UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Fundamentals of Computer Science

2425-1-E3101Q102

Obiettivi

Scopo del Corso è quello di fornire, insieme a un linguaggio formale, le basi teoriche, gli strumenti e le tecniche che rappresentano i fondamenti matematici dell'informatica. Gli argomenti che verranno trattati hanno lo scopo di mettere lo studente in grado di acquisire livelli di astrazione necessari alla comprensione delle basi teoriche e computazionali dell'informatica mediante l'apprendimento di nozioni formali indispensabili per affrontare e padroneggiare livelli di complessità superiore caratteristici dell'iter disciplinare scelto.

Contenuti sintetici

Il corso prevede l'insegnamento introduttivo agli strumenti matematico formali che sono alla base dell'informatica teorica, che comprende l'acquisizione di un linguaggio formale di base (insiemi, funzioni e relazioni), di strumenti di concettualizzazione astratti (grafi, alberi e strutture algebriche) e nozioni basilari della logica matematica (proposizionale e predicativa).

Programma esteso

1. Insiemi: definizioni estensionali e intensionali, sottoinsiemi e insiemi potenza, unione, intersezione, complementazione, differenza e differenza simmetrica, partizioni, prodotto cartesiano, sequenze, coppie e n-uple ordinate, relazioni, funzioni e operazioni, funzione inversa, proprietà delle funzioni, composizione di funzioni, cardinalità degli insiemi, tecnica di diagonalizzazione (cenni), multinsiemi, cenni di analisi combinatoria.
2. Strutture relazionali, grafi e ordinamenti: proprietà delle relazioni, tabelle e matrici booleane e relative operazioni, grafi, relazioni d'equivalenza, composizione di relazioni, strutture relazionali e ordinamenti, diagramma di hasse, algebra relazionale (cenni), chiusura transitiva, ordinali e reticoli, funzioni monotone

su insiemi ordinati, teorema del punto fisso (cenni).
3. Algebra di Boole: definizione delle algebre di Boole. semigruppi, monoidi e gruppi (cenni), algebra booleana.
4. Induzione e ricorsione: principi d'induzione matematica, dimostrazioni per induzione, definizioni ricorsive, stringhe, formule ben formate.
5. Logica - linguaggi proposizionali: linguaggio e semantica, apparato deduttivo, sintassi e semantica della logica proposizionale, equivalenza logica, modelli, decidibilità, completezza di insiemi di connettivi.
6. Logica - sistemi deduttivi proposizionali: tavole di verità, tableaux proposizionali, completezza e correttezza, teorema di deduzione.
7. Logica - linguaggi predicativi: sintassi della logica predicativa, variabili libere e legate, semantica della logica predicativa, interpretazioni e modelli, equivalenza semantica, connettivi e operatori insiemistici, teorie del primo ordine.
8. Logica - sistemi deduttivi predicativi: tableaux per la logica predicativa, completezza e correttezza nel calcolo predicativo.
9. Teoria dei linguaggi formali: introduzione agli automi a stati finiti.

Prerequisiti

Conoscenze matematiche di base apprese durante la scuola superiore.

Modalità didattica

Le attività previste sono:

- 48 ore di **lezione frontale** in modalità erogativa
- 20 ore di **esercitazione** in modalità interattiva.

Uso della piattaforma elearning.
Il corso sarà tenuto in lingua italiana.

Materiale didattico

Luigia Carlucci Aiello, Fiora Pirri, "Strutture, logica, linguaggi" (Pearson, 2005)

Periodo di erogazione dell'insegnamento

1° Semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame finale (**senza prove intermedie**) composto da due prove separate: esame scritto ed esame orale, articolati come descritto qui di seguito.

L'**esame scritto** prevede dieci (10) domande aperte su tutti gli argomenti del corso e viene valutato con un punteggio 0-30/30. Ciascuna domanda prevede un numero di sottodomande, ciascuna appartenente a una delle seguenti tipologie di esercizi: domande sulle nozioni presentate, domande di ragionamento e deduzione, risoluzione di esercizi che richiedono calcolo o sviluppo di una soluzione ad un problema assegnato, con prevalenza di esercizi del terzo tipo.

L'**esame orale** orale consiste nella valutazione della conoscenza degli argomenti del corso attraverso domande aperte, eventualmente relative agli errori commessi durante l'esame scritto.

Coloro che hanno preso un punteggio sufficiente, ovvero maggiore o uguale a 18/30 sono ammessi alla prova orale o alla verbalizzazione del voto.
Coloro che hanno preso un punteggio **inferiore o uguale a 21/30** devono **necessariamente** sostenere la **prova orale**.
Coloro che hanno ottenuto un punteggio strettamente superiore a 21 possono effettuare la prova orale oppure chiedere che venga verbalizzato il proprio voto.

Orario di ricevimento

Su richiesta.

Sustainable Development Goals