

Agenti logici

Marco Piastra

Diversi assiomi, diverse teorie

- Assiomi (schemi di assioma) della logica proposizionale

$$\text{Ax1} \quad \varphi \rightarrow (\psi \rightarrow \varphi)$$

$$\text{Ax2} \quad (\varphi \rightarrow (\psi \rightarrow \chi)) \rightarrow ((\varphi \rightarrow \psi) \rightarrow (\varphi \rightarrow \chi))$$

$$\text{Ax3} \quad (\neg\varphi \rightarrow \neg\psi) \rightarrow (\psi \rightarrow \varphi)$$

La teoria assiomatizzata da Ax1, Ax2 e Ax3 coincide con l'insieme delle fbf valide

Vale a dire quelle che sono vere in tutti i mondi possibili

(Ricordare le proprietà di correttezza e completezza)

Diversi assiomi, diverse teorie

- Assiomi (schemi di assioma) della logica proposizionale

$$\text{Ax1} \quad \varphi \rightarrow (\psi \rightarrow \varphi)$$

$$\text{Ax2} \quad (\varphi \rightarrow (\psi \rightarrow \chi)) \rightarrow ((\varphi \rightarrow \psi) \rightarrow (\varphi \rightarrow \chi))$$

$$\text{Ax3} \quad (\neg\varphi \rightarrow \neg\psi) \rightarrow (\psi \rightarrow \varphi)$$

La teoria assiomatizzata da Ax1, Ax2 e Ax3 coincide con l'insieme delle fbf valide

Vale a dire quelle che sono vere in tutti i mondi possibili

- Assiomi di una teoria specifica (esempio "la macchina non parte")

$$\rho_1: \quad \neg C \rightarrow (\neg L \wedge \neg A \wedge \neg M)$$

$$\rho_2: \quad G \rightarrow \neg M$$

$$\rho_3: \quad \neg M \rightarrow \neg P$$

Quali fbf sono derivabili dalle regole ρ_1, ρ_2 ed ρ_3 ?

Notare che le tre regole NON sono fbf valide

Diversi assiomi, diverse teorie

- Assiomi (schemi di assioma) della logica proposizionale

$$\text{Ax1} \quad \varphi \rightarrow (\psi \rightarrow \varphi)$$

$$\text{Ax2} \quad (\varphi \rightarrow (\psi \rightarrow \chi)) \rightarrow ((\varphi \rightarrow \psi) \rightarrow (\varphi \rightarrow \chi))$$

$$\text{Ax3} \quad (\neg\varphi \rightarrow \neg\psi) \rightarrow (\psi \rightarrow \varphi)$$

La teoria assiomatizzata da Ax1, Ax2 e Ax3 coincide con l'insieme delle fbf valide

Vale a dire quelle che sono vere in tutti i mondi possibili

- Assiomi di una teoria specifica (esempio "la macchina non parte")

$$\rho_1: \quad \neg C \rightarrow (\neg L \wedge \neg A \wedge \neg M)$$

$$\rho_2: \quad G \rightarrow \neg M$$

$$\rho_3: \quad \neg M \rightarrow \neg P$$

Le fbf della teoria assiomatizzata da ρ_1, ρ_2 ed ρ_3 sono vere solo nei mondi possibili in cui sono vere ρ_1, ρ_2 ed ρ_3

Gli assiomi di una teoria specifica agiscono con una sorta di 'filtro' sui mondi possibili

Agenti e rappresentazione

■ Cosa un agente sa

Azioni possibili

Vincoli sulle azioni

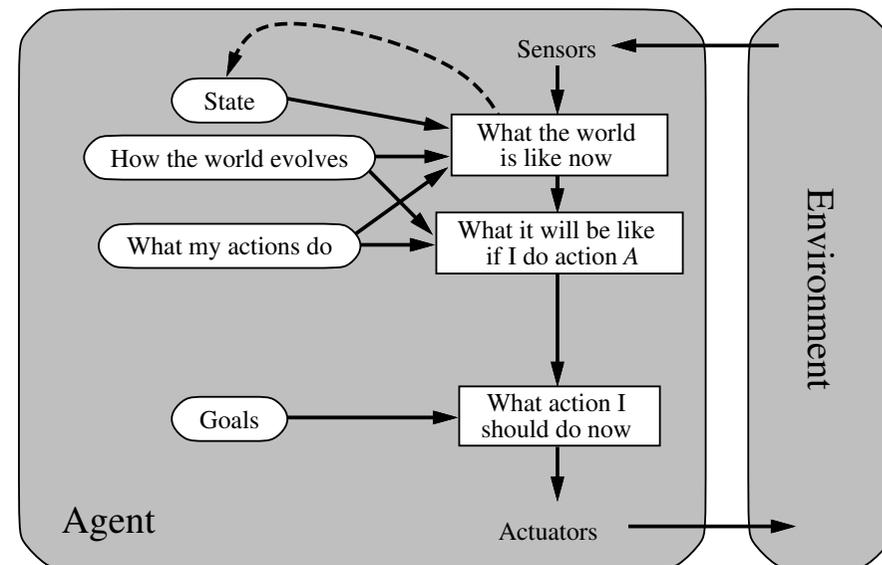
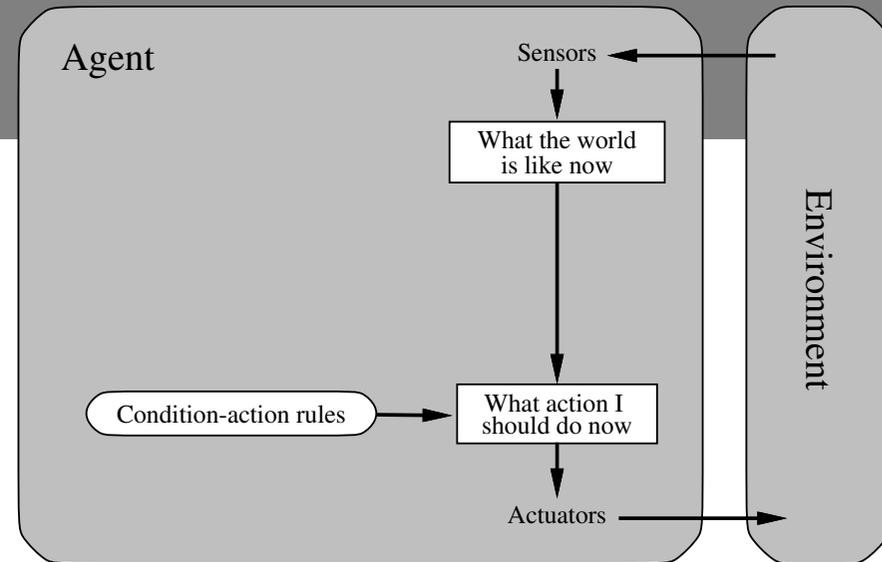
Possibili effetti delle azioni

Stato interno (dell'agente)

Obiettivi (goal)

Percezioni stato dell'ambiente esterno
accessibile tramite i sensori

Previsioni evoluzione dell'ambiente



Agenti e rappresentazione

■ Cosa un agente sa

Azioni possibili

Vincoli sulle azioni

Possibili effetti delle azioni

Stato interno (dell'agente)

Obiettivi (goal)

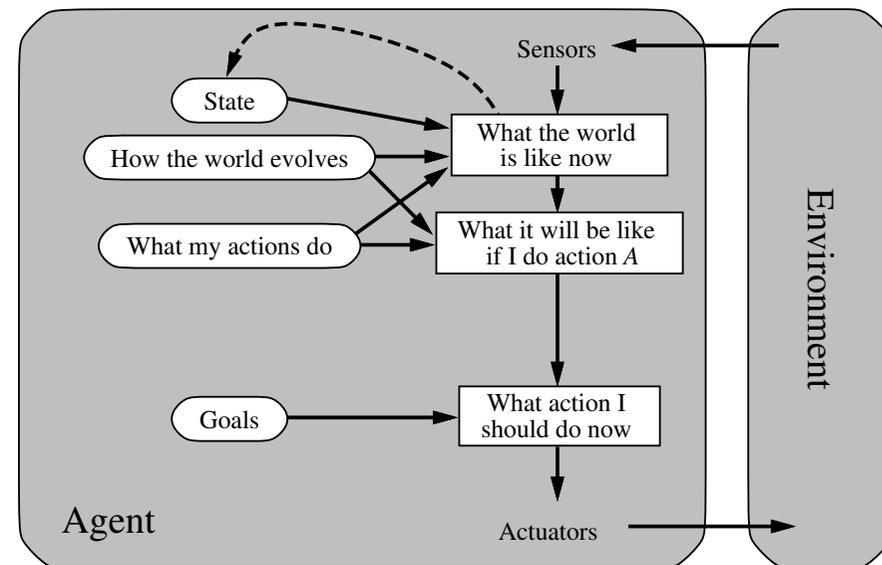
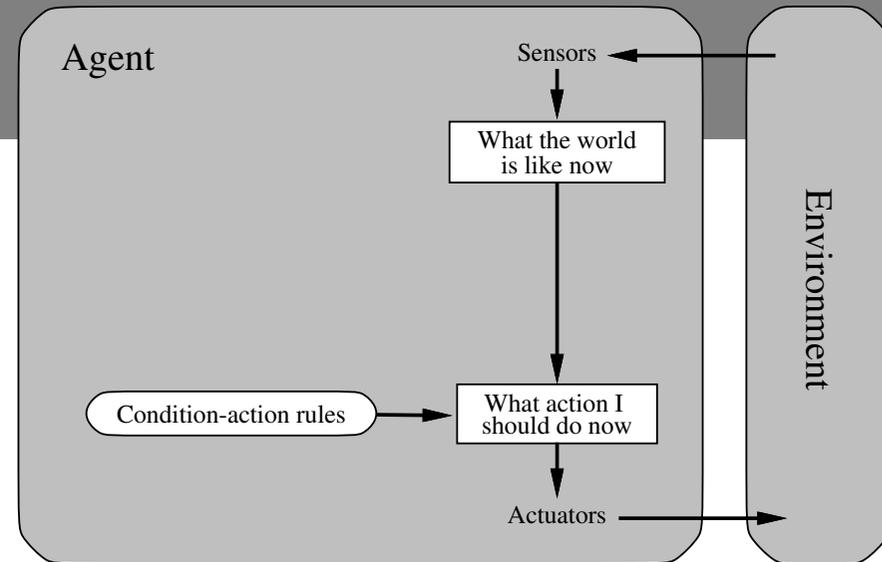
Percezioni stato dell'ambiente esterno
accessibile tramite i sensori

Previsioni evoluzione dell'ambiente

■ Calcolo simbolico

Si assume che le conoscenze
dell'agente siano espresse
in un linguaggio (logico)

In altri termini, si assume
che l'agente 'ragioni'
per fbf e calcolo logico



Agenti e rappresentazione

■ Cosa un agente sa

Azioni possibili

Vincoli sulle azioni

Possibili effetti delle azioni

Stato interno (dell'agente)

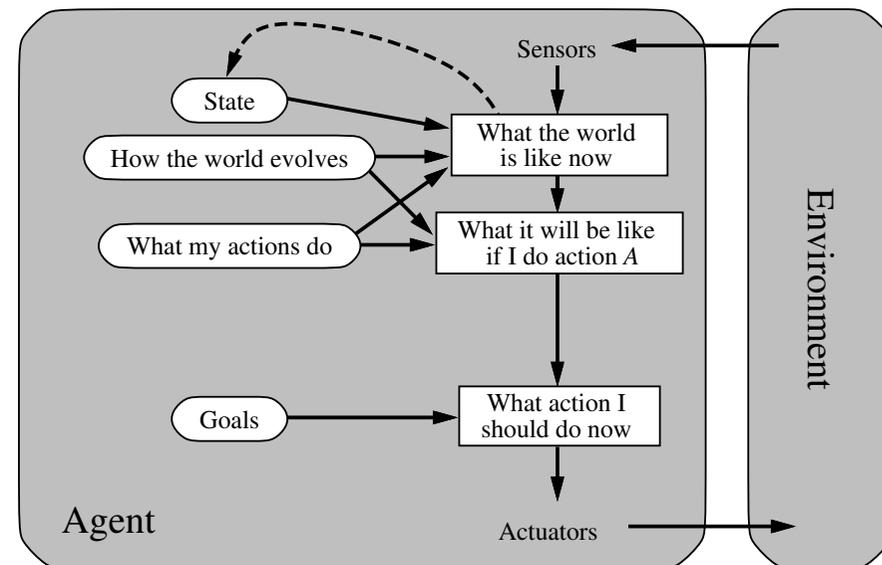
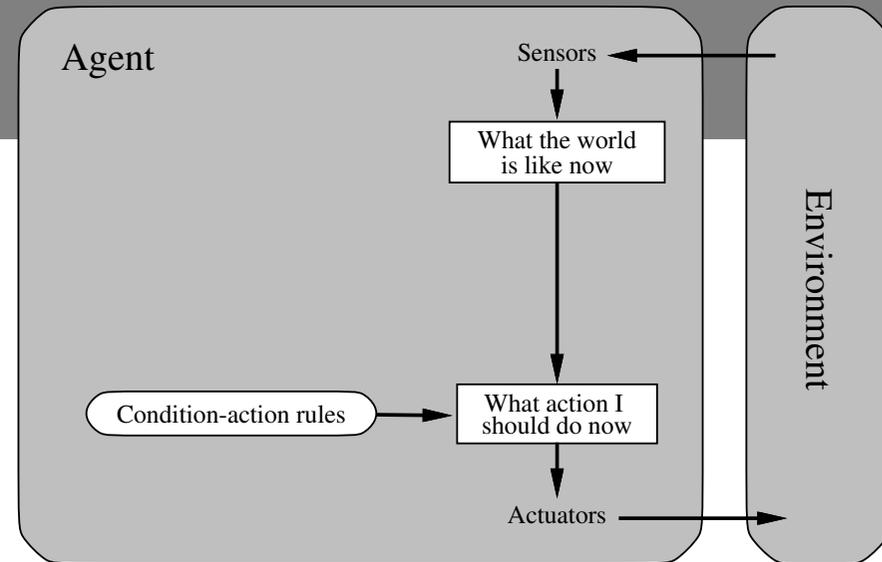
Obiettivi (goal)

Percezioni stato dell'ambiente esterno
accessibile tramite i sensori

Previsioni evoluzione dell'ambiente

■ Calcolo simbolico

Le conoscenze 'a priori' dell'agente
sono rappresentate
da un insieme di fbf



Agenti e rappresentazione

■ Cosa un agente sa

Azioni possibili

Vincoli sulle azioni

Possibili effetti delle azioni

Stato interno (dell'agente)

Obiettivi (goal)

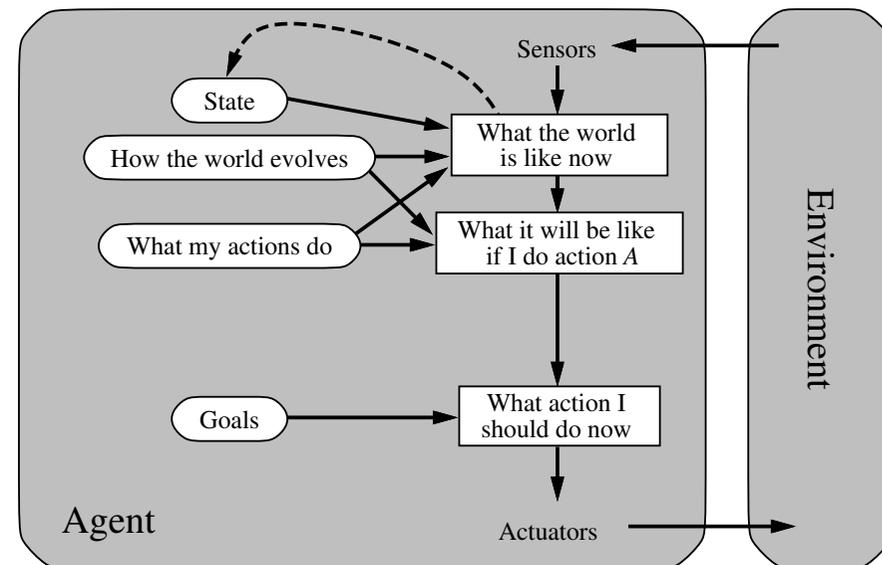
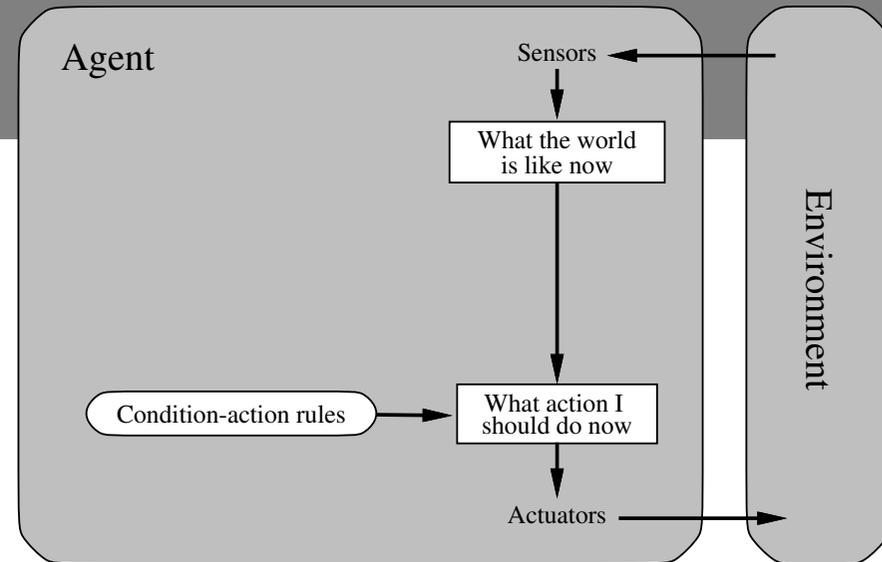
Percezioni stato dell'ambiente esterno
accessibile tramite i sensori

Previsioni evoluzione dell'ambiente

■ Calcolo simbolico

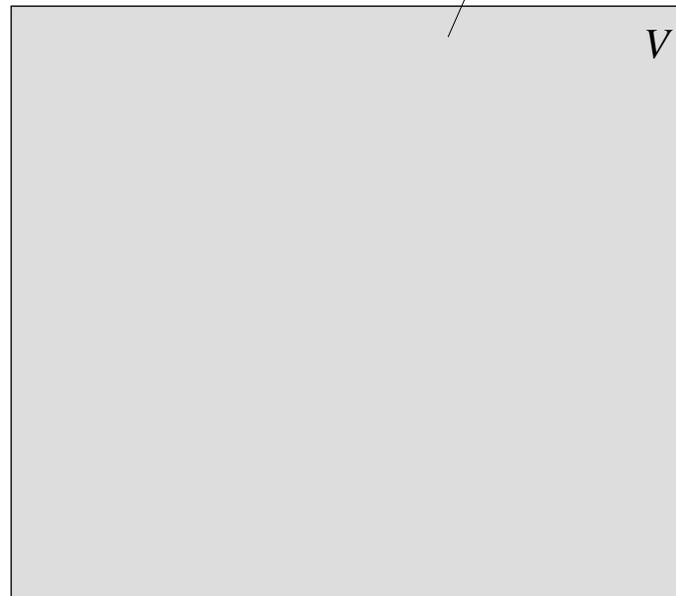
Le conoscenze 'a priori' dell'agente
sono rappresentate
da un insieme di fbf

Cui si aggiungono le fbf che
descrivono le conoscenze
'contingenti', come le osservazioni

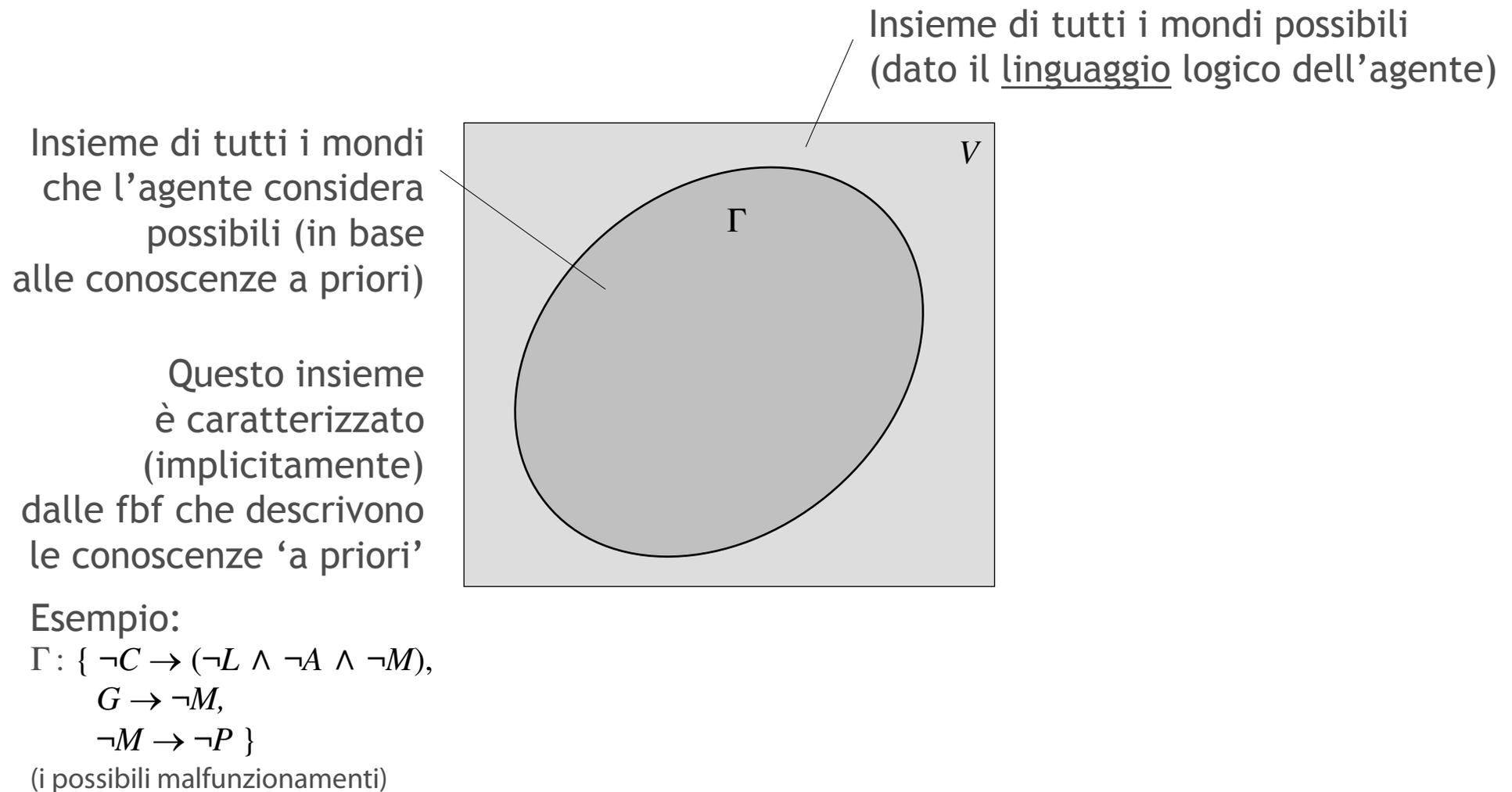


Conoscenze 'a priori' e contingenti

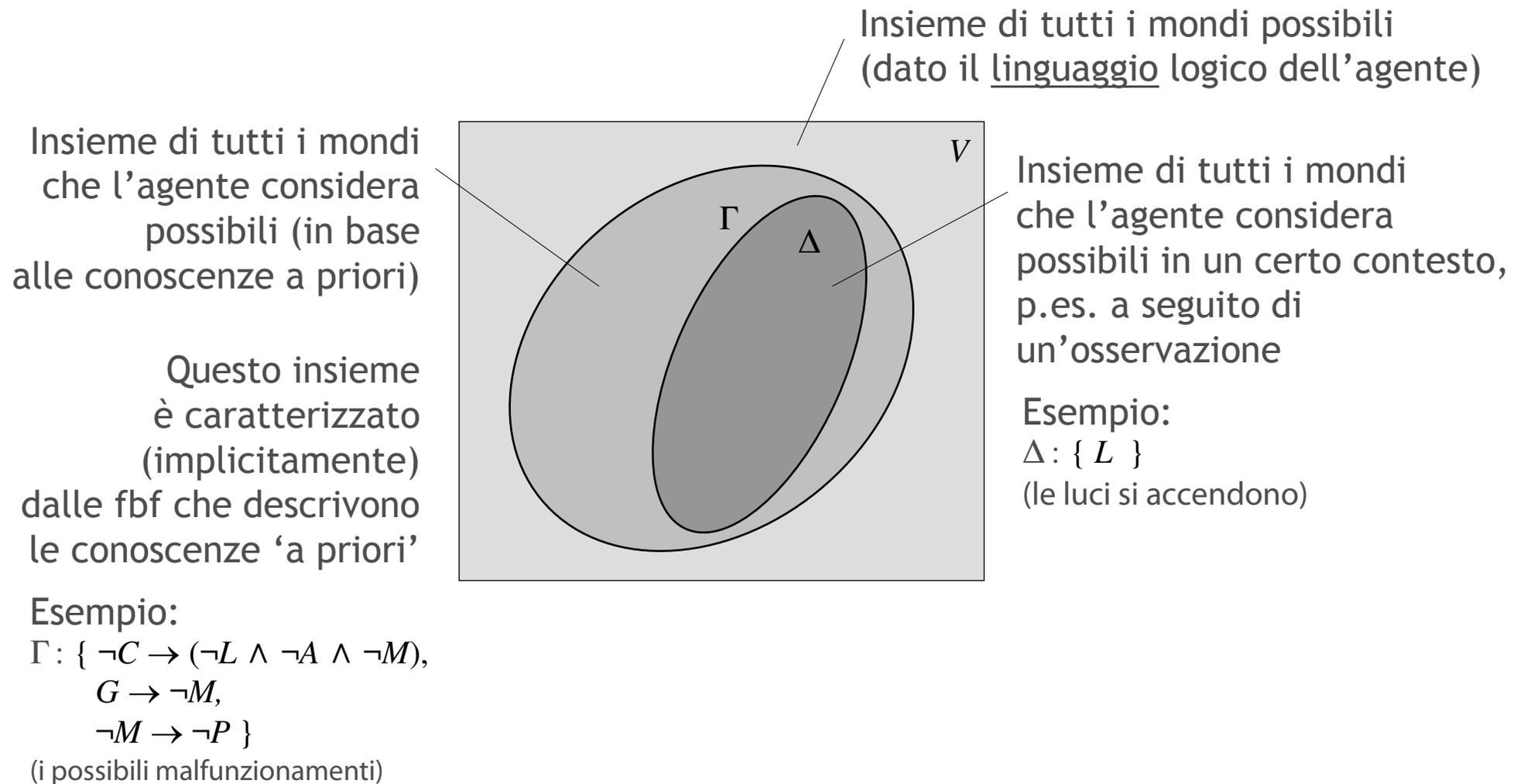
Insieme di tutti i mondi possibili
(dato il linguaggio logico dell'agente)



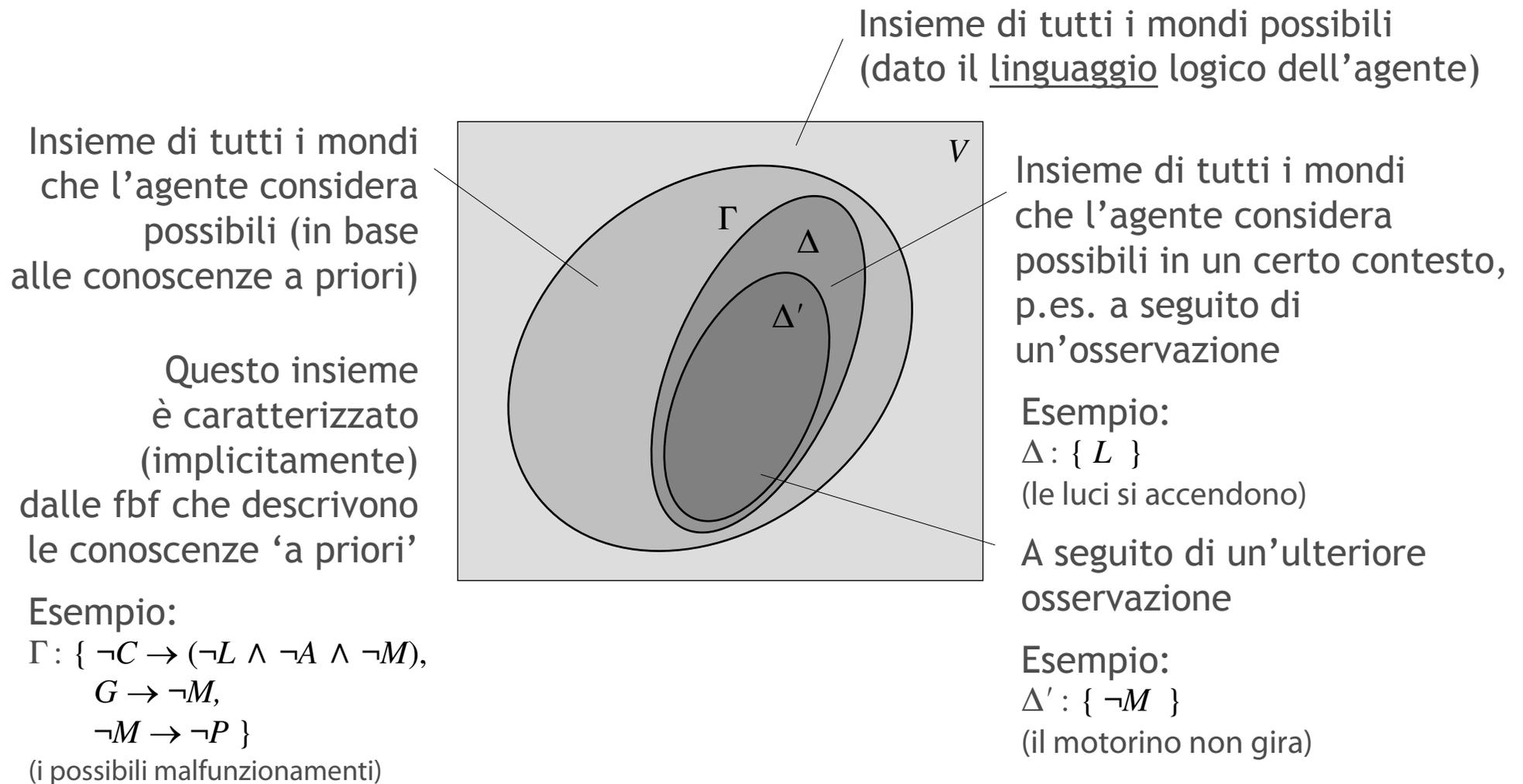
Conoscenze 'a priori' e contingenti



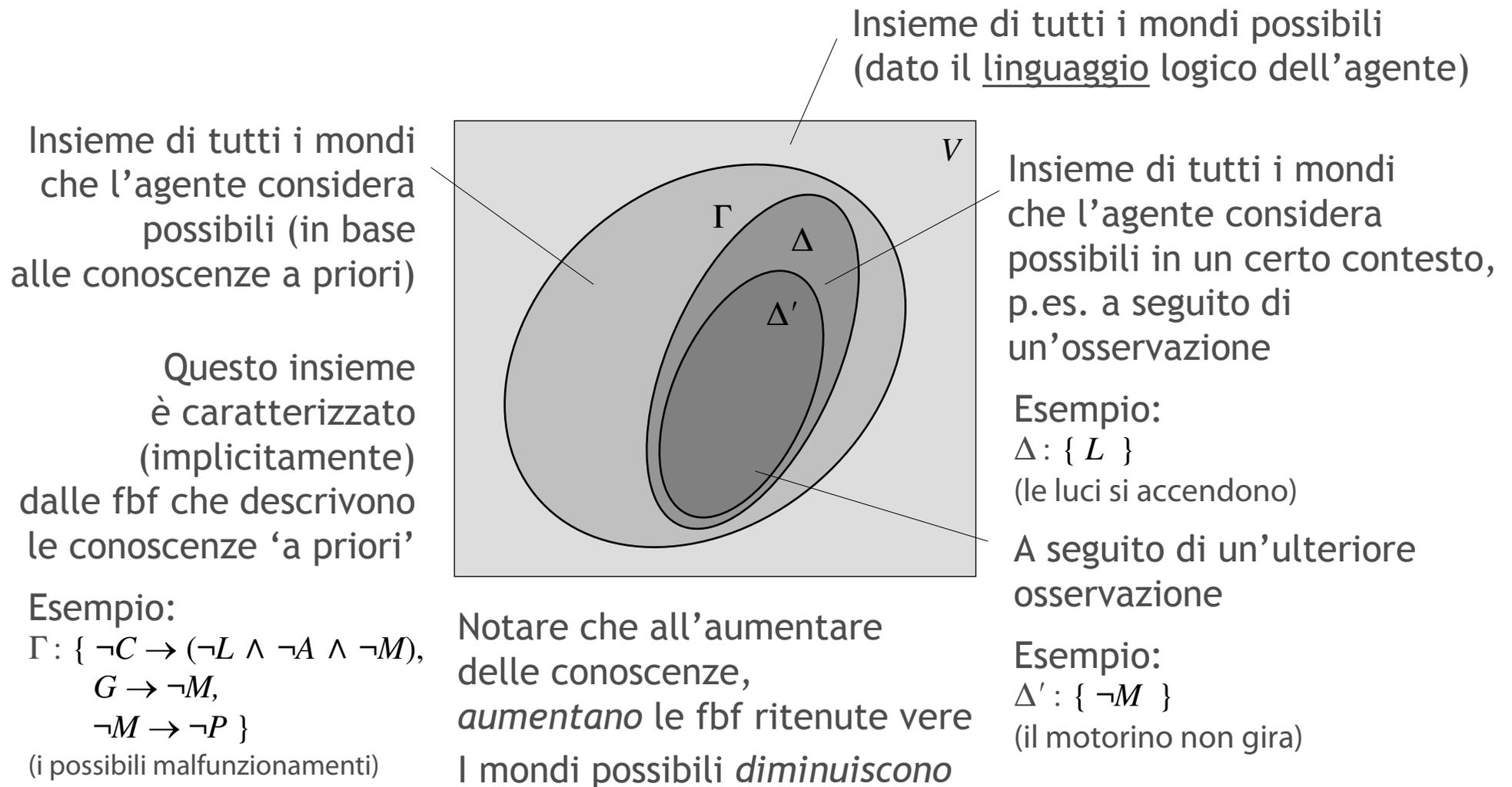
Conoscenze 'a priori' e contingenti



Conoscenze 'a priori' e contingenti



Conoscenze 'a priori' e contingenti



Ditelo con le fbf

- **Agenti e rappresentazione**

Un agente (logico o meno) non si può rappresentare tutti i mondi possibili

Un agente (logico) rappresenta le proprie conoscenze con insiemi di fbf

Quali?

Ditelo con le fbf

■ Agenti e rappresentazione

Un agente (logico o meno) non si può rappresentare tutti i mondi possibili

Un agente (logico) rappresenta le proprie conoscenze con insiemi di fbf

Un'insieme di fbf può descrivere

- le azioni possibili, i vincoli sulle azioni ed i possibili effetti
- lo stato interno (dell'agente) e le regole di transizione (p.es. se si osserva questo allora ...)
- obiettivi (goal) e cambiamento degli obiettivi in funzione di stato interno ed osservazioni
- le percezioni, vale a dire lo stato dell'ambiente esterno accessibile tramite i sensori

Ditelo con le fbf

■ Agenti e rappresentazione

Un agente (logico o meno) non si può rappresentare tutti i mondi possibili

Un agente (logico) rappresenta le proprie conoscenze con insiemi di fbf

Un'insieme di fbf può descrivere

- le azioni possibili, i vincoli sulle azioni ed i possibili effetti
- lo stato interno (dell'agente) e le regole di transizione (p.es. se si osserva questo allora ...)
- obiettivi (goal) e cambiamento degli obiettivi in funzione di stato interno ed osservazioni
- le percezioni, vale a dire lo stato dell'ambiente esterno accessibile tramite i sensori

■ Agenti e ragionamento (calcolo simbolico)

“Derivare significa *esplicitare*”

Conoscenza a priori:

$\Gamma : \{ \neg C \rightarrow (\neg L \wedge \neg A \wedge \neg M),$
 $G \rightarrow \neg M,$
 $\neg M \rightarrow \neg P \}$

(i possibili malfunzionamenti)

Osservazione:

$\Delta' : \{ \neg M \}$
(il motorino non gira)

Domanda: $\{ \neg P \}$?

L'agente lo sa che la macchina non parte?

Ditelo con le fbf

■ Agenti e ragionamento (calcolo simbolico)

“Derivare significa *esplicitare*”

Conoscenza a priori:

$\Gamma: \{ \neg C \rightarrow (\neg L \wedge \neg A \wedge \neg M),$
 $G \rightarrow \neg M,$
 $\neg M \rightarrow \neg P \}$

(i possibili malfunzionamenti)

Prima risposta:

Implicitamente sì, perché

$\Gamma \cup \Delta \models \neg P$

Osservazione:

$\Delta: \{ \neg M \}$

(il motorino non gira)

Domanda: $\{ \neg P \}$?

L'agente lo sa che la macchina non parte?

Ditelo con le fbf

■ Agenti e ragionamento (calcolo simbolico)

“Derivare significa *esplicitare*”

Conoscenza a priori:

$\Gamma: \{ \neg C \rightarrow (\neg L \wedge \neg A \wedge \neg M),$
 $G \rightarrow \neg M,$
 $\neg M \rightarrow \neg P \}$

(i possibili malfunzionamenti)

Prima risposta:

Implicitamente sì, perché

$\Gamma \cup \Delta \models \neg P$

Seconda risposta:

Implicitamente sì, perché

$\Gamma \cup \Delta \vdash \neg P$

Osservazione:

$\Delta: \{ \neg M \}$

(il motorino non gira)

Domanda: $\{ \neg P \}$?

L'agente lo sa che la macchina non parte?

Ma l'agente non si rappresenta i mondi possibili...

Ditelo con le fbf

■ Agenti e ragionamento (calcolo simbolico)

“Derivare significa *esplicitare*”

Conoscenza a priori:

$\Gamma: \{ \neg C \rightarrow (\neg L \wedge \neg A \wedge \neg M),$
 $G \rightarrow \neg M,$
 $\neg M \rightarrow \neg P \}$

(i possibili malfunzionamenti)

Prima risposta:

Implicitamente sì, perché

$\Gamma \cup \Delta \models \neg P$

Seconda risposta:

Implicitamente sì, perché

$\Gamma \cup \Delta \vdash \neg P$

Terza risposta:

No, non lo sa

Per saperlo deve derivare effettivamente $\neg P$ da $\Gamma \cup \Delta$

Osservazione:

$\Delta: \{ \neg M \}$

(il motorino non gira)

Domanda: $\{ \neg P \}$?

L'agente lo sa che la macchina non parte?

Ma l'agente non si rappresenta i mondi possibili...

*Ma alla lettera, ciò significa che $\neg P$ è derivabile
(in linea di principio) ...*

Ditelo con le fbf

- Agenti e ragionamento (calcolo simbolico)

“Derivare significa *esplicitare*”

Conoscenza a priori:

$\Gamma: \{ \neg C \rightarrow (\neg L \wedge \neg A \wedge \neg M),$
 $G \rightarrow \neg M,$
 $\neg M \rightarrow \neg P \}$

(i possibili malfunzionamenti)

Risposta:

No, non lo sa

Per saperlo deve derivare *effettivamente* $\neg P$ da $\Gamma \cup \Delta$

Osservazione:

$\Delta: \{ \neg M \}$

(il motorino non gira)

Domanda: $\{ \neg P \}$?

L'agente lo sa che la macchina non parte?

- La logica dell'agente (intesa come regole di inferenza e schemi di ragionamento)

Definisce implicitamente quello che l'agente *potrebbe* sapere

- La 'macchina' logica (intesa l'algoritmo effettivamente utilizzato)

Permette all'agente di derivare (esplicitare) fbf da altre fbf
e quindi di ampliare effettivamente le proprie conoscenze

Anche oltre le semplici osservazioni