

ISTITUTO D'ISTRUZIONE SUPERIORE "L. EINAUDI" – ALBA

ANNO SCOLASTICO 2021/2022

CLASSE 3° I

Disciplina: Sistemi e Reti

Docenti: Davide Odierna – Filippo Rando Mazarino

PROGRAMMA ANNUALE EFFETTIVAMENTE SVOLTO

MODULI

M₁ Architettura di un sistema di elaborazione

M₂ Hardware e software di un Personal Computer

DETTAGLIO

MODULO 1: Architettura di un sistema di elaborazione

Contenuti:

- Sistemi: definizione generale di sistema e particolare di sistema di elaborazione (dati); classificazione dei sistemi rispetto alle proprietà delle variabili e delle relazioni tra di esse;
- Il sistema di elaborazione: definizione di architettura di un sistema di elaborazione, le architetture Von Neumann e Harvard a confronto;
- Il sistema di elaborazione: classificazione secondo le quattro definizioni "SISD", "MISD", "SIMD", "MIMD", i sistemi single e multicore, i sistemi multiprocessori;
- La CPU: i registri ad uso speciale e generale, i registri MAR e MDR, loro funzioni, spazio di indirizzamento; il registro di stato;
- La CPU: architettura esterna di un processore, le connessioni, differenza tra le architetture CISC e RISC; la famiglia di processori Intel; le unità FPU e i coprocessori matematici; gli indici delle prestazioni dei processori; differenza tra processori scalari e vettoriali;
- La CPU: pipeline, principio di funzionamento, efficienza, differenza tra tempo di attraversamento e throughput, relazione tra il numero di stadi della pipeline e il throughput, analisi della pipeline a 5 stadi, i problemi che possono ridurre le prestazioni massime e relative soluzioni;
- Le fasi di lavoro della CPU (ciclo macchina) in dettaglio: fase di fetch, fase di decode, aggiornamento del program counter, fetch degli operandi, execute, write back dei risultati; analisi approfondita di tutti gli accessi alla memoria in lettura e scrittura durante tutte le fasi del ciclo macchina.

- Il clock: introduzione, concetti di periodo e frequenza di un segnale elettrico e loro determinazione; il segnale di clock, scopo e funzione, forma d'onda, distribuzione a tutti componenti dell'architettura, fronti di salita e discesa, il rilevatore di fronti d'onda;
- Il Bus: la strutturazione in bus dati, indirizzi e di controllo; le linee del bus di controllo più note per la comunicazione e scambio dati tra le unità dell'elaboratore, le linee per la gestione degli interrupts;
- Le memorie: organizzazione della memoria, locazioni di memoria e referenziazione; indirizzo assoluto e indirizzo relativo; interazione tra la memoria e CPU, accesso per lettura/scrittura dei dati, fetch di una istruzione e degli operandi.
- La memoria cache: introduzione, utilità, principio di funzionamento; principi di località spaziale e temporale e il popolamento delle linee di cache; metodo di gestione ad accesso diretto, completamente associativo e set-associativo a N-vie; strategia di scrittura write-through e write-back; cache hit e cache miss; algoritmo di sostituzione LRU e dirty bit.
- Le memorie: STACK, gestione della memoria a stack, il concetto di strategie di elaborazione dati LIFO, FIFO, i puntatori allo stack Base Pointer "BP" e Stack Pointer "SP"; le operazioni di PUSH e POP, gli effetti sulla memoria ed il funzionamento del registro SP per il puntamento alla testa dello stack.
- Le periferiche di Input/Output: il buffer e la tecnica di buffering hardware e software come tampone nella interconnessione tra sistemi a velocità di elaborazione e trasferimento dati differenti; differenza tra interfaccia, connessione/connettore; il circuito di controllo; i protocolli di comunicazione seriale e parallela, il caso dell'interfaccia PATA evoluta a SATA; la comunicazione seriale sincrona e asincrona.
- Le periferiche di Input/Output: struttura interna delle periferiche, schema a blocchi del dispositivo di controllo e interfacciamento verso il bus; "memory mapped I/O", significato e funzionamento generale; tecniche per la gestione delle periferiche.

Contenuti:

- Le tipologie di computer: classificazione
- I componenti interni di un Personal Computer e loro caratteristiche fondamentali: Il case, l'alimentatore, la scheda madre, la memoria, la scheda video, le interfacce, le periferiche, dati caratteristici della CPU.
- Hardware del PC, la scheda madre: il chipset, i bus di espansione, il socket della CPU, le connessioni con le periferiche, tipologie di connettori PAT, SATA, FDD, slot di espansione PCI, AGP, PCIe.
- L'alimentatore del PC: premesse, la distribuzione e trasporto di energia elettrica, la differenza tra corrente alternata e continua, il trasformatore e l'alimentatore; dati di targa dell'alimentatore, la potenza nominale, le differenti rails con le relative potenze.
- L'alimentatore del PC: schema a blocchi, descrizione dei blocchi funzionali, alimentatore switching e lineare; efficienza dell'alimentatore, grafico dell'efficienza in funzione del carico dell'alimentatore, l'importanza della massimizzazione dell'efficienza per ridurre il consumo energetico e i costi di esercizio degli elaboratori; criterio di scelta della potenza nominale degli alimentatori per massimizzare l'efficienza e risparmiare energia.
- La virtualizzazione dell'hardware: introduzione, il virtualizzatore di tipo 1 e tipo 2, differenza tra virtualizzazione ed emulazione.
- Virtualizzazione: "Virtualbox", guida alla configurazione, la gestione dell'hard disk virtuale, differenza tra HD file dinamico e statico; configurazione della macchina virtuale per accogliere host e/o Sistemi Operativi differenti.
- Il Sistema Operativo: concetti base su cosa è un sistema operativo, installazione di un Sistema Operativo in una macchina fisica e virtuale.
- Le memorie: le tre tecnologie utilizzate dai supporti per la memorizzazione dei dati; memorie ad accesso sequenziale/casuale, memorie volatili/non volatili.
- Le memorie: memorie a sola lettura ROM, PROM, EPROM, EEPROM, FlashROM, differenze ed evoluzione; Hard Disk Drive a stato solido (SSD), il ciclo di vita delle celle memoria e il concetto dei "Terabyte Written" (TBW).
- Le memorie: differenza tra memorie RAM dinamiche e statiche; memorie DDR, differenze tra le generazioni fino alla DDR5 in termini di frequenza di clock (esterno) e di bus (interno), velocità di trasferimento in MT/s, Banda del canale in MB/s; le temporizzazioni dei moduli di memoria; il benchmark prime95.
- Assembly: introduzione al linguaggio assembly, e all'architettura semplificata DuplOne.
- Assembly, Duplone: la struttura delle istruzioni, analisi di un programma assemblato e residente in memoria, l'esecuzione di una istruzione direttamente dalla memoria, il ciclo macchina e le istruzioni in linguaggio macchina.
- Assembly, Duplone: analisi dell'esecuzione di una istruzione assembly in termini di spostamento dei dati/istruzioni internamente alla CPU tra i registri e di accessi alla memoria in lettura/scrittura.

- Assembly: digramma di flusso e scrittura in assembly delle strutture di salto condizionato ed incodizionato.
- Assembly: digramma di flusso e la scrittura in assembly della struttura di selezione ad una e due vie e delle strutture iterative pre-condizionali e post-condizionali.

Attività di laboratorio:

- Assemblaggio PC: analisi dell'hardware di un PC da mantenere mediante ispezione visiva con identificazione dei diversi componenti, loro caratteristiche, e connessioni.
- Installazione del Sistema Operativo Slax su macchina virtuale
- Installazione del Sistema Operativo Windows 11 su macchina virtuale.
- Installazione del Sistema Operativo Windows XP su macchina fisica, con drivers delle periferiche e delle applicazioni di base; messa a punto e personalizzazione delle caratteristiche del sistema operativo.
- Installazione del Sistema Operativo Linux (distro Lubuntu/Ubuntu) su macchina fisica in coesistenza con Windows XP preesistente.
- Realizzazione di algoritmi (carta e penna) in assembly Duplone che facciano uso di strutture di selezione, con scrittura delle tabelle di assemblaggio e piazzamento del codice in linguaggio macchina direttamente in memoria (simulazione carta e penna).
- Realizzazione di algoritmi (carta e penna) in assembly Duplone che facciano uso di strutture iterative, con scrittura delle tabelle di assemblaggio e piazzamento del codice in linguaggio macchina direttamente in memoria (simulazione carta e penna).