Q1, A)) Query = likes(john, Peanut) | Resolution حل به روش

$\hookrightarrow Q = L_{jP}$ $\quad KB \overset{?}{\models} Q \equiv \neg(KB \wedge \neg Q)$

می خواهیم به این برسیم:

$KB = \prod_i R_i$ → (هر جزء به) Rule ها — KB از AND همه

از قانون شماره ۱ سوال

R_1 : food(Peanut) → likes(john, Peanut)

$\equiv [F_P \rightarrow L_{jP}] \equiv (\neg F_P \vee L_{jP})$ (R_1)

R_2 : eats(Sara, Peanut) ∧ ¬killed(SARA) → food(Peanuts)

$\equiv [E_{SP} \wedge \neg K_S \rightarrow F_P] \equiv (F_P \vee \neg(E_{SP} \wedge \neg K_S))$

$\equiv (F_P \vee \neg E_{SP} \vee K_S)$ ← (R_2)

قانون ۳ سوال

R_3 : eats(Sara, Peanuts) ∧ alive(Sara) ← قانون 5 سوال

$\equiv (E_{SP} \wedge A_S) \equiv \begin{cases} E_{SP} \leftarrow (R_3) \\ A_S \leftarrow (R_4) \end{cases}$

R_4 : ~~A~~ alive(Sara) → ¬killed(Sara)

$\equiv [A_S \rightarrow \neg K_S] \equiv (\neg K_S \vee \neg A_S)$ ← (R_5)

$KB = R_1 \wedge R_2 \wedge R_3 \wedge R_4 \wedge R_5$

$KB = (\neg F_p \vee L_{jp}) \wedge (F_p \vee \neg E_{sp} \vee K_s) \wedge (E_{sp}) \wedge (A_s) \wedge (\neg K_s \vee \neg A_s)$

(1) (2) (3) (4) (5)

$KB \wedge \neg Q = KB \wedge (\neg L_{jp})$ (6)

چون فرم نرمال CNF دارد.

---

(1) و (6) $\rightarrow$ $\neg F_p$: 7

2 و 3 $\rightarrow$ $F_p \vee K_s$: 9

4 و 5 $\rightarrow$ $\neg K_s$: 8

4 و 7 $\rightarrow$ K_s : 10

10 و 8 $\rightarrow$ ( ) $\Rightarrow$ $KB \wedge \neg Q = \text{false}$

true

خالی شد ← تناقض است

$\equiv L_{jp} \leftarrow Q = \text{true} \leftarrow \neg Q = \text{false}$

likes(John, Peanuts)

$Q = Alive(Harry) \equiv A_H$

Resolution ۲ صرح Q ,, $Q_{1/2}$

$KB \wedge \neg Q = False \Longleftarrow$ می‌خواهیم برای برسیم

$KB = \prod_i R_i \longleftarrow$ KB از مجموع AND همه قوانین ما به دست می‌آید

~~food(Peanuts)~~ food(Peanuts) ∧ eats(Harry, Peanuts) → Alive(Harry)

قانون 4 سوال

$$\equiv [F_P \wedge E_{HP} \longrightarrow A_H]$$

$$\equiv [A_H \vee \neg(F_P \wedge E_{HP})] \equiv [(A_H \vee \neg F_P \vee \neg E_{HP})]$$

R_1

قانون 6 سوال :

eats(Sara, Peanuts) ⟶ eats(Harry, Peanuts)

$$\equiv [E_{SP} \longrightarrow E_{HP}] \equiv (E_{HP} \vee \neg E_{SP}) \longleftarrow R_2$$

قانون 5 سوال ⟵

eats(Sara, Peanuts) ∧ ~~eats(Sara~~ alive(Sara)

$$\equiv E_{SP} \wedge A_S \quad \begin{cases} E_{SP} \longleftarrow R_3 \\ A_S \longleftarrow R_4 \end{cases}$$

قانون 7 سوال :

alive(Sara) ⟶ ¬ killed(Sara)

$$\equiv [A_S \longrightarrow \neg K_S] \equiv (\neg K_S \vee \neg A_S) \longleftarrow R_5$$

قانون 8 سوال

~~food~~ eats(Sara, Peanuts) ∧ ¬ killed(Sara) ⟶ Food(Peanuts)

$$\equiv (E_{SP} \wedge \neg K_S \longrightarrow F_P) \equiv (F_P \vee \neg E_{SP} \vee K_S) \longleftarrow R_6$$

$$KB = \prod_i R_i = R_1 \wedge R_2 \wedge R_3 \wedge R_4 \wedge R_5 \wedge R_6$$

$$KB \wedge \neg Q = \prod_i R_i \wedge \neg Q$$

$$KB \wedge \neg Q = \underset{①}{(A_H \vee \neg F_P \vee \neg E_{HP})} \wedge \underset{②}{(E_{HP} \vee \neg E_{SP})}$$

$$\wedge \underset{③}{(E_{SP})} \wedge \underset{④}{(A_S)} \wedge \underset{⑤}{(\neg K_S \vee \neg A_S)} \wedge$$

$$\wedge \underset{⑥}{(F_P \vee \neg E_{SP} \vee K_S)} \wedge \underset{7}{\neg A_H}$$

3, 6 → $F_P \vee K_S$: 8

4, 5 → $\neg K_S$: 9

8, 9 → F_P : 11

3, 2 → E_{HP} : 10

10, ① → $A_H \vee \neg F_P$: 12

11, 12 → A_H : 13

13, 7 → $(\,)$: 14

به جمله خالی برخوردیم ← به تناقض رسیدیم ← $False = KB \wedge \neg Q$ (true)

$\neg Q = False$ ← $A_H \equiv Q$ = True است

alive(Harry) ←

Q, 11 ⓪

Q = likes(john, Peanut) Ⓐ : BC حل با استفاده از (Q۷۱)

[redacted] | R_1

Ⓑ food(Peanut) → Ⓐ likes(john, Peanut)) R_3

eats(x, Peanut) Ⓓ ∧ ¬killed(x) [redacted] Ⓒ → food(Peanuts) Ⓑ

fact: { True → eats([redacted] Sara, Peanuts) Ⓓ R_5
True → alive(Sara) Ⓔ }

Ⓔ alive(x) → ¬Killed(x) Ⓒ

alive(Sara) → ¬killed(Sarra)

به fact رسیدیم ← عبارت Q قابل استنتاج است.

R_5: alive(Sara) ←andElim R_5→ R_5: eats(Sara, Peanuts)

| R_7

¬Killed(Sara)

| R_3

food(Peanuts)

| R_1

likes(john, Peanuts)

Q1) alive(Harry) = Q

B.C. دوبار و با استفاده از

(Q1,2)

food(y) ^ eats(Harry, y) $\xrightarrow{R_4}$ alive(Harry)

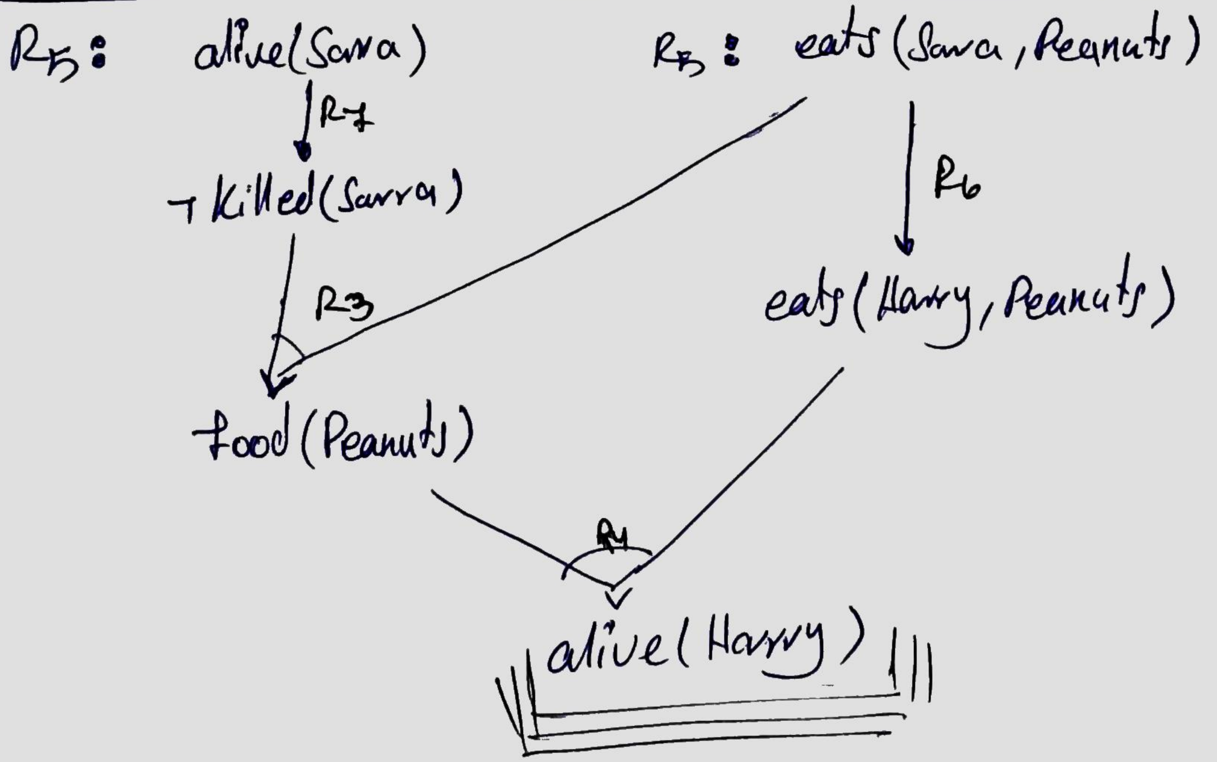
eats(Sara, Peanuts) $\xrightarrow{R_6}$ eats(Harry, Peanuts)

True ⟹ eats(Sara, Peanuts)

True (از قسمت اول به این رسیدیم.) ⟹ food(Peanuts)

Q = alive(Harry) = True ⇐ . رسیدیم fact

(رسیدیم به



می‌شود از Q به ترمینال‌ها که همان fact ها هستند رسیدیم،

← Q ثابت شد

$food(x) \rightarrow likes(john, x) \equiv \neg food(x) \vee likes(john, x)$ ①

$food(apple) \wedge food(vegetable) \Rightarrow$ { $food(apple)$ ②, $food(vegetable)$ ③ }

$eats(x,y) \wedge \neg killed(x) \Rightarrow food(y)$

$\equiv [food(y) \vee killed(x) \vee \neg eats(x,y)]$ ④

$food(y) \wedge eats(x,y) \rightarrow alive(x)$

$\equiv alive(x) \vee \neg food(y) \vee \neg eats(x,y)$ ⑤

$eats(sara, Peanuts)$ ⑥ $\wedge$ $alive(Sara)$ ⑦ $\Leftarrow$ fact

حقیقت

$eats(Sara, x) \rightarrow eats(Harry, x) \equiv$

$[eats(Harry, x) \vee \neg eats(Sara, x)]$ ⑧

$alive(x) \rightarrow \neg killed(x)$

$[\neg killed(x) \vee \neg alive(x)]$ ⑨

$\neg killed(x) \rightarrow alive(x)$ ⑩

$alive(x) \vee killed(x)$

معادل CNF

قوانین محیط جستجو