

Intelligenza Artificiale I – Luglio 2013

1. Si consideri l'affermazione “nessun telefono nel Dipartimento di Ingegneria funziona”.

(a) Rappresentare l'enunciato mediante una formula F nel linguaggio contenente la costante d (dipartimento di ingegneria) e i simboli di predicato tel^1 ($tel(x) = x$ è un telefono), at^2 ($at(x, y) = x$ è nel posto y) e $funziona^1$ ($funziona(x) = x$ funziona).

(b) Determinare un'interpretazione \mathcal{M} in cui la formula F è falsa e dimostrare formalmente che $\mathcal{M} \not\models F$.

2. Trasformare in forma a clausole la formula

$$\exists x(\forall y p(x, y) \rightarrow \forall y (\exists z q(z, x) \wedge r(x, y)))$$

indicando tutti i passaggi utilizzati nella trasformazione.

3. Sia S il seguente insieme di clausole:

$$\{p(x) \vee q(x), \neg p(x) \vee r(x, f(x)), \neg p(x) \vee \neg p(f(x)), p(c), \neg r(x, y) \vee \neg q(y)\}$$

Le clausole di S sono tutte Horn? Quali strategie di risoluzione si possono dunque applicare a S per dimostrare che è insoddisfacibile?

Dimostrare che S è insoddisfacibile applicando la strategia di risoluzione lineare, con l'ultima clausola ($\neg r(x, y) \vee \neg q(y)$) come clausola iniziale. Indicare a ogni passaggio la sostituzione applicata.

4. Si vuole rappresentare in PDDL un dominio in cui diversi robot possono raccogliere oggetti dal pavimento, poggiarli sul pavimento, metterli dentro delle scatole e togliervi. Le azioni possibili sono *raccogli*(r, x) (il robot r prende in mano l'oggetto x che sta per terra; ciascun robot può tenere in mano un unico oggetto alla volta), *lascia*(r, x) (il robot r lascia sul pavimento l'oggetto x che ha in mano; il pavimento non ha limiti di spazio); *metti*(r, x, b) (il robot r mette nella scatola b l'oggetto x che ha in mano; le scatole non hanno limiti di capienza) e *togli*(r, x, b) (il robot r tira fuori dalla scatola b l'oggetto x).

Determinare i fluenti utili per la rappresentazione del dominio, descrivendo il significato di ciascuno di essi.

Formalizzare poi il dominio in PDDL, ed il problema in tale dominio in cui ci sono 2 robot (inizialmente a mani libere), 4 oggetti sul pavimento e 2 scatole e l'obiettivo è quello di ripulire il pavimento collocando due oggetti dentro una scatola e due in un'altra (a vostra scelta).