

Scuola Superiore di Catania

CORSO INTERDISCIPLINARE

a.a. 2016-2017

Philosophy and Theoretical Computer Science

Il corso intende esplorare le implicazioni filosofiche di vari concetti centrali allo studio dell'informatica teorica. Più precisamente, l'obiettivo è quello di mostrare la rilevanza di tali concetti in ambito filosofico e, viceversa, sottolineare quanto la filosofia possa contribuire alla comprensione dell'informatica teorica.

Il corso sarà strutturato in 3 moduli.

MODULO 1: Logica Matematica e Computabilità

Logica Proposizionale e Linguaggio del Primo Ordine. I Teoremi di Completezza e Incompletezza di Godel. Automi Finiti. Macchine di Turing. L'"Halting Problem". Considerazioni filosofiche (la mente umana funziona come un sistema logico-formale o assume caratteristiche diverse? --L'intelligenza umana ha natura "algoritmica"? -- La verità è solo quella che può essere dimostrata seguendo un algoritmo meccanico di deduzione?)

MODULO 2: Teoria della Complessità

Algoritmi che corrono in tempo e/o spazio polinomiale. Le classi P, NP e PSPACE. Riduzioni computazionali e problemi completi. Il problema P vs NP e perché sembra essere così difficile da risolvere. Difficoltà computazionale e la costruzione di variabili pseudo-casuali. Dimostrazioni interattive e a "conoscenza zero". Computational Learning Theory. Complessità di Kolmogorov. Considerazioni filosofiche (la casualità pura esiste, oppure siamo sempre di fronte a eventi "pseudo-casuali", la cui apparente casualità è solo il risultato della nostra ignoranza, e delle nostre limitate capacità computazionali? -- cos'è una dimostrazione? Un processo algoritmico di deduzione oppure un processo "sociale" di dialogo e di convincimento? -- il "rasoio di Occam" un postulato da accettare per fede, oppure un approccio che può essere giustificato?)

MODULO 3: Quantum Computing

Meccanica quantistica e teoria della computabilità. Quantum Computers e Quantum Complexity Theory. L'algoritmo di Shor per la fattorizzazione. Considerazioni filosofiche: le interpretazioni filosofiche della meccanica quantistica, e l'effetto su di esse che avrebbe l'eventuale costruzione di un eventuale quantum computer.