41}$$

$$X_{43} > X_{42} + t_{42}$$

Inicio Carlos:

$$X_{44} > 0$$

Por periódico: Los que producen restricción son Isabel, Felipe y Pedro, para eso Carlos debe cumplir con $1 + X_{43} < X_{33}$.(5)

EM:

$$X_{21} > X_{11} + 75$$

$$X_{31} > X_{11} + 75$$

LT:

$$X_{12} > X_{22} + 60$$

$$X_{32} > X_{22} + 60$$

LUN:

$$X_{13} > X_{33} + 90$$

$$X_{23} > X_{33} + 90$$

Entre quienes comparten un recurso:(5)

$$X_{21} > X_{31} + 10 \quad \text{ó} \quad X_{31} > X_{21} + 25 \quad \text{Lo lee lo antes posible}$$

$$X_{12} > X_{32} + 15 \quad \text{ó} \quad X_{32} > X_{12} + 30$$

$$X_{13} > X_{23} + 1 \quad \text{ó} \quad X_{23} > X_{13} + 2$$

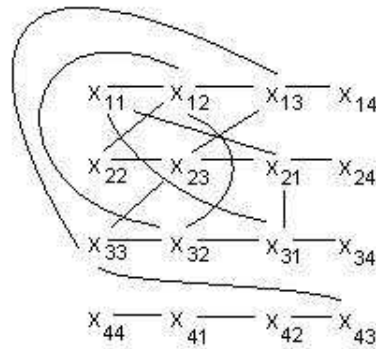


Figura 1: Grafo (4)

Parte IV: Resolución

Con $X, Y, Z \in \{1, 2, 3\}$

$$X \leq Y$$

$$Z \leq X$$

$$Y \leq Z$$

1. Forward Checking (5)

- Tamaño del árbol = 12 nodos + raíz (1)
- Número de chequeos (1)

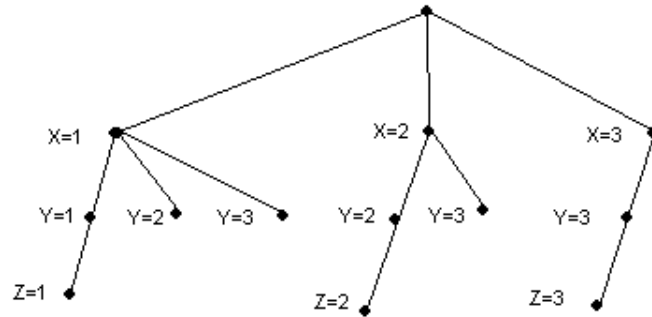


Figura 2: Arbol FC

Forward Checking + MAC (5)

- Tamaño del árbol = 8 nodos + raíz (1)
- Número de chequeos (1)
- Comparación FC con FC + MAC (1)

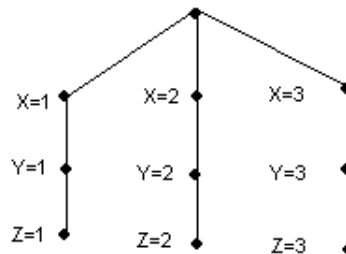


Figura 3: Arbol FC+MAC

2. FC, con heurística dinámica del dominio más pequeño (3)

Fundametación (7):

- Tipo de filtro
- Descripción por nivel

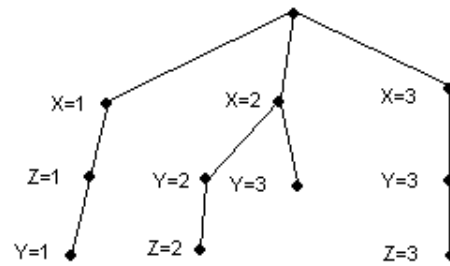


Figura 4: Arbol FC, orden dinámico

- Comparación FC con FC dinámico

3. AC-3

$Q = \{X-Y, Y-X, Y-Z, Z-Y, Y-X, X-Y\}$

Es arco-consistente. (5)

Cuadro 1: Tabla: FC

Variable	Dominio	Filtro	Pto Backtrack
X=1	$D_x = \{1, 2, 3\}$	$D_y = \{1, 2, 3\}$ $D_z = \{1\}$	
Y=1	$D_y = \{1, 2, 3\}$	$D_z = \{1\}$	
Z=1	$D_z = \{1\}$		Y=2
Y=2	$D_y = \{1, 2, 3\}$	$D_z = \{\}$	Y=3
Y=3	$D_y = \{1, 2, 3\}$	$D_z = \{\}$	X=2
X=2	$D_x = \{1, 2, 3\}$	$D_y = \{2, 3\}$ $D_z = \{1, 2\}$	
Y=2	$D_y = \{2, 3\}$	$D_z = \{2\}$	
Z=2	$D_z = \{2\}$		Y=3
Y=3	$D_y = \{2, 3\}$	$D_z = \{\}$	X=3
X=3	$D_x = \{1, 2, 3\}$	$D_y = \{3\}$ $D_z = \{1, 2, 3\}$	
Y=3	$D_y = \{3\}$	$D_z = \{3\}$	
Z=3	$D_z = \{3\}$		

Cuadro 2: Tabla: FC + MAC

Variable	Dominio	Filtro	Pto Backtrack
X=1	$D_x = \{1, 2, 3\}$	$D_y = \{1, 2, 3\}$ $D_z = \{1\}$	
AC-3		$D_y = \{1\}$ $D_z = \{1\}$	
Y=1	$D_y = \{1\}$	$D_z = \{1\}$	
Z=1	$D_z = \{1\}$		X=2
X=2	$D_x = \{1, 2, 3\}$	$D_y = \{2, 3\}$ $D_z = \{1, 2\}$	
AC-3		$D_y = \{2\}$ $D_z = \{2\}$	
Y=2	$D_y = \{2\}$		
Z=2	$D_z = \{2\}$		X=3
X=3	$D_x = \{1, 2, 3\}$	$D_y = \{3\}$ $D_z = \{1, 2, 3\}$	
AC-3		$D_y = \{3\}$ $D_z = \{3\}$	
Y=3	$D_y = \{3\}$		
Z=3	$D_z = \{3\}$		

Cuadro 3: Tabla: FC, con heurística dinámica

Variable	Dominio	Filtro	Pto Backtrack
X=1	$D_x = \{1, 2, 3\}$	$D_y = \{1, 2, 3\}$ $D_z = \{1\}$	
Z=1	$D_z = \{1\}$	$D_y = \{1\}$	
Y=1	$D_y = \{1\}$		
X=2	$D_x = \{1, 2, 3\}$	$D_y = \{2, 3\}$ $D_z = \{1, 2\}$	
Y=2	$D_y = \{2, 3\}$	$D_z = \{2\}$	
Z=2	$D_z = \{2\}$		Y=3
Y=3	$D_y = \{2, 3\}$	$D_z = \{ \}$	X=3
X=3	$D_x = \{1, 2, 3\}$	$D_y = \{3\}$ $D_z = \{1, 2, 3\}$	
Y=3	$D_y = \{3\}$	$D_z = \{3\}$	
Z=3	$D_z = \{3\}$		

Cuadro 4: Tabla AC-3

Arco	Filtro	Arco Agregado
X-Y	-	-
Y-X	-	-
Y-Z	-	-
Z-X	-	-
Y-X	-	-
X-Y	-	-