

## **“Fondamenti di Informatica”**

Programma del Corso - A.A. 2021/2022

Docente, Prof. Stefano Berretti – Tutor, Ing. Edoardo Wijaya Grappolini

### **1 Programma dell'insegnamento (9 CFU)**

#### **PARTE I: RAPPRESENTAZIONE DI BASSO LIVELLO**

Introduzione intuitiva al linguaggio C; codifica numerica dei tipi; codifica di basso livello delle istruzioni in forma simbolica (assembler MIPS) e numerica (linguaggio macchina MIPS); architettura di un processore Risc (R4000); processo di compilazione e assemblaggio.

#### **PARTE II: LINGUAGGIO C**

Definizione di un linguaggio: sintassi, grammatica, albero sintattico, BNF, semantica; Linguaggio C: tipi variabili e costanti, operatori ed espressioni, puntatori, array, istruzioni, funzioni, dati strutturati.

#### **PARTE III: STRUTTURE DATI ELEMENTARI**

Liste: rappresentazione in forma sequenziale, collegata con arrays e indici, collegata con puntatori; Iterazione e ricorsione.

#### **PARTE IV: ALGORITMI ELEMENTARI**

Costo di esecuzione e complessità; Algoritmi di ricerca: sequenziale, binaria, a salti; Algoritmi di ordinamento: sequential-sort, bubble-sort, merge-sort, quick-sort. Complessità minima di un problema: il caso dell'ordinamento.

### **2 Risultati di apprendimento previsti**

Capacità avanzata nell'uso il linguaggio C nello sviluppo di algoritmi, anche di elevata complessità nel livello della programmazione, seppure con minore complessità nella struttura delle funzioni.

Comprensione del rapporto tra linguaggio C e suo ambiente di esecuzione, natura del processo di compilazione, link e assemblaggio, dei principi di funzionamento di un processore.

Capacità di formalizzazione del problema della complessità, inquadramento del concetto di correttezza.

Capacità di progettazione e realizzazione di algoritmi e strutture dati elementari (seppure complesse nel livello di programmazione).

Comprensione del metodo generale di studio di un linguaggio di programmazione.

Comprensione di metodi generali del ragionamento e della progettazione.

### **3 Eventuali prerequisiti**

I requisiti essenziali sono l'interesse, la capacità di ragionamento logico, l'attitudine ai processi di conoscenza deduttivi, la capacità di attenzione e applicazione ai problemi. Molte di queste cose si apprendono nello studio della matematica che è utile nel formare il metodo e fornire strumenti specifici. Chi ha esperienza nella programmazione, tipicamente gli studenti che provengono da Istituti Tecnici, è inizialmente facilitato. Il corso è comunque disegnato per studenti che non abbiano alcuna precedente conoscenza in materia di informatica.

#### **4 Testi di riferimento**

Il programma del corso segue in modo piuttosto fedele il contenuto del libro:

- Stefano Berretti, Laura Carnevali, Enrico Vicario, "Fondamenti di Programmazione, linguaggio C, strutture dati e algoritmi elementari, C++," Editrice Esculapio, Bologna, quinta edizione, giugno 2018.

Altri testi di consultazione:

- J. Glenn Brookshear and Stephen G. Kochan, "Fondamenti di Informatica e programmazione in C," Pearson Italia editrice, Milano.
- Paul Deitel and Harvey Deitel, "Il linguaggio C - Fondamenti e tecniche di programmazione," Pearson Italia editrice, Milano.

#### **5 Organizzazione della didattica**

Le lezioni saranno svolte in presenza con una tavoletta di video scrittura in sostituzione di lavagna e gesso. Data la ridotta capienza delle aule dovuta alle esigenze di distanziamento, le lezioni saranno anche diffuse in streaming attraverso la piattaforma Cisco WebEx e registrate. Il corso prevede anche attività di tutoraggio. Tale attività è svolta in un blocco separato di due ore settimanali e prevede l'uso del calcolatore per lo svolgimento di esercizi di programmazione in linguaggio C. Le lezioni di laboratorio saranno svolte in modalità virtuale. Nella prima lezione di laboratorio sarà introdotto l'ambiente di sviluppo C-Lion per la scrittura, compilazione ed esecuzione di programmi C.

#### **6 Calendario delle prove d'esame**

Durante il corso sono previste 2 prove scritte in itinere per gli studenti frequentanti. Tali prove sostituiscono la prova scritta in sede d'esame relativamente agli appelli della sessione invernale.

Gennaio / febbraio: prova orale per studenti ammessi con prove in itinere, più 2 appelli ordinari

Aprile: 1 appello

Giugno / luglio: 2 appelli

Settembre: 1 appello

#### **7 Metodo di valutazione**

L'esame si compone di una prova scritta ed una orale.

La prova scritta consiste in un insieme di esercizi che comprendono tutti gli argomenti del corso (rappresentazione di dati ed istruzioni, architettura del calcolatore, programmazione C). La prova scritta è svolta su carta. I testi e le soluzioni delle prove scritte sono resi disponibili in rete al termine delle prove.

Allo studente sarà fornita copia della prova svolta. Per accedere alla prova orale, lo studente dovrà autocorreggere la propria prova annotando sulla copia gli errori. Se la autovalutazione conduce ad una valutazione positiva, il candidato deve realizzare il programma corretto e funzionante di uno degli esercizi di programmazione della prova scritta (l'esercizio di cui fornire il programma sarà indicato in sede d'esame) in modo da realizzare un programma auto-contenuto che deve poter essere compilato ed eseguito.

La prova orale deve essere sostenuta nello stesso appello della prova scritta all'interno della sessione.

La prova orale inizia con la discussione dell'elaborato e della prova scritta, e prosegue con l'approfondimento dei contenuti del corso.

#### **8 Orario di ricevimento del docente**

L'orario di riferimento è ogni mercoledì dalle 14:30 alle 15:30 e giovedì dalle 16:30 alle 17:30, stanza 289 (ex. 473), Il piano, Scuola di Ingegneria, via Santa Marta 3. Il ricevimento sarà tenuto in forma virtuale e potrà essere programmato su richiesta anche in giorni e orari diversi da quelli indicati sopra.

## 9 Curriculum scientifico del docente responsabile

Il corso è tenuto dal Prof. Stefano Berretti.

**Stefano Berretti** is an Associate Professor at the Department of Information Engineering (DINFO) of the University of Firenze, Italy, and at the Media Integration and Communication Center (MICC) of the same University. He received the laurea degree in Electronics Engineering and the Ph.D. in Informatics Engineering and Telecommunications from the University of Firenze, in 1997 and 2001, respectively. In 2000, he received the post-laurea degree in "Multimedia Content Design" from the Master in Multimedia of the University of Firenze. From 2001 to 2002 he worked as post-Ph.D. researcher at the Department of Systems and Computer Science of the University of Firenze, where he has been Assistant Professor from 2002 to 2011. In April 2017, he got the habilitation as Full Professor of Computer Engineering.

Stefano Berretti teaches "*Fundamentals of Computer Programming*" at the first level graduate program in Computer Engineering, at the School of Engineering of the University of Firenze, and "*Computer Graphics and 3D*" at the second level graduate program (Laurea Magistrale) in Computer Engineering, at the School of Engineering of the University of Firenze. He is the coordinator of the PhD in Smart Computing funded by the Tuscany government and jointly supported by the University of Florence, Pisa and Siena.

His current research interests are mainly focused on content modelling, retrieval, and indexing of image and 3D object databases. Recent research has addressed 3D object retrieval and partitioning, 3D face recognition, 3D facial expression recognition. On this latter research subject, in October-November 2009, Stefano Berretti has been visiting researcher at the Institute TELECOM, TELECOM Lille 1, in Lille, France. During spring 2000, he has been also visiting researcher at the Indian Institute of Technology (IIT), in Mumbai, India, working on themes related to image content description and retrieval. In June 2013, he joined the Khalifa University of Science, Technology and Research (KUSTAR) Abu Dhabi, Sharjah campus, United Arab Emirates, as a visiting Professor working on the topic of 3D mesh analysis and representation. He has been also Visiting Professor at University of Lille in 2001, University of Edmonton in 2019 and 2020. Stefano Berretti is author of more than 180 publications appeared in conference proceedings and international journals in pattern recognition, computer vision and multimedia. He has been in the program committee of several international conferences and serves as a frequent reviewer of leading international journals and conferences. He has been the general chair and co-chair of several conferences and workshop. Stefano Berretti is also the Information Director and an Associate Editor of the *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications and Applications* and of the *IET Computer Vision* journal.

Stefano Berretti is member of the Group of Italian Researchers on Pattern Recognition (GIRPR), affiliated to the IAPR, member ACM, and senior member of the IEEE.