LABORATORIO DI PROGRAMMAZIONE E CALCOLO
Canale A–H, a.a 2013/2014
ARGOMENTI SVOLTI A LEZIONE

Settimana N. 1. Introduzione al corso. Hardware/Software. Logica della programmazione. Dal problema ai risultati: algoritmo, programma sorgente, compilazione, esecuzione e post-processing. Numeri macchina: rappresentazione dei numeri sul calcolatore, arrotondamento per difetto e per eccesso, pre- cisione macchina. Bit e bytes. Introduzione ai linguaggi C e C++, ambienti, compilatori (DEV-C++ per Windows , g++ per Linux e Mac). Primi esempi di programmi: commenti, istruzioni printf e scanf, #include, main. Dichiarazioni di tipo delle variabili. Variabili intere, integer over-flow (esempi). Variabili reali (float, double), rappresentazione in virgola mobile, underflow e overflow. Conversione di tipo nelle operazioni (cast).

Settimana N. 2. Operatori aritmetici, logici, di confronto, cicli (while, do while, for), alternative (if else, switch). Algoritmi per lo scambio tra due numeri, per il calcolo del massimo tra due numeri, per il calcolo della somma di N numeri, per il calcolo del fattoriale, della precisione macchina e dei primi N numeri primi.

Settimana N. 3. Algoritmo per il calcolo del binomiale. Algoritmo di Euclide per il calcolo del massimo comun divisore e del minimo comune multiplo. Introduzione agli array. La propagazione degli errori nelle 4 operazioni, errori assoluti e relativi. Algoritmo instabile e stabile per il calcolo delle radici di un'equazione di secondo grado.

Settimana N. 4. Algoritmo per il calcolo della media di N numeri mediante array. Algoritmo per il calcolo della massima componente di una array e dell'indice corrispondente. Tecniche per individuare gli errori in un programma. Algoritmo di Erone. Nuovi algoritmi per il calcolo di M.C.D. e m.c.m. e dei numeri primi. Algoritmi per trasformare un numero dalla base 10 alla base B e viceversa. Algoritmi di ordinamento: selection sort. Algoritmo per stampare tabelle.

Settimana N. 5. Arrays di due dimensioni. Algoritmo per la stampa della somma degli elementi di ogni riga di un array di due dimensioni. Comandi `cin` e `cout`. Funzioni. Calcolo del valore assoluto di un numero reale e della radice quadrata della somma dei quadrati di due numeri reali mediante funzioni. Algoritmo efficiente per stampare su c colonne. Algoritmi di ordinamento a bolle e per inserimento. Algoritmo per il calcolo della norma euclidea di un vettore mediante funzioni. Algoritmo per il calcolo della norma del massimo di un vettore mediante funzioni. Calcolo del binomiale mediante funzioni. Algoritmo per il crivello di Eratostene. Algoritmo per la scomposizione in fattori primi.

Settimana N. 6 Algoritmo per la lettura e stampa di un vettore mediante function. Algoritmo per il calcolo del prodotto scalare tra due vettori e del prodotto matrice-vettore e vettore-matrice. Discussione per l'esercitazione. Esercitazione. Passaggio delle variabili per valore e per indirizzo. Esempi. Allocazione statica e dinamica delle variabili. Matrici diagonali, triangolari, tridiagonali, simmetriche.

Settimana N. 7 Scrittura su file. Richiami sulle matrici. Risoluzione di sistemi lineari. Metodi diretti e iterativi. Risoluzione di sistemi triangolari. Il metodo delle eliminazioni di Gauss. La tecnica del pivot parziale. Esempi. Introduzione alla libreria Gnuplot. Algoritmo di Horner per il calcolo di un polinomio.

Settimana N. 8 Algoritmo di Horner per il calcolo della derivata di un polinomio. Norma di vettore e di matrice. Algoritmo per il metodo delle eliminazioni di Gauss. Tecnica del pivot totale. Matrici a diagonale dominante. Malcondizionamento. Sistemi malcondizionati. Indice di malcondizionamento. Inversa di una matrice triangolare. Metodo iterativo di Jacobi.

Settimana N. 9 Metodo di Jacobi: algoritmo ed esempi. Test di convergenza. Procedimenti iterativi per il calcolo delle radici di equazioni non lineari. Il metodo di bisezione. Il metodo di Newton-Raphson. Applicazioner al calcolo del reciproco di un numero e della radice quadrata di un numero. Il caso di radice doppia. Il metodo delle secanti. L'interpolazione lineare.

Settimana N. 10 Rappresentazione matriciale del metodo di Jacobi. Esempi di studio per la ricerca degli zeri di una funzione. Metodo delle corde. Metodo del punto fisso. Teoremi ed esempi. Interpolazione di Lagrange. Metodo dei coefficienti indeterminati. Rappresentazione con i polinomi fondamentali. Esempi. Rappresentazione del polinomio interpolante di Lagrange mediante differenze divise. Espressione dell'errore. Stime dell'errore per l'interpolazione lineare e quadratica. Il problema della convergenza dell'interpolazione lagrangiana.

Settimana N. 11 Introduzione ala quadratura numerica. La formula dei trapezi e di Simpson. Espressioni dell'errore. Formule composite. Espressioni dell'errore. Esempi. Uso della libreria Gnuplot. Sviluppo di Taylor. Applicazioni. Calcolo del determinante di una matrice mediante il metodo delle eliminazioni di Gauss. Calcolo dell'inversa di una matrice mediante il metodo di Gauss-Jordan. Formule di derivazione numerica. Applicazione dell'algoritmo di Horner al disegno del grafico di un polinomio. Calcolo approssimato del numero di Nepero mediante due algoritmi. Preparazione all'esercitazione.