

Lorenzo Tortora de Falco

Logic

Advanced topics in Logic, History and Pedagogy

4 lezioni da 3 ore ciascuna sui seguenti temi:

Lezione 1: Soddisfacibilità e dimostrabilità.

Verrà introdotta la nozione di struttura per un linguaggio del primo ordine e la conseguente nozione di soddisfacibilità di una formula e di una teoria del primo ordine. Verrà introdotta la nozione di derivabilità in alcuni sistemi deduttivi concentrandosi principalmente sul calcolo dei sequenti di Gentzen. Le due nozioni (soddisfacibilità e derivabilità) verranno messe in relazione mediante il teorema fondamentale dell'analisi canonica, dal quale discendono i principali risultati sulla logica del primo ordine (teoremi di completezza, compattezza, eliminabilità del taglio, LöwenheimSkolem).

Lezione 2: Gentzen e l'eliminazione del taglio.

Verrà presentata e discussa criticamente la tecnica introdotta da Gentzen negli anni '30 del secolo scorso che permette di trasformare una qualsiasi derivazione logica del calcolo dei sequenti in una derivazione senza tagli. Verranno discusse le motivazioni che hanno portato a questo risultato ed alcune delle conseguenze notevoli che ha avuto in teoria della dimostrazione.

Lezione 3: Dimostrazioni e programmi: la corrispondenza di Curry-Howard.

Negli anni '60 del secolo scorso fu messa in luce la stretta relazione che intercorre tra le derivazioni della deduzione naturale del frammento minimale della logica ed i termini del lambda-calcolo semplicemente tipato. Questa osservazione rinsaldò il legame già esistente tra Logica ed Informatica: attraverso questa corrispondenza una dimostrazione può vedersi come un programma la cui esecuzione corrisponde all'applicazione della procedura di eliminazione del taglio alla dimostrazione di partenza. Verrà presentata la corrispondenza di Curry-Howard e verrà discusso l'impatto che ha avuto nella teoria della moderna dimostrazione.

Lezione 4: Introduzione alla Logica Lineare.

Nella scia della corrispondenza di Curry-Howard, lo studio mediante strumenti matematici del processo computazionale di trasformazione delle dimostrazioni logiche (o di esecuzione dei programmi) ha portato Jean-Yves Girard ad introdurre, nel 1987, la Logica Lineare, un nuovo approccio alla teoria della dimostrazione in cui i connettivi della logica classica vengono decomposti e le dimostrazioni logiche diventano grafi la cui deformazione corrisponde al processo di eliminazione del taglio introdotto da Gentzen. Verrà presentato un frammento particolarmente semplice della Logica Lineare e verranno discussi alcuni risultati ottenuti grazie alla raffinatezza dell'analisi basata sulla Logica Lineare.