

Programma sintetico del corso di Informatica
Corso di Laurea in: “Scienze e Tecniche Psicologiche” (A29)
Facoltà di Psicologia, Anno Accademico 2011-2012
Docente: Prof. Gennaro Cordasco

- Il computer: hardware and software;
- Principi di programmazione
- Modelli informatici;
- Il sistema operativo;
- Il software applicativo;
- Reti di computer;
- Internet and WWW;
- I linguaggi di programmazione;
- Linguaggi e applicativi per condurre esperimenti scientifici.

Modalità dell'esame:

L'esame consiste di una prova scritta e/o una prova orale

Libri di riferimento:

- a) Dino Mandrioli, Stefano Ceri, Licia Sbattella, Paolo Cremonesi, Gianpaolo Cugola, “Informatica arte e mestiere” 3/ed, McGraw-Hill, 2008;
- b) Harel D., Feldman Y., Algoritmi. Lo spirito dell'Informatica, Springer.

Programma dettagliato del corso di Informatica
Corso di Laurea in: “Scienze e Tecniche Psicologiche” (A29)
Facoltà di Psicologia, Anno Accademico 2011-2012
Docente: Prof. Gennaro Cordasco

1) Il computer: hardware and software (Capitoli 1 e 2 del libro (a)):

- Che cosa è l'informatica?
- Il concetto di Algoritmo
- I Linguaggi per la programmazione di Algoritmi
- Architetture dei sistemi Informatici
- Applicazioni dell'Informatica
- Le aree disciplinari dell'Informatica
- Elementi della macchina di von Neumann
- Codifica dei dati e delle istruzioni di un programma
- Comportamento della macchina di von Neumann
- Esecuzione dei programmi

Che cosa è un Computer, Generalità, Tipo di informazioni, Il computer come elaboratore dell'informazione, rappresentazione analogica e rappresentazione digitale, Rappresentazione dell'informazione, Definizioni di simbolo, stringa, alfabeto, linguaggio; Alfabeto di un computer, l'operazione di codifica, Binary Digits, La ridondanza, il bit di parità, Il codice binario, Il codice ASCII, i Sistemi numerici, Sistemi numerici posizionali, Il Sistema decimale, Altri sistemi numerici (più adatti per il computer), Conversioni da una base ad un'altra, la parola macchina, Limitazioni, Memorizzazione, Operazioni Aritmetiche, Somma binaria, Sottrazione binaria, Rappresentazione dei Numeri positivi, Rappresentazione dei numeri negativi, Rappresentazione in Complemento a due e in Modulo e Segno e Problemi, Rappresentazione dei numeri reali in Virgola Mobile; L'hardware, Le porte logiche, L'Algebra di Le Funzioni booleane (1), Gli Operatori logici AND, OR e NOT, Gli Operatori universali, le Espressioni logiche, le Proprietà dell'algebra booleana

Gli Elementi di base di un computer, L'Architettura di von Neumann, Il Funzionamento del computer, La CPU: L' ALU, I Registri, La Memoria RAM (Random Access Memory), , L'Indirizzamento della RAM, Altre memorie: ROM e Cache; Il BUS

Le unità periferiche (I/O devices), Le periferiche di input.

2) Principi di programmazione (Capitolo 3 e parte del capitolo 7 del libro (a)):

- Il nucleo del linguaggio C
- Primi esempi di programmi C
- I dati strutturati in C
- La costruzione incrementale dei programmi
- Struttura completa di un programma in C
- Le funzioni
- Le procedure

Le fonti di informazioni, il metodo risolutivo, le proprietà di un algoritmo, Le Fasi del processo di traduzione ed esecuzione di un programma, Il linguaggio dei grafi di flusso, I Simboli convenzionali, le Strutture di controllo del flusso; I tipi di istruzioni; Dati e strutture dati; Tipi di dati; Moduli di un programma; Esempio; Ciclo di vita del software.

3) Modelli Informatici (Dal testo (b): Cap 4, da pp. 99 a 111; Cap 5, da pp. 121 a 128; Cap 6, da pp. 157 a 169; Cap 7, da pp. 193 a 217):

- Ricerche e attraversamenti
- La ricerca esaustiva (tranne massima distanza poligonale)
- Divide et Impera
- Algoritmi greedy
- La programmazione dinamica
- Gli errori di Linguaggio
- Errori Logici
- I Computer non sbagliano
- Test e debug
- Cicli infiniti
- I miglioramenti sono necessari
- Miglioramenti a fatto compiuto
- La ricerca lineare: un esempio
- Miglioramenti dell'ordine di grandezza
- La ricerca binaria: un esempio
- Perché è sufficiente contare i confronti?
- La robustezza della notazione O grande
- Il problema del puzzle delle scimmie: un esempio
- Tempo ragionevole vs. tempo irragionevole
- Problemi di schedulazione e abbinamento
- Determinare la verità logica
- Certificati brevi e monete magiche
- NP-completezza: stare in piedi insieme o cadere insieme
- Ridurre arance a mele
- P è equivalente a NP ?

Definizione di algoritmo; Funzioni effettivamente calcolabili; Algoritmi corretti ed algoritmi approssimati; Premessa, INSERTION SORT, Analizzare un algoritmo , Il Tempo di esecuzione di un algoritmo, Il Tempo di esecuzione asintotico, Il Significato $\Theta(g(n))$, Il Significato $O(g(n))$, Il Significato $\Omega(g(n))$, Efficienza di un algoritmo, Intrattabilità, Rappresentazione schematica di una macchina di Turing deterministica, Rappresentazione schematica di una macchina di Turing non deterministica, Problemi non decidibili e problemi decidibili, la Teoria dell'NP-completezza , Due problemi NP-completi, La classe dei problemi P ed NP .

4) Il Sistema Operativo (Capitolo 13 del libro (a)):

- Funzioni di un sistema operativo
- Gestione dei processi
- Gestione della memoria centrale
- Driver per la gestione delle periferiche

- Gestione dei file
- L'evoluzione dei sistemi operativi

Che cosa è un SO? Scopi del SO, Breve evoluzione dei SO, Sistemi batch, Spooling (Simultaneous Peripheral Operation On Line), Multiprogrammazione, Compiti dell'SO in multiprogrammazione

Sistemi interattivi e time-sharing, Compiti del SO per gestire l'interattività e il time-sharing, Componenti di un SE, Componenti di un SO

Gestione dei processi: Che cos'è un processo? Proprietà, Esempio di molteplicità, Ciclo di vita di un processo, Stati di un processo, Process Control Block (PCB), Condivisione della CPU, L'Interrupt, Scheduling delle code, Principali SO schedulers, Context Switch, Creazione di un processo e possibili scenari, Terminazione di un processo;

Sincronizzazione tra processi: Processi Cooperanti, Esempio di cooperazione: produttore-consumatore, Alcune Soluzioni, Come funziona la sincronizzazione e come si implementa; Tipi di comunicazione, Comunicazione diretta, Comunicazione indiretta, problemi, Buffering/Non-buffering, Sincrona/Asincrona, Eccezioni da gestire.

CPU Scheduling: La multiprogrammazione, CPU burst and I/O burst, Esecuzione dei processi in un sistema multiprogrammato, Time-sharing, Come si gestisce la multiprogrammazione ed il time-sharing, Preemption: Problemi e soluzioni, Politiche di scheduling, Parametri di SO, Parametri di processo, Alcune politiche di scheduling: 1. First Come First Served, 2. Shortest Job First, 3. Con priorità, 4. Round Robin (RR).

Gestione della memoria: Concetti di base, Quando binding, La Memoria virtuale, Lo spazio degli indirizzi, Indirizzo logico (o virtuale), Indirizzo fisico, il Memory-Management Unit (MMU), Lo Swapping, Metodi di suddivisione della memoria, Allocazione contigua, partizione singola, La frammentazione, Compattazione, Paginazione Segmentazione, Esempio di segmentazione.

5) Reti di calcolatori e sistemi distribuiti (Capitolo 15 del libro (a)):

- Mezzi e tecniche di trasmissione dati
- Reti di calcolatori
- Sistemi distribuiti

6) I servizi Internet (Capitolo 16 del libro (a)):

- Breve storia di Internet
- Il protocollo TCP/IP
- IL World Wide Web
- La posta elettronica
- Audio e Video su Internet

Cos'è una rete? Tipi di rete Internet, I pacchetti, Servizi offerti da Internet, Organizzazione dei Servizi, Posta elettronica, Il protocollo HTTP, World Wide Web (WWW), I Browser, Navigare col browser, Scaricare materiale dalla rete, Motori di ricerca, Download dalla rete

7) Linguaggi e applicativi per condurre esperimenti scientifici.