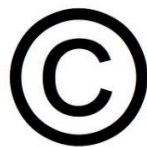


LINGUAGGI INFORMATICI

Ing. Daniele Corti



copyright

all rights reserved

Copyright © Ing. Daniele Corti 2013

www.ingdanielecorti.it

Tutti i diritti sono riservati a norma di legge e a norma delle convenzioni internazionali.

Ver.1.0

PREREQUISITI

- ✓ Componenti hardware e software di un calcolatore.
- ✓ Funzionamento di un calcolatore.
- ✓ Linguaggio binario.
- ✓ Operazioni matematiche nel linguaggio binario.
- ✓ Conversione numerica da decimale a binario e viceversa.

OBIETTIVI

- ✓ Riconoscere le differenze fra dato e informazione.
- ✓ Descrivere la comunicazione fra due enti (uomo o macchina).
- ✓ Interpretare i differenti linguaggi (naturali e artificiali).
- ✓ Analizzare il concetto di macchina astratta e reale.

ARGOMENTI

- ✓ Dati e informazioni.
- ✓ L'elaborazione.
- ✓ La comunicazione.
- ✓ Il codice.
- ✓ Il canale di trasmissione.
- ✓ L'interfaccia.
- ✓ Linguaggio di comunicazione.
- ✓ Linguaggi naturali e artificiali (formali o di programmazione).
- ✓ Linguaggio Macchina.
- ✓ Linguaggio Assembly.
- ✓ Linguaggio ad alto livello.
- ✓ Livelli di astrazione delle macchine.

CAP 1 – LINGUAGGI INFORMATICI

DATI E INFORMAZIONI

Nel linguaggio comune, l'informazione è “un elemento o un dato che permette di venire a conoscenza di qualcosa”; un dato è “un elemento conosciuto”.

In informatica dato e informazione sono due concetti differenti; analizziamoli:

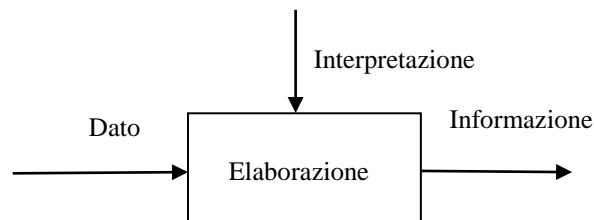
- **Dati:** elementi informativi relativi al fenomeno che si sta studiando; il dato è costituito da simboli (caratteri, cifre, ecc.)
 - Caratteri alfabetici, numeri, alfanumerici
 - Grafici, immagini
 - Luce, suono e gesto.

che devono essere elaborati. L'elaborazione dei dati produce informazioni.

- **Informazioni:** dati elaborati a cui sono stati aggiunti delle interpretazioni del fenomeno stesso da parte dell'uomo (attribuzione di significato). È tutto ciò che possiede un significato per l'uomo, e che viene conservato o comunicato in vista di un'utilità pratica, immediata o futura.

Esempio

Se scrivo $A = 25$, la sequenza di simboli “25” è un semplice dato. Esso diventa informazione nel momento in cui viene associato ad un particolare fenomeno (esempio la rilevazione delle temperature); allora, se comunico $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ il dato è diventato un'informazione: il dato è stato interpretato.



L'ELABORAZIONE

L'**elaborazione** è il processo che consente il trattamento dei dati al fine di ottenere le informazioni. Ogni elaborazione necessita di dati di ingresso (input) da elaborare e produce dei dati in uscita (output) elaborati.

Informazione = Dato + Interpretazione (contenuto + forma)

LA COMUNICAZIONE

L'informazione elaborata può essere salvata, o ulteriormente elaborata, o presentata o trasmessa a distanza; in quest'ultimo caso parliamo di comunicazione.

La comunicazione consiste nel dialogo fra due entità (computer-computer, persona-persona, computer-persona), per realizzare un flusso di informazioni. La comunicazione in genere è di tipo interattivo e bidirezionale, ed è costituita da domande e risposte.

Fra le due entità deve esistere un linguaggio di comunicazione comune, un insieme di regole da rispettare per potersi capire e scambiare informazioni correttamente. Parliamo quindi di codice (o codifica).

IL CODICE

Le informazioni essendo di natura differente, occorre far sì che in un sistema di trasmissione il ricevente siano in grado di interpretarle in modo corretto. Occorrono, quindi, un insieme di regole comuni all'emittente e al ricevente – codice.

Per poter far comunicare due entità che utilizzano linguaggi differenti occorre utilizzare un meccanismo detto **interfaccia**.

IL CANALE DI TRASMISSIONE

Mezzo fisico lungo il quale è possibile trasmettere l'informazione sotto forma di segnale elettrico.

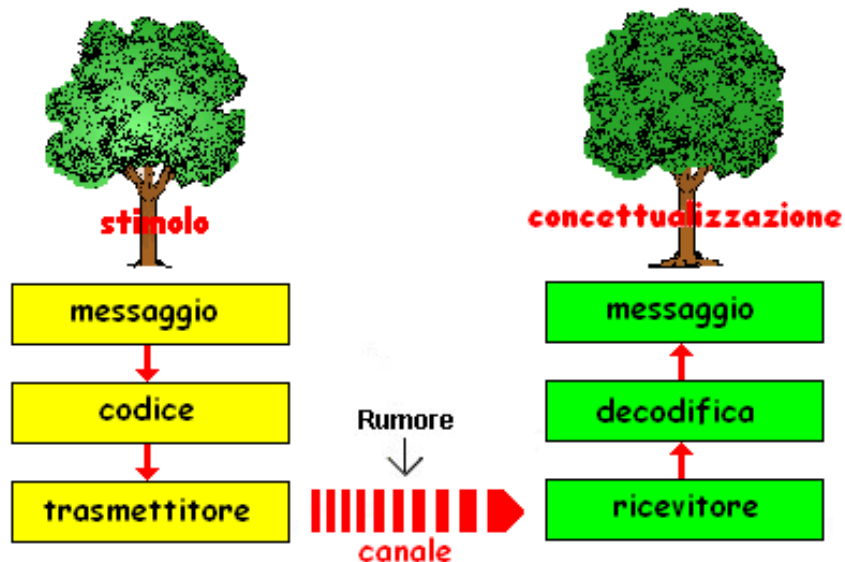
Il segnale elettrico può essere:

- Analogico: la grandezza rappresentata varia con continuità nel tempo.
- Digitale: la grandezza è associata a una codifica numerica (binaria).

L'INTERFACCIA

È il meccanismo che consente di mettere in comunicazione due enti di natura differente, in modo tale da poter rendere possibile la comunicazione e facilitare l'interazione.

Nel seguente schema possiamo osservare come un messaggio per poter essere trasmesso deve essere preventivamente codificato.



REGOLE DA RISPETTARE NELLA TRASMISSIONE

Affinché ricevente e trasmittente possano capirsi occorre rispettare le seguenti regole:

- Codice della trasmissione: regole secondo le quali il messaggio viene trasformato prima di essere inviato.
- Tecnica di trasmissione: modalità e strumenti con i quali viene effettuata la trasmissione.
- Protocollo della trasmissione: insieme di regole che permettono uno scambio ordinato e corretto delle informazioni.

LINGUAGGI DI COMUNICAZIONE

Un linguaggio di comunicazione è un insieme di parole chiave conosciute da entrambi gli enti in comunicazione, e un insieme di regole atte a combinare le parole in frasi.

LINGUAGGI

Un linguaggio è un sistema di comunicazione fra enti della stessa natura, uomo-uomo, macchina - macchina, oppure fra enti di differente natura, uomo-macchina. È basato su un insieme di regole (protocolli), il **codice** (la **lingua**), che entrambi gli enti devono conoscere e rispettare al fine di poter stabilire una corretta **comunicazione**.

CODIFICA DELLE INFORMAZIONI: LINGUAGGIO E ALFABETO

Per realizzare il trattamento delle informazioni occorre definire un linguaggio, ossia uno strumento che sostituisce dei simboli agli oggetti e ai concetti. I linguaggi possono così essere classificati:

- **NATURALI**: quelli che gli uomini utilizzano per comunicare fra di loro (dotati di una ricchezza espressiva e semantica, e possono dar luogo ad ambiguità, imprecisioni o difficoltà di interpretazione).
- **ARTIFICIALI/FORMALI**: sono i linguaggi di **PROGRAMMAZIONE** creati artificialmente dall'uomo secondo regole ben precise e sono dedicati a scopi precisi e circoscritti.

Ogni linguaggio è costituito da un alfabeto, che può essere definito come un insieme finito e non vuoto di simboli convenzionali.

Dato un alfabeto composto da N simboli da disporre in un numero fisso P di posti, tutte le possibili combinazioni sono in numero pari a N^P .

Sistema	N	P	N^P
Decimale	10	3 (xxx)	1000 (0 → 999)
Binario	2	4 (xxxx)	16 (0 → 15)

LINGUAGGI NATURALI

I linguaggi naturali sono i linguaggi che gli esseri umani apprendono spontaneamente da bambini quando imparano a parlare, di cui si servono nella vita quotidiana, che si tramandano da generazioni in generazioni, e che consentono di comunicare e capirsi e scambiarsi informazioni.

SISTEMI DI NUMERAZIONE

Sono sistemi che consentono di esprimere le quantità numeriche

LINGUAGGIO DI COMANDI

È l'insieme delle parole con le quali l'utente può chiedere l'attivazione dei lavori a un computer.

LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE/INFORMATICI

Insieme di parole e regole atte a costruire le frasi utilizzate nei programmi per computer.

I linguaggi di programmazione sono analoghi ai linguaggi naturali, con la differenza che vengono usati per comunicare con una macchina.

I linguaggi di programmazione si suddividono in due grandi categorie

- LINGUAGGI A BASSO LIVELLO
 - LINGUAGGIO MACCHINA
 - LINGUAGGIO ASSEMBLY
- LINGUAGGI AD ALTO LIVELLO

I linguaggi di programmazione consentono di scrivere **programmi**, visti come sequenze di istruzioni/operazioni.

Come i linguaggi naturali sono caratterizzati dalle seguenti componenti:

- Insieme di simboli (**alfabeto**) e di parole (**dizionario**) che possono essere usati per formare le frasi del linguaggio.
- Insieme di regole grammaticali (**sintassi**) per definire le frasi corrette composte dalle parole del linguaggio.
- Significato (**semantica**) delle frasi del linguaggio.
- Per utilizzare correttamente un linguaggio è necessario conoscerne la **pragmatica** (ad es: quali frasi è opportuno usare a seconda del contesto).

I linguaggi di programmazione, a differenza dei linguaggi naturali, non devono essere **ambigui** e devono essere **formalizzati** (definiti in maniera non equivocabile).

I linguaggi di programmazione sono strumenti per comunicare ad una macchina come risolvere un problema. Sono, quindi:

- Strumenti per la comunicazione uomo-macchina.
- Permettono di esprimere e rappresentare i programmi:

programmi = algoritmi + strutture dati

(algoritmo = procedura risolutiva; strutture dati = organizzazione dei dati).

- Comprensibili ed eseguibili da una macchina.

LINGUAGGIO MACCHINA

Il linguaggio macchina è il linguaggio immediatamente comprensibile da una macchina (calcolatore, elaboratore, sistema di elaborazione).

- Istruzioni e dati sono sequenze di numeri binari.
- Le istruzioni operano direttamente sull'hardware (registri, locazioni di memoria, unità fisiche di I/O del calcolatore).
- Sono specifici per un determinato processore o famiglia di processori.
- Assumono il modello computazionale di Von Neumann.

LINGUAGGIO ASSEMBLY

Non potendo il programmatore ricordarsi a quale sequenza binaria corrisponde una determinata operazione può utilizzare il linguaggio assembly che è la forma simbolica del linguaggio macchina.

In questo linguaggio si usano nomi simbolici (esempio: ADD A, LOAD A, ecc) al posto dei codici binari (sequenze di zeri e uni) per le operazioni e le locazioni di memoria delle macchine.

LINGUAGGIO AD ALTO LIVELLO

Il linguaggio ad alto livello permette di scrivere programmi con un linguaggio più vicino a quello naturale.

- Sono definiti astruendo rispetto alla macchina fisica.

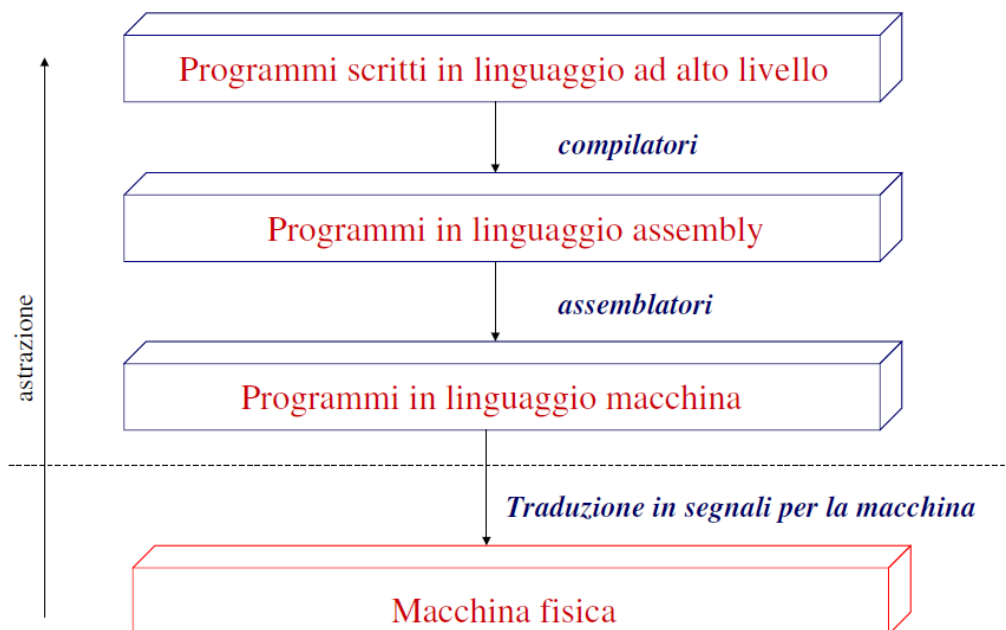
- Realizzano una macchina virtuale sovrastante alla macchina fisica e visibile al programmatore.
- Richiedono di essere implementati su un particolare sistema di calcolo tramite strumenti opportuni (compilatori o interpreti).

Esempi: Pascal, C, C++, C#, Visual Basic, Java, Python.



LIVELLI DI ASTRAZIONE DELLE MACCHINE

Nella seguente figura possiamo osservare la classica rappresentazione di una macchina secondo differenti livelli di astrazione. Salendo lungo i vari livelli, la descrizione della macchina diventa sempre più astratta al fine da renderci indipendenti dall'implementazione fisica della macchina stessa. Ogni livello, infatti, non conosce come il livello sottostante lavora.



Alla base dello schema abbiamo la macchina reale/fisica che interpreta i programmi scritti in linguaggio macchina attraverso l'impiego di segnali elettrici. L'ultimo livello di astrazione, "Programmi scritti in linguaggio ad alto livello", permette di vedere una macchina astratta che è in grado di interpretare il linguaggio ad alto livello, come per esempio il C++.

Grazie ad un particolare programma detto **compilatore**, il programma realizzato nel linguaggio ad alto livello viene tradotto in un linguaggio chiamato **Assembly** più vicino al linguaggio macchina interpretabile dalla macchina reale.

Il livello sottostante, “Programmi in linguaggio assembly”, quindi, permette di vedere una macchina virtuale in grado di eseguire i programmi nel linguaggio assembly.

Grazie ad un particolare programma chiamato **assemblatore**, il programma scritto nel linguaggio assembly, viene tradotto in uno eseguibile dalla macchina virtuale che troviamo al primo livello di astrazione, “Programmi in linguaggio macchina”. Questa è una macchina virtuale in grado di eseguire i programmi nel linguaggio macchina.

L’ultima fase è quella della traduzione dei codici scritti in linguaggio macchina in segnali elettrici che attivano i vari dispositivi del computer atti a svolgere le funzioni richieste dal programma in esecuzione.

ESEMPIO

Il programma deve calcolare la somma S di due numeri A e B:

Linguaggio naturale	Alla variabile S assegno la somma della variabile A e della variabile B
Linguaggio ad alto livello	$S = A + B$
Linguaggio Assembly	LOAD A (A ← UN DATO IN) ADD B (A ← A + B)
Linguaggio macchina	00000010101111001010 00000010111111001000