↔→←→¬∨∧⊆≠∪∈∉

Lezione 6

DataLog

Dove siamo

PRIMI RRS

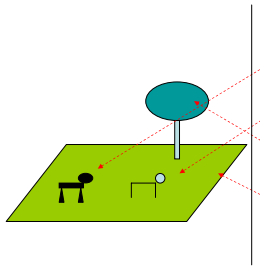
- DLP (DataLog Proposizionale)
  - Le prove
  - Algoritmo top-down (backward, goal oriented)
    - Non determinismo don't care e don't know
  - Algoritmo bottom-up (forward)
    - KB* come minimo punto fisso e modello minimo
    - Sul mondo chiuso
  - Validità e completezza
- Data Log
  - La sintassi, simboli di costante e di predicato, atomi

1. DataLog: le interpretazioni

- Interpretazione I = (D, Φ, π)
  - D dominio di individui
  - Φ : simbolo di costante c $\mapsto$ elemento $c^{\Phi} \in D$
  - π : simbolo di predicato n-ario p $\mapsto$ (funzione $p^{\pi}: D^n \rightarrow \{\mathbf{v},\mathbf{f}\}$)

Esempio

- **In** un **cortile** ci sono un **gatto**, un **cane** e un **albero**. Il **gatto**, quando **vede** il **cane**, **scappa** sull' **albero**.



in$^{\pi}$(cane$^{\Phi}$,cortile$^{\Phi}$) = **V**

in$^{\pi}$(cane$^{\Phi}$, albero$^{\Phi}$) = **F**

ecc

Interpretazioni (modelli) di Herbrandt

- Un'interpretazione di Herbrandt è un insieme di ***atomi ground***
  - Un atomo è ground (o ***chiuso***) se non contiene variabili
  - Un atomo con variabili è detto ***aperto***
- Per poter rappresentare le interpretazioni alla Herbrandt è necessaria la
  - ***ipotesi del mondo chiuso relativa agli individui:*** ogni individuo del dominio D è rappresentato da una costante.
  - *Se il mondo è chiuso per gli individui, ha senso confondere, nella semantica interna, gli individui con le costanti che li denotano; è quanto avviene nelle interpretazioni di Herbrandt*

- **DEF.** ***Interpretazione di Herbrandt:***

  H $\subseteq$ Atomi Ground

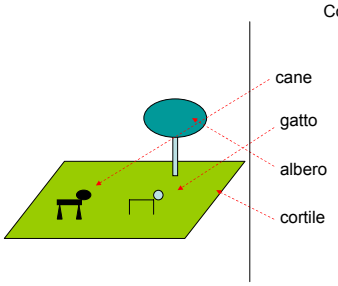
- H rappresenta l'interpretazione I_H = (D, Φ, π):
  - D = insieme delle costanti
  - Per ogni costante c, $c^{\Phi} = c$
  - Per ogni p n-ario, $p^{\pi}(c1,..,cn)$=**V** sse $p(c1,..,cn) \in H$

- NOTA. I modelli di Herbrandt forniscono di una KB forniscono la semantica "interna", da distinguersi da quella "esterna"

ESEMPIO

SEMANTICA ESTERNA

SEMANTICA INTERNA,
Come modello di Herbrandt



in(cane,cortile)
in(gatto, cortile)
in(albero,cortile)
vede(cane,gatto)

2. Datalog: la semantica delle formule

- Diamo la semantica in versione semplificata, assumendo come interpretazioni quelle di Herbrandt
- Si veda il testo per la versione più generale, data usando la nozione di assegnamento di valori alle variabili
- Quella più generale si usa quando vi siano individui non denotati da costanti.

2.1. Semantica per le clausole ground

- Si usa la semantica già vista per il caso proposizionale, usando come simboli proposizionali gli atomi ground;
  - un atomo ground è vero sse appartiene al modello di Herbrandt
  - i connettivi ← ∧
    si interpretano con le solite tavole di verità
- Per indicare che una clausola ground C è vera in un'interpretazione H scriveremo,
  H |= C

H =
{ in(cane,cortile), in(gatto, cortile), in(albero,cortile), vede(cane,gatto) }

H |= in(cane,cortile) ← vede(gatto,cane) ?

H |= vede(cane,cortile) ← vede(cane,gatto) ?

2.2. Semantica per le clausole aperte

- Prendiamo la clausola:
  scappa(X) ← gatto(X) ∧ vede(X,Y) ∧ cane(Y)
- È sottinteso che le variabili X,Y siano quantificate universalmente: per ogni X,Y …
- Se il dominio D è {felix, fido}, la clausola è vera sse sono vere le sue istanze ground

  scappa(felix) ← gatto(felix) ∧ vede(felix,felix) ∧ cane(felix)
  scappa(felix) ← gatto(felix) ∧ vede(felix,fido) ∧ cane(fido)
  scappa(fido) ← gatto(fido) ∧ vede(fido,felix) ∧ cane(felix)
  scappa(fido) ← gatto(fido) ∧ vede(fido,fido) ∧ cane(fido)

LA DEFINIZIONE FORMALE

- Istanza ground: si ottiene sostituendo uniformemente tutte le variabili con costanti
- **DEF.** Sia una clausola aperta;
  H |= C(X1,..,Xn)
  sse, per ogni istanza ground C(c1,..,cn), H |= C(c1,..,cn)

3. I modelli di Herbrandt di una KB

- Una Base di Conoscenza è un insieme KB di clausole aperte, in un linguaggio con un dato insieme di costanti e simboli di predicato
- **DEF.** I modelli di Herbrandt di KB sono tutte e sole le interpretazioni di Herbrandt H tali che

  H |= KB

Esempio alla lavagna