

I MICROPROCESSORI

Definizione

- ⦿ Dispositivo adatto a svolgere funzioni diverse modificando solo parzialmente la parte circuitale ma variando di volta in volta il programma in gestione
- ⦿ In generale è formato da registri, ALU e un clock
- ⦿ I registri sono delle memorie di tipo RAM che raccolgono momentaneamente i dati su cui operare e i risultati
- ⦿ Il clock serve per dare un sincronismo sulla cui base si va ad operare
- ⦿ L'ALU Arithmetic Logic Unit è la parte centrale che esegue le operazioni logiche e aritmetiche

Architettura in generale

Il sistema è formato complessivamente da una CPU, una memoria RAM ed una memoria ROM; I bus sono elementi con i quali la CPU scambia segnali con l'esterno o con le sue parti

Un po' di storia

- Anni 60 primi circuiti integrati
- Anni 70 i primi microprocessori
- 1973 la Intel propone l' 8080
- 1974 Motorola realizza il 6800
- 1976 nasce lo Z80 della Zilog
- 1985 l'Intel propone una serie aggiornata dell'8080 che chiama 8086 e, da qui 8088, 286, 386.... Fino ad arrivare ai processori attuali sempre più complessi e sofisticati

Struttura in generale

Anche se nel tempo i microprocessori si sono evoluti, la struttura di base è rimasta la stessa. È importante osservare che in base al modo di programmare possiamo distinguere due architetture: CISC e RISC

CISC: Complex Instruction Set
Computing

RISC: Reduced Instruction Set
Computing

Architettura in generale

Le parti fondamentali di un microprocessore sono:

- Registro istruzioni
- Decodificatore delle istruzioni
- Unità logica aritmetica
- Registro accumulatore
- Registri di uso generale
- Registro contatore di programma
- Registro di flag
- Registro di stack
- Unità di controllo e temporizzazione
- Buffer bus dati
- Buffer bus indirizzi

Architettura in generale

Temporizzazione: tutte le operazioni che si svolgono all'interno della CPU sono legate ad una temporizzazione sincronizzata con un'onda quadra o rettangolare

Registro istruzioni: è un registro in cui vengono poste momentaneamente le istruzioni che deve svolgere l'ALU

Decodificatore delle istruzioni: trasforma le istruzioni in un linguaggio comprensibile all'ALU

Unità di controllo: gestisce la fase di ogni singola operazione; genera segnali che servono a coordinare il trasferimento dei segnali di ingresso o in uscita dei vari blocchi

Unità ALU: esegue operazioni con due operandi posti uno in un registro accumulatore e l'altro in uno temporaneo. Alcuni micro hanno più di un registri temporanei che sono posti all'ingresso dell'ALU insieme all'accumulatore. Una volta terminata l'operazione, i dati vengono inseriti nell'accumulatore

Registro accumulatore: per alcuni processori è utilizzato per qualsiasi operazione eseguita dall'ALU

Registro di stato o Flag: esiste il flag di riporto che indica se c'è stato un riporto e il flag di zero che indica se un'operazione ha dato come risultato lo zero

Contatore di programma: viene incrementato ogni volta che c'è un'allocatione di memoria. Contiene l'indirizzo di memoria da dove leggere un codice

Registro di uso generale: ne esistono vari e il numero dipende dal processore; vengono indicati con le lettere A, B, AX, BX...sono visibili al programmatore e possono contenere dati che comunque vengono spostati da una parte all'altra

Segnale di reset: segnale esterno che blocca il funzionamento della CPU e inizializza il contenuto del registro accumulatore; inizializza anche il contatore di programma

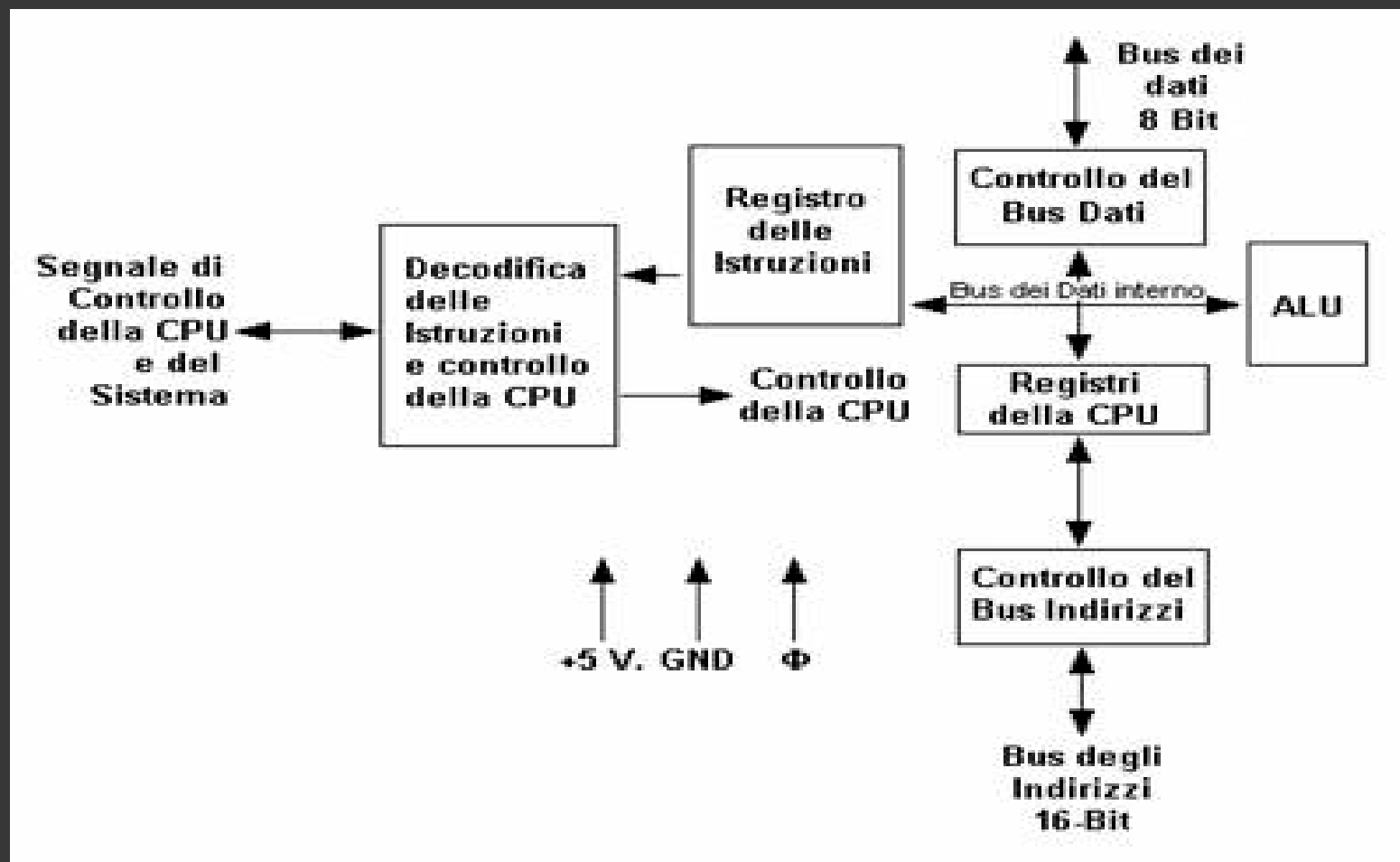
Registro stack: area di stack riservata alla CPU; memorizza gli indirizzi di ritorno ogni volta che viene fatto un salto di programma per poter ritornare nella fase iniziale

Architettura: i bus

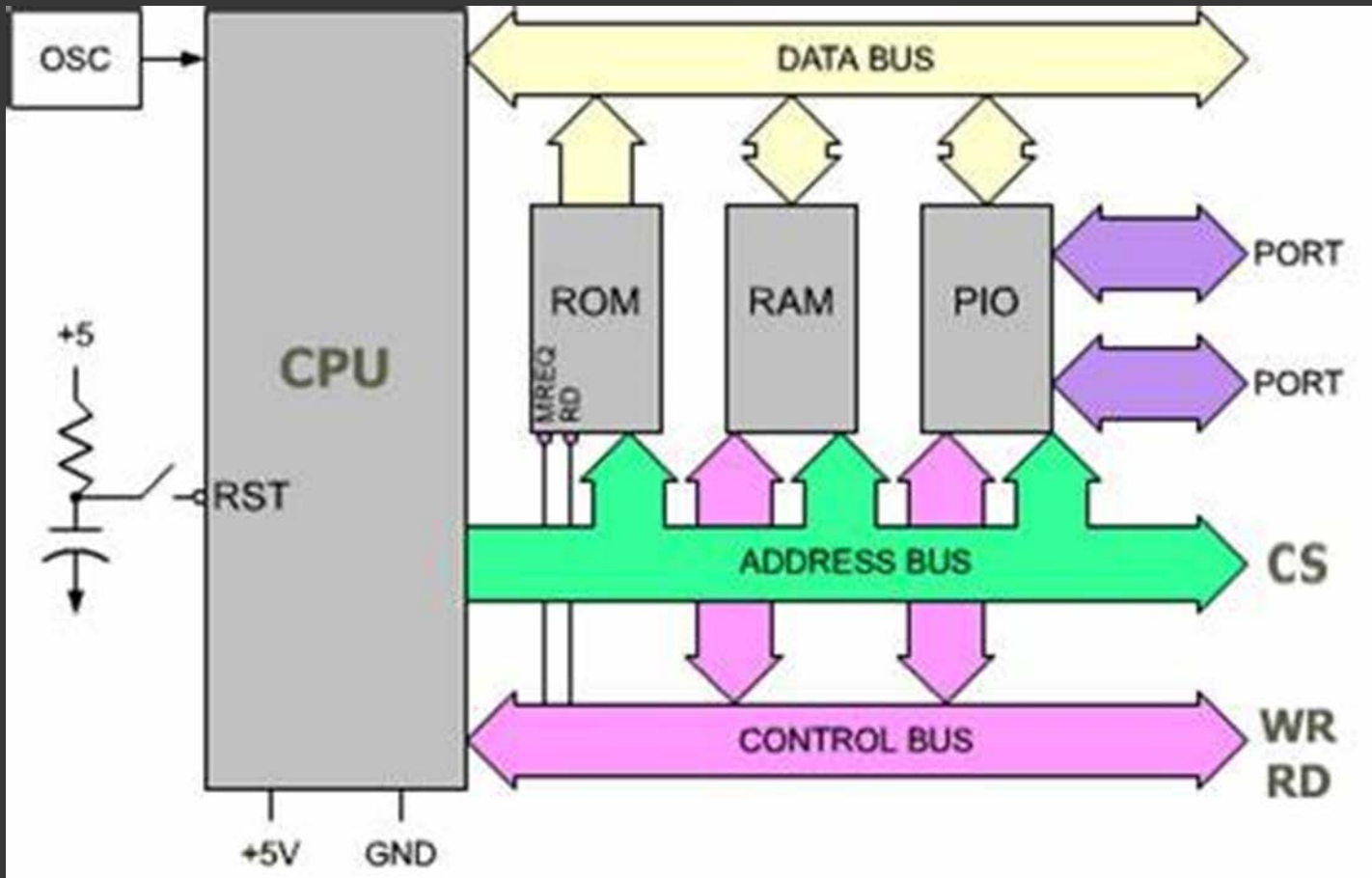
La CPU è posta in contatto con il mondo esterno attraverso i pin del suo contenitore. I pin sono le linee terminali di linee che saranno sede di segnali logici binari di input o di output. In base ai tipi di segnali possiamo dividere le linee di input e di output in tre gruppi:

- ❖ Bus dati: sono bidirezionali perché i dati possono essere sia di input che di output
- ❖ Bus indirizzi: sono unidirezionali; il loro numero varia da un processore all'altro; mediante essi si selezionano i dispositivi di ingresso o uscita e le locazioni di memoria
- ❖ Bus controlli: svolgono funzioni di controllo verso i dispositivi esterni; alcuni segnalano le direzioni di flusso di dati se di input o di output

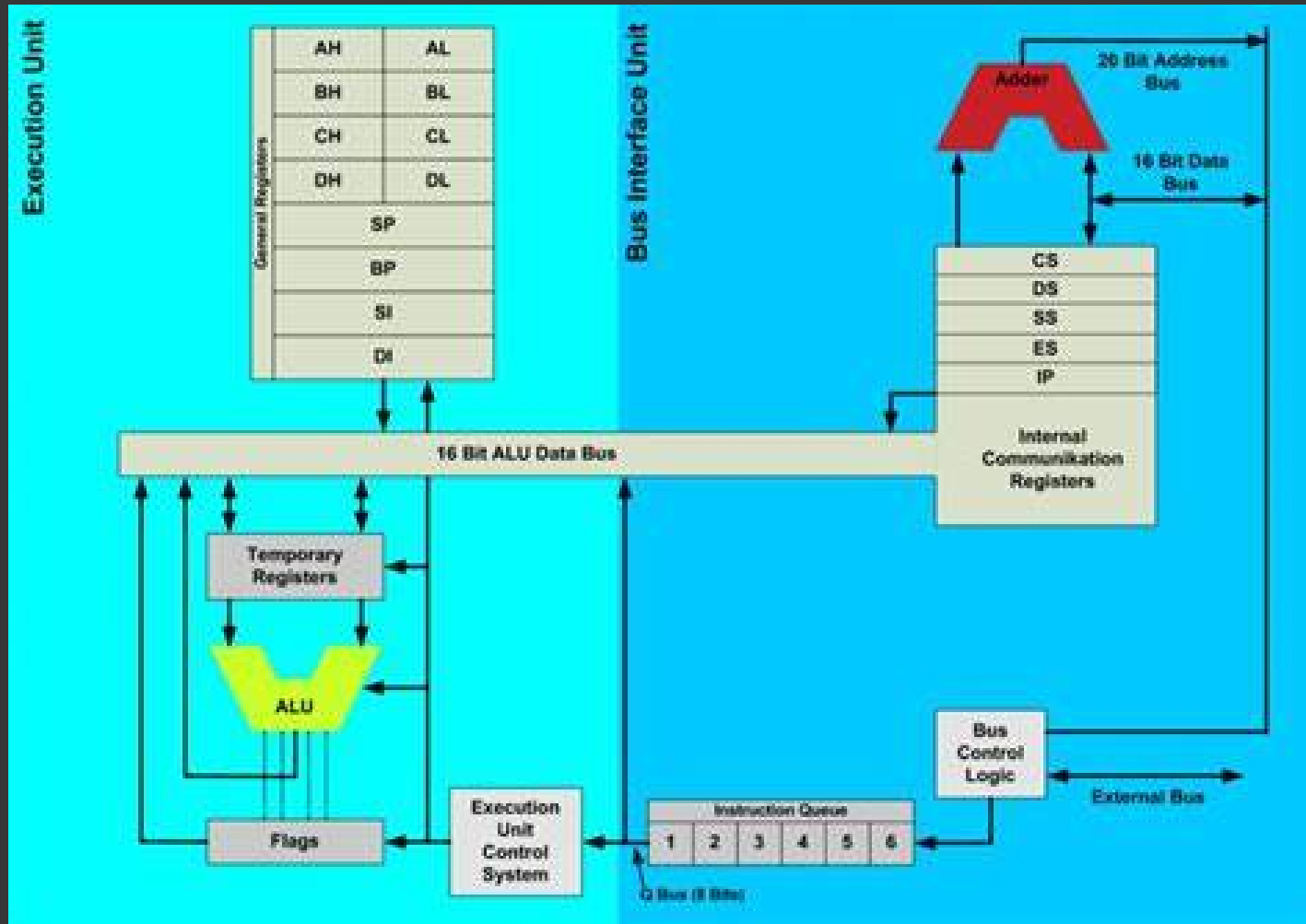
Architettura: schema generale



Architettura vase



Architettura:schema



Esecuzione delle istruzioni

- La CPU agisce secondo un codice operativo
- Insieme ai dati deve giungere anche un codice operativo
- Per l'esecuzione delle istruzioni il processore deve effettuare le seguenti istruzioni:
 1. Lettura del contenuto della locazione di memoria in cui è stato memorizzato il codice operativo
 2. Codifica del codice operativo
 3. Esecuzione delle operazioni necessarie per portare a termine l'istruzione

Queste operazioni possono essere riassunte in due fasi: fase di fetch e fase di esecuzione

Fase di fetch

- ⦿ Il contatore di programma viene caricato con l'indirizzo della locazione di memoria in cui è contenuto il codice operativo da eseguire
- ⦿ Il contenuto del program counter viene caricato nel buffer degli indirizzi e quindi sul bus esterno degli indirizzi
- ⦿ Il codice operativo viene portato attraverso il bus dati sul buffer dati e da lì tramite un bus interno dati nel registro istruzioni
- ⦿ Il program counter viene automaticamente incrementato in modo da avere un'altra locazione di memoria

Fase di esecuzione

- Il decodificatore delle istruzioni decodifica il codice operativo
- L'unità di controllo verifica quali sono le operazioni da svolgere
- Terminata la fase di esecuzione dell'istruzione, l'unità di controllo emette un segnale per una nuova fase di fetch

Attività del microprocessore

- ◉ Durante la fase di decodifica, la CPU lavora con i blocchi interni per cui, i bus sono in una fase di riposo detta idle
- ◉ Nell'architettura dell' 8086/88 esistono due blocchi fondamentali denominati EU e BIU.
- ◉ L'unità EU, Execution Unit presiede alla decodifica e alla esecuzione delle istruzioni
- ◉ L'unità BIU, Bus Interface Unit ha il compito di prelevare i codici delle istruzioni dalla memoria esterna e memorizzarli all'interno del microprocessore
- ◉ Per poter memorizzare il codice di istruzioni, viene posto all'interno della CPU una memoria di 4 byte nel caso dell'8088 o di 6 byte nel caso dell'8086

Pipelining e superscalare

- La tecnica del pipelining permette il caricamento e l'esecuzione di una nuova istruzione prima che sia portata a termine quella precedente
- L'architettura che permette questa tecnica è detta pipeline:catena per l'elaborazione dei dati
- La tecnica del pipelining diventa più rapida se:
 - ✓ Nel processore le unità di esecuzione sono divise in diversi stadi
 - ✓ Il caricamento dei codici nella coda è più rapido
 - ✓ La coda è più lunga
- Per migliorare ulteriormente le caratteristiche del microprocessore si utilizza la tecnologia superscalare che consiste nell'attivare contemporaneamente più unità identiche insieme che eseguono istruzioni differenti
- Utilizzando insieme il pipeline e il superscalare si può aumentare l'efficienza del microprocessore

Fase di fetch e fase di esecuzione

