Corso di

Fondamenti di Programmazione

canale E-O

Tiziana Calamoneri

Introduzione

DD Cap. 1, pp.1-19

Dalla pratica alla teoria…

- Immaginiamo una cucina che contiene degli ingredienti, degli utensili, un forno ed un fornaio (umano).
- Cuocere una torta è un processo intrapreso dal fornaio con l'aiuto degli ingredienti e del forno ma, fondamentalmente, seguendo una ricetta.
- Gli ingredienti sono l'input del processo
- La torta è l'output
- La ricetta è l'algoritmo, la sua versione formale riportata per iscritto può essere considerata il programma
- Le ricette (algoritmi) vengono dette genericamente software
- Gli utensili e il forno rappresentano ciò che di solito viene detto hardware

Il concetto di Algoritmo p.49

- Informalmente, un algoritmo è una sequenza di passi, definiti con precisione, che portano alla realizzazione di un compito.
- Esso deve essere:
  - Comprensibile al suo esecutore
    Legame tra algoritmo e calcolatore: definiamo il calcolatore come esecutore di algoritmi (e programmi)
    N.B. il calcolatore è privo di buon senso, quindi esegue anche algoritmi palesemente errati!
  - Corretto
  - Efficiente

corsi di algoritmi…

Linguaggi di programmazione

Linguaggi per la codifica degli algoritmi che consentono di scriverli sotto forma di programmi, comprensibili dal calcolatore.

- Di basso livello (linguaggio macchina)
  Stringhe di numeri che danno specifiche istruzioni alla macchina; (dipende dalla macchina)
- Assembly
  Abbreviazioni English-like che rappresentano operazioni elementari (poi tradotte in linguaggio macchina)
- Di alto livello
  Linguaggio sintetico simile all'inglese + simboli ed espressioni

corsi di programmazione…

Sistemi informatici

I sistemi informatici (computers) sono oggetti complessi, costituiti da molte parti che interagiscono tra loro. Sono in grado di eseguire calcoli, prendere delle decisioni logiche, processare dati sotto il controllo di insiemi di istruzioni.

Vanno dal calcolatore portatile al sistema multi-utente.

Individuiamo degli elementi comuni:

Hardware (componenti fisici come tastiera, schermo, mouse, dischi, memoria, CD-ROM, unità di elaborazione

Software (programmi eseguiti dal sistema)

N.B. questa distinzione non è, in realtà, molto chiara (le stesse funzioni possono essere svolte da circuiti o da software…)

Hardware e software sembrano concetti moderni, in realtà:

- il primo esempio di algoritmo (software) risale al periodo tra il 400 ed il 300 a.C., ed è dovuto ad Euclide per calcolare il MCD tra due numeri
- nel IX secolo, M. al-Khowarizmi propose molti algoritmi per la soluzione automatica delle operazioni
- il primo esempio di macchina in grado di portare avanti un processo (hardware) fu un telaio inventato nel 1801 da J. Jacquard: il motivo da tessere veniva determinato da schede perforate, i cui buchi venivano "letti" dalla macchina, che controllava la selezione dei fili
- il matematico C. Babbage costruì parzialmente la macchina differenziale e la macchina analitica, che dovevano eseguire algoritmi codificati dall'utente tramite schede perforate
- Ada Byron, contessa di Lovelace, fu la programmatrice di Babbage

Architettura di un S.I.(hardware) (1) p.3

6 Unità logiche:

macchina di von Neumann

- Unità di input
  Ottiene informazioni dai dispositivi di input (tastiera, mouse)
- Unità di output
  Manda all'esterno delle informazioni (allo schermo, alla stampante, o altro)
- Memoria centrale (RAM)
  - Passaggio obbligato per il "materiale di lavoro": dati e istruzioni
  - Divisa in celle di uguale dimensione, indirizzate
  - Volatile, di dimensioni ridotte, ad accesso rapido

corsi di architetture…

Architettura di un S.I.(hardware)(2)

- Unità di elaborazione o processore (CPU)
  svolge elaborazioni e coordina il trasferimento dei dati all'interno dell'intero sistema.
  Contiene:
  - Unità di controllo
  - Orologo di sistema
  - Unità aritmentico-logica (ALU)
  - Registri
- Bus di sistema
  collega tutti gli elementi e consente lo scambio dei dati tra essi
- Unità periferiche (tra cui la memoria esterna, economica, persistente, lenta, "infinita", in cui sono immagazzinati - tra l'altro - i programmi non in utilizzo)

Sistemi informatici più potenti

- La capacità di elaborazione di un S.I. può crescere aggiungendo memoria, processori, ecc.
- Un secondo, forse più importante, modo di aumentare la capacità di elaborazione si ottiene mettendo insieme vari calcolatori a costituire le così dette reti di calcolatori.
- Una rete è costituita dalla connessione di più elaboratori per mezzo di dispositivi dedicati al trasferimento dei dati.
- Due categorie principali:
  - reti locali (collegano calcolatori fisicamente vicini, molto veloci)
  - reti geografiche (collegano calcolatori a grande distanza, trasmissione più lenta e onerosa)

corsi di reti...

Software

Il software di un S.I. viene tradizionalmente classificato in:

- software di base, dedicato alla gestione dell'elaboratore, che opera direttamente sopra l'hardware

  sistema operativo (interpreta ed esegue i comandi elementari, e organizza la struttura della memoria di massa)
- software applicativo, dedicato alla realizzazione di specifiche esigenze applicative, che opera sopra il software di base

corsi di sistemi operativi...

corsi di ingegneria del software...

Ambiente di programmazione p.13

L'ambiente di programmazione è un insieme di strumenti che facilitano la scrittura dei programmi e la verifica della loro correttezza

Editor:
per costruire programmi sorgente, cioè scritti in un linguaggio di alto livello

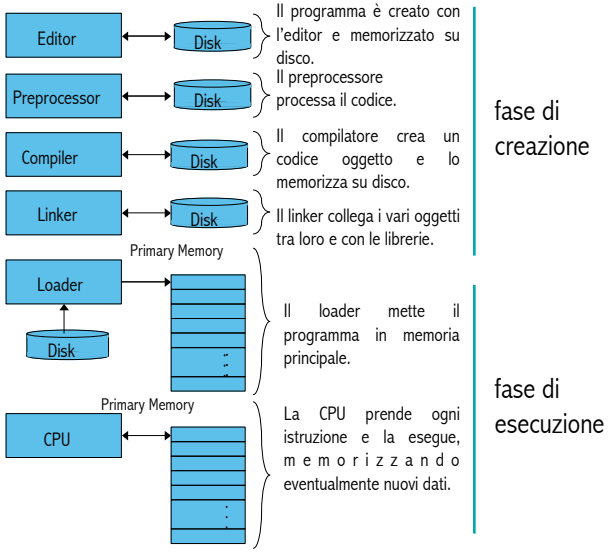
Preprocessore:
per inglobare le direttive, che consistono di solito nell'inclusione di altri files e nella sostituzione di simboli speciali con un testo

Compilatore:
per tradurre in un programma oggetto, scritto in un linguaggio eseguibile. Possibili errori... A volte: Interprete

Linker:
per collegare i vari moduli del programma, separatamente compilati

Loader:
per caricare il programma in memoria

Debugger:
per controllare l'esecuzione ed eliminare errori



Storia del C p.8

- C
  - Creato da Ritchie a partire da due precedenti linguaggi di programmazione, BCPL e B
  - Usato per sviluppare UNIX ed altri sistemi operativi
  - Dalla fine degli anni '70 il C si è evoluto nel "Traditional C"
- Standardizzazione
  - Molte piccole variazioni del C, molte delle quali tra loro incompatibili
  - Comitato formato per creare una definizione "non ambigua, e indipendente dalla macchina"
  - Standard creato nel 1989, aggiornato nel 1999

Librerie p.9

I programmi C consistono di moduli detti funzioni.

- Un programmatore può creare le funzioni di cui ha bisogno
  - Vanataggio: il programmatore sa esattamente come funzionano
  - Svantaggio: dispendio di tempo
- I programmatori spesso usano funzioni di libreria
- Per evitare di "reinventare la ruota":
  - se una funzione esiste già, è di solito meglio usarla piuttosto che riscriverla
  - le funzioni di libreria sono scritte attentamente, guardando all'efficienza e alla portabilità

Il linguaggio C

Variabili (celle di memoria) tramite identificatori simbolici

Istruzioni di assegnamento (espressioni e operatori aritmetici)

Istruzioni di input e output

Istruzioni condizionali (condizioni)

Istruzioni iterative

Note sul C p.18

- Chiarezza
  - Il C consente di scrivere programmi molto compatti, tuttavia essi sono spesso difficili da leggere, da capire e da modificare
- il C è un linguaggio portabile
  - i programmi C possono spesso essere eseguiti su diversi computers e piattaforme, ma…
- In questo corso studieremo il C ma alcuni dettagli non saranno spiegati
  - per avere ulteriori dettagli tecnici si può:
    - leggere la documentazione standard del C
    - leggere il libro di Kernigan and Ritchie