



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Linguaggi e Computabilità

2627-2-E3102Q112

Obiettivi

Conoscenza e capacità di comprensione

Gli studenti apprenderanno gli elementi della teoria dei linguaggi formali e le sue relazioni con l'analisi lessicale e sintattica, incluse quelle rilevanti nei linguaggi di programmazione.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate

Gli studenti saranno in grado di definire grammatiche regolari e libere dal contesto che sono necessarie per l'utilizzo di analizzatori lessicali e sintattici. Inoltre acquisiranno la capacità di utilizzare analizzatori in contesti pratici.

Autonomia di giudizio

Gli studenti acquisiranno la capacità di valutare quale grammatica utilizzare per descrivere diversi linguaggi.

Abilità comunicative

La grande attenzione posta sugli aspetti formali permetterà agli studenti di comprendere l'importanza di una comunicazione non ambigua, utilizzando la terminologia corretta per esprimere le nozioni e i concetti appresi.

Capacità di apprendere

La formalizzazione dei concetti faciliterà i meccanismi di apprendimento deduttivo. Inoltre, l'esposizione di esempi ed esercizi svolti alla lavagna, subito dopo aver spiegato una tecnica o un algoritmo, consentirà di chiarire eventuali dubbi e casi particolari.

Contenuti sintetici

Automi a stati finiti, linguaggi regolari e espressioni regolari. Linguaggi e grammatiche libere da contesto e automi a pila. Elementi di computabilità: la macchina di Turing; la tesi di Church-Turing; la macchina di Turing Universale.

Problemi non risolvibili. Analizzatori lessicali e sintattici.

Programma esteso

1. Introduzione ai contenuti del corso. I concetti matematici di base per la teoria degli automi
2. Automi a stati finiti deterministici. Automi a stati finiti non deterministici. Un'applicazione: ricerche testuali. Automi a stati finiti con epsilon-transizioni
3. Espressioni regolari. Automi a stati finiti ed espressioni regolari
4. Proprietà dei linguaggi regolari. Pumping Lemma per dimostrare che un linguaggio (non) è regolare. Chiusura di linguaggi regolari rispetto ad operazioni booleane. Equivalenza e minimizzazione di automi
5. Grammatiche. Grammatiche Libere dal Contesto. Alberi sintattici. Applicazioni delle Grammatiche Libere dal Contesto. Ambiguità nelle Grammatiche e nei Linguaggi. Pumping Lemma per Grammatiche Libere dal Contesto
6. Macchine di Turing. Problemi che i computer non possono risolvere. Definizione di Macchina di Turing. Estensioni alla Macchina di Turing. Macchine di Turing ridotte
7. Computabilità. Linguaggi non Ricorsivamente Enumerabili. Linguaggi Ricorsivamente Enumerabili e Ricorsivi. Problemi indecidibili relativi alle Macchine di Turing
8. Analizzatori lessicali e sintattici. Algoritmi di Parsing.

Prerequisiti

I contenuti degli insegnamenti del primo anno

Modalità didattica

28 lezioni da 2 ore svolte in aula, in modalità erogativa, in presenza.

12 ore svolte in laboratorio, in modalità erogativa nella parte iniziale che è volta a coinvolgere gli studenti in modo interattivo nella parte successiva. Tutte le attività sono svolte in presenza.

Il corso è erogato in italiano.

Sulla piattaforma di eLearning (Moodle) verranno resi disponibili alcuni esercizi di autovalutazione.

Materiale didattico

Libro di testo:

- J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman, Automi, linguaggi e calcolabilità, Addison Wesley
- Dick Grune e Ceriel JH Jacobs. Parsing techniques. Monographs in Computer Science. Springer

Materiale fornito sulla piattaforma di e-learning

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

La verifica dell'apprendimento comprende una prova scritta e un colloquio orale.

La valutazione è complessiva e viene definita al termine del colloquio orale.

La **prova scritta** richiede di svolgere 6 esercizi simili a quelli svolti a lezione e presenti sul sito e-learning del corso. L'obiettivo di valutazione della prova scritta consiste nel controllo intensivo della preparazione su alcuni argomenti fondamentali del programma dell'insegnamento, e nel controllo delle competenze di problem solving disciplinare.

Si è ammessi al colloquio orale se è stata superata la prova scritta.

Il **colloquio orale** prevede una discussione dello scritto e domande sugli argomenti del corso. L'obiettivo del colloquio orale è valutare la capacità dello studente di esporre gli argomenti del corso utilizzando il giusto livello di formalismo, e di effettuare brevi, ma corretti, ragionamenti su di essi.

L'orale verte su tutti i contenuti del corso, inclusi gli argomenti trattati in laboratorio.

L'orale deve essere sostenuto **nello stesso appello in cui si è superato lo scritto**. Non è possibile sostenere l'orale se non si è superato lo scritto.

Chi non supera l'orale deve rifare lo scritto.

Gli appelli sono a Novembre, Gennaio, Febbraio, Giugno, Luglio, e Settembre. Gli studenti del secondo anno possono svolgere l'appello completo a partire da Gennaio.

Durante il corso sono previste due prove scritte in itinere, erogate a Novembre e a Gennaio. Tali prove hanno lo stesso formato e gli stessi obiettivi della prova scritta, e vertono rispettivamente sulla prima metà e sulla seconda metà del programma dell'insegnamento.

Il superamento di ciascuna prova in itinere permette di **non svolgere** i corrispondenti esercizi della prova scritta.

Nell'appello di Febbraio è possibile svolgere la prova scritta completa oppure recuperare una delle due prove parziali, svolgendo i tre esercizi corrispondenti. E' possibile rifare una delle due prove parziali anche se la si è precedentemente superata. In questo caso, il nuovo voto annulla il voto precedente.

Analogamente, è possibile svolgere la prova scritta completa anche se si è precedentemente superata una delle due prove parziali, annullandone il voto.

Chi supera le due prove in itinere a Novembre e a Gennaio, può scegliere di sostenere la prova orale nell'appello di Gennaio o di Febbraio.

Orario di ricevimento

Su appuntamento

Sustainable Development Goals

