

# INFORMATICA

CORSO DI INFORMATICA DI BASE

ANNO ACCADEMICO 2015/2016

DOCENTE: SARRANTONIO ARTURO

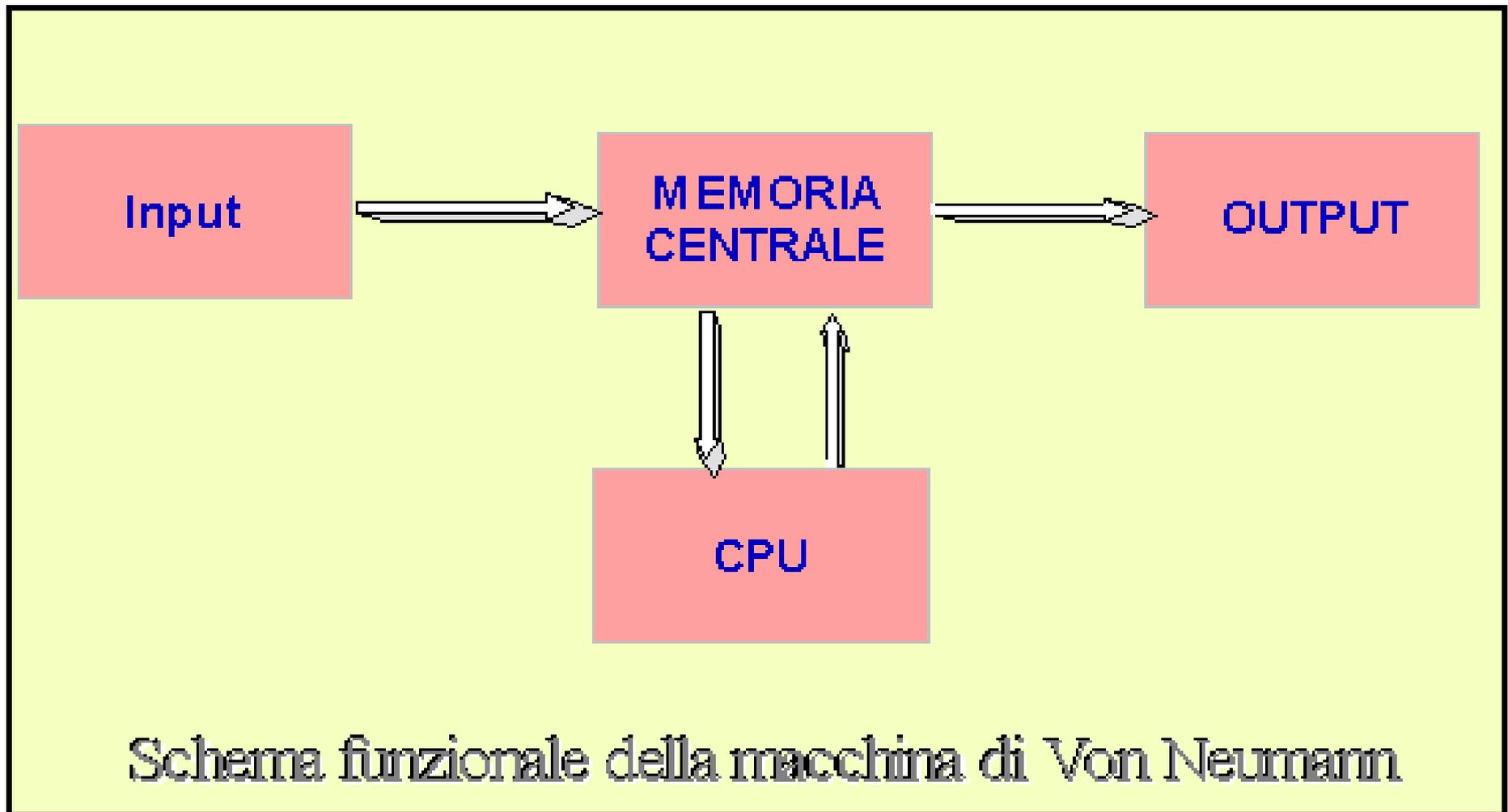
# PROGRAMMA

- *Descrizione funzionale di un calcolatore elementare,*

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- COS'E' UN CALCOLATORE ELETTRONICO
  - HARDWARE
  - SOFTWARE
- HARDWARE = ELEMENTI FISICI DI UN CALCOLATORE
- SOFTWARE = ISTRUZIONI PER FAR FUNZIONARE CORRETTAMENTE L'HARDWARE

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE



# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- PARTI CHE COSTITUISCONO IL CALCOLATORE (MODELLO DI VON NEWMANN):
  - CPU
  - MEMORIA CENTRALE
  - PERIFERICHE
  - BUS DI COMUNICAZIONE

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LA CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)
  - Elemento centrale di un calcolatore
  - Diverse tipologie di CPU (esempio: 8086, 8088, 80x86, pentium; motorola 68000, ZX80 etc) che si distinguono per la strutture e la velocità di elaborazione dei dati.
  - La CPU è composta da alcuni elementi

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LA CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)
  - Registri
  - Unità Logico-Aritmetica (ALU)
  - Unità di Floating Point (FPU)
  - Unità di controllo

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LA CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)
- Registri
  - Piccola cella di memoria (1 parola da 8 locazioni, 1 parola da 32 locazioni, 1 parola da 64 locazioni)
    - Byte e bit
  - Registro = posto per memorizzare una informazione (tipo memoria)
  - Alcuni sono accessibili al programmatore e sono modificabili direttamente, altri no

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LA CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)
- Esempi di registri non modificabili
  - Program Counter(PC): *indirizzo* in memoria della successiva istruzione da eseguire (caricamento da parte del programma della istruzione da eseguire; fetch)
  - Instruction Register(IR): contiene la *istruzione* che si sta eseguendo (esecuzione = decode + execute).

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LA CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)
- Esempi di registri non modificabili
  - Status Register(SR) = stato corrente del processore; fatto di FLAG; esempi
    - Bit di Carry **C**: Posto ad 1 se l'operazione genera un riporto dal bit più significativo)
    - Bit di Overflow **V**: è 1 se l'operazione ha causato un overflow (fuori dal range di accettabilità)
    - Bit di segno **N**: è 1 se l'operazione ha dato un risultato negativo.

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LA CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)
- Esempi di registri non modificabili
  - Memory Address Register (MAR) = *indirizzo* di un'operazione di lettura o di scrittura in memoria
  - Memory Buffer Register (MBR) = *dato* scritto o letto durante l'accesso alla memoria

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LA CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)
- ALU (Aritmetic Logic Unit)
  - Insieme di elementi combinatori che consentono l'esecuzione di operazioni basilari (AND, OR, NOT, XOR, somma a due, registro di shift, etc)
  - E' controllata dal programma
  - Attualmente ci sono più ALU che possono eseguire le operazioni in parallelo.

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LA CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)
- L'Unità Floating Point (FPU)
  - Il calcolatore utilizza numeri naturali (interi se si considera il segno).
  - I numeri reali vengono rappresentati con mantissa e esponente dalla FPU.
  - Prima si dovevano eseguire le operazioni tra reali via software.

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LA CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)
- Mantissa = parte del numero rappresentata da una cifra significativa seguita dalla virgola
- Esponente = esponente della base considerata (10 nel nostro caso) che definisce l'ordine di grandezza.
  - es.:  $0,0000013453 = 1,3453 \cdot 10^{-6}$  ovvero  $m=1,3453$   $exp=-6$
  - es.:  $3423432 = 3,423432 \cdot 10^6$  ovvero  $m=3,423432$   $exp= 6$

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LA CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)
- **MODULO DI CONTROLLO**
  - CUORE DELLA CPU
  - DA' L'ORDINE DELLE OPERAZIONI
    - fetch = leggere dalla memoria l'istruzione da eseguire
    - decode = decodifica dell'istruzione
    - execute = esecuzione dell'istruzione stessa

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LA CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)
- **MODULO DI CONTROLLO**
  - CPU = macchina sequenziale. Esegue le operazioni nell'ordine in cui gli vengono passate.
  - Ogni operazione deve durare un tempo definito (clock)
  - Il modulo di controllo gestisce tale sequenzialità (stato della CPU) facendo eseguire le operazioni nell'ordine.

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LA CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)
- **MODULO DI CONTROLLO**
  - Gestisce la comunicazione dei moduli che compongono la CPU.
  - L'ingresso è rappresentato dai dati che verranno poi passati alla ALU tramite i registri interni.
  - La ALU darà il risultato in uscita tramite altri registri interni.

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LA CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)
- **MODULO DI CONTROLLO**
  - Ogni istruzione richiederà un certo numero di colpi di clock.
  - Maggiore è la frequenza del clock, più veloce è l'esecuzione delle operazioni
  - L'esecuzione delle operazioni è comunque limitata dalla velocità di commutazione.

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LA CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)
- **MODULO DI CONTROLLO**
- Due soluzioni per realizzare il modulo di controllo:
  - Logica cablata (circuiti interni cablati)
  - Utilizzare una ROM (Read Only Memory) di appoggio con linee di istruzione.

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LA CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)
- **MODULO DI CONTROLLO**
- Logica Cablata: Le connessioni e la rete sequenziale del modulo di controllo è realizzata tramite connessioni fisse, non modificabili. In tal caso la modifica dell'unità di controllo richiede la riprogettazione della rete

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LA CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)
- **MODULO DI CONTROLLO**
- ROM di appoggio: Il modulo di controllo fa riferimento ad una ROM esterna, con la quale comunica, che indica come effettuare determinate operazioni (sequenza). In caso di variazione delle istruzioni è sufficiente cambiare la ROM.

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- IL CLOCK
  - Orologio che scandisce le operazioni all'interno del Processore e degli altri elementi del computer.
  - Rete sequenziale che “alza” o “abbassa” lo stato del clock (consente di svolgere o non svolgere determinate operazioni)

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- IL CLOCK
- Hz = inverso del secondo
- Frequenza 50 Hz = 50 cicli al secondo
- Frequenza 1 KHz = 1000 operazioni al secondo
- Frequenza 1 MHz = 1.000.000 operazioni al secondo
- Frequenza 1 GHz = 1.000.000.000 operazioni al secondo

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- **LE MEMORIE**
- **DUE GRANDI GRUPPI**
  - **SOLA LETTURA**
  - **LETTURA E SCRITTURA**

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LE MEMORIE
- **SOLA LETTURA (Read Only Memory)**
  - ROM = composte da rete cablata
  - PROM (Programmable ROM)
  - EPROM = Electrically PROM
  - EEPROM = Erasable EPROM (E<sup>2</sup> PROM)

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LE MEMORIE
- **SOLA LETTURA (Read Only Memory)**
  - ROM = composte da rete cablata
  - PROM (Programmable ROM)
  - EPROM = Electrically PROM
  - EEPROM = Erasable EPROM (E<sup>2</sup> PROM)
- Velocità delle ROM

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LE MEMORIE
- RAM (Random Access Memory) = Lettura e scrittura.
  - La CPU può accedere alla RAM per leggere e scrivere dati
  - Più veloci delle EEPROM (es: 800 Mhz)
  - Hz = Unità di misura della frequenza.

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LE MEMORIE
- Logica Binaria
- 1 bit può essere 0 oppure 1
- 8 bit = 1 byte
- 1 Kbyte =  $2^{10}$  byte = 1024 byte circa 1000 byte
- 1 Mbyte =  $2^{10}$  kbyte = 1024 Kbyte circa 1000 Kbyte

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LE MEMORIE
- RAM (Random Access Memory) = Lettura e scrittura.
  - SRAM = RAM Statiche (Flip-Flop; tipologia di circuito logico controreazionato; argomento approfondito nel seguito)
  - DRAM = RAM Dinamiche (condensatore)
- DRAM =
  - più veloci;
  - si scaricano più in fretta;
  - refresh
-

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- LE MEMORIE RAM
- Divise in locazioni
  - Ogni locazione rappresenta un byte e ha un indirizzo.
  - In ogni indirizzo c'è un dato da 1 byte.
  -

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- **IL BUS**
- BUS = collegamento fra CPU e altri elementi del calcolatore
- BUS = “cammino” su cui viaggiano i dati
- BUS Dati = consente il trasferimento dei dati necessari per eseguire le operazioni
- BUS Indirizzi = consente il trasferimento degli indirizzi ai quali accedere per prelevare i dati

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- **LE PERIFERICHE**
- Collegamento tra Computer e mondo esterno
- Diversa tipologia di periferica (Tastiera, mouse, Hard Disk, Floppy, Memorie flash, Tablet, stampanti, schede di rete, dispositivi audio, monitor, sensori, trasduttori, attuatori, etc.)
- Ogni calcolatore può avere alcune tipologie di periferiche (dipende dall'utilizzo)

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- **LE PERIFERICHE**
- Un calcolatore che deve eseguire determinate operazioni specifiche acquisendo dati e effettuando certe operazioni accetterà come periferiche sensori/trasduttori che acquisiscono dati “sul campo” e attuatori che effettuano operazioni “sul campo”.
- Es.: strumento per elettrocardiogramma = acquisisce dati sul battito cardiaco e emette un suono se i valori sono fuori scala.

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- **LE PERIFERICHE**
- Un personal computer ha come periferiche tipiche:
  - Mouse e tastiera (inserimento dati)
  - Schermo (visualizzazione dati)
  - Stampanti (visualizzazione dati su supporto cartaceo)
  - Hard disk (memorizzazione dati; meccanici)
  - SSD (memorizzazione dati; stato solido; senza componenti meccanici)

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- **LE PERIFERICHE**
- Un personal computer ha come periferiche tipiche:
  - Schede di rete
    - Cablate
    - Wireless
  - Altri dispositivi di memorizzazione
    - Tablet
    - Memorie flash

# DESCRIZIONE DI UN CALCOLATORE

- **LE PERIFERICHE**
- VELOCITA' DIFFERENTE A SECONDA DELLE PERIFERICHE
- Stampanti: comunicazione molto lenta; per evitare di bloccare il PC: buffer (archivio)
- Hard Disk: comunicazione lenta; memorizzazione magnetica ma movimento meccanico della testina
- SSD: memorizzazione veloce; assenza di organi meccanici di movimento.