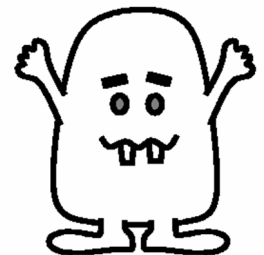


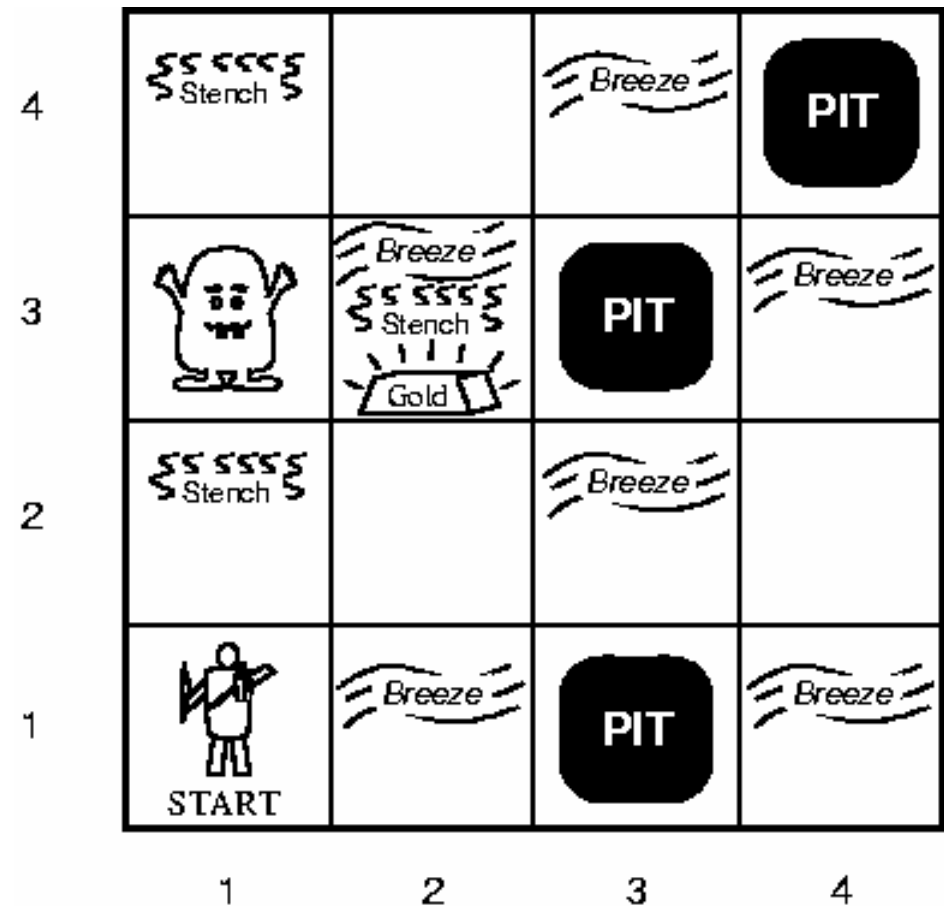
Intelligenza Artificiale I

Esercitazione 6 Il mondo di Wumpus

Marco Piastra



Il mondo



▪ Ambiente

Una caverna: le caselle di un reticolo rettangolare (*Cave*)

Un accesso - START: (*Exit*)

Alcune caselle non accessibili (*Nocave*)

Alcune caselle sono una trappola (*Pit*)

Dalle trappole esce vento (*Breeze*)

Personaggi e scopo

- **Wumpus**

Mostro della caverna

Letale, ma non si muove

Piuttosto fetente (*Stench*)

- **Oro (*Gold*)**

Si trova in una sola casella ed emette un bagliore (*Glitter*)

Si può afferrare solo nella casella che lo contiene

- **Cacciatore (*Hunter*)**

Umano, quindi mortale:

muore se cade in una trappola o entra in una casella con il Wumpus

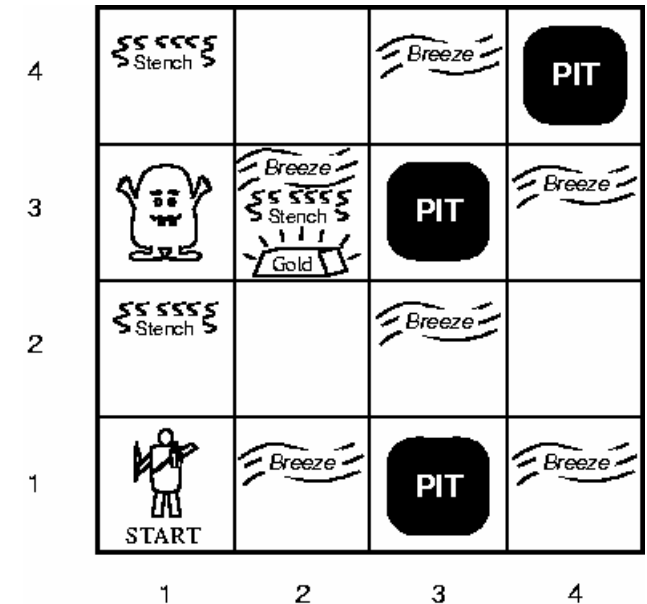
Azioni possibili:

Movimento di una casella alla volta (*Move*)

Afferra un pezzo d'oro (*Pick-up*)

- **Goal**

Il cacciatore deve prendere l'oro e uscire, vivo



Agente ragionatore

(Il cacciatore)

- **Percezione (*Sense*)**

Percepisce la brezza, il bagliore, il fetore

- **Pensiero (*Think*)**

Ragiona e deriva nuovi fatti dalle percezioni (*Evaluate*)

Mantiene una propria rappresentazione del mondo esterno (*Belief*)

Desidera obiettivi (*Desire*)

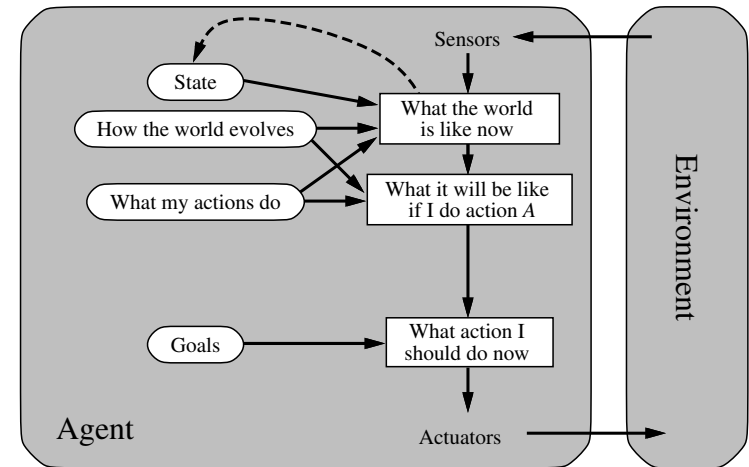
- **Pianificazione (*Plan*)**

Sceglie un obiettivo desiderato (*Intention*)

Lo assume come scopo (*Goal*)

- **Azione (*Act*)**

Esegue azioni adeguate allo scopo



Esempio: il cacciatore razionale

OK			
OK A	OK		

Il cacciatore si trova nella posizione iniziale

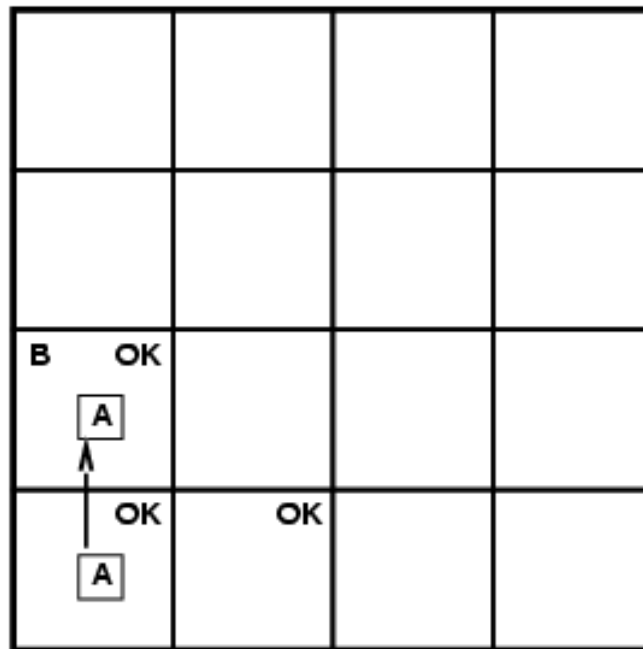
Non c'è brezza, bagliore o fetore (*Sense*)

Quindi le caselle adiacenti sono OK (*Think*)

Essendo alla ricerca dell'oro, desidera esplorare (*Desire*)

Intende muoversi in una casella adiacente (*Plan*)

Esempio: il cacciatore razionale

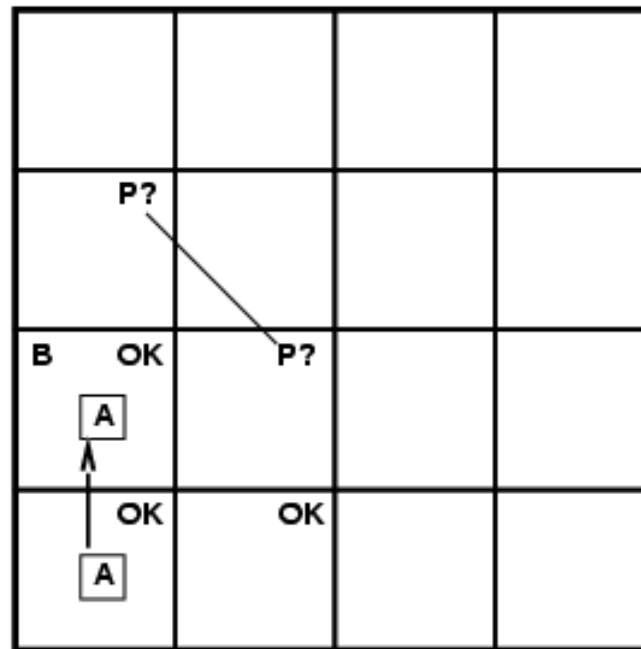


Il cacciatore si muove di una casella (*Act*)

Sente brezza (*Sense*)

Quindi?

Esempio: il cacciatore razionale



Il cacciatore si muove di una casella (*Act*)

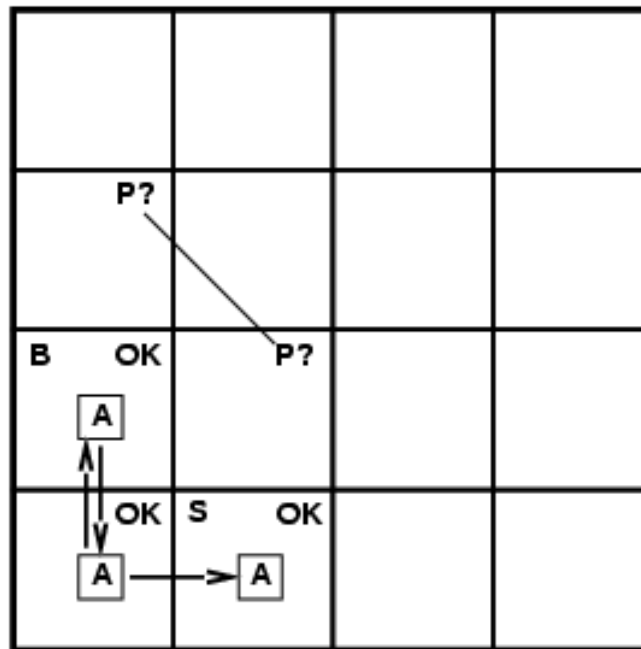
Sente brezza (*Sense*)

Quindi un trappola si trova in una delle caselle adiacenti non esplorate (*Think*)

Due ipotesi, a questo punto

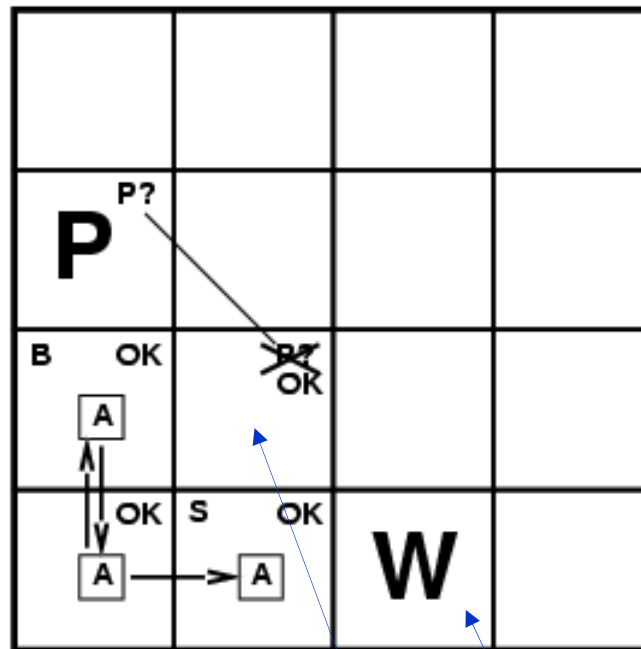
Meglio tornare indietro ed esplorare l'altra casella OK (*Plan*)

Esempio: il cacciatore razionale



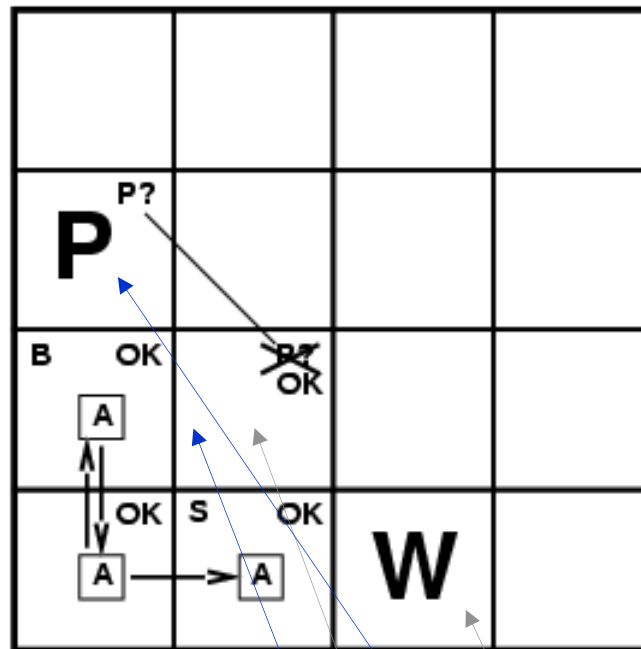
Il cacciatore torna indietro ed esplora l'altra casella (*Act*)
 Sente il fetore (*Sense*)
 Quindi?

Esempio: il cacciatore razionale



Il cacciatore torna indietro ed esplora l'altra casella OK (*Act*)
 Sente il fetore (*Sense*)
 Quindi il Wumpus non può essere qui ma è qui (*Think*)

Esempio: il cacciatore razionale



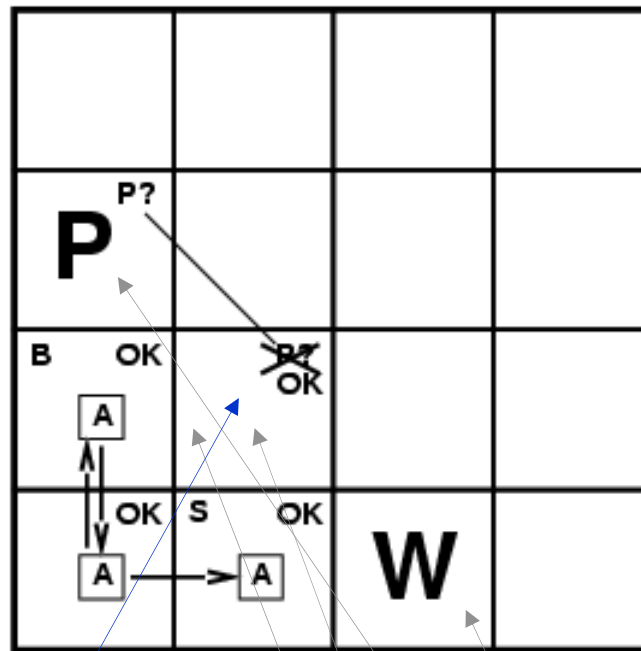
Il cacciatore torna indietro ed esplora l'altra casella OK (*Act*)

Sente il fetore (*Sense*)

Quindi il Wumpus non può essere qui ma è qui (*Think*)

Quindi la trappola non può essere qui ma è qui (*Think*)

Esempio: il cacciatore razionale



Il cacciatore torna indietro ed esplora l'altra casella OK (*Act*)

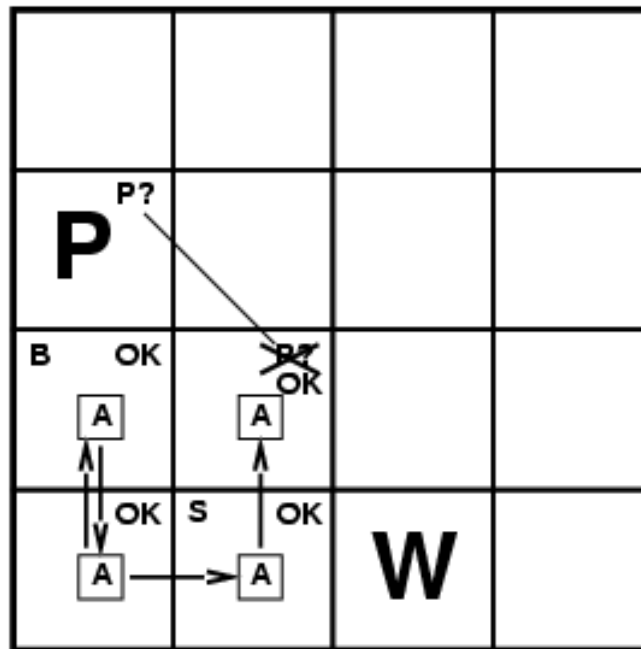
Sente il fetore (*Sense*)

Quindi il Wumpus non può essere qui ma è qui (*Think*)

Quindi la trappola non può essere qui ma è qui (*Think*)

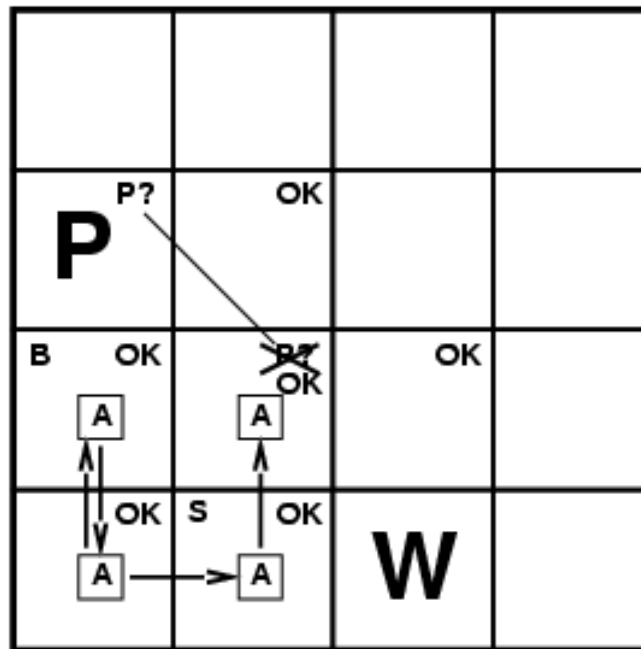
Quindi questa casella è OK (*Think*)

Esempio: il cacciatore razionale



Il cacciatore esplora la nuova casella OK (*Act*)
 Non sente nulla (*Sense*)
 Quindi?

Esempio: il cacciatore razionale



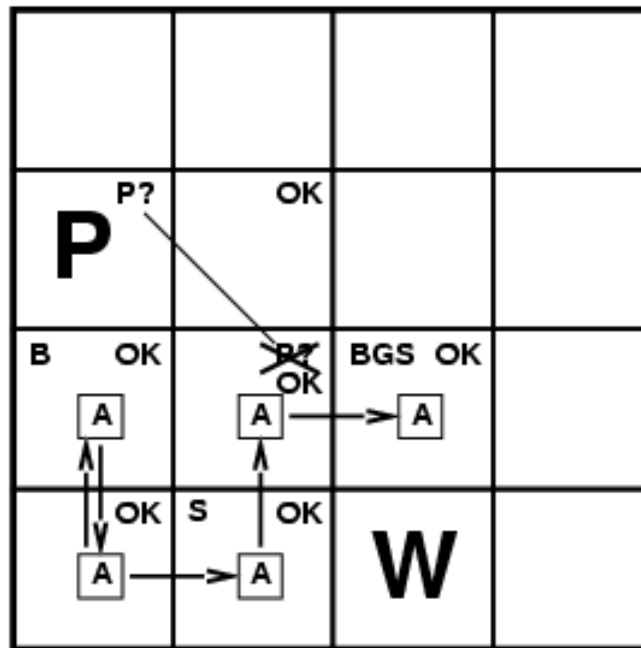
Il cacciatore esplora la nuova casella OK (*Act*)

Non sente nulla (*Sense*)

Quindi le due caselle adiacenti sono OK (*Think*)

Intende muoversi in una casella adiacente (*Plan*)

Esempio: il cacciatore razionale



Il cacciatore esplora la casella adiacente (*Act*)

Sente brezza, vede il bagliore, sente il fetore (*Sense*)

Quindi nella casella c'è l'oro (*Think*)

Desidera prendere l'oro e poi andarsene (*Desire*)

Il cacciatore in Jess

- Regole

Definiscono le capacità del cacciatore

Sense, Think, Plan, Act

Definiscono i cambiamenti del mondo a seguito delle azioni del cacciatore

(Simulate)

Esempio: il cacciatore muore se cade in una trappola

- Fatti

Descrivono le percezioni del cacciatore ed il risultato delle valutazioni

Incluse le ipotesi

Variano al variare della conoscenza del cacciatore

Descrivono la condizione attuale del mondo

Com'è fatto il reticolo, quali caselle sono inaccessibili

Dove sono le trappole, il Wumpus, l'oro

Variano a seguito delle azioni del cacciatore

Esempio: se lo prende il cacciatore, l'oro non c'è più

Il cacciatore logico

(Si considerano solo le regole e i fatti che riguardano il cacciatore, non il mondo)

- Linguaggio logico

 - Le fbf rappresentano le conoscenze del cacciatore

 - I fatti rappresentano le conoscenze esplicite (esempio: le percezioni)

 - Le regole permettono di determinare nuovi fatti (esempio: caselle OK) oppure formulare ipotesi (esempio: possibili posizioni della trappola)

- Modelli

 - I mondi possibili: come il mondo potrebbe essere davvero

- Conseguenza logica

 - Le conoscenze del cacciatore escludono mondi (impossibili)

- Derivazioni (forward chaining)

 - Come il cacciatore razionale 'si rende conto' di fatti che sono conseguenza logica di ciò già sa

Esempio: un mondo ridotto

- Mondo

- Solo un angolo del reticolo

- Esistono solo caselle OK e trappole

- Azioni

- Il cacciatore

- Parte in 1,1, non sente nulla

- Si muove in 2,1

- Sente brezza

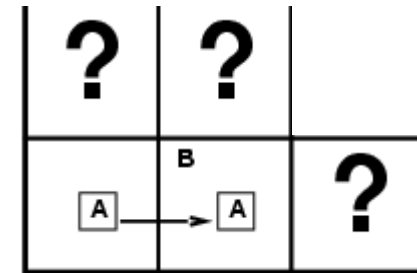
- Fatti noti

- $Ok(1,1), \neg Breeze(1,1)$

- $Ok(2,1), Breeze(2,1)$

- Regole

- $\forall x_1 \forall y_1 \forall x_2 \forall y_2 ((\neg Breeze(x_1, y_1) \wedge Adjacent(x_1, y_1, x_2, y_2)) \rightarrow Ok(x_2, y_2))$



Esempio: un mondo ridotto

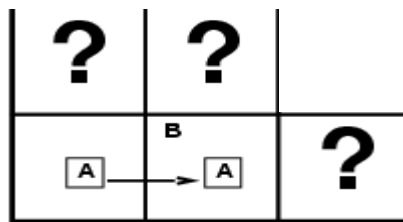
- KB (insieme di fbf)

$Ok(1,1), \neg Breeze(1,1), Ok(2,1), Breeze(2,1)$

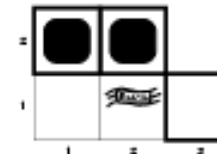
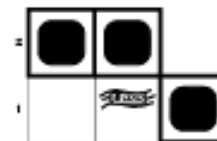
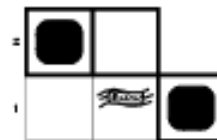
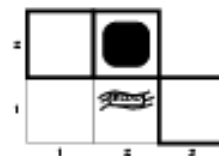
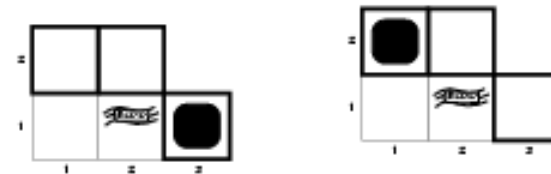
$\forall x_1 \forall y_1 \forall x_2 \forall y_2 ((\neg Breeze(x_1, y_1) \wedge Adjacent(x_1, y_1, x_2, y_2)) \rightarrow Ok(x_2, y_2))$

- Modelli (mondi possibili)

Tutti i possibili 'stati del mondo'

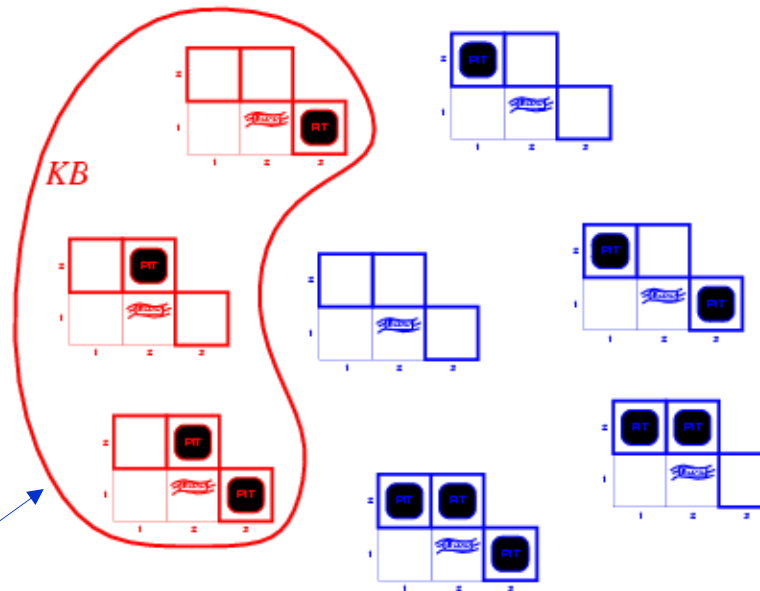


Conoscenze (KB)



Tutti i mondi possibili

Esempio: conseguenza logica

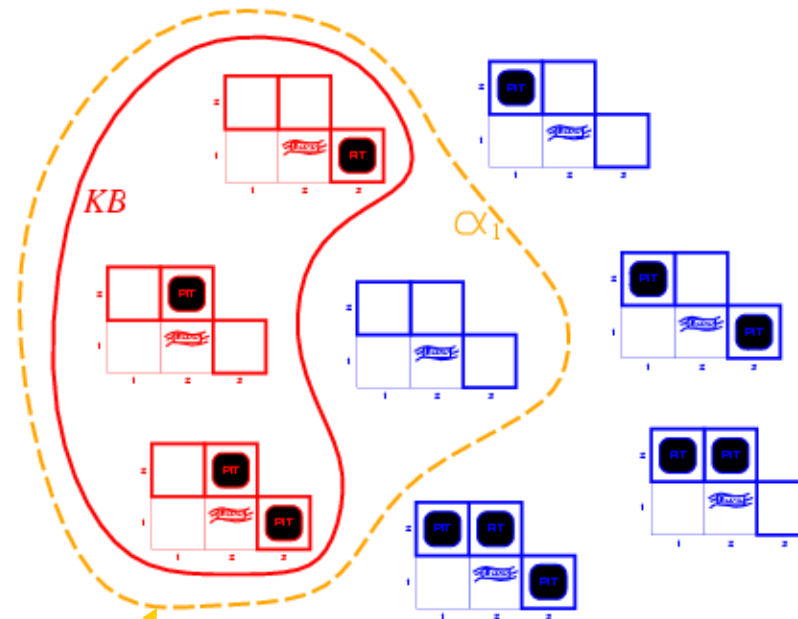


KB (insieme di fbf)

$Ok(1,1), \neg Breeze(1,1), Ok(2,1), Breeze(2,1)$

$\forall x_1 \forall y_1 \forall x_2 \forall y_2 ((\neg Breeze(x_1, y_1) \wedge Adjacent(x_1, y_1, x_2, y_2)) \rightarrow Ok(x_2, y_2))$

Esempio: conseguenza logica



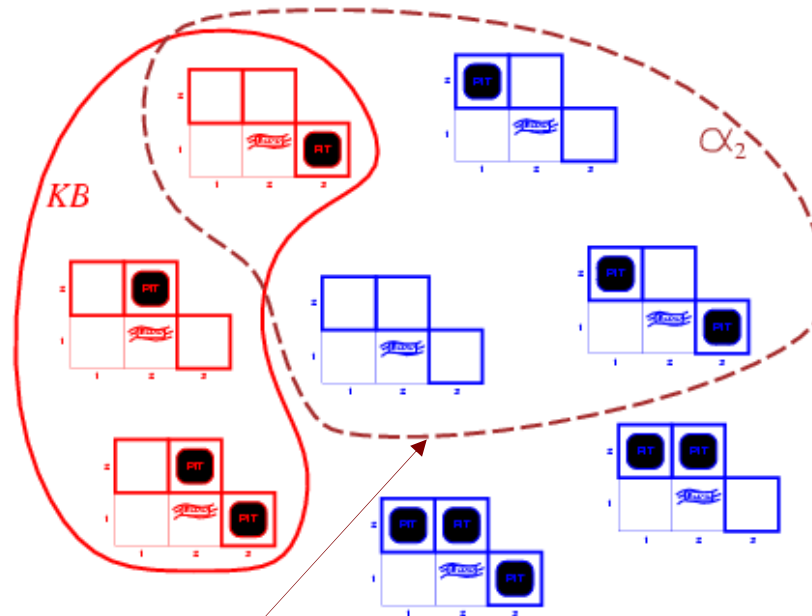
KB (insieme di fbf)

$Ok(1,1), \neg Breeze(1,1), Ok(2,1), Breeze(2,1)$

$\forall x_1 \forall y_1 \forall x_2 \forall y_2 ((\neg Breeze(x_1, y_1) \wedge Adjacent(x_1, y_1, x_2, y_2)) \rightarrow Ok(x_2, y_2))$

$KB \models Ok(1, 2)$

Esempio: conseguenza logica



KB (insieme di fbf)

$Ok(1,1), \neg Breeze(1,1), Ok(2,1), Breeze(2,1)$

$\forall x_1 \forall y_1 \forall x_2 \forall y_2 ((\neg Breeze(x_1, y_1) \wedge Adjacent(x_1, y_1, x_2, y_2)) \rightarrow Ok(x_2, y_2))$

$KB \models Ok(1, 2)$

$KB \not\models Ok(2, 2)$