Tutoría 2:
Estrategias de resolución I

Problemas

Problemas estrategias de resolución

1. Demostrar, utilizando la regla de inferencia de resolución, que la conjunción de las cláusulas K1 y K2 es inconsistente, siendo $K1 = P(x) \vee P(y)$ y $K2 = \neg P(u) \vee \neg P(v)$.

Factor de K1, K1’: $P(x)$

Factor de K2, K2’: $\neg P(u)$

$Res(K1', k2')$: □

Problemas estrategias de resolución

2. Cara gano yo, cruz pierdes tú. Utilizar lógica de primer orden y refutación por resolución para demostrar que yo siempre gano.
   - *Sugerencias*:
     - Representar "cara gano yo" mediante la FBF RESULTADO(CARA) $\supset$ GANO(YO)
     - Modelar las reglas del juego.

RESULTADO(Cara) $\supset$ GANO(Yo)

RESULTADO(Cruz) $\supset$ PIERDES(Tu)

RESULTADO(Cara) $\vee$ RESULTADO(Cruz)

$\neg$RESULTADO(Cara) $\vee$ $\neg$RESULTADO(Cruz)

GANO(Yo)$\Leftrightarrow$PIERDES(Tu)

[GANO(Tu)$\Leftrightarrow$PIERDES(Yo)]

Teorema: GANO(YO)

RESULTADO(Cara) $\supset$ GANO(Yo)

RESULTADO(Cruz) $\supset$ PIERDES(Tu)

RESULTADO(Cara) $\vee$ RESULTADO(Cruz)

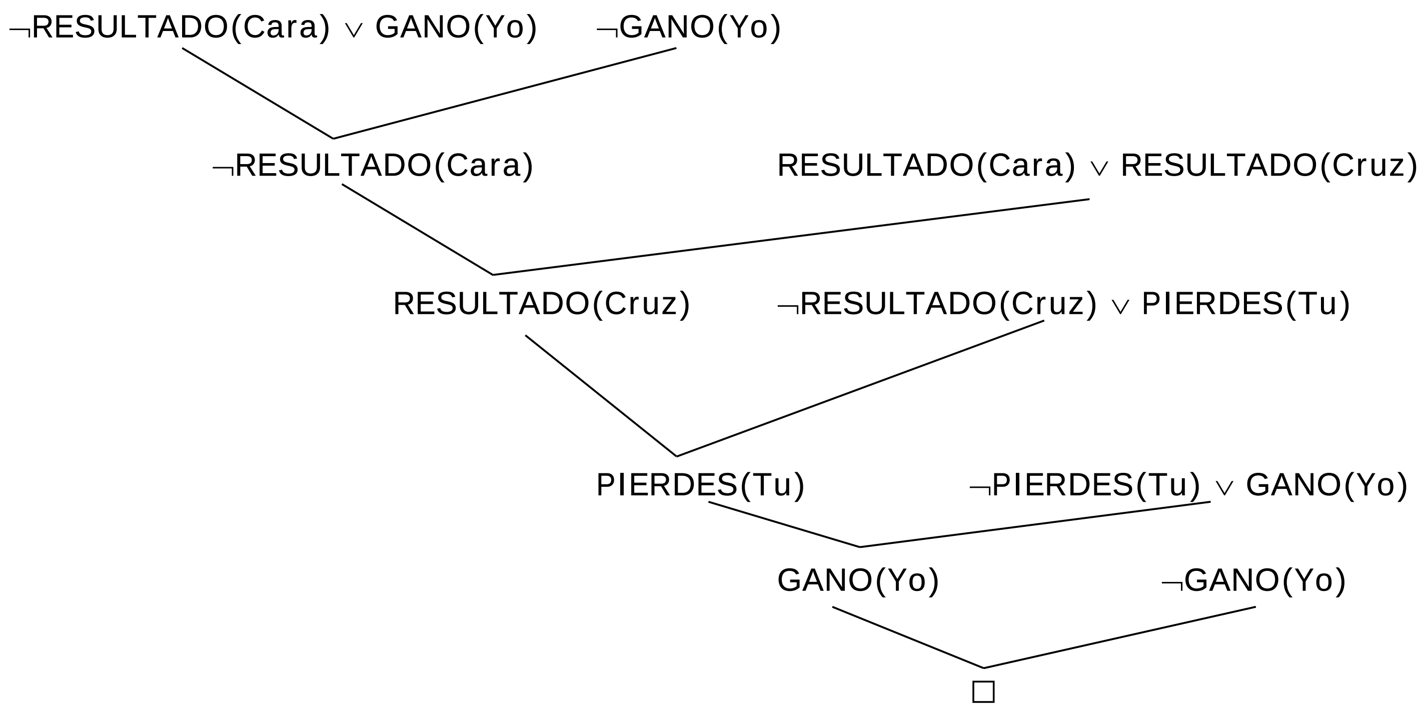
$\neg$RESULTADO(Cara) $\vee$ $\neg$RESULTADO(Cruz)

GANO(Yo)$\Leftrightarrow$PIERDES(Tu)

Teorema: GANO(YO)

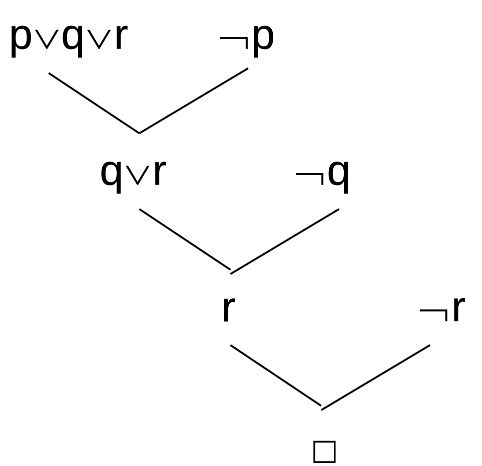
S={$\neg$RESULTADO(Cara) $\vee$ GANO(Yo), $\neg$RESULTADO(Cruz) $\vee$ PIERDES(Tu), RESULTADO(Cara) $\vee$ RESULTADO(Cruz), $\neg$RESULTADO(Cara) $\vee$ $\neg$RESULTADO(Cruz), $\neg$GANO(Yo) $\vee$ PIERDES(Tu), $\neg$PIERDES(Tu) $\vee$ GANO(Yo), $\neg$GANO(Yo)}

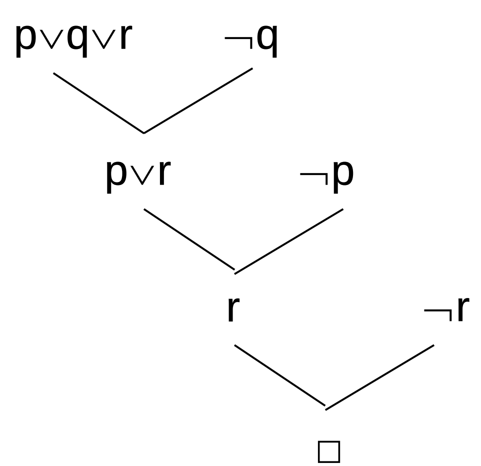
S = {¬RESULTADO(Cara) ∨ GANO(Yo), ¬RESULTADO(Cruz) ∨ PIERDES(Tu), RESULTADO(Cara) ∨ RESULTADO(Cruz), ¬RESULTADO(Cara) ∨ ¬RESULTADO(Cruz), ¬GANO(Yo) ∨ PIERDES(Tu), ¬PIERDES(Tu) ∨ GANO(Yo), ¬GANO(Yo)}



Problemas estrategias de resolución

3. Sea $S=\{p \vee q \vee r, \neg p, \neg q, \neg r\}$ un conjunto de cláusulas inconsistentes y $T=\{p \vee q \vee r\}$ uno de sus conjuntos soporte. Obtener dos derivaciones de la cláusula vacía a partir de S utilizando T como conjunto soporte





4. Sea el conjunto de cláusulas S={ ¬P(X) ∨ W(X), ¬P(X) ∨ R(X), P(A), Q(A), ¬Q(X) ∨ ¬R(X)}. Obtener una derivación de la cláusula vacía a partir de S utilizando una estrategia:

a) Unitaria, que no sea lineal.
b) Lineal y unitaria.
c) Por entradas, no lineal.

Podemos eliminar ¬P(X) ∨ W(X), pues W(X) es un literal puro

¬P(X) ∨ R(X)   P(A)   Q(A)   ¬Q(X) ∨ ¬R(X)

R(A)   ¬ R(A)

□

Unitaria, no lineal

¬P(X) ∨ R(X)   P(A)

R(A)   ¬Q(X) ∨ ¬R(X)

¬Q(A)   Q(A)

□

Lineal y unitaria

Por entradas, no lineal: no existe. Si cada resolvente tiene que resolver con una cláusula de entrada, la derivación es lineal por definición.

Problemas estrategias de resolución

5. Sea S el conjunto de cláusulas $\{ P(x) \lor Q(x), \quad \neg P(A) \lor Q(A), P(x) \lor \neg Q(x), \neg P(x) \lor \neg Q(x) \}$. Obtener una derivación de la cláusula vacía a partir de S utilizando la estrategia de saturación por niveles junto con todas las estrategias de simplificación que considere de interés.

Por ejemplo, con subsunción:

S^0

1: $\cancel{P(x) \lor Q(x)}$ *subsumida por 6)*

2: $\cancel{\neg P(A) \lor Q(A)}$ *subsumida por 5)*

3: $\cancel{P(x) \lor \neg Q(x)}$ *subsumida por 6)*

4: $\cancel{\neg P(x) \lor \neg Q(x)}$ *subsumida por 14)*

S^1

5: Q(A)	*de 1) y 2)*
6: $P(x)$	*de 1) y 3)*

S^2

7: $\neg P(A)$	*de 4) y 5)*
8: $\neg Q(x)$	*de 4) y 6)*

S^3

9: $\square$	*de 5) y 8)*

Problemas estrategias de resolución

6. Sea *S'* el conjunto de cláusulas $\{P(x), \neg P(A) \vee Q(A), P(x) \vee \neg Q(x), \neg P(x) \vee \neg Q(x)\}$. Sabiendo que el conjunto de cláusulas del ejemplo anterior es consistente, ¿qué podemos afirmar sobre la consistencia/inconsistencia del conjunto de cláusulas *S'*? ¿Por qué?

Es incosnsistente

¿Por qué?

$\{ P(x) \vee Q(x), \neg P(A) \vee Q(A), P(x) \vee \neg Q(x), \neg P(x) \vee \neg Q(x)\}$ es inconsistente

Si $\{P(x), \neg P(A) \vee Q(A), P(x) \vee \neg Q(x), \neg P(x) \vee \neg Q(x)\}$ fuese consistente, el conjunto anterior sería consistente *(P(X) es más restrictiva que* $P(x) \vee Q(x)$*)*

Problemas estrategias de resolución

7. Sea S el conjunto de cláusulas $\{P(B),\ \neg P(A) \vee Q(A),\ P(x) \vee \neg Q(x),\ \neg P(x) \vee \neg Q(x)\}$. ¿Es inconsistente el conjunto de cláusulas S? ¿Por qué?

NO

Tiene un modelo

Cualquier interpretación con las siguientes evaluaciones atómicas:

$V(P(B))=T$, $V(P(A))=F$, $V(Q(d))=F$ para todo d del dominio

Problemas estrategias de resolución

8. Demostrar que los ángulos interiores alternos formados por la diagonal de un trapecio son iguales, sabiendo que los ángulos interiores alternos de dos paralelas son iguales.
   - *Sugerencia*:
     - Utilizar el predicado T(x, y, u, v) para representar el trapecio con vértices: x, superior izquierdo; y, superior derecho; u, inferior derecho; v, inferior izquierdo

$\forall x\ \forall y\ \forall u\ \forall v\ (T(x,y,u,v) \supset P(x,y,u,v))$

$\forall x\ \forall y\ \forall u\ \forall v\ (P(x,y,u,v) \supset E(x, y, v, u, v, y))$

T(A, B, C,D)

Teorema: E(A,B,D,C, D,B)

$S=\{\neg T(x,y,u,v) \vee P(x,y,u,v),\ \neg P(x,y,u,v) \vee E(x, y, v, u, v, y),\ T(A, B, C,D),\ \neg E(A,B,D,C, D,B)\}$

$S = \{\neg T(x,y,u,v) \vee P(x,y,u,v),\ \neg P(x,y,u,v) \vee E(x, y, v, u, v, y),\ T(A, B, C,D),\ \neg E(A,B,D,C, D,B)\}$

$\neg P(x,y,u,v) \vee E(x, y, v, u, v, y)$ $\qquad$ $\neg E(A,B,D,C, D,B)$

$P(A,B,C,D)$ $\qquad$ $\neg T(x,y,u,v) \vee P(x,y,u,v)$,

$\neg T(A,B,C,D)$ $\qquad$ $T(A, B, C,D)$

$\square$

Problemas estrategias de resolución

9. Indicar qué ocurre al aplicar saturación por niveles al siguiente conjunto de cláusulas: $\{P(A), \neg P(x) \vee P(f(x))\}$.

S^0

1: $P(A)$

2: $\neg P(X) \vee P(f(x))$

S^1

3: $P(f(A))$ de 1) y 2

S^2

4: $P(f(f(A)))$ de 2) y 3)

S^3

5: $P(f(f(f(A))))$ de 2) y 4)

S^4

6: $P(f(f(f(f(A)))))$ de 2) y 5)

.

.

$\{P(A), \neg P(x) \vee P(f(x))\}$ es consistente, pero se generan infinitas cláusulas y el procedimiento no para

Consistencia.

Con la interpretación habitual, las siguientes clausulas son ciertas:

Mujer(Ana) , $\neg$ *Mujer(x)* $\vee$ *Mujer(madre(x))*