

Anomalia de Sussman

Introducció

En el següent exercici veurem el que és l'anomalia de Sussman que va desconcertar molt als investigadors perquè per primera vegada la tècnica de "dividir i vèncer" no va donar resultat.

L'anomalia de Sussman es un exemple de planificació en el món físic. Quan parlem de la planificació en el món físic estem pensant que és un robot el que executarà el pla elaborat pel planificador.

En la planificació en el món físic distingim els nivells següents:

- 1) Nivell de tasca: planificació del robot per assolir els objectius pel qual ha estat dissenyat (p.ex: recollir documents en una oficina, portar el correu, etc.)
- 2) Planificació de l'aprensió: com agafar una peça, girs del canell, força a aplicar, etc.
- 3) Planificació de moviments: trajectòries lliures de col·lisió; trajectòries amb contacte, etc.

La planificació al nivell de tasca és la que estudiem en aquesta assignatura; la resta de nivells són els que s'acostumen a estudiar en Robòtica.

Concretament, l'anomalia de Sussman té lloc en el món dels blocs, on un robot dotat d'un braç manipulador, està dissenyat per subjectar blocs i apilar-los.

El món dels blocs.

Descripció

Donada una configuració inicial de blocs i una configuració final, el planificador ha d'elaborar un pla per a que el robot construeixi la configuració final basada en operacions simples com apilar i desapilar peces.

Concretament:

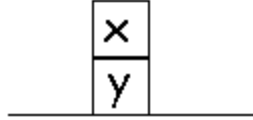
- El domini està compost per un conjunt de blocs cúbics, tots iguals, col·locats damunt d'una taula.
- Cada bloc s'identifica amb una constant.
- Els blocs es poden apilar, només un a sobre de l'altre.
- Un braç de robot és l'encarregat de moure els blocs a sobre de la taula o a sobre d'un altre bloc.
- El braç només pot agafar un bloc cada cop.
- El braç pot agafar els blocs que tenen la superfície clara. No pot agafar un bloc que tingui a sobre un altre bloc.

Predicats

Per satisfer els requeriments del domini, definim els següents predicats:

a) Quant als blocs:

$\text{Damunt}(x,y)$

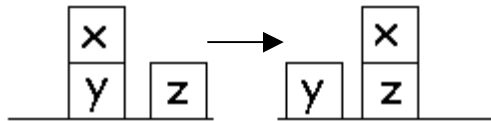


$\text{clar}(x)$



b) Quant als moviments que pot fer el robot (operadors):

$\text{moure}(x,y,z)$



$op(\text{ACCIÓ: moure}(x,y,z),$

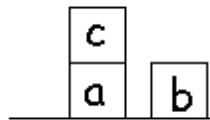
$\text{PRECOND: } \text{damunt}(x,y) \wedge \text{clar}(x) \wedge \text{clar}(z)$

$\text{EFFECTES: } \text{damunt}(x,z) \wedge \text{clar}(y) \wedge \neg \text{damunt}(x,y) \wedge \neg \text{clar}(z))$

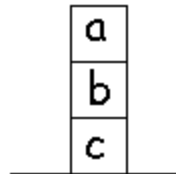
Exercici:

a) Usar un algorisme de planificació (regressió o progressió) per resoldre el següent problema:

Estat inicial:



Estat final:



Observa que la descripció de l'estat final és una conjunció d'objectius. Per tant hi ha dos formes de formular-lo:

- 1) Assolir primer $\text{damunt}(a,b)$ i després $\text{damunt}(b,c)$.
- 2) Assolir primer $\text{damunt}(b,c)$ i després $\text{damunt}(a,b)$.

Què passa en cadascuna de les opcions? Explica-ho.