

Politecnico di Torino  
Sede di Alessandria  
Corso di informatica

Prof. Lorenzo Porcelli

E\_mail:[genna18@iol.it](mailto:genna18@iol.it)

Sito:[users.iol.it/genna18](http://users.iol.it/genna18)

# Organizzazione dei calcolatori

- Un computer digitale è una macchina in grado di risolvere problemi eseguendo istruzioni appositamente specificate.
- Una sequenza di istruzioni che specifica come risolvere un compito si chiama programma.
- Le istruzioni primitive di un calcolatore formano un linguaggio chiamato linguaggio macchina

# Organizzazione dei calcolatori

Per risolvere un problema utilizzando un calcolatore digitale è necessario conoscere un linguaggio, comprensibile al calcolatore, attraverso cui descrivere la soluzione del problema come una serie di operazioni da svolgere.

# Organizzazione dei calcolatori

Il linguaggio macchina (L0) è troppo complicato per essere utilizzato direttamente dagli uomini.

Bisogna progettare nuove istruzioni più facili da utilizzare. L'insieme di queste istruzioni crea un nuovo linguaggio (L1).

# Organizzazione dei calcolatori

Il passaggio da L1 a L0 può avvenire in due modi:

- Traducendo tutto il programma scritto in L1 in una serie di istruzioni di L0. (traduzione)
- Scrivendo un programma in L0 che prenda programmi in L1 come dati di ingresso e li esegua esaminando ogni singola istruzione. (interpretazione)

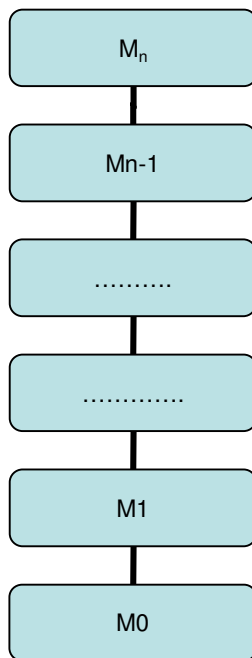
# Organizzazione dei calcolatori

Macchina virtuale: calcolatore ipotetico definito attraverso un linguaggio macchina.

M1 è la macchina virtuale definita attraverso il linguaggio L1.

M2 è la macchina virtuale definita attraverso il linguaggio L2, che può essere più semplice da comprendere che il linguaggio L1. E così via ...

# Organizzazione dei calcolatori



I programmi della macchina  $M_n$  sono scritti in  $L_n$

Vengono interpretati da una macchina a livello inferiore

o sono tradotti in un linguaggio macchina di un livello inferiore.

$M_0$  indica la macchina del livello digitale costituita da porte logiche.

# Organizzazione dei calcolatori

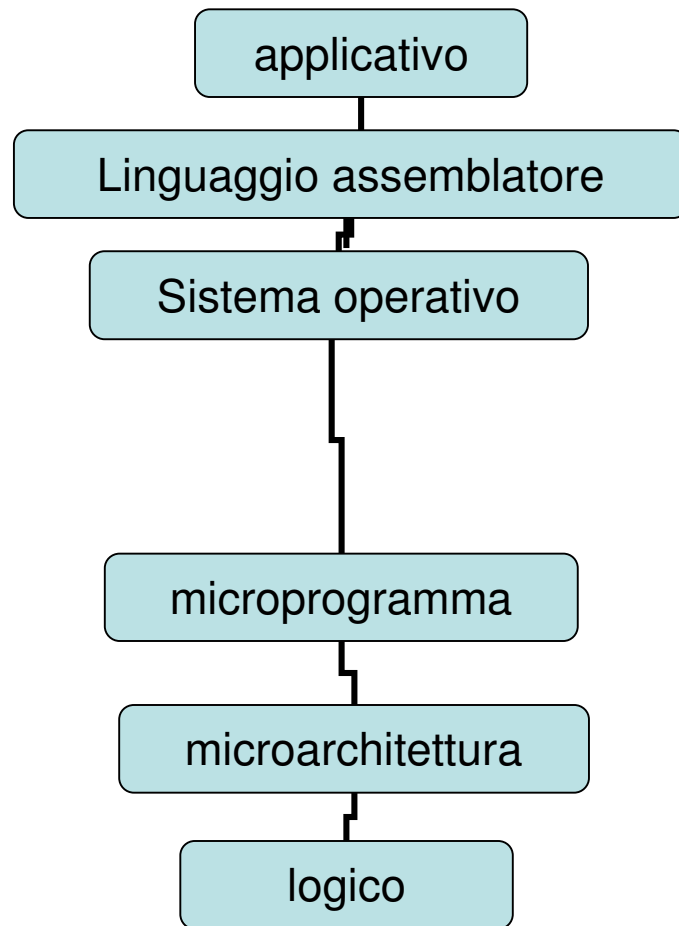
Ogni macchina virtuale ha un linguaggio macchina composto da tutte le istruzioni che quella macchina è in grado di comprendere ed eseguire.

Ogni macchina definisce un linguaggio  
*così come*

ogni linguaggio definisce una macchina.



# Organizzazione di calcolatori



L5: linguaggi ad alto livello

L4: livello per programmatori

L3: livello ibrido. Contiene istruzioni livello sottostante. Gestione mem, multiproc.,

L2: livello instruction set. E' attivo interprete "sist. Op".

L1: A.L.U., registri, data path

L0: livello delle porte

# Livello 0

**Livello logico digitale:** è composto da porte. Ogni porta ha uno o più input digitali (0, 1) e svolge operazioni tipo AND, OR.

Combinando tra loro porte è possibile realizzare registri.

Combinando più porte si formano i circuiti che implementano un calcolatore.

# Livello 1

**livello microarchitetturale:** è composto dai registri (8..32) e da ALU (Unità logico aritmetica), in grado di svolgere operazioni. I registri sono collegati all'ALU dal *data path*.

il funzionamento dal data path è controllato da un microprogramma oppure direttamente dall'hardware.

# Livello 2

E' il livello **Instruction set**. I manuali dei produttori descrivono questo livello, le istruzioni a disposizione e il loro funzionamento.

Le istruzioni possono essere interpretate da un microprogramma al livello 1, o eseguite direttamente.

# Livello 3

E' il livello del **sistema operativo**. Gran parte delle istruzioni di questo livello appartengono anche al livello 2.

Le nuove istruzioni sono interpretate da un interprete del livello 2 che si chiama *sistema operativo*.

E' un livello ibrido.

# Livello 4

E' il livello del **linguaggio assembler**.

E' il primo livello pensato per i programmatori di applicazioni. Fornisce i meccanismi necessari per scrivere programmi per i livelli sottostanti.

Il linguaggio del livello 4 viene tradotto dall'assemblatore.

# Livello 5

E' il **livello applicativo**. Consiste di linguaggi, di alto livello, messi a disposizione dei programmatori per risolvere problemi.

I linguaggi vengono tradotti dai compilatori.

Può anche fornire un interprete di dominio specifico, ad esempio la matematica, fornendo dati e operazioni facilmente comprensibili ad un esperto del settore.

# Macchina di von Neuman

