

SISTEMAS INTELIGENTES

BRUNO SANCHO DELTELL - 20519135F

Curso 2023/2024

Práctica 1. Satisfacción de restricciones

EXPLICACIONES DETALLADAS

Creación de Variables

Para comenzar debemos extraer las variables del tablero, para ello contamos con las funciones *creaVariablesH* y *creaVariablesV*. Estas iteran sobre el tablero extrayendo las diferentes variables (incluidas aquellas de longitud 1).

Antes de llamar a FC o a AC3, se quitará las variables de longitud 1 exceptuando las que lo sean tanto vertical como horizontalmente. Además se quitarán de los dominios las palabras que no coincidan con las posibles letras del tablero.

Forward Checking (recursivo)

Comenzaremos el “FC”, se recorren todos los valores del dominio de cada variable (comenzando por las horizontales). Se asignará un valor y se llamará a “*forward*” que verificará si asignar el valor de la variable actual resulta en algún dominio vacío en otras variables.

Si forward concluye que esto no sucede, se realizará la llamada recursiva a “FC” incrementando el iterador *i* que nos sirve para determinar si hemos recorrido todas las variables.

Finalmente si la última variable es asignada correctamente FC devuelve True.

En la función “*forward*”, se comparan todo el resto de variables con la variable pasada desde FC. Si la variable comparada no está asignada, se procederá a la poda de sus dominios, si algún dominio resulta vaciado se devolverá False, será designada en FC y los dominios afectados serán restaurados. Si está asignada, se comprobará que la variable pasada desde FC es compatible, si no lo es se devolverá False, será designada en FC y los dominios afectados serán restaurados.

Para hacer las comprobaciones anteriores, usamos el método “*interseccion_var(v1,v2)*” que determinará si dos variables se cruzan, y si lo hacen, si las letras de las posiciones de cruce coinciden. De esta manera las restricciones se calculan y comprueban dinámicamente en cada iteración.

AC3 (iterativo)

AC3 iterará sobre la lista de variables, para cada una de ellas recorrerá los valores de sus dominios. Para cada valor llamará a “*forward*”, es decir, verificará si asignar el valor de la variable actual resulta en algún dominio vacío en otras variables.

Si no es así, se restaurarán los dominios de las variables afectadas en el forward y se conservará el valor probado en el dominio de la variable probada.

Si efectivamente un dominio resulta vaciado, se restaurarán los dominios de las variables afectadas, pero no el valor probado en el dominio de la variable probada.

AC3 devolverá False en caso de que el dominio de alguna variable haya sido completamente vaciado. En el caso contrario los dominios quedarán preparados/recortados para aplicar FC de forma mucho más efectiva.

TRAZA (2x3)

Fichero de entrada:

cal ce sol sa os as

Casillas con letras = []

Solución:

Var(0,0,h) = sol, Var(1,0,h) = as

Var(0,0,v) = sa, Var(0,1,v) = os



Ejecución(Al pulsar FC):

Variables iniciales:

Variable(0, 0, horizontal, 3, domain=Dominio (Tamaño: 3, Lista: ['CAL', 'SOL'], Podado: []), value=None)

Variable(1, 0, horizontal, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['CE', 'SA', 'OS', 'AS'], Podado: []), value=None)

Variable(0, 0, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['CE', 'SA', 'OS', 'AS'], Podado: []), value=None)

Variable(0, 1, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['CE', 'SA', 'OS', 'AS'], Podado: []), value=None)

Una vez extraídas las variables, se llama al FC:

ASIGNADA = CAL en 0,0 | horizontal

Recorremos el resto de variables (asignadas y no asignadas), para las asignadas comprueba si las letras en la intersección son la misma y para las no asignadas poda los dominios.

Podas de dominios:

———Dominio de V(1,0,h)———

ASIGNADA = CE en 1,0 | horizontal

Recorremos el resto de variables (asignadas y no asignadas), para las asignadas comprueba si las letras en la intersección son la misma y para las no asignadas poda los dominios.

Comprobación de intersecciones: -

Podas de dominios:

DOMINIO VACIADO de 0,1 | vertical

DESASIGNADA = CE en 1,0 | horizontal

Variable(0, 0, horizontal, 3, domain=Dominio (Tamaño: 3, Lista: ['CAL', 'SOL'], Podado: []), value=CAL)

Variable(1, 0, horizontal, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['CE', 'SA', 'OS', 'AS'], Podado: []), value=None)

Variable(0, 0, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['CE'], Podado: [['SA', 'OS', 'AS']]), value=None)

Variable(0, 1, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['AS'], Podado: [['CE', 'SA', 'OS']]), value=None)

ASIGNADA = SA en 1,0 | horizontal

Recorremos el resto de variables (asignadas y no asignadas), para las asignadas comprueba si las letras en la intersección son la misma y para las no asignadas poda los dominios.

Podas de dominios:

DOMINIO VACIADO de 0,1 | vertical

DESASIGNADA = SA en 1,0 | horizontal

Variable(0, 0, horizontal, 3, domain=Dominio (Tamaño: 3, Lista: ['CAL', 'SOL'], Podado: []), value=CAL)
Variable(1, 0, horizontal, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['CE', 'SA', 'OS', 'AS'], Podado: []), value=None)
Variable(0, 0, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['CE'], Podado: [['SA', 'OS', 'AS']]), value=None)
Variable(0, 1, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['AS'], Podado: [['CE', 'SA', 'OS']]), value=None)

ASIGNADA = OS en 1,0 | horizontal

Recorremos el resto de variables (asignadas y no asignadas), para las asignadas comprueba si las letras en la intersección son la misma y para las no asignadas poda los dominios.

Podas de dominios:

DOMINIO VACIADO de 0,1 | vertical

DESASIGNADA = OS en 1,0 | horizontal

Variable(0, 0, horizontal, 3, domain=Dominio (Tamaño: 3, Lista: ['CAL', 'SOL'], Podado: []), value=CAL)
Variable(1, 0, horizontal, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['CE', 'SA', 'OS', 'AS'], Podado: []), value=None)
Variable(0, 0, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['CE'], Podado: [['SA', 'OS', 'AS']]), value=None)
Variable(0, 1, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['AS'], Podado: [['CE', 'SA', 'OS']]), value=None)

ASIGNADA = AS en 1,0 | horizontal

Recorremos el resto de variables (asignadas y no asignadas), para las asignadas comprueba si las letras en la intersección son la misma y para las no asignadas poda los dominios.

Podas de dominios:

DOMINIO VACIADO de 0,1 | vertical

DESASIGNADA = AS en 1,0 | horizontal

Variable(1, 0, horizontal, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: [], Podado: ['CE', 'SA', 'OS', 'AS']), value=None)

DOMINIO VACIADO de 1,0 | horizontal

DESASIGNADA = CAL en 0,0 | horizontal

Restauramos variables(se restauran de forma inversa):

Variable(0, 0, horizontal, 3, domain=Dominio (Tamaño: 3, Lista: ['CAL', 'SOL'], Podado: []), value=CAL)
Variable(1, 0, horizontal, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['CE', 'SA', 'OS', 'AS'], Podado: []), value=None)
Variable(0, 0, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['CE'], Podado: [['SA', 'OS', 'AS']]), value=None)
Variable(0, 1, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['AS'], Podado: [['CE', 'SA', 'OS']]), value=None)

ASIGNADA = SOL en 0,0 | horizontal

Recorremos el resto de variables (asignadas y no asignadas), para las asignadas comprueba si las letras en la intersección son la misma y para las no asignadas poda los dominios.

Podas de dominios:

———Dominio de V(1,0,h)———

ASIGNADA = CE en 1,0 | horizontal

Recorremos el resto de variables (asignadas y no asignadas), para las asignadas comprueba si las letras en la intersección son la misma y para las no asignadas poda los dominios.

Podas de dominios:

DOMINIO VACIADO de 0,1 | vertical

DESASIGNADA = CE en 1,0 | horizontal

Variable(0, 0, horizontal, 3, domain=Dominio (Tamaño: 3, Lista: ['CAL', 'SOL'], Podado: []), value=SOL)

Variable(1, 0, horizontal, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['CE', 'SA', 'OS', 'AS'], Podado: []), value=None)

Variable(0, 0, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['SA'], Podado: [['CE', 'OS', 'AS']]), value=None)

Variable(0, 1, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['OS'], Podado: [['AS', 'CE', 'SA']]), value=None)

ASIGNADA = SA en 1,0 | horizontal

Recorremos el resto de variables (asignadas y no asignadas), para las asignadas comprueba si las letras en la intersección son la misma y para las no asignadas poda los dominios.

Podas de dominios:

DOMINIO VACIADO de 0,1 | vertical

DESASIGNADA = SA en 1,0 | horizontal

Variable(0, 0, horizontal, 3, domain=Dominio (Tamaño: 3, Lista: ['CAL', 'SOL'], Podado: []), value=SOL)

Variable(1, 0, horizontal, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['CE', 'SA', 'OS', 'AS'], Podado: []), value=None)

Variable(0, 0, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['SA'], Podado: [['CE', 'OS', 'AS']]), value=None)

Variable(0, 1, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['OS'], Podado: [['AS', 'CE', 'SA']]), value=None)

ASIGNADA = OS en 1,0 | horizontal

Recorremos el resto de variables (asignadas y no asignadas), para las asignadas comprueba si las letras en la intersección son la misma y para las no asignadas poda los dominios.

Podas de dominios:

DOMINIO VACIADO de 0,1 | vertical

DESASIGNADA = OS en 1,0 | horizontal

Variable(0, 0, horizontal, 3, domain=Dominio (Tamaño: 3, Lista: ['CAL', 'SOL'], Podado: []), value=SOL)

Variable(1, 0, horizontal, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['CE', 'SA', 'OS', 'AS'], Podado: []), value=None)

Variable(0, 0, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['SA'], Podado: [['CE', 'OS', 'AS']]), value=None)

Variable(0, 1, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['OS'], Podado: [['AS', 'CE', 'SA']]), value=None)

ASIGNADA = AS en 1,0 | horizontal

Recorremos el resto de variables (asignadas y no asignadas), para las asignadas comprueba si las letras en la intersección son la misma y para las no asignadas poda los dominios.

Podas de dominios:

ASIGNADA = SA en 0,0 | vertical

Recorremos el resto de variables (asignadas y no asignadas), para las asignadas comprueba si las letras en la intersección son la misma y para las no asignadas poda los dominios.

Podas de dominios:

——Dominio de V(0,0,v)——

Variable(0, 0, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['CE', 'SA', 'OS', 'AS'], Podado: []), value=None)

ASIGNADA = OS en 0,1 | vertical

Recorremos el resto de variables (asignadas y no asignadas), para las asignadas comprueba si las letras en la intersección son la misma y para las no asignadas poda los dominios.

Podas de dominios:

Variable(0, 0, horizontal, 3, domain=Dominio (Tamaño: 3, Lista: ['CAL', 'SOL'], Podado: []), value=SOL)

Variable(1, 0, horizontal, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['CE', 'SA', 'OS', 'AS'], Podado: []), value=AS)

Variable(0, 0, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['SA'], Podado: [['CE', 'OS', 'AS']]), value=SA)

Variable(0, 1, vertical, 2, domain=Dominio (Tamaño: 2, Lista: ['OS'], Podado: [['AS', 'CE', 'SA']]), value=OS)

SOLUCIÓN ENCONTRADA

Grafo

$V = \{h1, h2, v1, v2\}$

$D = \{ h1 = ['CAL', 'SOL'], h2 = ['CE', 'SA', 'OS', 'AS'], v1 = ['CE', 'SA', 'OS', 'AS'], v2 = ['CE', 'SA', 'OS', 'AS'] \}$

$E = \{e1, e2, e3, e4\}$

$\rho_k(V_i, V_j) = \{ | v_i D_i, v_j D_j, v_i \neq v_j \}, k, 1 \leq k \leq 5$

$c(e1) = \langle h1, v1 \rangle, c(e2) = \langle h1, v2 \rangle, c(e3) = \langle h2, v1 \rangle, c(e4) = \langle h2, v2 \rangle$

$l(e1) = \{ \langle CAL, CE \rangle, \langle SOL, SA \rangle \}$

$l(e2) = \{ \langle CAL, AS \rangle, \langle SOL, OS \rangle \}$

$l(e3) = \{ \langle SA, AS \rangle, \langle AS, SA \rangle, \langle OS, SA \rangle, \langle SA, OS \rangle \}$

$l(e4) = \{ \langle OS, AS \rangle, \langle AS, OS \rangle, \langle AS, SA \rangle, \langle SA, AS \rangle \}$

$a = \{h1, h2, v1, v2\}$



