

## Intelligenza Artificiale – Febbraio 2013

1. Scrivere due formule che rappresentino adeguatamente i seguenti enunciati, in un linguaggio che contiene i simboli di predicato *quadro*<sup>1</sup>, *parete*<sup>1</sup> e *appeso\_su*<sup>2</sup> (il numero ad apice indica il numero degli argomenti):

- (A) Ogni quadro è appeso su qualche parete
- (B) I quadri sono appesi tutti sulla stessa parete

2. Dimostrare formalmente che la formula  $\exists x (p(x) \wedge \forall y q(x, y))$  è falsa nell'interpretazione  $\mathcal{M}$  con dominio  $D = \{0, 1\}$ , dove  $\mathcal{M}(p) = \{0, 1\}$  e  $\mathcal{M}(q) = \{\langle 0, 1 \rangle, \langle 1, 0 \rangle\}$ .

3. Dimostrare mediante risoluzione SLD che:

$$\neg \exists x (p(x) \wedge \forall y q(x, y)), \neg \exists x (r(x) \wedge \exists y \neg q(x, y)) \vdash_{RES} \neg \exists x (p(x) \wedge r(x))$$

Indicare ad ogni passaggio la sostituzione applicata e costruire la sostituzione di risposta determinata dalla dimostrazione.

4. Si consideri un dominio in cui un robot deve servire il pranzo ai pazienti di un ospedale. Il robot può eseguire le seguenti azioni:

- *prendivassoio* (senza argomenti): il robot prende un vassoio con il pranzo dal carrello; può essere eseguita se il robot ha le mani vuote e si trova in corridoio (dove sta il carrello con i vassoi);
- *vai(x,y)*: il robot va dal posto  $x$  al posto  $y$  (oltre al corridoio, i posti sono i diversi letti dei pazienti);
- *consegnavassoio(x)*: il robot consegna il vassoio che ha in mano al paziente del letto  $x$ ; l'azione è possibile solo se il robot ha in mano un vassoio, si trova vicino al letto  $x$  e il paziente del letto  $x$  non ha già ricevuto il pranzo.

Determinare i fluenti utili per formalizzare tale dominio nel linguaggio PDDL, descrivendone il significato.

Formalizzare poi il dominio in PDDL, ed il problema in tale dominio in cui ci sono 6 pazienti e l'obiettivo è quello di servire il pranzo a tutti.