

Calcolabilità e complessità

Codice: 268AA Crediti: 9 Sem: 1 Sigla: CC -- Settore disciplinare: INF/01 - Informatica

Prerequisiti

Un po' di teoria degli insiemi e delle strutture algebriche; un po' di logica; la nozione di funzione.

Obiettivi di apprendimento

Comprendere quali sono i problemi risolvibili meccanicamente, in assenza e in presenza di vincoli sulle risorse di calcolo. Inoltre si intendono presentare i risultati più importanti della teoria dei linguaggi formali e degli automi. Si avrà cura di legare i risultati della teoria introdotta ad applicazioni più strettamente legate alla nostra disciplina.

Conoscenze: Conoscenze di base

Capacità: Capacità di comprensione, apprendimento e ragionamento logico-deduttivo

Descrizione

Il corso introduce le nozioni fondamentali della teoria della calcolabilità e della complessità. La prima parte delinea i concetti e la natura dei problemi che hanno soluzione effettiva. La seconda parte caratterizza i problemi che sono risolvibili con risorse di calcolo limitate.

- Macchine di Turing (deterministiche e non, a più nastri, I/O)
- Linguaggi calcolabili, MdT universale
- Funzioni ricorsive e linguaggi di programmazione,
- Totalità e diagonalizzazione
- Riducibilità, problemi insolubili
- Linguaggi formali
- Grammatiche e automi
- Funzioni di misura di tempo e spazio
- Classi di complessità (tempo/spazio) deterministiche e non, P- e NP-completezza
- Altre classi (co-NP, caso, approssimazione, parallelismo)

Indicazioni metodologiche

Organizzare il processo di apprendimento in sequenza logica

Programma

- Turing machines (deterministic, non-deterministic, k-tapes, I/O)
- Computable languages, Universal Turing machine
- Recursive functions and programming languages
- Total functions and diagonalization
- Reducibility, unsolvable problems
- Formal languages
- Grammars and Automata
- Time and space measures
- Deterministic and non-deterministic complexity classes (time/space), P- e NP-completeness
- Other classes (co-NP, random, approximation, parallelism)

Bibliografia

- Ch.H. Papadimitriou, Computational Complexity, Addison-Wesley, 1994.
R.J. Soare, Recursively Enumerable Sets and Degrees, Springer-Verlag, 1988.
P. Degano, Notes.
E. Börger, Computability, Complexity, Logic, North-Holland, 1989.
A. Bernasconi, B. Codenotti, Introduzione alla Complessità Computazionale, Springer, 1998.
T.H. Cormen, C.E. Leiserson, L.R. Rivest, Introduction to Algorithms, MIT Press, 1990.
M.R. Garey, D.S. Johnson, Computers and Intractability, Freeman & Co., 1979.
H.R. Lewis, Ch.H. Papadimitriou, Elements of the Theory of Computation, Prentice-Hall, 1981.
N.D. Jones, Computability and Complexity, MIT Press, 1997.
R. Sommerhalden, S.C. van Westrhenen, The Theory of Computability, Addison-Wesley, 1988.

Modalità esame

Scritto e orale