

Deduzione automatica

Forward chaining o Data driven procedures:

data una KB, che cosa segue dalla KB?

Normalmente utilizzato quando viene aggiunto un nuovo fatto A alla KB (con TELL)

Non si richiede che la deduzione sia COMPLETA, ma mirata a derivare conseguenze “rilevanti”

Normalmente le formule nella KB hanno una forma ristretta, ad esempio:

$$p_1 \wedge \dots \wedge p_n \rightarrow p$$

con p_i e p atomiche (**clausole definite**).

Le formule sono intese come quantificate universalmente:

$$\forall x_1 \dots \forall x_k (p_1 \wedge \dots \wedge p_n \rightarrow p)$$

Esempio

KB: $antenato(z, y) \wedge figlio(x, y) \rightarrow antenato(z, x)$
 $figlio(x, y) \rightarrow antenato(y, x)$
 $antenato(padre(ernesto), paolo)$

TELL: $figlio(pietro, paolo)$

$$\frac{figlio(pietro, paolo) ; figlio(x, y) \rightarrow antenato(y, x)}{antenato(paolo, pietro)}$$

$$\frac{antenato(padre(ernesto), paolo) ; figlio(pietro, paolo) ; antenato(z, y) \wedge figlio(x, y) \rightarrow antenato(z, x)}{antenato(padre(ernesto), pietro)}$$

Deduzione automatica (2)

Backward chaining o **Goal driven procedures**:

Data una KB e A , è vero che $KB \models A$?

(risposta a domande ASK)

Metodi di refutazione

Si basano sul seguente

Teorema: $S \models A$ sse $S \cup \{\neg A\}$ è insoddisfacibile.

Perciò per dimostrare che $S \models A$ si può dimostrare che $S \cup \{\neg A\} \models \perp$.

Dimostrazione

\Rightarrow (per contrapposizione)

Se $S \cup \{\neg A\}$ è soddisfacibile, esiste un modello \mathcal{M} di $S \cup \{\neg A\}$:

$\mathcal{M} \models C$ per ogni $C \in S$ e $\mathcal{M} \not\models A$

Quindi $S \not\models A$

\Leftarrow (per contrapposizione)

Se $S \not\models A$, allora esiste una interpretazione \mathcal{M} tale che

$\mathcal{M} \models C$ per ogni $C \in S$ e $\mathcal{M} \not\models A$

Quindi $\mathcal{M} \models \neg A$ e \mathcal{M} è un modello di $S \cup \{\neg A\}$:

$S \cup \{\neg A\}$ è soddisfacibile

Controllo di validità

Il problema di determinare se una formula è valida è un caso particolare di problema di deduzione:

$$\models A \quad \text{sse} \quad \emptyset \models A$$

Dimostrare $\models A$ per refutazione \Leftrightarrow dimostrare che $\neg A$ è insoddisfacibile.