

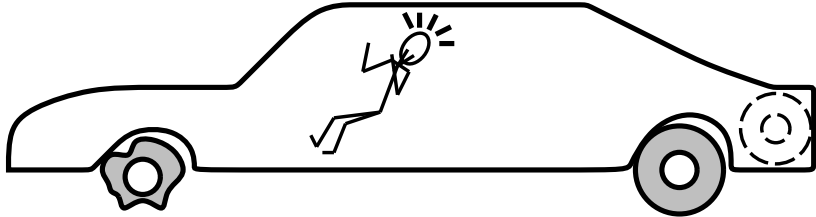
PIANIFICAZIONE II

INTELLIGENZA ARTIFICIALE, CAPITOLO 12

Outline

- ◇ Il mondo reale
- ◇ Pianificazione condizionale
- ◇ Monitoraggio e ripianificazione

Il mondo reale



START

*~Flat(Spare) Intact(Spare) Off(Spare)
On(Tire1) Flat(Tire1)*

On(x) ~Flat(x)

FINISH

On(x)
Remove(x)
Off(x) ClearHub

Off(x) ClearHub
Puton(x)
On(x) ~ClearHub

Intact(x) Flat(x)
Inflate(x)
~Flat(x)

Problemi!!

Informazione incompleta

Precondizioni sconosciute, e.g., *Intact(Spare)*?

Effetti disgiuntivi, e.g., *Inflate(x)* causa

$Inflated(x) \vee SlowHiss(x) \vee Burst(x) \vee BrokenPump \vee \dots$

Informazione non corretta

Stato corrente non corretto, e.g., ruota di scorta NON intatta

Precondizioni negli operatori mancanti/scorretti

Problema della Qualifica:

non si finisce mai di elencare tutte le precondizioni necessarie e presenza di possibili esiti condizionali per le azioni

Soluzioni

Conformant o pianificazione senza sensori

progettare un piano trascurando lo stato o l'esito delle azioni

Tali piani possono non esistere

Pianificazione condizionale

Piano per ottenere l'informazione (azioni di osservazione)

Sottopiano per ogni contingenza, p.e.,

[*Check(Tire1)*, **if** *Intact(Tire1)* **then** *Inflate(Tire1)* **else** *CallAAA*

Costoso perchè si pianifica considerando molti casi poco probabili

Monitoraggio/Ripianificazione

Assume stati normali, esiti

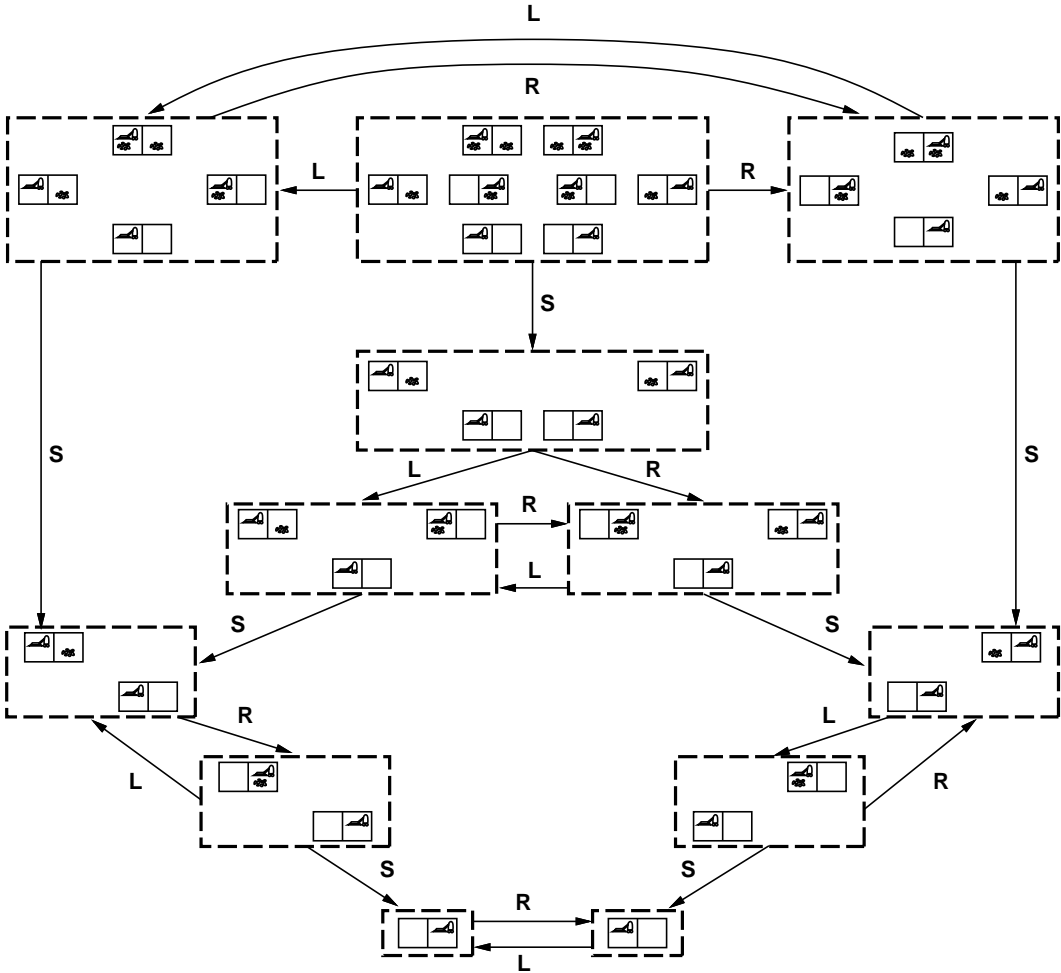
Controlla il progresso del piano *durante l'esecuzione*, ripianificare se necessario

Esiti non previsti possono condurre a fallimenti (p.e., nessuna AAA card)

(C'è bisogno di una combinazione; pianificare per eventi probabili/sicuri, trattare gli altri eventi quando accadono)

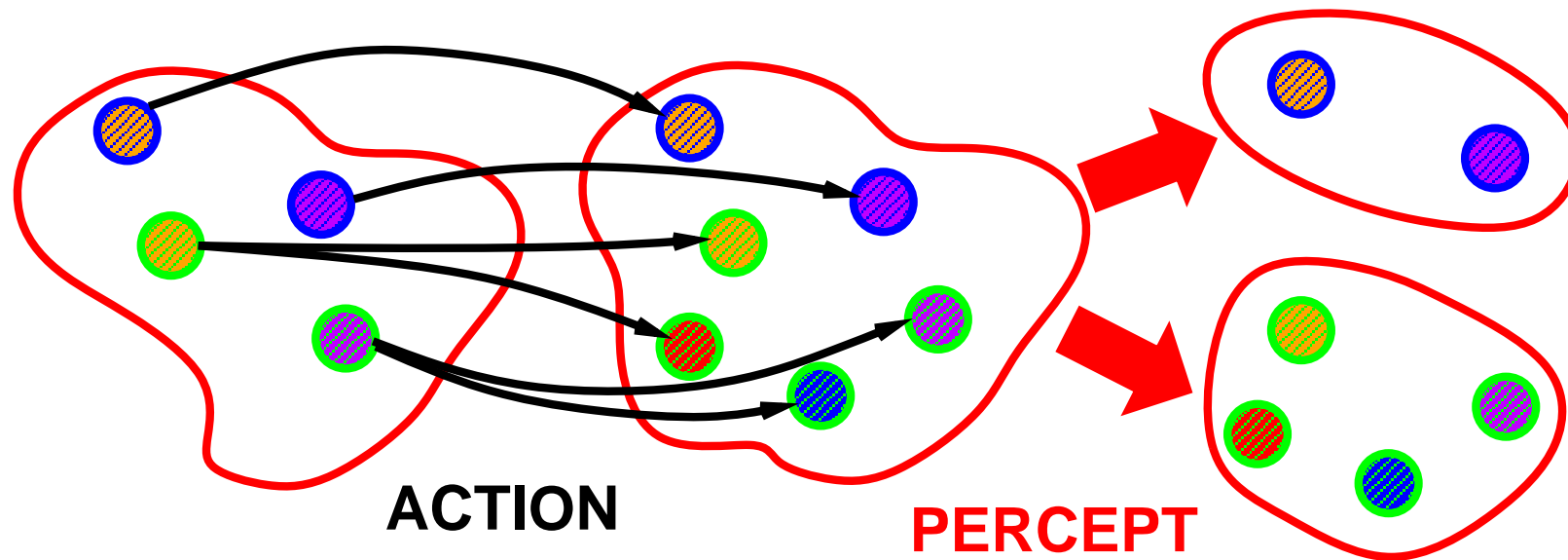
Conformant planning

Cercare nello spazio di **stati di credenza** (insiemi di possibili stati effettivi)



Pianificazione Condizionale

Se il mondo è nondeterministico o parzialmente osservabile
la percezione di solito *fornisce informazioni*,
cioè, *suddivide* lo stato di credenza



Pianificazione Condizionale

Piani condizionali controllano (ogni conseguenza della KB +) percezioni

[... , **if** C **then** $Plan_A$ **else** $Plan_B$, ...]

Esecuzione: controlla C rispetto alla KB corrente, esegue “then” o “else”

Necessita di *qualche* piano per *ogni* possibile percezione

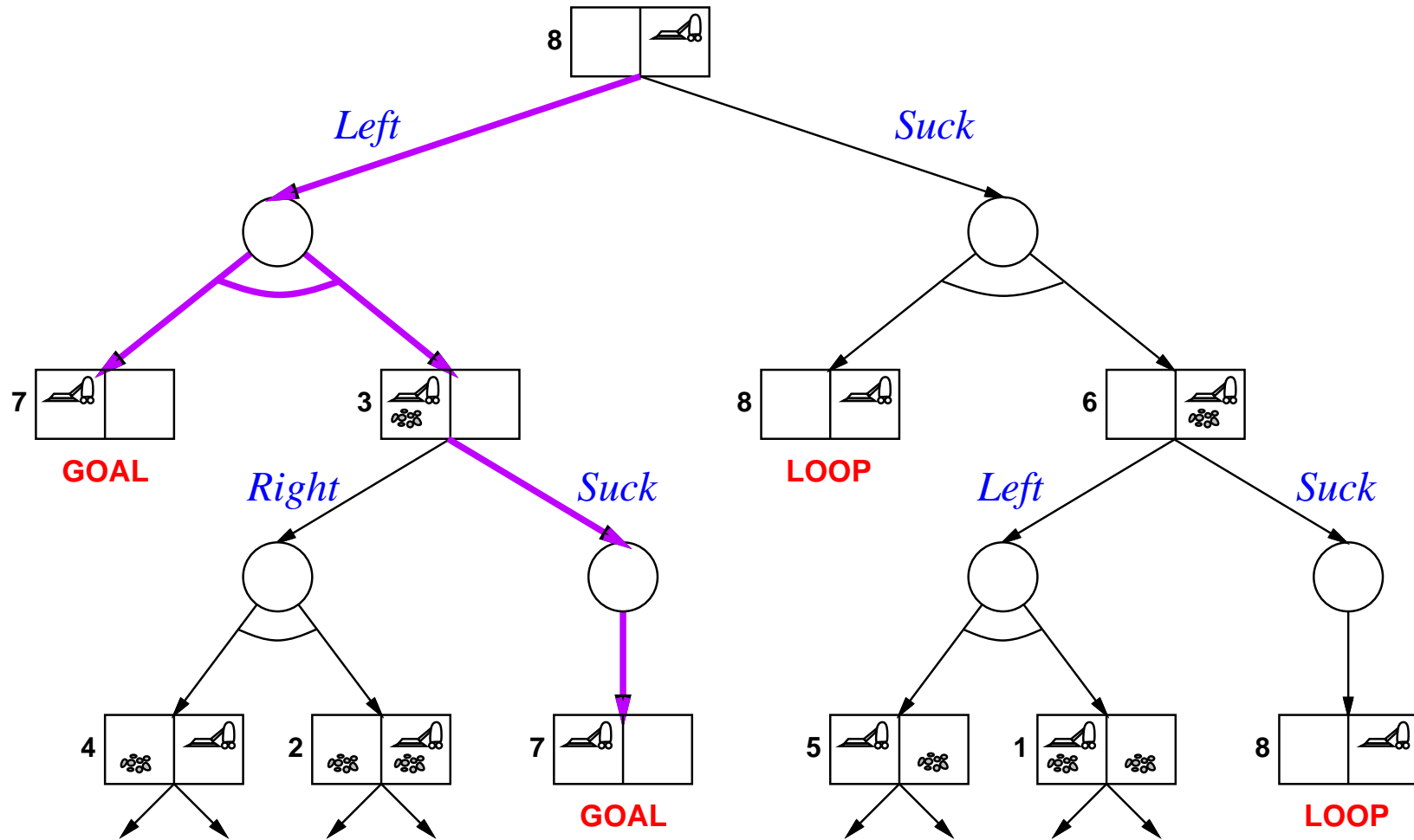
(Cf. giochi: *qualche* risposta per *ogni* mossa dell'opponente)

(Cf. backward chaining: *qualche* regola tale che *ogni* premessa è soddisfatta)

Alberi di ricerca AND-OR (molto simile all'algoritmo backward chaining)

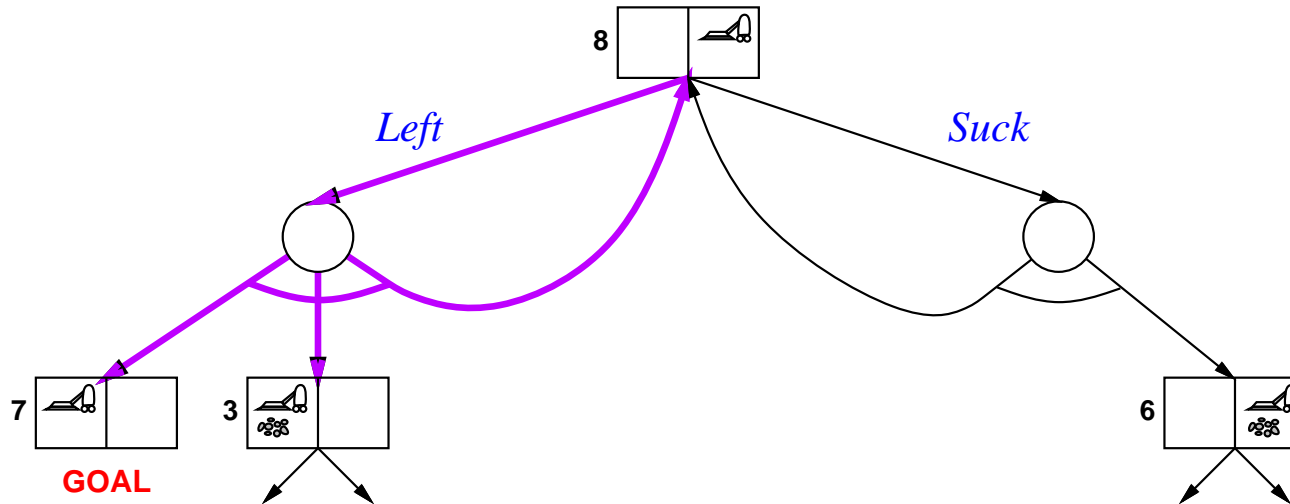
Esempio

Doppio Murphy: aspirare o arrivare può sporcare un quadrato pulito



Esempio

Triplo Murphy: qualche volta si resta fermi invece di muoversi



$[L_1 : \textit{Left}, \textit{if } AtR \textit{ then } L_1 \textit{ else } [\textit{if } CleanL \textit{ then } [] \textit{ else } \textit{Suck}]]$

or $[\textit{while } AtR \textit{ do } [\textit{Left}], \textit{if } CleanL \textit{ then } [] \textit{ else } \textit{Suck}]$

“Ciclo infinito” ma prima o poi si esce, a meno di azione che fallisce sempre

Monitoraggio della esecuzione

“Fallimento” = precondizioni del *resto del piano* non soddisfatte

Precondizioni del resto del piano

= tutte le precondizioni dei passi rimanenti non raggiunte dai passi rimanenti

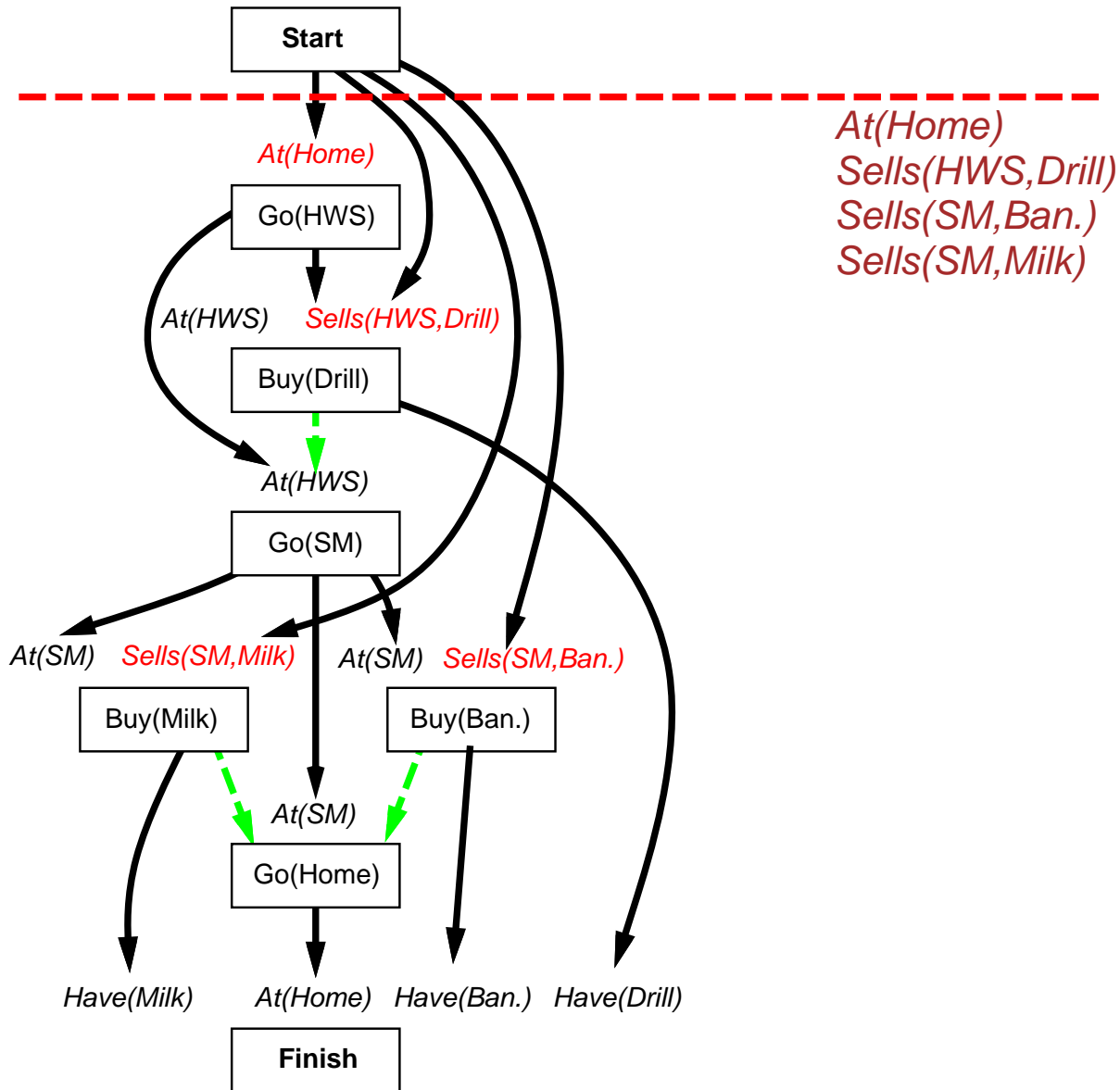
In caso di fallimento, riprendere POP per raggiungere condizioni aperte dallo stato corrente

IPEM (Integrated Planning, Execution, and Monitoring):

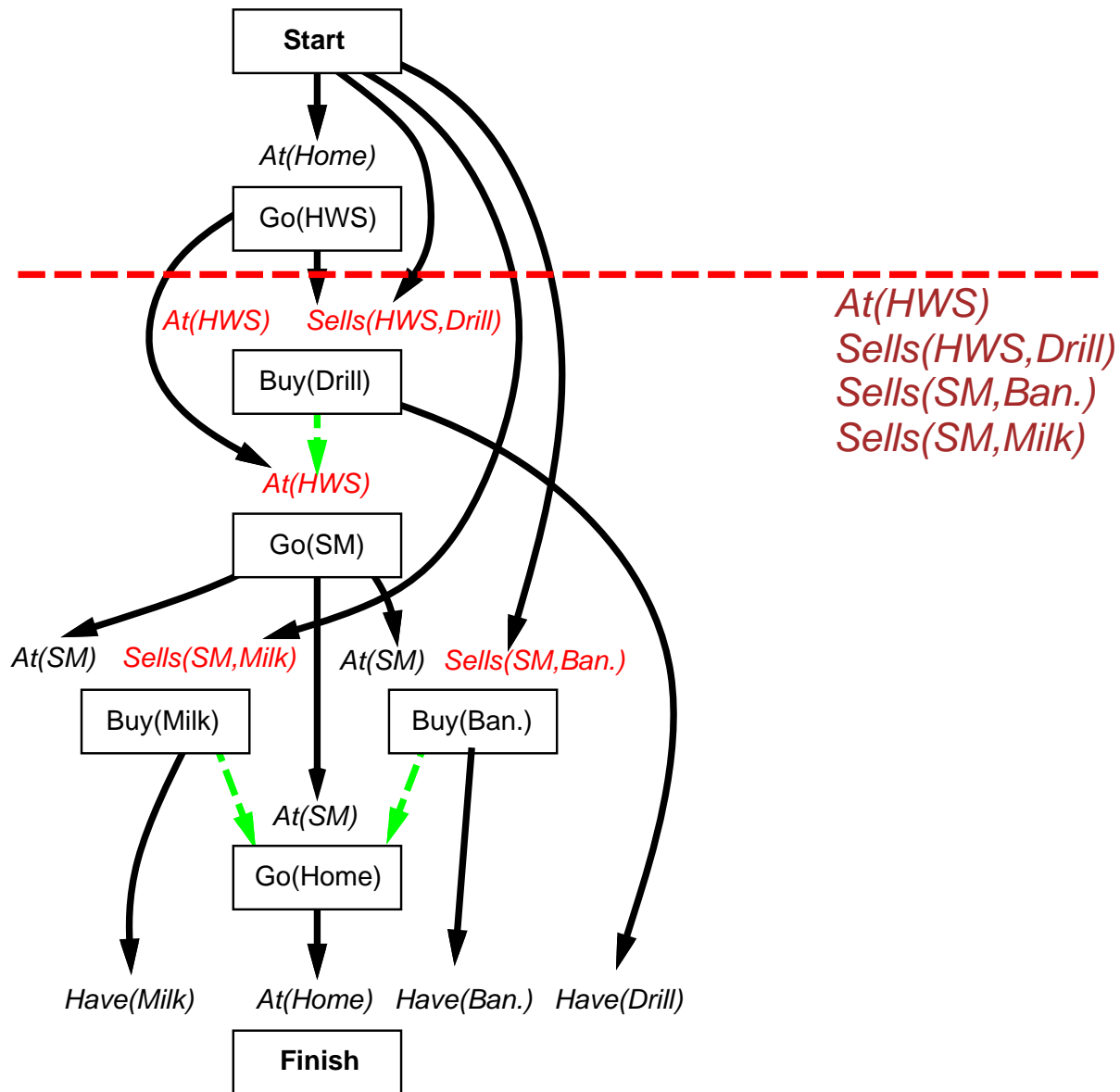
aggiorna continuamente *Start* in modo da rappresentare la situazione corrente

link dalle azioni rimpiazzati da link che partono da *Start* quando eseguite

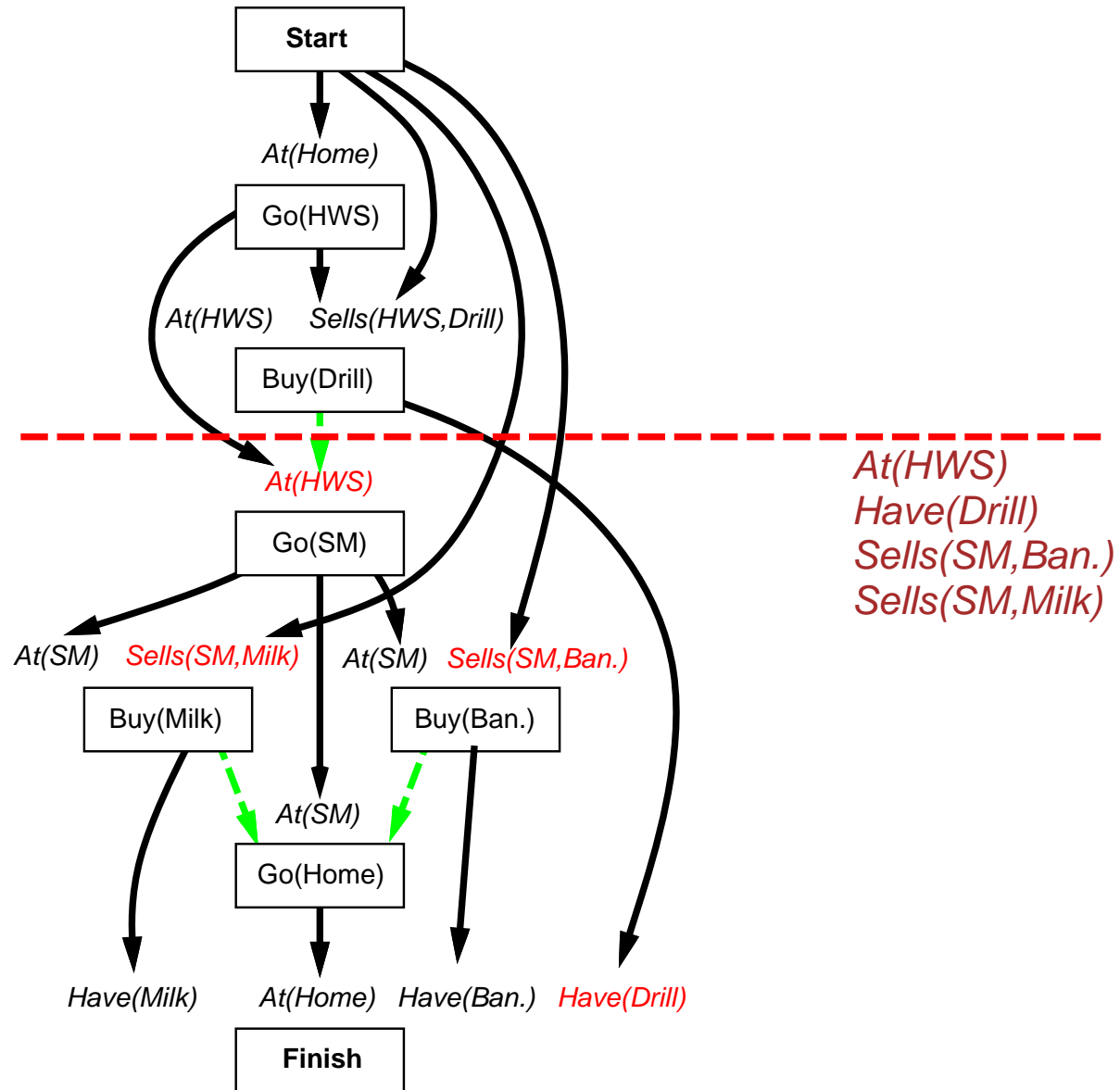
Esempio



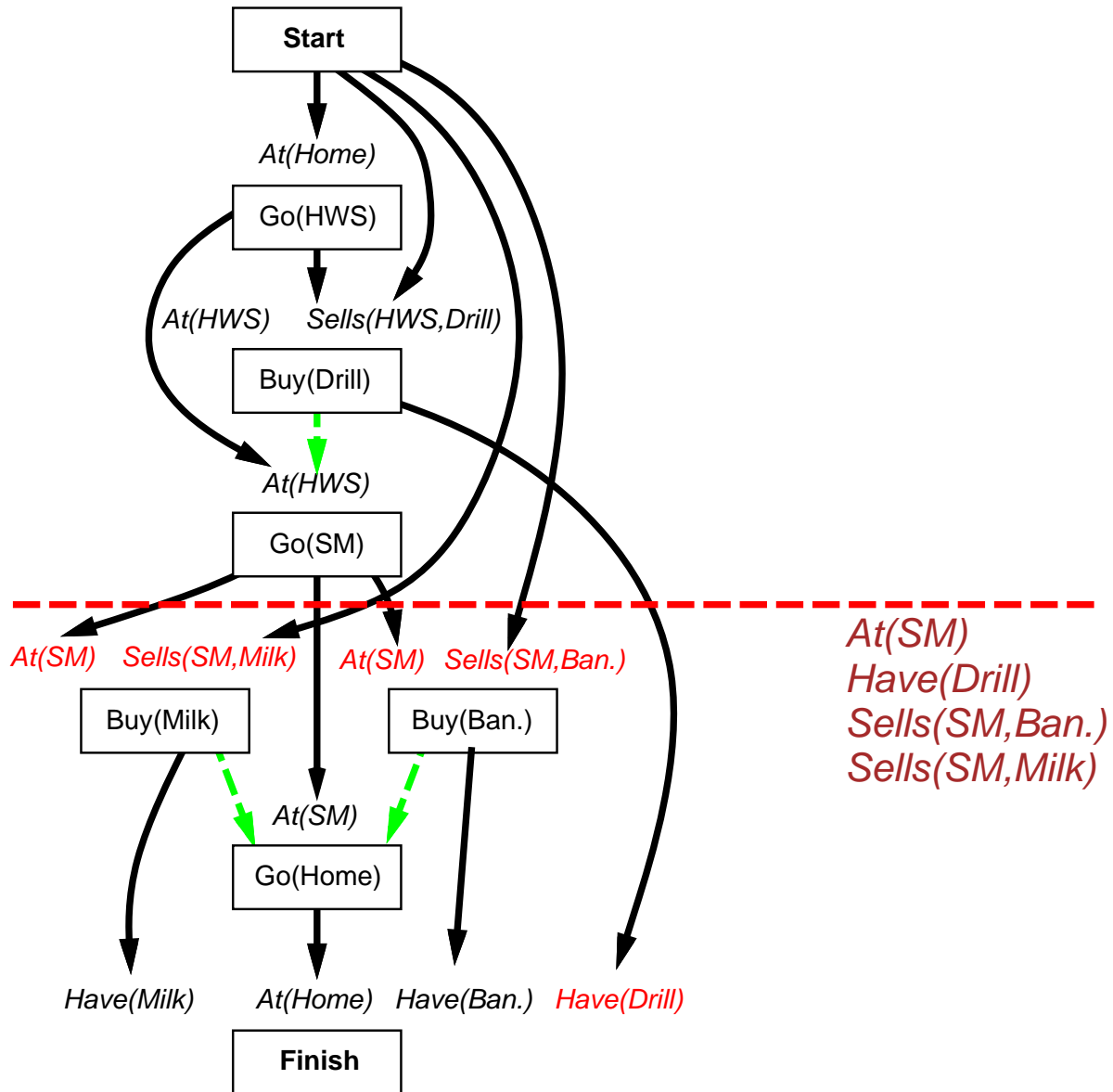
Esempio



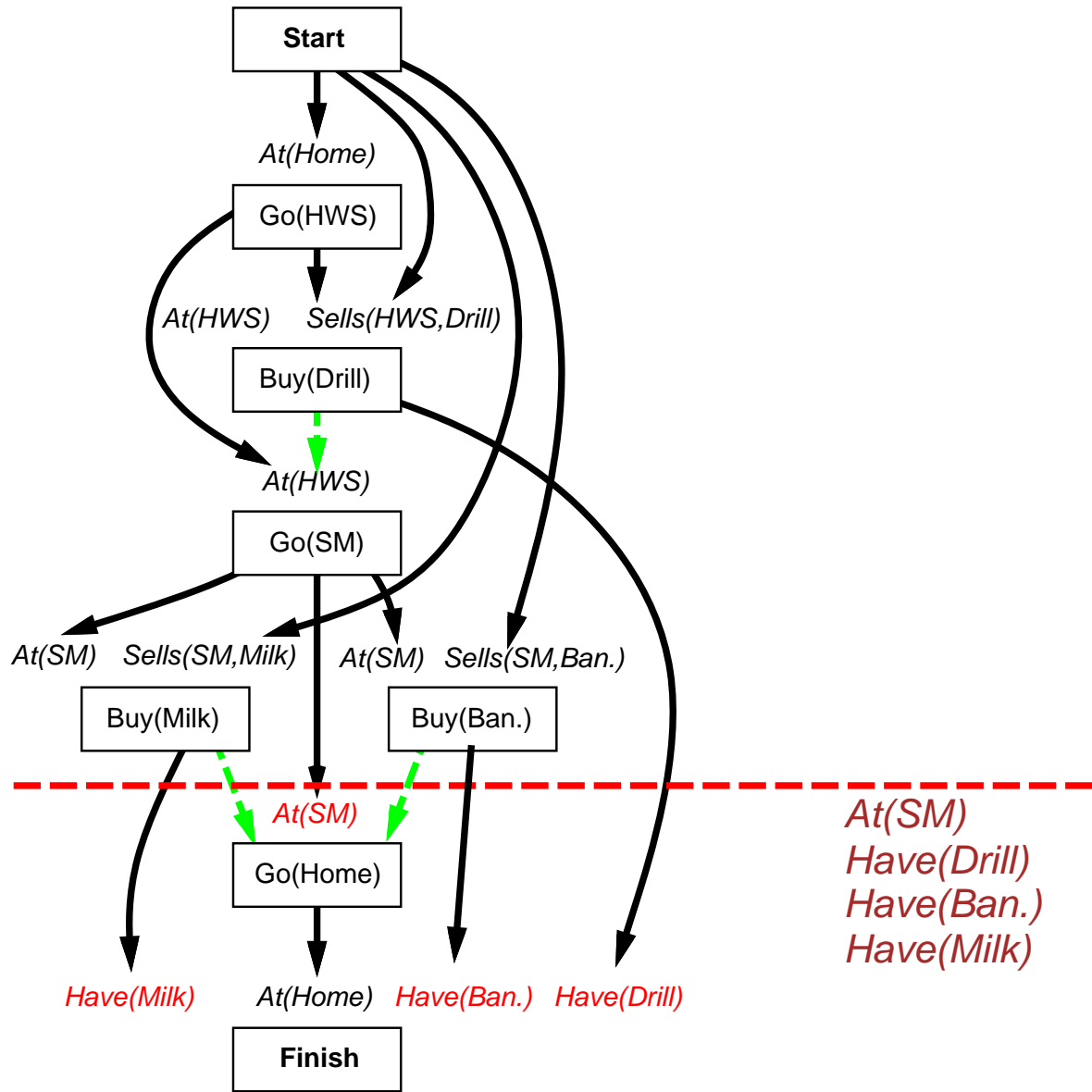
Esempio



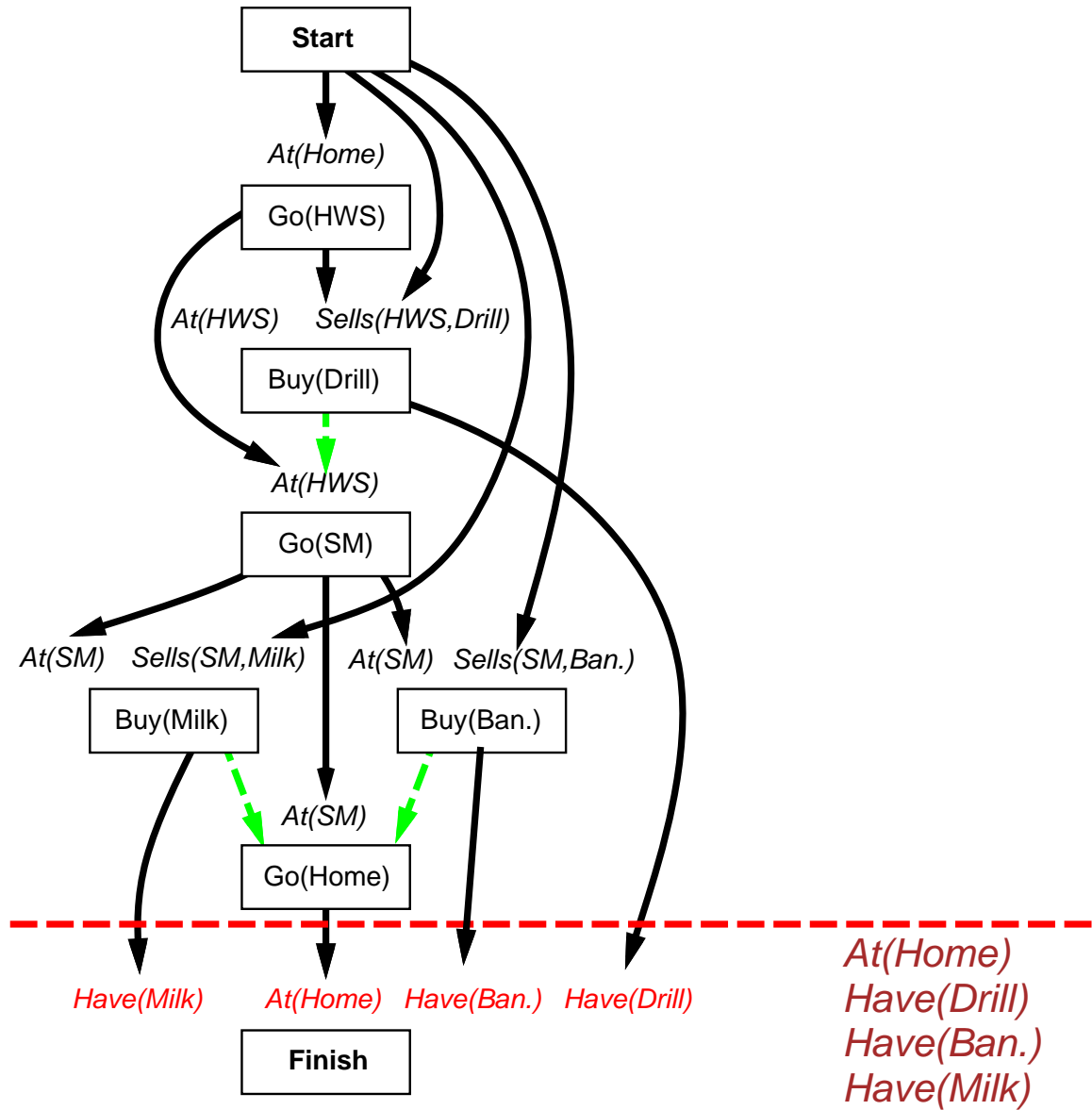
Esempio



Esempio



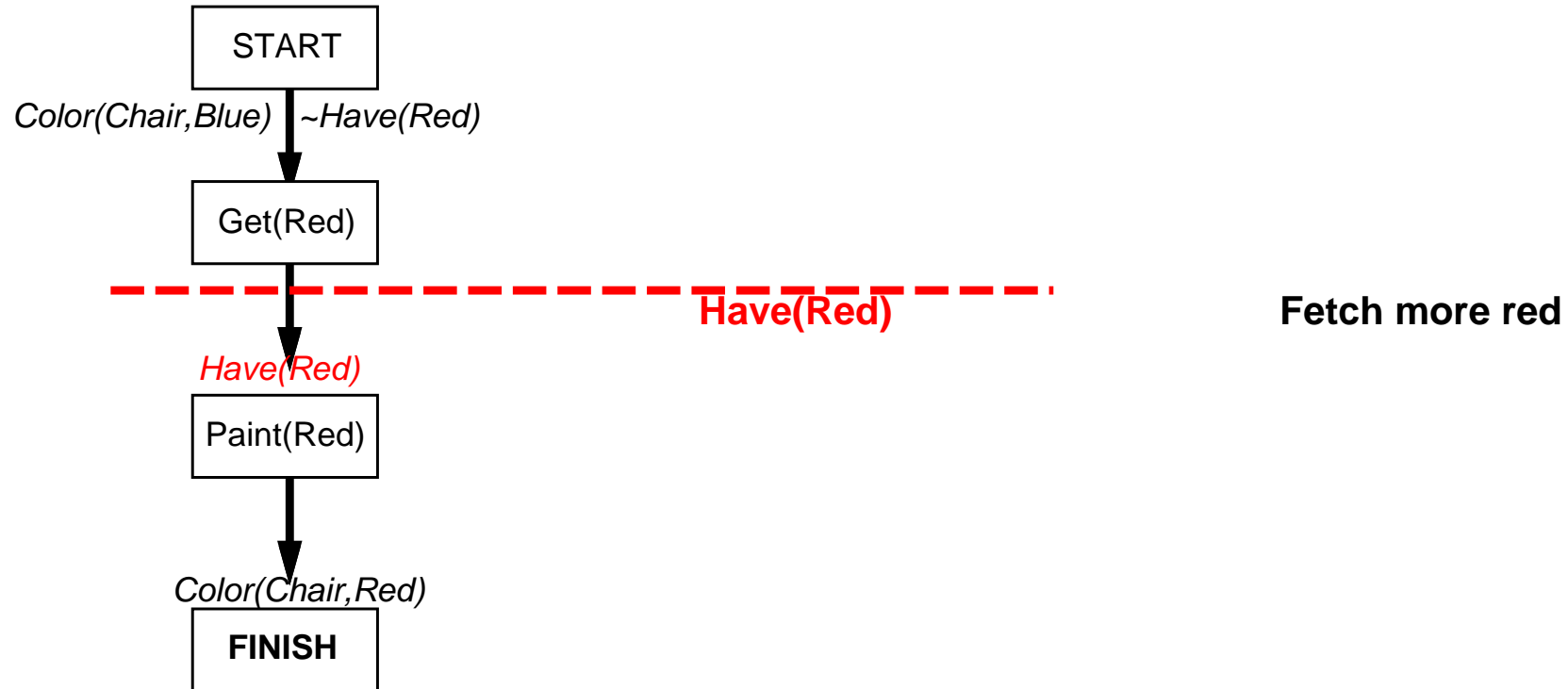
Esempio



Comportamento emergente

PRECONDITIONS

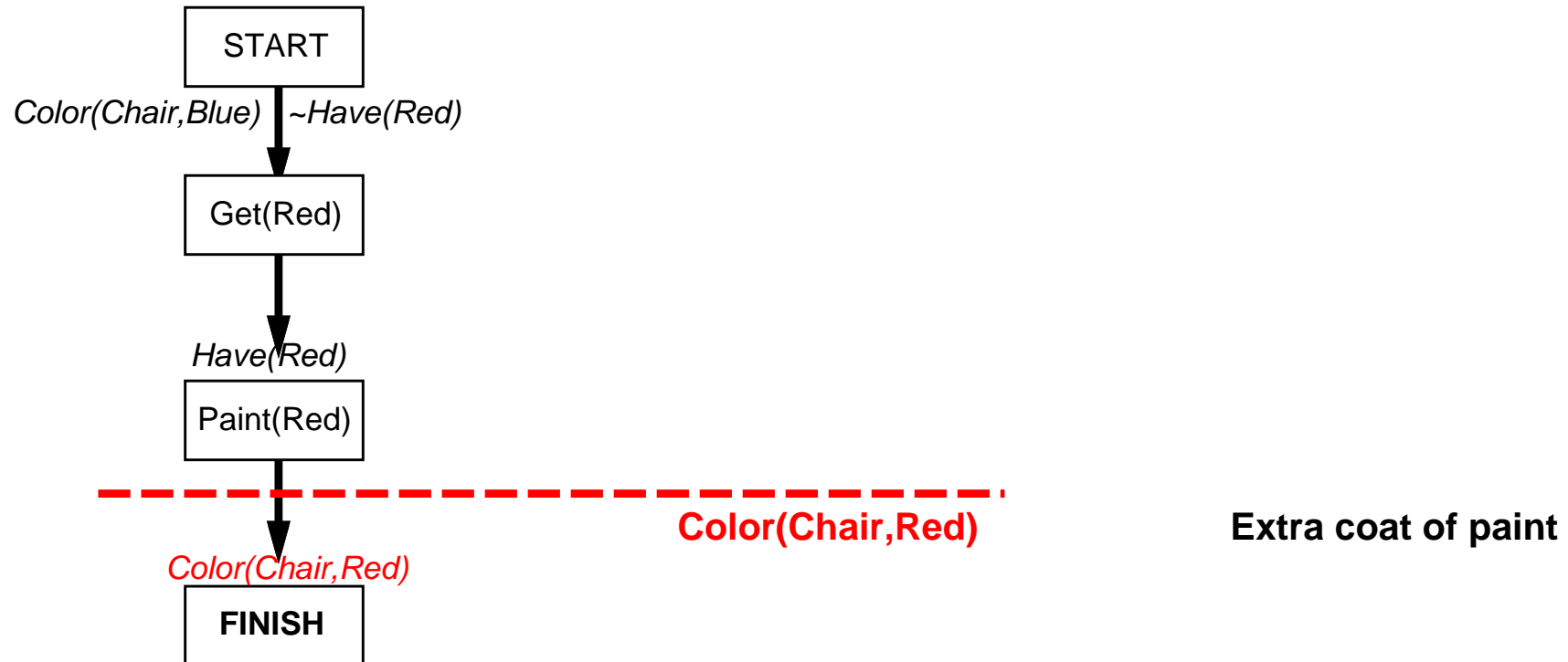
FAILURE RESPONSE



Comportamento emergente

PRECONDITIONS

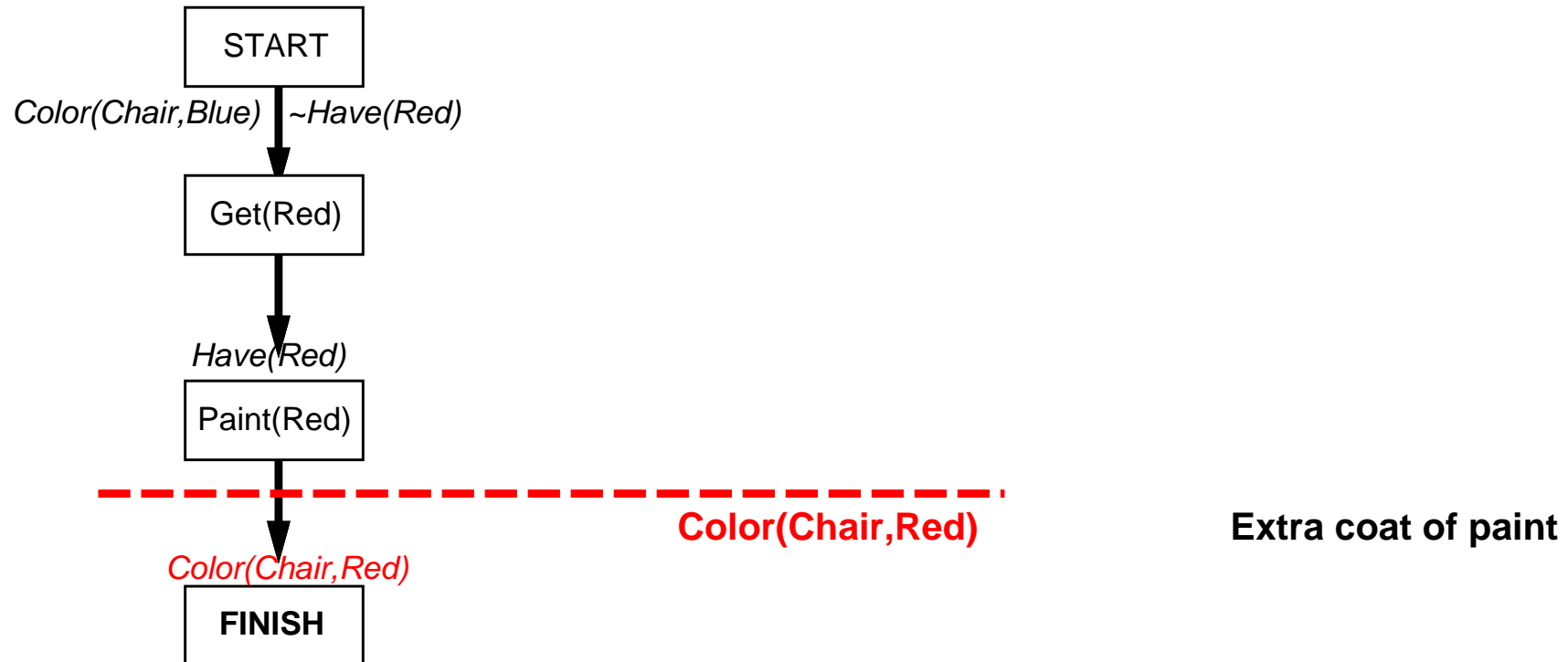
FAILURE RESPONSE



Comportamento emergente

PRECONDITIONS

FAILURE RESPONSE



Il comportamento “Cicla fino al successo” *emerge* dalla interazione tra agente del tipo monitorizza/riplanifica ed ambiente non cooperativo