

Esercizio Planning Graph

Si consideri il seguente dominio per la torre di Hanoi.

```
(define (domain hanoi)
  (:requirements :strips :typing)
  (:types disc table -platform)
  (:predicates (clear ?x - platform)
               (on ?x - disc ?y - platform)
               (smaller ?x - platform ?y - disc) )
  (:action move
    :parameters (?disc - disc ?from - platform ?to - platform)
    :precondition (and (smaller ?to ?disc)
                       (on ?disc ?from)
                       (clear ?disc)
                       (clear ?to))
    :effect (and (clear ?from)
                 (on ?disc ?to)
                 (not (on ?disc ?from))
                 (not (clear ?to))))))
```

1. Si elenchino i nodi azione presenti nel planning graph per il problema di Hanoi mostrato in figura, dove 2 è l'indice del primo livello fatto del planning graph in cui compaiono i goal del problema e nessuna coppia di goal è identificata come mutuamente esclusive.
2. Indicare, motivando, due nodi azioni tra quelli presenti nel planning graph definito al punto 1 mutuamente esclusivi a causa di (a) "interference" e (b) competing needs"

Soluzione:

1. I nodi fatto e azione presenti nel planning graph sono:

A livello 0:

{(clear Peg2), (clear Peg3), (clear D1), (on D1 D2), (on D2 Peg1)}

{(move D1 D2 Peg2), (move D1 D2 Peg3), no-op (clear Peg2), no-op (clear Peg3), no-op (clear D1), no-op (on D1 D2), no-op (on D2 Peg1)}

A livello 1,

{(clear Peg2), (clear Peg3), (clear D1), (on D1 D2), (on D2 Peg1), (clear D2), (on D1 Peg2), (on D1 Peg3)}

{(move D1 D2 Peg2), (move D1 D2 Peg3), (move D2 Peg1 Peg2), (move D2 Peg1 Peg3), (move D1 Peg2 D2), (move D1 Peg3 D2), (move D1 Peg2 Peg3), (move D1 Peg3 Peg2), no-op (clear Peg2), no-op (clear Peg3), no-op (clear D1), no-op (on D1 D2), no-op (on D2 Peg1), no-op (clear D2), no-op (on D1 P2), no-op (on D1 P3)}

A livello 2

{(clear Peg2), (clear Peg3), (clear D1), (on D1 D2), (on D2 Peg1), (clear D2), (on D1 Peg2), (on D1 Peg3), (clear Peg1), (on D2 Peg2), (on D2 Peg3)}

2. Due nodi azione mutuamente esclusivi a causa di "interference" sono: (move D1 D2 Peg2), (move D1 D2 Peg3) a livello 0 perché (move D1 D2 Peg2) cancella (on D1 D2) che è precondizione di (move D1 D2 Peg3). Due nodi azione mutuamente esclusivi a causa di "competing needs" sono (move D1 Peg2 D2), (move D1 Peg3 D2) a livello 1 perché a livello 1 (on D1 Peg2), che è una precondizione di (move D1 Peg2 D2), è mutuamente esclusiva con (on D1 Peg3), che è una precondizione di (move D1 Peg3 D2), in quanto a livello 1 tutti i modi di realizzare (on D1 Peg2) sono mutex con tutti i modi di realizzare (on D1 Peg3).