
Università Roma Tre – Dipartimento di Matematica e Fisica – Corso di Laurea in Matematica

Appunti del corso di Informatica Generale 1 (IN110 – Fondamenti)

1 – Presentazione del corso

Prof. Marco Liverani
(liverani@mat.uniroma3.it)

Sommario

- Contenuti e struttura del corso
- Lezioni teoriche ed esercitazioni di programmazione in laboratorio
- Prove di esame finali ed esoneri durante l'anno
- Testi consigliati
- Riferimenti utili alle pagine web della *didattica interattiva* per il corso di Informatica 1

Contenuti e struttura del corso

1

- L'**Informatica** può essere studiata con diversi approcci, tra questi:
 - **Elettronico, elettrotecnico**, orientato all'hardware ed alla progettazione dei microprocessori e dei dispositivi periferici;
 - **Sistemistico**, orientato alla comprensione dello strumento informatico come insieme di componenti hardware e software che cooperano comunicando fra loro a diversi livelli;
 - **Teorico/formale**, orientato allo studio del supporto logico/algebrico che ne è alla base;
 - **Progettazione del software**, focalizzando l'attenzione prevalentemente sullo studio di diversi **linguaggi di programmazione** e sulle metodologie e le tecniche dell'**ingegneria del software**
 - **Algoritmico**, orientato alla programmazione ed allo studio delle metodologie efficienti per la risoluzione dei problemi o la ricerca di una soluzione ottima secondo determinati criteri, mediante l'ausilio di un calcolatore.

Contenuti e struttura del corso

2

- L'informatica è una scienza in quanto propone un approccio *sistematico* e *disciplinato* alla soluzione automatica di problemi attraverso l'elaborazione delle informazioni.
- Nel nostro corso adotteremo l'**approccio algoritmico**, focalizzato sullo studio dei metodi di risoluzione e delle strutture dati e lo applicheremo sviluppando dei programmi in **linguaggio C**.

Contenuti e struttura del corso

3

Il corso è importante:

- Per chi seguirà un *indirizzo applicativo*, orientato all'Informatica, al Calcolo delle Probabilità e alla Statistica, all'Analisi Numerica e al Calcolo Numerico, all'Ottimizzazione Combinatoria, alla Ricerca Operativa, alla Crittografia e alla Teoria dei numeri.
- Per chiunque voglia provare a “*collaudare*” un'idea o un'intuizione matematica programmando la macchina in modo che sia lei ad eseguire un calcolo lungo e noioso.
- Per tutti i laureati in Matematica, che in maggioranza troveranno *lavoro nel settore dell'ICT* (*Information and Communication Technology*).
- Per coloro che andranno ad *insegnare Matematica* nella Scuola, dove i programmi di Matematica sono integrati da argomenti di Informatica.

Contenuti e struttura del corso

4

- Il corso sarà incentrato su tre argomenti principali:
 - **Struttura dei computer**, cenni sull'architettura dei calcolatori, sui sistemi operativi e sull'uso della shell del sistema operativo UNIX/Linux e della rete.
 - **Problemi ed algoritmi**, concetti generali sulla formalizzazione di problemi e sulla loro risoluzione mediante algoritmi.
 - **Linguaggio C**, descrizione approfondita degli aspetti principali del linguaggio di programmazione C, finalizzata a codificare gli algoritmi per la risoluzione dei problemi affrontati durante il corso.
 - **Algoritmi fondamentali e strutture dati**, panoramica su alcuni *algoritmi fondamentali* e sui concetti alla base del calcolo della *complessità computazionale*, con particolare attenzione alla modalità con cui possono essere rappresentate le informazioni mediante opportune *strutture dati*. Sarà l'occasione per introdurre alcuni concetti di base di ottimizzazione combinatoria e matematica discreta (teoria dei grafi).

Contenuti e struttura del corso

5

- I primi due argomenti saranno trattati con un taglio introduttivo e pragmatico: l'obiettivo è quello di acquisire consapevolezza sugli strumenti che utilizzeremo durante le esercitazioni in laboratorio.
- Il terzo e il quarto argomento saranno portati avanti in modo graduale, parallelamente, per tutta la durata del corso. Costituiscono insieme l'aspetto fondamentale e caratterizzante del corso.
- Impareremo a *risolvere* problemi mediante **algoritmi efficienti** progettati appositamente.
- Impareremo a *codificare* i nostri algoritmi in **linguaggio C** e ad eseguirli su un sistema UNIX/Linux.

Contenuti e struttura del corso

6

Nell'ambito del corso di Laurea in Matematica l'offerta di carattere informatico si articola su diversi corsi:

- **IN110** (*Informatica 1 – Fondamenti*), incentrato sugli algoritmi e le strutture dati;
- **IN410** (*Informatica 2 – Modelli di calcolo*), focalizzato su aspetti matematici del concetto di computazione e sulle relazioni tra diversi modelli di calcolo e tra diversi stili di programmazione;
- **IN420** (*Informatica 3 – Teoria dell'informazione*), riguardante gli aspetti teoria della trasmissione dei segnali e della loro analisi quantitativa; applicazioni teoria dei codici, compressione dati e crittografia
- **IN430** (*Informatica 4 – Tecniche informatiche avanzate*), programmazione object oriented e linguaggio Java;
- **IN440** (*Informatica 5 – Ottimizzazione combinatoria*), riguardante i metodi e gli algoritmi per la risoluzione di problemi complessi su modelli matematici discreti (insiemi numerici discreti, grafi, alberi, reti, ...);
- **IN460** (*Informatica 7 – Geometria computazionale*), computer graphics, modelli per la rappresentazione di curve e superfici
- **IN470** (*Informatica 10 – Metodi Computazionali per la Biologia*), simulazione numerica, algoritmi bio-informatici
- **IN520** (*Informatica 7 – Tecniche di sicurezza dei dati e delle reti*).
- **IN530** (*Informatica 9 – Sistemi per l'elaborazione delle informazioni*), riguardante la struttura dei sistemi informativi aziendali

Lezioni ed esercitazioni in laboratorio

1

Il corso è caratterizzato da aspetti

- **Teorici**
 - descrizione delle *metodologie* più efficienti per la progettazione di algoritmi;
 - descrizione degli aspetti *sintattici* e formali del C;
 - descrizione degli aspetti *semantici* e sostanziali relativi al linguaggio C.
- **Pratici**
 - Implementazione in linguaggio C di un ampio insieme di algoritmi per verificare e collaudare in modo diretto la correttezza degli algoritmi progettati ed il modo in cui la macchina interpreta le istruzioni dei nostri programmi.
- È dunque **necessaria** la frequenza delle lezioni ed anche delle **esercitazioni in laboratorio**.
- Ma **non è sufficiente**: è indispensabile applicarsi a lungo per acquisire la capacità di *ragionare in termini algoritmici* e di codificare un programma in grado di risolvere il problema assegnato.

Lezioni ed esercitazioni in laboratorio

2

- Svolgeremo:
 - **2 lezioni teoriche in aula** da 2 ore ciascuna ogni settimana (martedì e giovedì, ore 9-11 in aula B3), a cura del prof. Marco Liverani
 - **2 lezioni di esercitazione in laboratorio** (mercoledì ore 11-13 e 14-15), a cura del prof. Roberto Maieli
 - Il venerdì, dalle 9 alle 11, gli studenti del corso potranno effettuare ulteriori esercizi con il supporto del **tutor**
- L'**orario di ricevimento** è fissato il venerdì dalle 9.00 alle 10.00 nella stanza 314 (fissare un appuntamento via mail)
- È possibile anche contattarmi via **e-mail** all'indirizzo liverani@mat.uniroma3.it per avere chiarimenti o risposte a quesiti.

Lezioni ed esercitazioni in laboratorio

3

- In laboratorio ogni studente avrà un **account** personale per l'accesso al sistema UNIX/Linux (ciop.mat.uniroma3.it).
- Su tale sistema svilupperemo i nostri programmi utilizzando il linguaggio C ed il compilatore **GNU C Compiler** disponibile su tale piattaforma.
- Grazie al proprio account personale ogni studente avrà un proprio indirizzo di **posta elettronica Internet** (del tipo `username@ciop.mat.uniroma3.it`).
- È possibile connettersi anche da casa al sistema UNIX del dipartimento, utilizzando il protocollo sicuro di emulazione di terminale **ssh2**.
- L'account deve essere richiesto, compilando un apposito modulo, ai responsabili del centro di calcolo didattico: dott.ssa Tiziana Manfroni e sig. Andrea Angelini.

Esami ed esoneri

- L'**esame finale** è articolato in due prove distinte:
 - Un **esame scritto**: dovranno essere risolti due problemi scrivendo su carta due programmi completi in linguaggio C.
 - Un **esame orale**: il colloquio verterà sulla descrizione e sull'analisi di alcuni degli algoritmi fondamentali descritti durante l'anno e su alcuni degli aspetti fondamentali della programmazione e del linguaggio C.
- Durante l'anno sono previste **due prove di esonero**: superandole entrambe verrà automaticamente superata la prova scritta di esame, con la media dei due voti.
- Il primo esonero è previsto per la prima settimana di novembre, la seconda prova al termine del corso prima della prima sessione d'esame (gennaio 2016).
- Sono previsti **quattro appelli d'esame**: gennaio 2016 (appello A), febbraio 2016 (appello B), giugno/luglio 2016 (appello C) e settembre 2016 (appello X)
- È necessario iscriversi:
 - ai corsi che si intende frequentare mediante il **Web Studenti**:
<http://www.mat.uniroma3.it/db/studenti/>
 - agli esami che si intende sostenere tramite il **Portale dello Studente**:
<http://portalestudente.uniroma3.it>

Testi consigliati

1

- Teoria degli algoritmi:
 - T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein, *Introduzione agli algoritmi*, ed. McGraw-Hill
 - M. Liverani, *Qual è il problema? Metodi, strategie risolutive, algoritmi*, ed. Mimesis
- Linguaggio C ed esercizi:
 - A. Bellini, A. Guidi, *Linguaggio C - Guida alla programmazione*, quarta edizione, ed. McGraw-Hill
 - M. Liverani, *Programmare in C - Guida al linguaggio attraverso esercizi svolti e commentati*, seconda edizione, ed. Esculapio, 2013

Testi consigliati

2

- Altre letture di Informatica:
 - B.W. Kernighan, D. M. Ritchie, *Linguaggio C*, ed. Pearson Education
 - B.W. Kernighan, R. Pike, *The Practice of Programming*, ed. Addison-Wesley (anche in italiano)
 - M. Frixione, D. Palladino, *Funzioni, Macchine, Algoritmi*, ed. Carocci
 - J. E. Hopcroft, R. Motwani, J. D. Ullman, *Automati, linguaggi e calcolabilità*, ed. Addison-Wesley
- Matematica dilettevole e divulgativa:
 - D.R. Hofstadter, *Gödel, Escher, Bach: un'Eterna Ghirlanda Brillante*, ed. Adelphi
 - L. Lombardo Radice, *L'infinito*, Editori Riuniti – Libri di base
 - G. Spirito, *Matematica senza numeri*, Tascabili Economici Newton
 - P. Gritzmann, R. Brandenburg, *Alla ricerca della via più breve*, ed. Springer

Didattica interattiva

- Sul sito web del dipartimento di Matematica e Fisica, nella sezione dedicata ai corsi e alla didattica interattiva (<http://www.matfis.uniroma3.it>) sono presenti i link alle pagine del corso di Informatica 1 (IN110), raggiungibili direttamente all'indirizzo: <http://www.mat.uniroma3.it/users/liverani/IN110>
- Su quelle pagine è possibile trovare alcuni documenti utili:
 - *Diario delle lezioni* aggiornato, con l'elenco degli argomenti trattati;
 - Un fascicolo (in formato Adobe Acrobat PDF) con una *raccolta di esercizi* di esonero e di esame svolti;
 - Una *raccolta di appunti* (in formato PDF) con una sintesi dei temi trattati durante le lezioni;
 - Una *bacheca* con le comunicazioni relative al corso.