



Representación del conocimiento en Sistemas de Producción

Encadenamiento hacia atrás





Encadenamiento hacia atrás

- Planteamiento básico
 - Parte del conjunto de metas, M
 - Intenta disparar reglas que concluyan la meta, convirtiendo sus antecedentes en nuevas submetas
 - Parada: se alcanza la meta o no hay reglas activadas
- Interpretación Inversa de Reglas

$A, B, C \dashrightarrow K$

“si queremos obtener la meta K, obtener primero las submetas A, B y C, ”
- Uso
 - Inicialmente se dispone de pocos datos
 - Es razonable plantear una meta



Algoritmo búsqueda hacia atrás

BuscarValores

Inferir

Seleccionar

EstrategiaRC

Desencadenar

EvaluarCondiciones

BuscarValores

EvaluarPredicados

Disparar

RealizarAcciones

Preguntar



BuscarValores

Procedimiento

BuscarValores(característica)

Inferir(característica);

if not Establecida(característica) **and**

 Preguntable(característica)

then Preguntar(característica)

endif;

 Buscada(característica)

end



Inferir

Procedimiento Inferir(característica)

Seleccionar(baseReglas, característica,
conjuntoConflic);

EstrategiaRC(conjuntoConflic, resolucionConflicto)

while resolucionConflicto $\neq \emptyset$ **or** condiciónTerminación
do

 regla \leftarrow 1^{er} regla de conjuntoConflicto

 resolucionConflicto \leftarrow resolucionConflicto – 1^{er} regla

if not usada(regla)

then usada(regla) \leftarrow **true**;

 Desencadenar(regla)

endif;

endwhile

end



Seleccionar

Procedimiento Seleccionar(baseReglas, característica, conjuntoConflic)

```
conjuntoConflic ← ∅;  
foreach regla in baseReglas do  
    confronta ← false;  
    foreach conclusion in consecuente(regla) with not  
    confronta do  
        patrón ← Caracteristica(conclusion);  
        if Confronta(característica, patrón) then  
            conjuntoConflic ← conjuntoConflic ∪ {regla};  
            confronta ← true  
        endif  
    enddo  
enddo  
end
```



Desencadenar

```
Procedimiento Desencadenar(regla)
  EvaluarCondiciones(regla, fallo);
  if not fallo then
    Disparar(regla)
  endif
end
```



EvaluarCondiciones

```
Procedimiento EvaluarCondiciones(regla, fallo)
  foreach condición in antecedente(regla) do
    característica ← Característica(condición);
    if not Buscada(característica) then
      BuscarValores(característica)
    fi;
    EvaluarPredicado(condición, fallo);
    if fallo then
      return
    endif
  enddo
end
```



Disparar

Procedimiento Disparar(regla)
 foreach conclusión **in**
 Consecuente(regla) **do**
 RealizarAcción(conclusión)
 enddo
end



Ejemplo Encadenamiento hacia Atrás I

$D = \{x^m, y^m, z^s_g, u^m, v^m, w^m\}$

R_1 **if** iguales(w,a) **and** iguales(x,b) **then** añadir(v, c) **fi**

R_2 **if** iguales(w,d) **and** iguales(v,c) **then** añadir(y, e) **fi**

R_3 **if** iguales(v, c) **then** añadir(z, k) **fi**

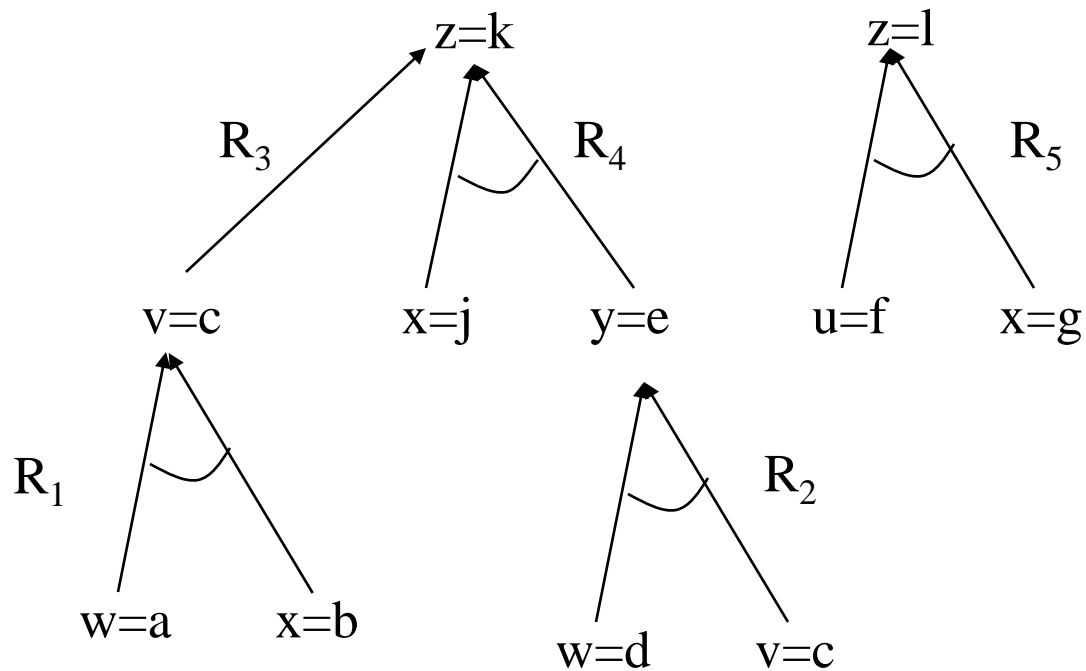
R_4 **if** iguales(x,j) **and** iguales(y,e) **then** añadir(z, k) **fi**

R_5 **if** iguales(u,f) **and** iguales(x,g) **then** añadir(z, l) **fi**

$H = \{w=\{a\}, x=\{b, g\}, u=\{f\}\}$

Resolución Conflictos: refracción, orden

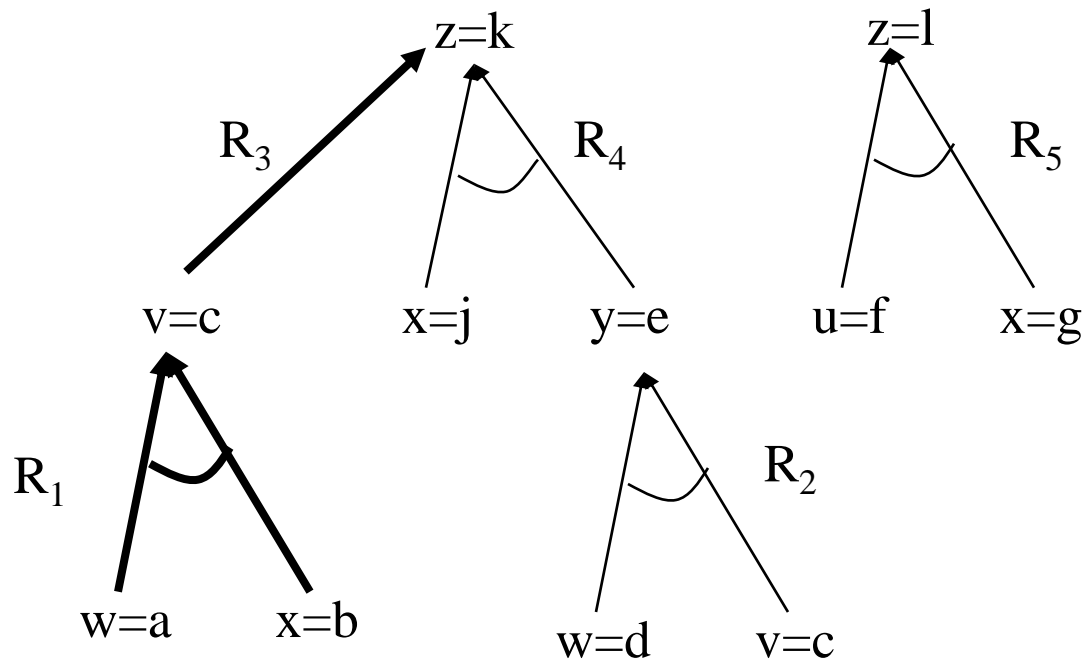
Hipergrafo implícito



Ejemplo Encadenamiento hacia Atrás I

Ciclo	Rest.	C. Conflicto	R. C	Hecho	Mod. M. T.
1	z	$\{R_3, R_4, R_5\}$	(R_3, R_4, R_5)		
2	v	$\{R_1\}$	R_1		
3	w	\emptyset	\emptyset	$w = \{a\}$	
4	x	\emptyset	\emptyset	$x = \{b, g\}$	+ $v = \{c\}, z = k$

Hipergrafo explícito ejemplo I



$$H = \{w=\{a\}, x=\{b, g\}, u=\{f\}\}$$

Ejemplo Encadenamiento hacia Atrás II

$D = \{x_p^m, y^m, z_g^s, u_p^m, v^m, w_p^m\}$

R_1 **if** iguales(w,a) **and** iguales(x,b) **then** añadir(v, c) **fi**

R_2 **if** iguales(w,d) **and** iguales(v,c) **then** añadir(y, e) **fi**

R_3 **if** iguales(v, c) **then** añadir(z, k) **fi**

R_4 **if** iguales(x,j) **and** iguales(y,e) **then** añadir(z, k) **fi**

R_5 **if** iguales(u,f) **and** iguales(x,g) **then** añadir(z, l) **fi**

$H = \emptyset$

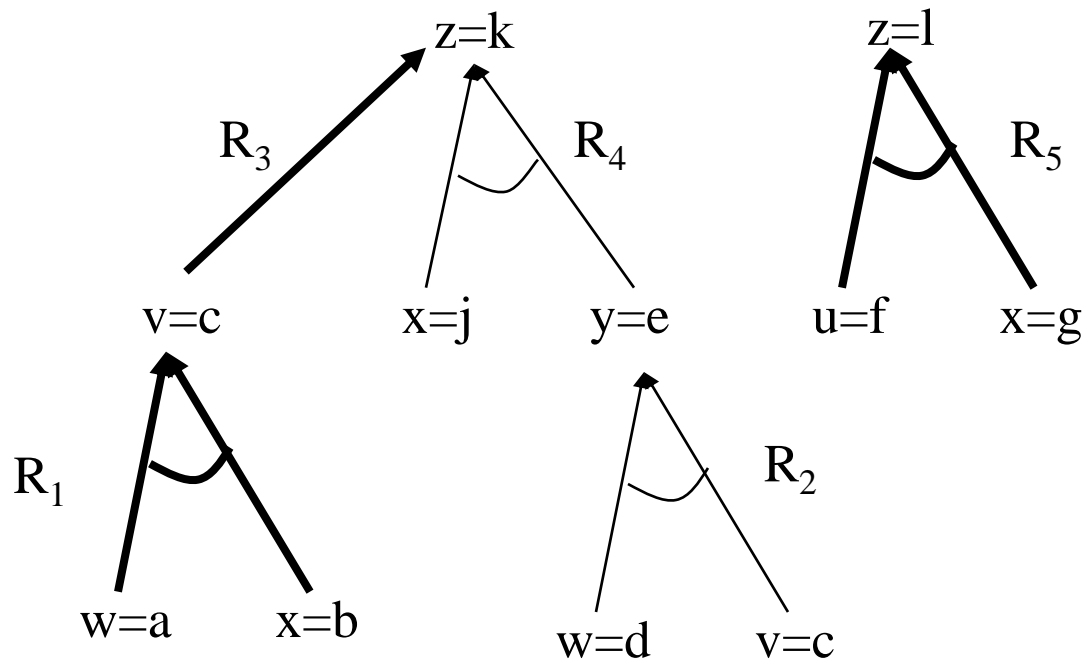
Usuario conoce $w = \{a\}$, $x = \{b, g\}$, $u = \{f\}$

Resolución de conflictos: refracción y todas

Ejemplo Encadenamiento hacia Atrás II

Ciclo	Rest.	C. Conflicto	R. C	Hecho	Mod. M. T.
1	z	$\{R_3, R_4, R_5\}$	(R_3, R_4, R_5)		
2	v	$\{R_1\}$	(R_1)		
3	w	\emptyset	\emptyset	$w = \{a\}$	
4	x	\emptyset	\emptyset	$x = \{b, g\} + v = \{c\}$	$+z = k$
5	x	\emptyset	\emptyset	$x = \{b, g\}$	
6	u	\emptyset	\emptyset	$u = \{f\}$	
7	x	\emptyset	\emptyset	$x = \{b, g\}$	$+z = l$

Hipergrafo explícito ejemplo II



$$H = \{w=\{a\}, x=\{b, g\}, u=\{f\}\}$$



Ejemplo Encadenamiento hacia Atrás III

$D = \{x^m, y^m, z^s_g, u^m, v^m, w^m\}$

R_1 **if** iguales(w,a) **and** iguales(x,b) **then** añadir(v, c) **fi**

R_2 **if** iguales(w,d) **and** iguales(v,c) **then** añadir(y, e) **fi**

R_3 **if** iguales(v, c) **then** añadir(z, k) **fi**

R_4 **if** iguales(x,j) **and** iguales(y,e) **then** añadir(z, k) **fi**

R_5 **if** iguales(u,f) **and** iguales(x,g) **then** añadir(z, l) **fi**

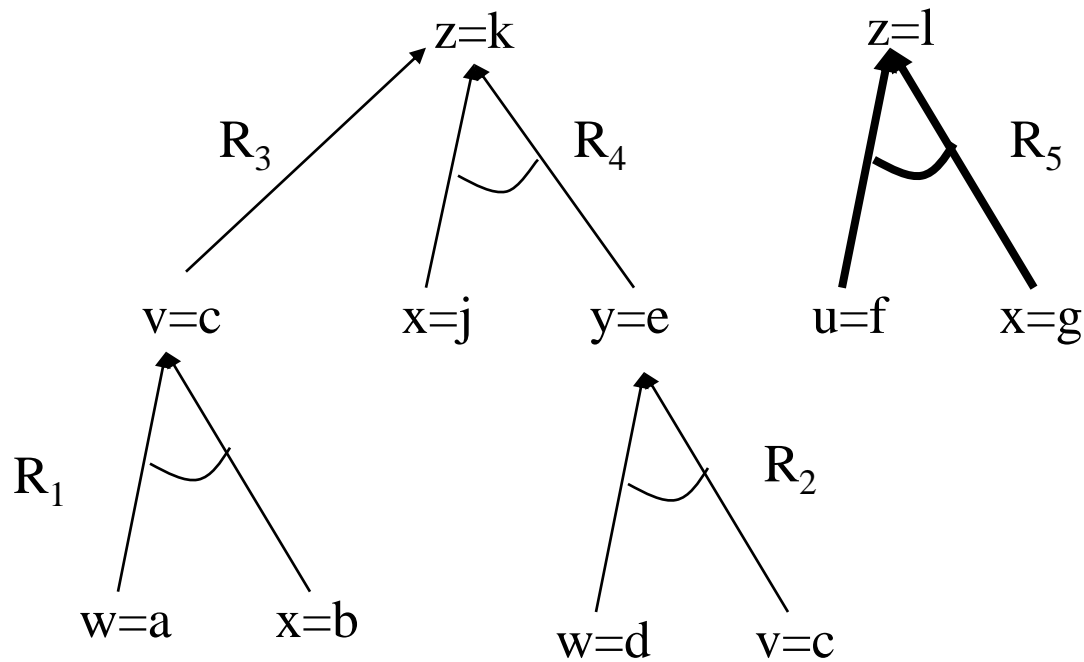
$H = \{w=\{a\}, x=\{j, g\}, u=\{f\}\}$

Resolución Conflictos: refracción, orden

Ejemplo Encadenamiento hacia Atrás III

Ciclo	Rest.	C. Conflicto	R. C	Hecho	Mod. M. T.
1	z	{R3, R4,R5}	(R3,R4,R5)		
2	v	{R1}	R1		
3	w	\emptyset	\emptyset	w={a}	
4	x	\emptyset	\emptyset	x={j,g}	
5	x	\emptyset	\emptyset	x={j,g}	
6	y	{R2}	(R2)		
7	w	\emptyset	\emptyset	w={a}	
8	u	\emptyset	\emptyset	u={f}	
9	x	\emptyset	\emptyset	x={j,g}	+z=l

Hipergrafo explícito ejemplo III



$$H = \{w=\{a\}, x=\{j, g\}, u=\{f\}\}$$