



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DEPARTMENT	Matematica e Informatica
ACADEMIC YEAR	2015/2016
BACHELOR'S DEGREE (BSC)	COMPUTER SCIENCE
SUBJECT	ALGORITHMS AND DATA STRUCTURES
TYPE OF EDUCATIONAL ACTIVITY	B
AMBIT	50166-Discipline Informatiche
CODE	16670
SCIENTIFIC SECTOR(S)	INF/01
HEAD PROFESSOR(S)	GIANCARLO RAFFAELE Professore Ordinario Univ. di PALERMO
OTHER PROFESSOR(S)	
CREDITS	9
INDIVIDUAL STUDY (Hrs)	153
COURSE ACTIVITY (Hrs)	72
PROPAEDEUTICAL SUBJECTS	05880 - PROGRAMMING AND LABORATORY - INTEGRATED COURSE 16448 - MATHEMATICAL METHODS FOR COMPUTER SCIENCE
MUTUALIZATION	
YEAR	2
TERM (SEMESTER)	2° semester
ATTENDANCE	Not mandatory
EVALUATION	Out of 30
TEACHER OFFICE HOURS	GIANCARLO RAFFAELE Monday 15:00 17:00 Stanza 106 Dipartimento di Matematica ed Informatica Thursday 15:00 17:00 Stanza 106 Dipartimento di Matematica ed Informatica

DOCENTE: Prof. RAFFAELE GIANCARLO

PREREQUISITES	
LEARNING OUTCOMES	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Acquisizione degli strumenti di base per l'analisi ed il progetto di algoritmi. Capacità di utilizzare il linguaggio specifico proprio della disciplina.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Capacità di sviluppare software basati su algoritmi efficienti per problemi elementari</p> <p>Autonomia di giudizio Essere in grado di valutare le implicazioni e i risultati degli studi algoritmici che segue e della complessità computazionale dei problemi ad essi associati.</p> <p>Abilità comunicative Capacità di esporre i risultati salienti degli studi algoritmici, anche ad un pubblico non esperto. Essere in grado di evidenziare le ricadute tecnologiche delle teorie studiate.</p> <p>Capacità d'apprendimento Capacità di aggiornamento con la consultazione di testi avanzati e pubblicazioni scientifiche propri del settore dell'algorithmica. Capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, sia corsi di master di primo livello, che corsi di laurea magistrali.</p>
ASSESSMENT METHODS	Prova Orale, Prova Scritta, Prova Pratica
EDUCATIONAL OBJECTIVES	Esporre lo studente a tecniche fondamentali di progetto ed analisi di algoritmi. In particolare, si copre tutto lo spettro delle strutture dati fondamentali e dei principali paradigmi algoritmici, con cenni allo studio di complessità computazionale di problemi intrattabili. Si trattano anche aspetti ingegneristici fondamentali per l'implementazione di algoritmi efficienti.
TEACHING METHODS	Lezioni frontali/Lezioni laboratorio
SUGGESTED BIBLIOGRAPHY	<p>R. Sedgewick – Algoritmi in C, Addison-Wesley.</p> <p>T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein - Introduzione agli Algoritmi e strutture dati, McGraw Hill.</p> <p>A.V. Aho, J.E. Hopcroft, J.D. Ullman, The Design and Analysis of Computer Algorithms, Addison Wesley.</p> <p>C. Demetrescu, I. Finocchi, G.F. Italiano, Algoritmi e Strutture Dati, McGraw-Hill.</p> <p>C. Demetrescu, U. Ferraro Petrillo, I. Finocchi, G.F. Italiano, Algoritmi e Strutture Dati in Java, McGraw-Hill.</p>

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
2	NOZIONI INTRODUTTIVE Algoritmi e Strutture Dati. Nozioni introduttive per la soluzione algoritmica di un problema, diverse soluzioni per uno stesso problema. Il problema dell'efficienza di un algoritmo.
6	TECNICHE EMPIRICHE E MATEMATICHE PER L'ANALISI DI ALGORITMI Analisi degli algoritmi. Velocità di crescita delle funzioni. Ricorrenze Fondamentali. Soluzioni delle equazioni di ricorrenza. Metodo dell'iterazione e Master Theorem.
4	MODELLI di CALCOLO, COMPLESSITA' COMPUTAZIONALE E ALGORITMI Random Access Machines, Complessità Computazionale RAM, Macchine di Turing e relazione fra esse (linee generali).
3	ALGORITMI DI ORDINAMENTO Lower bound per gli algoritmi di ordinamento: caso pessimo e caso medio. Principali algoritmi di sorting
10	PARADIGMI PER IL PROGETTO DI ALGORITMI EFFICIENTI Divide et Conquer, Programmazioni Dinamica, Tecniche Greedy. Esempi: Ricerca Minimo e Massimo, Moltiplicazione d'interi, Moltiplicazione di Matrici; Mergesort; Il Quicksort. Analisi worst case e analisi caso medio. Prodotto di n matrici. Longest Common Subsequence, Riconoscimento Grammatiche Context Free. Algoritmi Greedy: Optimal Storage on Tapes. Il Problema dello Zaino (versione "greedy")
10	STRUTTURE DATI AVANZATE ED OPERAZIONI SU INSIEMI Operazioni Fondamentali su Insiemi. Tabelle Hash. Union-find. Alberi di Ricerca Ottimi, Schemi di Alberi Bilanciati, Dizionari e Code a Priorità, Mergeable Heaps, Code Concatenabili.
10	ALGORITMI SU GRAFI Rappresentazione di Grafi, Visite su Grafi, Biconnettività e Connettività Forte, Algoritmi di Spanning Tree Minimo, Algoritmi per Cammini Ottimi.
3	TEORIA DELL' NP- COMPLETEZZA Macchine di Turing Non Deterministiche. Cenni sulle Classi P NP ed NP Completi.

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
1	-LABORATORIO- STRUTTURE DATI ELEMENTARI IN C (Riepilogo da Programmazione) Array, liste concatenate, stringhe e loro implementazione in C: Riepilogo da Programmazione
3	LABORATORIO-STRUTTURE DATI ASTRATTE IN C Pile, Code e loro implementazione in C mediante array e liste concatenate. Valutazione di un'espressione in forma postfissa mediante una pila e sua implementazione in C.
7	LABORATORIO-ALGORITMI DI SORTING IN C Implementazione di algoritmi di sorting in C
8	LABORATORIO-PARADIGMI DI PROGETTO DI ALGORITMI IN C Ricorsione. Divide et Impera: ricerca del minimo e del massimo, ricerca binaria e loro implementazione in C. Programmazione Dinamica: Prodotto Ottimo di Serie di Matrici
5	GRAFI ED ALBERI Strutture dati per la rappresentazione di grafi ed alberi in C. Algoritmi di visita su alberi. Visita DFS e BFS.