



LOGICA PER LA PROGRAMMAZIONE

AA 2014-15 – Corso B

Andrea Corradini

andrea@di.unipi.it

Alcune informazioni

- Pagina web del corso:

<http://www.di.unipi.it/~andrea/Didattica/LPP-14/>

- Pagina web del docente:

<http://www.di.unipi.it/~andrea>

- Orario di ricevimento

Giovedì 14-16

- Altro? [LMB...]



LOGICA

- La **LOGICA** è la disciplina che studia le condizioni di correttezza del ragionamento

“Occorre dire, anzitutto, quale oggetto riguardi ed a quale disciplina spetti la presente indagine, che essa cioè riguarda la dimostrazione e spetta alla scienza dimostrativa: in seguito, bisogna precisare cosa sia la premessa, cosa sia il termine, cosa sia il sillogismo...”

Aristotele

- Esempio di *sillogismo*:
 - Tutti gli uomini sono mortali
 - Socrate è un uomo
 - Socrate è mortale



○ Ma non tutti i sillogismi sono validi:

- Tutti gli animali sono mortali
 - Pippo è mortale
 - Pippo è un animale
-
- Tutti gli dei sono immortali
 - Gli uomini non sono dei
 - Gli uomini sono mortali



DALLA LOGICA ALLA LOGICA MATEMATICA

- Nella seconda metà del XIX vengono sviluppate notazioni matematiche (algebriche) per trattare le operazioni della logica (*George Boole, Augustus de Morgan, ...*)
- Questo ha consentito di applicare la logica ai fondamenti della matematica, arrivando a interessanti controversie fondazionali (studiate negli anni 1900-25)
- In matematica, la logica è usata principalmente per
 - esprimere asserti in modo non ambiguo:
“*tutti i numeri pari maggiori di due non sono primi*”
 $(\forall n. n \in \mathbb{N} \wedge \text{pari}(n) \wedge n > 2 \Rightarrow \sim \text{primo}(n))$
 - chiarire e formalizzare il concetto di dimostrazione



LOGICA MATEMATICA E INFORMATICA

- La logica matematica ha profondi legami con l'informatica:
 - l'informatica ha dato nuovo impulso allo studio della LM
 - la LM è parte integrante dei fondamenti teorici dell'informatica
- Usi della Logica Matematica in Informatica:
 - formalizzazione di requisiti
 - dimostrazione di proprietà di programmi (es: logica di Hoare)
 - fondamenti di programmazione dichiarativa (PROLOG)
 - fondamenti di strumenti di analisi e di verifica di sistemi
 - Model checking
 - Theorem proving



CONTENUTI DEL CORSO

- Introduzione (già fatta!)
- Calcolo Proposizionale
 - Connettivi logici e loro proprietà
 - Tautologie, tecniche di dimostrazione
- Logica del Primo Ordine
 - Sintassi e semantica
 - Leggi e regole di inferenza per i quantificatori
 - Esempi da teoria degli insiemi e dominio dei naturali
- Quantificatori funzionali
 - min, max, cardinalità, sommatoria: leggi e dimostrazioni
- Triple di Hoare [http://it.wikipedia.org/wiki/Tony_Hoare]
 - Un semplice linguaggio imperativo, semantica operativa
 - Verifica di proprietà di semplici programmi

