

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

ANNO SCOLASTICO 2020/2021

CLASSE 3° L

Disciplina: Sistemi e Reti

Docenti: Davide Odierna – Vito Tanga

PROGRAMMA ANNUALE EFFETTIVAMENTE SVOLTO

MODULI

M₁ Architettura di un sistema di elaborazione

M₂ Hardware e software di un Personal Computer

M₃ Architettura di rete: primo e secondo livello

DETTAGLIO

MODULO 1: Architettura di un sistema di elaborazione

Contenuti:

- Definizione di Sistema, gli ingressi, le uscite, e il concetto di Stato;
- Il confronto tra analogico e digitale, differenza tra grandezze continue e discrete, la misurazione delle grandezze (con sistemi analogici o digitali) e la loro rappresentazione (con sistemi analogici o digitali);
- Classificazione dei sistemi;
- I modelli per rappresentare i Sistemi, modelli predittivi, descrittivi, modelli fisici o astratti, la rappresentazione mediante grafi;
- Il diagramma degli stati per la descrizione di automi a stati finiti;
- Automi a stati finiti: il segnale di clock per la scansione dei tempi in un sistema "tempo discreto" (o detto discreto nell'avanzamento);
- Automi a stati finiti: definizione formale di automa, concetto di stati stabili rispetto agli ingressi e le uscite, concetto di stato e macchina reversibile;
- Automi a stati finiti: la descrizione degli automi di Mealy e Moore mediante diagrammi degli stati e tabelle di transizione degli stati e delle uscite, differenza delle rappresentazioni;
- Sistemi di elaborazione: il calcolatore elettronico, definizioni, differenza tra linguaggi di programmazione di alto e basso livello, differenza tra linguaggi di programmazione compilati ed interpretati;
- Sistemi di elaborazione: confronto tra architettura Von Neumann e Harvard, le fasi di lavoro della CPU e l'accesso alla memoria in lettura o scrittura; la distinzione di BUS degli indirizzi, di dati e di controllo; la memoria RAM, sua organizzazione e confronto tra memoria volatile e permanente;
- Le memorie: introduzione alle memorie ROM, e quelle cancellabili e riscrivibili EPROM, EEPROM, FlashROM, differenza tra memorie ad accesso diretto ed accesso sequenziale, confronto tra la tecnologia di memorizzazione magnetica (nastro e disco) e quella a stato solido (unità disco SSD);

- La CPU: introduzione, il ciclo macchina, la parola macchina, il set delle istruzioni, schema a blocchi, la CU e la ALU, i registri speciali e quelli ad uso generale, il registro di stato della CPU, significato dei flag;
- La CPU: l'importanza della PSW per la gestione degli errori e per la programmazione di funzioni, differenza tra architettura CISC e RISC, il concetto di processori multicore;
- Il BUS: bus, interni ed esterni, caratteristiche in termini fisici e di prestazioni, differenza tra bus sincrono ed asincrono, arbitraggio del bus centralizzato e distribuito, il bus di sistema e i bus di espansione;
- Il BUS: i bus di espansione, IDE/ATA, SATA, BUS, SCSI, BUS USB, BUS FireWire;
- Le periferiche di Input/Output: le periferiche PnP e la tecnica di mappatura in memoria del buffer delle periferiche (Memory Mapped I/O);
- Architetture non Von Neumann: gradi di parallelismo, la pipeline e l'unità di branch prediction, i tre problemi principali legati alla pipeline, i processori superscalari, l'esecuzione speculativa, esecuzione fuori ordine e pre-fetch delle istruzioni;
- Architetture non Von Neumann: la memoria CACHE dei processori, i principi di località utilizzati negli algoritmi predittivi per la popolazione della memoria, le tecniche di scrittura Write Through, e Write Back, la gestione della CACHE con metodo di indirizzamento diretto, associativo e SET associativo, confronto tra tutti e 3 metodi;
- Architetture non Von Neumann: la memoria virtuale e la funzione DMA, attivazione/disattivazione della funzione DMA nei sistemi Windows.

Contenuti:

- Componenti di un Personal Computer: la scheda madre e la sua dotazione, il socket, gli slot per le memorie, il chipset, le periferiche integrate, il corredo di interfacce USB e la capacità elettrica delle porte USB, il bus PCI express e il concetto di lanes, i bus di comunicazione, FSB e calcolo della banda passante;
- Componenti di un Personal Computer: il socket del processore sulla scheda madre, differenza tra PGA e LGA, indicazioni per un corretto montaggio del processore;
- Componenti di un Personal Computer: la memoria centrale, differenza tra RAM statica e dinamica, l'operazione di refresh nelle memorie dinamiche, ragione e cosa è, l'organizzazione gerarchica della memoria e rapporto tra grandezza dei blocchi scambiati e velocità di lettura/scrittura, la memoria cache (o buffer) come elemento di connessione necessario tra dispositivi a velocità di comunicazione differenti;
- Componenti di un Personal Computer: la memoria RAM, le temporizzazioni dei moduli di memoria RAM per PC, il chip SPD;
- L'alimentatore del PC, caratteristiche generali, il calcolo della potenza elettrica, il concetto di efficienza, di rails di uscita; principio di funzionamento, schema a blocchi;
- L'alimentatore del PC, approfondimento: importanza dell'uso della corrente alternata per il trasporto di energia e dell'uso del trasformatore a tale scopo; uso di alimentatori per ottenere i valori di tensione continua desiderati per il funzionamento di dispositivi elettronici;
- Le memorie: concetto di indirizzo assoluto e relativo e della divisione di uno spazio di memoria in segmenti, indicazione degli indirizzi di memoria in esadecimale;
- Indirizzamento di memoria del processore Intel 8086 e la gestione dello spazio di memoria con 20 bit;
- Assembly del Intel 8086: gestione dello spazio di indirizzamento della memoria a 20 bit, la segmentazione della memoria, le operazioni di determinazione dell'indirizzo base dei segmenti;
- Assembly Intel 8086: la conversione da indirizzo relativo ad indirizzo assoluto di memoria nella CPU 8086 mediante la combinazione dei registri speciali CS e MAR, la tecnica di SHIFT a sinistra e somma di 2 dati da 16 bit per ottenere il risultato in 20 bit, la scelta opportuna dei valori del registro CS per evitare sovrapposizione di segmenti di memoria;
- Assembly: introduzione al linguaggio; introduzione al processore semplificato di fantasia Duplone, la sintassi di un comando, operandi sorgente e destinatario, immediati e non;
- Assembly: il concetto di variabile come locazione di memoria e suo indirizzo di puntamento, il meccanismo di fetch delle istruzioni ed operandi dalla memoria, l'esecuzione delle istruzioni e la scrittura in memoria dei risultati di una elaborazione;
- Assembly: le istruzioni aritmetico logiche e l'aggiornamento del registro di stato per effetto della loro esecuzione, le istruzioni di trasferimento, le istruzioni di salto condizionato ed incondizionato;
- Assembly: le istruzioni CALL e RET(URN) per la chiamata ed esecuzione di sottoprogrammi (o gestione delle interruzioni) e ritorno, l'effetto sul registro PC, differenza con le funzioni di salto;
- Assembly: le tecniche di indirizzamento a registro, immediato, diretto, indiretto;
- Assembly: la memoria gestita a Stack, concetto di gestione dati in modalità FIFO e LIFO, i comandi POP e PUSH per lettura e scrittura dello Stack;
- Assembly: le istruzioni di Input/output;
- Assembly: la differenza tra indirizzo di memoria effettivo (fisico) e simbolico, scopo e l'importanza delle etichette nella scrittura di un programma assembly;
- Assembly: la traduzione di una istruzione assembly in linguaggio macchina e la disposizione in memoria, scrittura di una tabella esplicativa riportante l'indirizzo della locazione di memoria, indirizzo simbolico, contenuto della locazione.

Attività di laboratorio:

- Analisi dell'hardware di un PC mediante lo strumento gratuito HwInfo, il bus di sistema le frequenze di lavoro di processore, scheda grafica e memoria, il concetto di gestione dinamica delle prestazioni del processore, analisi di un chipset;
- Analisi dei dati di temporizzazione dei moduli di memoria RAM mediante lo strumento HWINFO;
- L'alimentatore del PC: esercizi per la valutazione del più appropriato taglio per massimizzare l'efficienza e minimizzare il consumo di energia e relativa spesa;
- Assembly Duplone: commento guidato dell'esecuzione di un programma in linguaggio macchina a partire dalla lettura delle istruzioni e dati presenti in memoria;
- Assembly Duplone: utilizzo delle istruzioni di salto condizionato, per l'implementazione di strutture di selezione o iterative;
- Assembly Duplone: realizzazione di un semplice algoritmo che realizza un ciclo iterativo di 5 passi;
- Assembly Duplone: realizzazione della moltiplicazione di 2 numeri che sono presenti in 2 locazioni di memoria distinte e salvataggio del risultato in una terza locazione di memoria;
- Assembly Duplone: come generare un ciclo iterativo pre-condizionale (o pos-tcondizionale) mediante le istruzioni di salto e compare, il problema del numero limitato di registri di uso generale della CPU ed il conseguente uso della memoria RAM come appoggio temporaneo per le elaborazioni parziali;
- Assembly Duplone: esercizio guidato di scrittura di un algoritmo (contenente istruzioni di input, di salto e di etichette per gli indirizzi simbolici) e scrittura della tabella esplicativa della disposizione in memoria del programma assemblato (compilato);
- Assembly Duplone: scrittura dell'algoritmo per l'acquisizione di 2 numeri con salvataggio in memoria, lo scambio delle locazioni, la somma con salvataggio del risultato in memoria;
- Assembly Duplone: esercizio di disassemblaggio di codice, ossia ricavare l'algoritmo a partire dalla tabella che descrive la zona di memoria contenente il codice in linguaggio macchina.

Contenuti:

- Introduzione al networking, definizione di rete di calcolatori, classificazione delle rete in base alle tecnologie trasmissive e in base alla scala dimensionale;
- Topologia delle reti locali, reti a bus, a stella, ad anello, ad albero e maglia, pro contro delle diverse topologie, differenza tra HUB e Switch, differenza tra topologia fisica e logica;
- Reti geografiche, differenza tra i dispositivi host e di commutazione;
- Reti wireless e PAN;
- Trasmissione delle informazioni e le modalità di comunicazione "connection oriented" e "connectionless", "affidabili" e "non affidabili";
- Modalità di utilizzo del canale, concetto di protocollo e protocolli di rete, i modi di trasferimento e le tre componenti che li caratterizzano: tecnica di moltiplicazione, modalità di accesso al canale, tecnica di commutazione;
- Moltiplicazione, tecniche di accesso o protocolli di accesso, classificazione delle tecniche di accesso multiplo;
- Protocolli di accesso multiplo deterministici a divisione di tempo "TDMA" e divisione di frequenza "FDMA";
- Accesso multiplo senza contesa: il protocollo "Token passing";
- Accesso multiplo con contesa: protocolli del tutto casuali o con controllo della disponibilità del canale (CS - Carrier Sense), protocollo "Aloha" puro e "slotted", protocollo CSMA, protocollo CSMA/CD, protocollo CDMA;
- La commutazione: i dispositivi di commutazione (bridge, router), commutazione di circuito, di messaggio e di pacchetto, confronto, differenze degli header;
- Architettura di rete a strati secondo il modello ISO/OSI, gli strati, differenza tra servizi offerti, protocolli e interfacce tra i livelli, parallelo con una organizzazione aziendale di tipo gerarchico per la divisione delle competenze, schema della comunicazione tra terminali remoti;
- Introduzione alle funzioni, interfacce e servizi offerti dal livello 1 fisico, 2 collegamento, 3 rete e 4 trasporto della pila ISO/OSI.