

Planificare in lumea blocurilor

1. Lumea blocurilor

Exista o suprafata plana, numita masa, pe care pot fi plasate cuburi si un numar de astfel de cuburi, de aceeasi dimensiune, asezate pe masa. Problema cere sa se genereze un plan de transformare a unei configuratii initiale date intr-o configuratie finala, stiind ca exista urmatoarele conditii:

- (1)cuburile pot fi asezate unul peste celalalt cu ajutorul bratului unui robot care este folosit pentru a muta cuburile;
- (2)bratul robotului nu poate tine decat un singur bloc la un moment dat.

Actiunile care pot fi executate de bratul robotului sunt:

- UNSTACK(A,B) reprezinta actiunea de apucare a blocului A aflat deasupra blocului B. Pentru a executa actiunea, bratul robotului trebuie sa fie liber si deasupra blocului A nu trebuie sa se afle alte blocuri.
- STACK(A,B) reprezinta actiunea de plasare a blocului A deasupra blocului B. Pentru a executa actiunea, bratul robotului trebuie deja sa tina blocul A iar deasupra blocului B nu trebuie sa se afle alte blocuri.
- PICKUP(A) reprezinta actiunea de apucare a blocului A asezat pe masa. Pentru a executa actiunea, bratul robotului trebuie sa fie liber, blocul A trebuie sa fie asezat pe masa si deasupra blocului A nu trebuie sa se gaseasca alte blocuri.
- PUTDOWN(A) reprezinta actiunea de asezare a blocului A pe masa. Pentru a executa actiunea, bratul robotului trebuie sa tina blocul A.

Pentru a specifica conditiile in care un operator de plan se poate executa cat si rezultatul executarii acestei actiuni, se definesc urmatoarele predicate:

- ON(A,B) este adevarat daca blocul A se afla peste blocul B.
- ONTABLE(A) este adevarat daca blocul A este asezat pe masa.
- CLEAR(A) este adevarat daca nu exista nici un bloc asezat deasupra blocului A.
- HOLD(A) este adevarat daca bratul robotului tine blocul A.
- ARMEMPTY este adevarat daca bratul robotului este liber.

Observatie: Orice stare a problemei poate fi reprezentata folosind predicatele de mai sus.

2. Reprezentarea STRIPS pentru lumea blocurilor

În reprezentarea STRIPS, pentru un operator de plan se folosesc următoarele elemente:

- *Actiune* care reprezintă acțiunea asociată operatorului.
- *Lista Preconditiilor* ce conține formulele care trebuie să fie adevărate într-o stare a problemei pentru ca operatorul să poată fi aplicat, notată în continuare cu LP.
- *Lista Adăugarilor* ce conține formulele care vor deveni adevărate după aplicarea operatorului, notată în continuare cu LA.
- *Lista Eliminarilor* ce conține formulele care vor deveni false după aplicarea operatorului, notată în continuare cu LE.

Pentru lumea blocurilor, lista operatorilor de plan din sistemul STRIPS este următoarea:

STACK(x, y)	LP: $CLEAR(y) \wedge HOLD(x)$ LE: $CLEAR(y) \wedge HOLD(x)$ LA: $ON(x, y) \wedge ARMEMPTY$
UNSTACK (x, y)	LP: $ON(x, y) \wedge CLEAR(x) \wedge ARMEMPTY$ LE: $ON(x, y) \wedge ARMEMPTY$ LA: $HOLD(x) \wedge CLEAR(y)$
PICKUP(x)	LP: $CLEAR(x) \wedge ONTABLE(x) \wedge ARMEMPTY$ LE: $ONTABLE(x) \wedge ARMEMPTY$ LA: $HOLD(x)$
PUTDOWN (x)	LP: $HOLD(x)$ LE: $HOLD(x)$ LA: $ONTABLE(x) \wedge ARMEMPTY$

Pentru a putea aplica un operator de plan, se verifică întâi dacă în descrierea stării curente apar și predicatele din lista precondițiilor pentru acel operator de plan.

3. Exemple

În Figura 1 se prezintă, pentru o instanță a problemei specificată anterior, tranziția din starea inițială S_i în starea finală S_f .

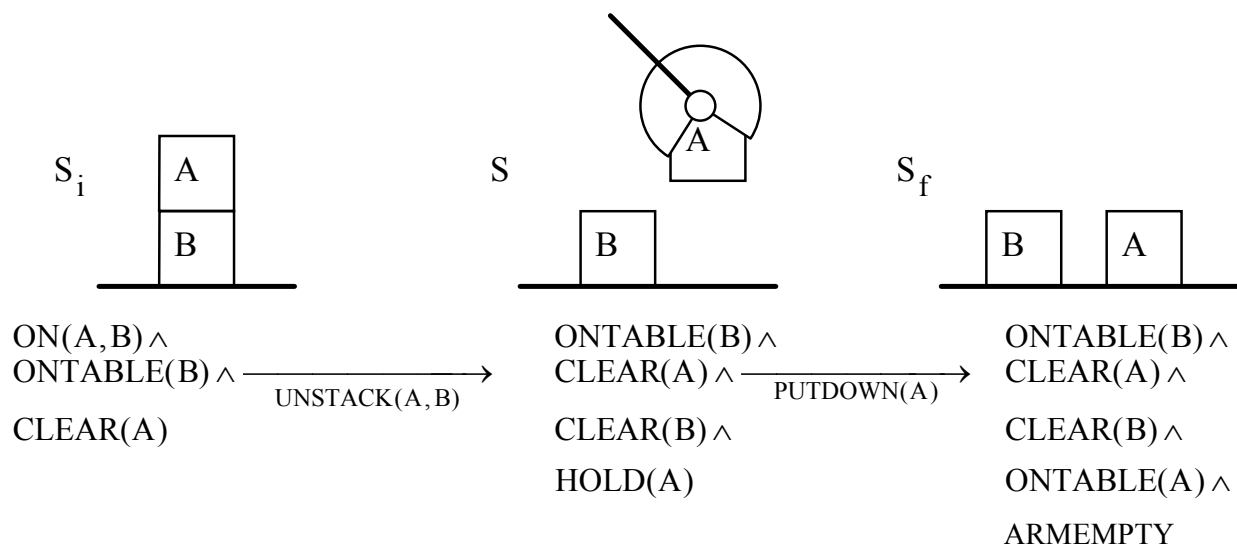


Figura 1. Reprezentarea starilor si actiunilor in lumea blocurilor

Un plan este o lista ordonata de operatori de plan, prin aplicarea carora se poate ajunge din starea initiala in starea finala.

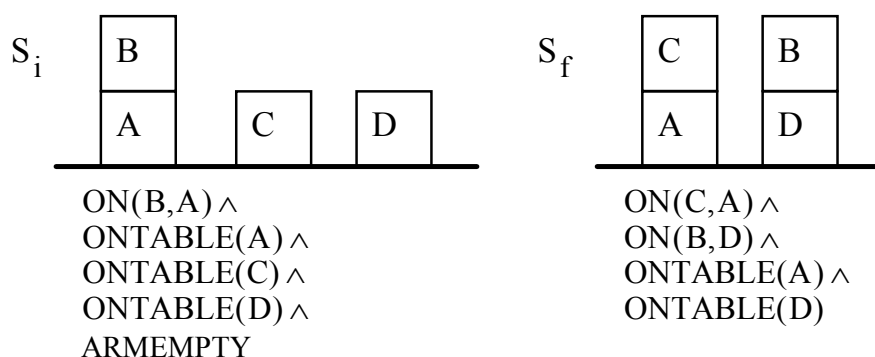


Figura 2. O problema de planificare in lumea blocurilor

Pentru problema din Figura 2, un plan posibil este:

Plan = (UNSTACK(B,A),STACK(B,D),PICKUP(C),STACK(C,A))

Observatie: Sistemul STRIPS este un sistem de planificare automata (un planificator). In acest laborator noi folosim doar modalitatea de reprezentare a problemelor folosita de acest planificator.

Bibliografie

A. Florea. Bazele logice ale Inteligentei Artificiale (http://turing.cs.pub.ro/ia_09/)