

INFORMATICA

cos'è:

Scienza e tecnologia che si occupa di elaborare informazioni in modo automatico.

Automatica → richiede un sistema capace di trasformare materie prime in prodotti finiti senza intervento diretto dell'uomo

Informatica → richiede un sistema capace di manipolare informazioni in modo automatico.

CHE COSA È UNA MACCHINA?

Oggetto capace di modificare in modo autonomo il proprio stato agendo su una o più grandezze fisiche (dimensioni di pezzi, temperature ecc..)

Per realizzare una macchina informatica serve una grandezza fisica che:

- possa essere modificata in modo automatico
- possa rappresentare concetti astratti (informazioni)

RAPPRESENTAZIONE DI INFORMAZIONI:

1. identificazione dell'informazione che si vuole elaborare: **il rappresentato**
2. scelta della grandezza fisica: **il rappresentante**
3. scelta della corrispondenza tra rappresentato e rappresentante

Il RAPPRESENTATO può essere qualsiasi informazione che richieda elaborazione automatica (temperatura di un locale, tasso di umidità nell'aria, una poesia)

Il RAPPRESENTANTE può essere qualsiasi grandezza fisica il cui comportamento sia noto e modificabile in modo automatico (termometro a mercurio, led per segnalare inserimento dell'antifurto).

Criteri di scelta del rappresentante:

La macchina deve essere di:

1. dimensioni contenute
2. veloce
3. economica da costruire
4. economica da far funzionare

Si usano rappresentanti elettrici perché soddisfano tutte queste caratteristiche.

Grazie all'integrazione su silicio queste caratteristiche vengono sempre di più soddisfatte.

IN SINTESI: informatica e elettronica sono strettamente correlate: questa integrazione consente di avere elevati numeri di rappresentanti, si possono rappresentare numerose informazioni e l'elaborazione automatica diventa economicamente conveniente.

CRITERI DA ADOTTARE PER RAPPRESENTARE IN MODO ELETTRICO LE INFORMAZIONI:

Bisogna trovare un criterio che faccia corrispondere ad ogni valore del rappresentato un valore del rappresentante

quale corrispondenza è più ovvia?

Quella BIUNIVOCA e LINEARE= a ogni valore del rappresentato corrisponde un valore del rappresentante e viceversa.

Viene spesso utilizzata una **rappresentazione analogica** perchè riscontra diversi vantaggi:

1. rappresentazione FEDELE= anche piccole variazioni del rappresentato si riflettono nel rappresentante
2. INTUITIVA= dal rappresentante si risale immediatamente al rappresentato, le variazioni del rappresentante fanno capire immediatamente il comportamento del rappresentato

svantaggi:

1. è VULNERABILE= ogni valore del rappresentante è ammissibile= ogni variazione della curva dovuta a disturbi/ invecchiamento dei circuiti provoca errori di rappresentazione.
2. aumenta gli ERRORI DI ELABORAZIONE= ogni rappresentazione è affetta da errore di approssimazione, operando su rappresentanti approssimati l'errore di approssimazione aumenta a ogni risultato.

Per eliminare la vulnerabilità della rappresentazione analogica occorre evitare che qualsiasi valore del rappresentante sia ammissibile= scelta di un numero discreto di valori, ciascuno associato a una CIFRA (in inglese DIGIT)

Rappresentazione digitale

La rappresentazione Digitale ha una corrispondenza UNIVOCA fra rappresentato e rappresentante= a ogni valore del rappresentato corrisponde solo un valore del rappresentante MA NON VICEVERSA, uno stesso valore del rappresentante è associato a un INTERVALLO di valori del rappresentato

Vantaggi:

1. Rappresentazione ROBUSTA= variazioni del valore del rappresentante dovuti a invecchiamento dei circuiti vengono riconosciuti come errori
2. se le variazioni sono sufficientemente piccole si può risalire al valore corretto
3. Si presta a elaborazioni COMPLESSE= l'autocorrezione elimina gli errori di approssimazione

Svantaggi:

1. rappresentazione POCO FEDELE= variazioni del rappresentato all'interno di un intervallo associato a una cifra del rappresentante non vengono rilevate
2. POCO INTUITIVA= serve interpretare il significato della cifra assunta dal rappresentante

Rappresentazione binaria:

vantaggi:

1. ESTREMAMENTE ROBUSTA= elaborazioni complesse, autocorrezione ancora più semplice
2. RAPPRESENTAZIONE ECONOMICA= circuiti che consumano poco, possono essere molto piccoli, possono essere più numerosi a parità di spazio

svantaggi:

1. TROPPO LIMITATA= due soli valori dicono troppo poco
2. serve AUMENTO DI ACCURATEZZA= troppo poco espressiva: serve stringa di bit di lunghezza adeguata per rappresentare con la necessaria accuratezza l'informazione.

LE INFORMAZIONI DA RAPPRESENTARE:

Vogliamo dare una rappresentazione binaria ai vari modi in cui si presentano le informazioni che dobbiamo trattare:

1) NUMERI INTERI POSITIVI

Parliamo di una notazione posizionale basata sulle 10 cifre decimali da 0 a 9. ogni cifra concorre al valore finale del numero con un peso dato dalla sua posizione nel numero: unità, decine, centinaia, migliaia, ... decimi, centesimi, millesimi, ...; il peso è una potenza del numero 10 (base della notazione).

CONVERSIONE DI BASE:

- 1) Da binario a decimale si applica la notazione posizionale
- 2) da decimale a binario si divide ripetutamente il numero per 2 fino ad arrivare a quoziente nullo, si prendono poi i resti a partire dall'ultimo

Se un numero è relativo (+,-) basta associare al + 0 (numero positivo) e al - 1 (numero negativo)

La notazione posizionale pesata in base 2 ci consente di:

- rappresentare numeri interi e frazionari;
- utilizzare le regole dell'aritmetica per eseguire operazioni.
- Se si vuole aumentare precisione ed estensione della rappresentazione senza richiedere numeri eccessivi di bit, si può ricorrere alla notazione in virgola mobile.
- I numeri con segno possono essere rappresentati con la notazione in modulo e segno.

COME RAPPRESENTIAMO UN TESTO?

Un testo è composto da parole e le parole da caratteri, ma come rappresentiamo un carattere?

→ associamo un codice numerico (convenzionale) a ciascun carattere

OCCORRE:

- una codifica standard (voglio poter leggere sul computer B un testo scritto sul computer A)
- codici standard per tutti i caratteri che possono essere utili

→ CODICE ASCII (American Standard Code for Information Interchange)

IL CODICE ASCII associa a ciascun carattere un codice numerico di **7 bit**.

con 7 bit codifico un massimo di $2^7 = 128$ caratteri diversi

ascii esteso usa 8 bit= 256 caratteri diversi = vocali accentate, simboli semigrafici e altri simboli di uso meno comune.

Oltre ad ASCII esistono anche altri codici (scopo di rappresentare altri alfabeti)

- UNICODE: usa 16 bit per rappresentare ogni carattere, è possibile rappresentare tutti i simboli di tutte le lingue del mondo

CODIFICA DELLE IMMAGINI:

La codifica delle immagini si basa sull'idea di vedere l'immagine come un insieme di punti di colore, l'immagine viene suddivisa per mezzo di una griglia in sotto porzioni dette PIXEL, il calcolatore visualizza l'immagine riproducendo i pixel che la compongono, maggiore è il numero di pixel, maggiore è la qualità dell'immagine risultante

dai DPI ai MEGAPIXEL

- I punti per pollice (dpi) indicano la quantità di informazioni grafiche che possono essere rese da un dispositivo di output o fornite da un dispositivo di input

Con il DPI si esprime la quantità di punti stampati o visualizzati su una linea lunga un pollice 2,54 cm → per una buona stampa è bene usare 300 dpi.

- Un megapixel è 1 milione di pixel, viene solitamente usato con riferimento alle macchine fotografiche digitali.

5,6,10 megapixel → questi valori indicano la quantità di informazioni che la macchina digitale è in grado di raccogliere all'origine.

CODIFICA COLORE

Le immagini possono essere in bianco e nero, in scala di grigi o a colori.

- Il colore di un pixel in B/N ha una codifica ovvia bianco=1, nero=0
- il colore di un pixel in scala di grigio è un singolo numero che ne specifica l'intensità (massima per il bianco e minima per il nero)
- la codifica di pixel colorato richiede una codifica più complessa

CODIFICA RGB

Un colore è codificato combinando 3 colori primari:

1. rosso
2. verde
3. blu

un colore è definito da una terna di numeri che specificano le intensità rispettivamente del rosso, del verde e del blu

Tipicamente l'intensità di ciascun colore primario è un numero di 8 bit (che varia tra 0 e 255). L'immagine è codificata associando un colore a ciascun pixel della griglia

2 modi per associare pixel e colore:

- indicizzato: ad ogni pixel è associato un indice nella palette di colori. Nella palette a ciascun indice corrisponde un colore RGB
- true color: ad ogni pixel sono associati direttamente i tre valori di RGB

COMPRESSIONE:

Le immagini sono normalmente memorizzate in forma compressa (riduzione numero di byte)

Esistono due tipi di compressione:

- senza perdita di informazione (GIF,PNG): grazie ad opportuni algoritmi l'immagine viene compressa senza alcuna perdita di informazione
- con perdita di informazione: grazie ad algoritmi che sfruttano anche la fisiologia della retina, l'immagine viene compressa perdendo informazione

PNG (Portable Network Graphics)

Creato per rimpiazzare GIF ha una compressione 5% e 25% in più di GIF

GIF non permette di memorizzare immagini animate

PNG supporta fino a 48 bit true color, fino a 16 bit scala di grigio e palette di 256 colori

A patto di usare un numero adeguato di bit, possiamo codificare qualsiasi tipo di informazione.

- Per non usare troppi bit e per consentire di trasmettere le informazioni su canali fisici di costo contenuto si può ricorrere a compressione, che sfrutta le imperfezioni del sistema percettivo umano.

bit	un "pezzettino" di informazione: una cifra binaria, che può essere 0 o 1
byte	un "morso di informazione": 8 bit
word	una "parola" binaria: 16 bit ovvero 2 byte
double word	una "doppia parola" binaria: 32 bit ovvero 4 byte
quad word	...
octal word	...

CODIFICA DI FILMATI VIDEO:

Un filmato è una sequenza di immagini statiche dette fotogrammi o frame, per poter codificare un filmato si digitalizzano i suoi frame

CODIFICA DEI SUONI:

Fisicamente un suono è rappresentato come un'onda che descrive la variazione della pressione dell'aria nel tempo (onda sonora); si effettuano dei campionamenti sull'onda e si codificano in forma digitale le informazioni estratte da tali componenti
→ la sequenza dei valori numerici ottenuta dai campioni può essere facilmente codificata.

ELEMENTI DELLA MACCHINA DI VON NEUMANN:

1. CPU: Unità master che gestisce in modo sequenziale il sistema
2. MEMORIA DI LAVORO: contenitore di programmi da eseguire e dati su cui operare
3. INTERFACCIA DI LAVORO DI I/O: dispositivo elettronico che consente alla CPU di dialogare con le periferiche.

come lavora la CPU?

Fase di fetch

- preleva dall'esterno una stringa di bit che indica il prossimo passo da fare (macchina programmabile)
- esegue, quindi, uno dopo l'altro una sequenza di passi (programma)

Fase di decodifica

- interpreta la stringa di bit come istruzione macchina

Fase di esecuzione

- svolge quanto richiesto;
- accede all'esterno per scambiare dati.

La CPU per essere programmabile deve scoprire i propri compiti volta per volta

I compiti sono:

→ sequenze di stringhe di bit, ogni stringa è un'istruzione, una sequenza di stringhe è un compito o programma.

Serve un contenitore di stringhe che possa scambiarle con la CPU in modo veloce = MEMORIA DI LAVORO.

Come è strutturata la memoria di lavoro?

Vi sono Array di "celle" che contengono ciascuno una parola

La singola cella è individuata dal proprio indirizzo.

CPU - MEMORIA interazioni:

1. La CPU segnala alla memoria la cella a cui è interessata mediante l'indirizzo e il tipo di operazione che intende svolgere:
 - prelievo o lettura del contenuto della cella
 - modifica o scrittura del contenuto

La CPU e la memoria si scambiano il contenuto della cella secondo la direzione richiesta dalla CPU.

cpu= ruolo master: decide cosa fare

memoria= ruolo slave: risponde alle richieste della cpu

La cpu e la memoria sono autosufficienti ma misantropo ovvero è necessario che qualcuno di esterno inserisca in memoria i programmi da eseguire e che inserisca anche i dati

-> servono quindi interfacce fra il mondo elettronico del calcolatore e mondo esterno (periferia).

INTERFACCIA DI I/O → permette di interagire con l'esterno mediante stringhe di bit

- si presenta simile alla memoria contenente quindi delle celle o registri
- interagisce con la periferica secondo quanto richiesto dalla periferica stessa
- le operazioni di lettura e scrittura nei registri diventano interazioni con il mondo esterno (invio di comandi alla periferica, conoscenza dello stato della periferica, scambio di dati)

Serve un collegamento elettronico tra cpu e contenitori di stringhe= BUS.

Struttura del BUS:

1. DATA BUS:

Trasferisci "in parallelo" una stringa di bit fra Master (cpu) e Slave (memoria o interfaccia). Il numero d di linee (fili) del bus definisce la dimensione della cella e quindi della parola di memoria. Influisce sulle prestazioni, la banda passante del bus cresce al crescere di d. d è multiplo del byte.

2. ADDRESS BUS:

Serve ad indicare la cella a cui la cpu intende far riferimento

Il numero a di linee del bus definisce la massima quantità 2^a di celle indirizzabili, cioè lo spazio di indirizzamento della cpu.

Influisce sulle potenzialità della cpu, al crescere di a crescono:

- dimensione massima dei programmi eseguibili
- quantità massima di dati elaborabili

3. CONTROL BUS:

Costituito da linee autonome, ciascuna con un proprio significato

Alcune linee R e W consentono alla cpu di gestire le interazioni con i dispositivi Slave

Altre linee consentono di attivare una interazione tra i dispositivi Slave e il Master

Il numero di linee dipende dalla complessità della cpu.

STRUTTURA INTERNA DELLA CPU

1. PC: Registro che contiene l'indirizzo della cella di memoria nella quale si andrà a recuperare la prossima istruzione macchina da eseguire
2. GPR (general purpose registers): registri che contengono dati in corso di elaborazione
3. CC (condition codes): registro che contiene informazioni sull'esito dell'ultima elaborazione (positivo, negativo, nullo)
4. IR (instruction register): registro che contiene il codice (stringa di bit) dell'istruzione in corso di esecuzione
5. MAR(memory address register): registro che consente alla cpu di emettere sull'address bus l'indirizzo della cella del dispositivo Slave che intende leggere o scrivere
6. MDR (memory data register): registro che consente il trasferimento di un dato dalla CPU al Data Bus durante la scrittura nei dispositivi Slave, oppure dal Data Bus alla CPU durante la lettura dai dispositivi Slave.

7. ALU(arithmetic logic unit): effettua tutte le elaborazioni aritmetiche (somma in complemento a due, a volte sottrazione, moltiplicazione e divisione) e logiche (AND, OR, NOT, confronti); l'esito delle sue operazioni viene memorizzato nel registro CC (Condition Codes).
8. CU (control unit): acquisisce e decodifica le istruzioni macchina presenti in memoria di lavoro; controlla il funzionamento di tutti gli elementi della CPU e (mediante il bus di controllo) del resto del calcolatore (dispositivi Slave).
9. ISA (Instruction set architecture): insieme di attività elementari (istruzioni) che la specifica CPU è in grado di comprendere (decodificare) e svolgere; la codifica binaria delle istruzioni costituisce il linguaggio macchina della specifica CPU.

Ogni istruzione è caratterizzata da:

- codice operativo (opcode) che indica di quale istruzione si tratta
- operandi che costituiscono i dati o le informazioni aggiuntive necessarie per eseguire l'istruzione

TIPI DI ISTRUZIONE:

- A. OPERATIVE → richiedono alla CPU di svolgere elaborazioni sui dati, utilizzando l'ALU (somme e sottrazioni, operazioni logiche, confronti, ecc.).
- B. TRASFERIMENTO → servono a prelevare da memoria di lavoro o da interfaccia di I/O i dati su cui operare e a trasferire in memoria di lavoro o interfaccia di I/O i risultati.
- C. CONTROLLO → servono a variare l'esecuzione in sequenza delle istruzioni macchina (salti condizionati e incondizionati);
– sono l'essenza stessa della programmazione

LINEE EVOLUTIVE (presentazione 3)

IL SISTEMA OPERATIVO:

La struttura Hardware del calcolatore per funzionare ha bisogno di trovare in memoria di lavoro programmi scritti in linguaggio macchina.

I calcolatori prodotti da ditte diverse e in diversi momenti possono essere diversi fra loro, i programmi applicativi (foglio elettronico, web browser..) non possono essere invece diversi, sono uguali x ogni calcolatore.

il SISTEMA OPERATIVO SO è la componente software che fa da strato intermedio fra hardware e programmi applicativi.

BIOS: normalmente memorizzato nella ROM presente nel computer

- Parte di software dipendente dallo specifico calcolatore, memorizzata in ROM che consente l'esecuzione di istruzioni significative all'accensione del calcolatore
- effettua il bootstrap del SO vero e proprio, il caricamento in memoria di lavoro del codice macchina del SO
- contiene i driver minimali delle periferiche specifiche del calcolatore su cui è installato (tastiera, video a bassa risoluzione, unità a disco)

KERNEL:

E' il gestore dei processi, cioè delle attività concorrenti (programmi applicativi e servizi di SO dei livelli superiori) in esecuzione.

Lavora in background, è responsabile di tutte le funzioni del sistema operativo.

Un KERNEL è il nucleo del sistema operativo e quindi l'interfaccia tra software e hardware è incaricato anche del controllo di tutti gli accessi al processore e alla memoria.

Fondamentalmente si occupa della gestione della memoria, della gestione dei processi e delle attività e della gestione del disco

Gestore della memoria:

1. **MEMORIA FISICA:** quantità diversa da macchina a macchina, potrebbe rendere un programma non usabile su una macchina con poca memoria
2. **MEMORIA VIRTUALE:** ogni programma vede l'intero spazio di indirizzamento del processore come disponibile, viene allocata in memoria fisica solo la parte di memoria virtuale richiesta dal programma, possono essere presenti in memoria molti programmi
3. **DUE TECNICHE**
segmentazione e paginazione

Gestore delle periferiche:

Contiene i driver completi delle periferiche specifiche del calcolatore compatibili con il sistema operativo utilizzato. Le periferiche plug & play installano automaticamente i propri driver

Virtualizzazione delle periferiche: Lo stesso tipo di periferica (tastiera/mouse) è utilizzabile in modo standard dai programmi applicativi indipendentemente dalla natura fisica del dispositivo presente sul calcolatore.

FILE SYSTEM:

Le **informazioni** sono viste dai programmi applicativi **come file** indipendentemente dal tipo di dispositivo (hard disk, CD, DVD)

I file sono organizzati in una struttura gerarchica basati sul concetto di **directory (cartella)**. questa gerarchia si basa sulla possibilità per una directory di contenere al proprio interno sia file sia altre directories.

COME IDENTIFICO UN FILE:

nomefile.ext →

- nomefile è una sequenza di caratteri di lunghezza dipendente dal SO scelta dell'utente per aiutare a **ricordare il contenuto del file**
- ext → sequenza di caratteri che identifica il tipo **di file**, ovvero l'informazione memorizzata

Il Kernel è un interprete di comandi: riceve i comandi dell'operatore (come sequenze di caratteri da tastiera) e attiva i programmi relativi.

SOFTWARE:

Il software è costituito dai programmi che hanno il compito di far funzionare l'hardware.

Si suddivide in:

- Software di sistema
- **Sistema operativo**
- Utilities
- Software applicativo

Il sistema operativo:

è costituito dall'insieme dei programmi necessari per far funzionare tutto l'hardware del calcolatore e per nascondere agli applicativi dell'utente e all'utente stesso le diversità presenti tra un calcolatore ed un altro. Un altro compito è quello di semplificare l'utilizzo del calcolatore, nascondendo o uniformando vari dettagli tecnici.

A sua volta il SO utilizza piccoli programmi già presenti nel calcolatore per accedere ai singoli dispositivi fisici. Questi programmi prendono il nome di **device driver** e sono memorizzati nel BIOS.

SISTEMA OPERATIVO FUNZIONAMENTO:

1. All'accensione del PC il BIOS esegue un controllo sulle funzionalità dell'hardware
2. esegue le operazioni di bootstrap, ovvero, cerca di caricare in memoria ed eseguire il sistema operativo, cercando i file nei dispositivi di memoria di massa

Sistemi operativi standard sono:

Unix → uno dei primi sistemi operativi

MS-DOS → primo utilizzato nei PC, realizzato da Bill Gates

Microsoft → inizialmente solo un'interfaccia grafica a finestre e poi diventata un vero SO

Linux → alternativa a Windows

FUNZIONI PRINCIPALI DEL SISTEMA OPERATIVI:

- Avvio dell'elaboratore
- Gestione del processore e dei programmi in esecuzione
- Gestione della memoria principale
- Gestione della memoria secondaria
- Gestione dei dispositivi di input / output
- Interazione con l'utente

AVVIO DELL'ELABORATORE:

Il sistema operativo viene mandato in esecuzione al momento dell'accensione del calcolatore. questa fase prende il nome di **bootstrap**, in questa fase una parte del sistema operativo viene caricata nella memoria principale

Una parte del sistema operativo deve essere sempre mantenuta in memoria principale e deve essere sempre pronta per l'esecuzione, questo significa che parte della memoria principale dovrà essere dedicata a mantenere i programmi e i dati riguardanti il sistema operativo

ESECUZIONE DEI PROGRAMMI:

Quando si clicca due volte sull'icona di un programma, il sistema operativo

- cerca il programma sull'hard disk
- copia il programma in memoria centrale
- imposta la CPU con l'indirizzo in memoria centrale della prima istruzione del programma

Un programma in esecuzione è detto processo

Ma quanti processi possono essere eseguiti da un elaboratore? e quanti utenti possono utilizzare "contemporaneamente un elaboratore?--> dipende dal tipo di SO ù

Gli SO si distinguono in:

- Mono-utente o multi-utente: si distingue tra elaboratori di tipo personale e elaboratori utilizzabili da più utenti contemporaneamente
- Mono o multi-programmati : elaboratori in grado di gestire un solo processo alla volta oppure più processi contemporaneamente

Per i sistemi mono-utente e mono programmato la cpu non viene sfruttata al meglio, passa la maggior parte del tempo in attesa del completamento delle operazioni demandate a questi dispositivi. **Durante l'attesa si dice che la cpu è in stato inattivo, detto idle.**

Per risolvere le situazioni di spreco sono stati introdotti i SO multiprogrammati, più processi possono essere contemporaneamente presenti in memoria principale e eseguiti dalla cpu. Quando la cpu è nello stato di idle la si può utilizzare per eseguire un altro processo.

Il sistema operativo si occupa dell'alternanza tra i processi in esecuzione

Il sistema operativo si preoccupa (attraverso un programma **Scheduler**) di gestire l'allocazione, il mantenimento e la rimozione dei programmi in memoria principale

Gestione della memoria principale:

Si occupa di gestire la presenza di più processi contemporaneamente in memoria

- Evita che i processi in memoria si danneggino l'uno con l'altro
- Allocazione lineare (frammentazione) e paginazione
- Permette di utilizzare la memoria secondaria qualora la memoria principale non è sufficiente per mantenere i processi attivi (memoria virtuale)
- Non vediamo nel dettaglio la gestione dei processi da parte del Sistema Operativo ... vediamo solo brevemente la finestra dei processi di Windows.

FILE SYSTEM:

E' il servizio offerto dal SO per l'accesso alla memoria secondaria, i file system moderni offrono anche controllo di accesso, replica, crittografia

file:

Per l'utilizzatore del S.O. un file è una sequenza di byte identificata da un nome univoco detto pathname

Tale sequenza di byte può rappresentare qualunque tipo di informazioni: testo, immagini, programmi, ... Indipendentemente da ciò che contiene, ogni file può essere creato, letto, scritto, modificato, cancellato

Il software viene scritto utilizzando un linguaggio di programmazione.

Se il codice sorgente di un programma non è disponibile non è possibile comprendere come sia strutturato il programma nè modificarne il contenuto

esistono:

- software proprietari: il codice sorgente non è disponibile e in genere può essere utilizzato solo a pagamento
- software libero: il codice sorgente è disponibile per principio, come un diritto dell'utente ed in genere è anche gratuito
- software open source: il codice è disponibile, ma si tratta soprattutto di una scelta di mercato

RETI DI CALCOLATORI:

Categorie di rete:

- BAN (Body area network)= reti di sensori corporei in ambito biomedico
- PAN (Personal area network) = oggetti vicini all'utente, connessi tipicamente via bluetooth
- LAN (Local area network)= dispositivi di un edificio, connessi con wifi
- CAN (Campus area network) = rete interna a un campus di proprietà dello stesso ente
- MAN (Metropolitan area network)= cablaggi in cavo o fibra di aree metropolitane
- WAN (Wide area network) = rete geografica
- GAN (Global area network)= rete globale, di fatto internet

La logica della comunicazione tra computer si basa su uno standard chiamato OSI. Quest standard definisce 7 livelli che rappresentano i passaggi obbligatori che un'informazione deve subire per poter partire da un host e arrivare ad un altro host. Nei vari livelli di questa pila troviamo famiglie di protocolli utilizzabili che stabiliscono le regole per quel livello e consentono all'informazione di passare al livello successivo

I messaggi vengono divisi in pacchetti che permettono la trasmissione al livello sottostante

Modello ISO/OSI: è uno standard architetturale per reti di calcolatori interoperabili

Il livello 1 del modello ISO/OSI è il **livello fisico**: vengono attivati, disattivati e monitorati i collegamenti fisici tra due sistemi. I dati possono essere trasferiti dal mittente al destinatario ma questo livello non esegue nessuna valutazione; si limita a trasmettere i dati senza controllare il contenuto

Tipo di canale fisico (cavo, fibra ottica, onde radio..)

ETHERNET

Topologia a canale condiviso

LAN ethernet: canale a fibra ottica → L'uso della fibra ottica si basa sul fenomeno della riflessione totale della luce che si propaga in un mezzo a densità superiore del mezzo che lo circonda e incide con un angolo maggiore dell'angolo limite

Strutture: core/cladding: costose da realizzare, difficili da connettere, non possono subire curvature eccessive per mantenere riflessione totale

Livello di collegamento: Tutte le funzioni di identificazione e risoluzione di errori e tutta la parte di controllo del flusso dei dati servono a evitare appunto gli errori di trasmissione.

Funge da livello di protocollo e assicura una **trasmissione senza errori dei frame all'interno di un collegamento fisico**

Codifica, decodifica e organizza i singoli bit e li prepara sotto forma di frame di dati, crea quindi pacchetti oppure risolve grandi pacchetti in unità più piccole

Una rete di calcolatori è costituita da due o più calcolatori autonomi che possono interagire fra di loro.

Una rete permette:

1. condivisione di risorse
2. maggiore affidabilità
3. minor costo
4. accedere a informazioni remote
5. comunicare con altre persone
6. accedere a contenuti multimediali
7. partecipare a videogiochi
8. scrivere un'enciclopedia come wikipedia

Una rete richiede un mezzo fisico attraverso cui i dati si possano prorogare, dispositivi di I/O usati dai calcolatori per inviare/ricevere dati sulla rete e protocolli per disciplinare le comunicazioni.

La velocità di trasmissione si misura in bps (bit per second) altre usano Gbps.

I MEZZI DI TRASMISSIONE:

diversi mezzi fisici come:

- doppino: schermato nelle versioni più moderne, cablaggio e connettorizzazione più facili
- cavo coassiale: dorsale condivisa di collegamento, problemi di cablaggio a causa della dimensione del cavo e connettorizzazione non facile
- fibra ottica: si basa sul fenomeno di riflessione totale della luce, costosa da realizzare, permette velocità di trasmissione molto elevate
- onde elettromagnetiche nel vuoto

diversi dispositivi di I/O:

- modem: consentono la comunicazione attraverso mezzi di comunicazione di tipo analogico, convertono il segnale analogico in segnale digitale e viceversa
- scheda a raggi infrarossi: consentono la comunicazione senza fili attraverso raggi infrarossi, i dispositivi devono essere molto vicini, senza ostacoli e la velocità è molto bassa
- scheda wireless

LE RETI LOCALI LAN

piccole/medie distanze e dimensioni e alta velocità

I dispositivi che formano una rete possono essere collegati tra loro in vari modi che determinano l'architettura o topologia della rete, la topologia determina la modalità di trasmissione dei dati all'interno della rete.

- topologia punto-punto
- topologia lineare
- topologia ad anello: il segnale emesso da un nodo passa al nodo successivo (in qualunque direzione); se non è indirizzato a quel nodo, viene trasmesso al nodo seguente, finché non raggiunge il destinatario (in media vengono percorsi la metà dei nodi per la trasmissione di un messaggio)

Possono essere unidirezionali (i messaggi circolano in un solo verso) o bidirezionali (in entrambi i versi), Si verifica il partizionamento quando due collegamenti tra nodi vengono interrotti

- topologia a stella: le comunicazioni tra due nodi non sono dirette ma passano attraverso il nodo host che provvede a smistare verso il nodo destinazione.

Quindi un messaggio per essere consegnato deve attraversare solo l'host centrale.

Questo rende più efficiente la trasmissione, ma bisogna stare attenti a non far diventare l'host un collo di bottiglia.

Il malfunzionamento di un nodo generico, non compromette il funzionamento della rete, mentre il malfunzionamento dell'host centrale partiziona completa

Una rete si dice aperta quando è di pubblico dominio, si dice chiusa quando è gestita da una singola entità (azienda, università), una rete si dice partizionata ogni qualvolta una parte non riesce a comunicare con un'altra parte della rete.

Un criterio per classificare le reti è legato alla loro scala che si determina in base alla dimensione dei processori e alla loro distanza

In una LAN sono generalmente presenti:

- calcolatori ordinari
 - dispositivi di I/O (stampanti, scanner, plotter)
 - calcolatori server dedicati a compiti specifici (dati, stampa, comunicazione)
- i server di comunicazione collegano la LAN a reti più grandi

LE RETI GEOGRAFICHE

Grandi distanze e dimensioni, la velocità dipende dal livello di gerarchia

Le reti geografiche connettono singoli calcolatori ma anche intere LAN

BLUETOOTH:

Estensione di una decina di metri fino a 4 Mbit/s

PROTOCOLLI:

E' necessario disciplinare le comunicazioni sulla rete per evitare il caos

In una telefonata seguiamo un semplice protocollo:

- il calcolatore chiamante conosce l'indirizzo del calcolatore destinatario
- il destinatario identifica l'indirizzo del chiamante
- i calcolatori parlano la stessa lingua
- generalmente trasmette un solo calcolatore per volta

TCP/IP

Insieme di protocolli utilizzati dai calcolatori per comunicare su internet

IP= internet protocol: permette a un calcolatore A di inviare un piccolo pacchetto di byte ad un calcolatore B

E' il protocollo principale del livello 3 dello standard OSI. Esistono due versioni del protocollo IPv4 e IPv6

TCP= Transmission control protocol: usa IP per permettere a un'applicazione su A di inviare una sequenza di byte a un'applicazione su B. Ha il compito di fornire un trasporto efficace ed affidabile dall'host di origine a quello di destinazione, indipendentemente dalla rete utilizzata, prima di poter trasmettere dati deve creare una connessione tra mittente e destinatario

Tra il calcolatore A (mittente) e il calcolatore B (destinatario) il pacchetto attraversa molti calcolatori intermedi (router)

COMMUTAZIONE DI PACCHETTO:

E' un metodo di comunicazione che suddivide un messaggio in parti più piccole prima di inoltrarle in rete al destinatario.

Ogni pacchetto inviato da una stazione segue un proprio percorso di rete per raggiungere l'host finale. Questa tecnica ottimizza l'impiego della rete perché permettere a più host la trasmissione di diversi messaggi sullo stesso canale

- maggior affidabilità: se un router è guasto scelto un'altra strada
- minor costo: A e B non occupano una linea completa per tutta la durata della loro conversazione, ecco perché skype è così economico.

Gli indirizzi Ip numerici sono difficili da ricordare , si usano quindi degli indirizzi simbolici che sono più significativi per l'essere umano.

Questi nomi vengono tradotti di indirizzi IP numerici mediante il DOMAIN NAME SYSTEM (DNS)

Gli elaboratori possono essere raggruppati in domini e ad ognuno di essi può essere associato un nome logico, che deve essere unico solo all'interno del dominio.

Anche ai domini possono essere associati dei nomi logici e a loro volta possono essere raggruppati in domini a livello gerarchico superiore

– Se A viene inserito nel dominio B, si dice che A è sottodominio di B

L'indirizzo simbolico di un dominio o di un computer viene realizzato creando un cammino dalla radice al dominio così: nome5.nome4.nome3.nome2.nome1

nome1= è il nome logico del dominio di più alto livello

nomeN= è il nome logico del dominio più specifico o della macchina

Dominio di primo livello (top level)

com

edu

go..

Protocolli applicativi:

Due applicazioni comunicano attraverso il protocollo TCP, in base alla natura delle applicazioni sono stati definiti degli ulteriori protocolli applicativi costruiti su TCP.

- HTTP= usato per accedere al world wide web
- HTTPS= versione sicura di HTTP
- POP,IMAP,SMTP= utilizzati per ricevere la posta elettronica
- SMTP= utilizzato per inviare la posta elettronica
- FTP= usato per trasferire file da un calcolatore ad un altro
- NNTP= usato per leggere e inviare messaggi ai newsgroup
- telnet= usato per connettersi a un calcolatore ed eseguirvi programmi
- ssh= versione sicura di telnet

FOGLIO ELETTRONICO:

Strumento molto diffuso nato per eseguire calcoli, presto esteso con potenzialità di gestione di archivi e di dati

struttura di lavoro:

- matrice 2d di celle, identificate da coordinate di colonna e di riga
- ogni cella può contenere valori costanti (numeri o stringhe) o formule

POSTA ELETTRONICA:

Si basa sul protocollo SMTP e permette lo scambio dei messaggi tra utenti collegati alla rete.

E' necessario fornire:

- l'indirizzo del mittente
- l'indirizzo del destinatario

Gli indirizzi devono avere un formato ben preciso

mesiti@di.unimi.it

- di.unimi.it= identifica il dominio dove deve essere inviato il messaggio
- mesiti indica l'utente all'interno del dominio
- @ separa il nome dell'utente dal dominio

Esistono vari programmi applicativi per la gestione della posta elettronica, permettono di inviare nuovi messaggi, visualizzare l'elenco dei messaggi ricevuti salvarli e rispondere

VIRTUALIZZAZIONE:

Per virtualizzazione si intende la creazione di una versione virtuale di una risorsa normalmente fornita fisicamente

Cosa è una virtual machine?

– È un software che, attraverso un processo di virtualizzazione, crea un ambiente virtuale che emula tipicamente il comportamento di una macchina fisica

quali sono i vantaggi?

semplificazione nella gestione/ deploy/ staging/ aggiornamenti

IL CLOUD: cosa è???

Modello per consentire l'accesso incondizionato e ininterrotto da parte di tutti gli utenti autorizzati a un ventaglio condiviso di risorse di calcolo configurabili.

Il cloud può essere visto come una collezione di risorse virtuali che vengono messe a disposizione on-demand

Queste risorse virtuali possono archiviare e gestire dati, eseguire applicazioni o distribuire contenuti o servizi, ad esempio video in streaming, posta elettronica Web o social media.

Anziché accedere a file e dati da un computer locale, vi accederai online, da qualsiasi dispositivo con connessione Internet, e le informazioni saranno disponibili ovunque tu vada e ogni volta che ti servono.

FORMULE DEL FOGLIO ELETTRONICO:

-Si inizia ad inserire una formula con il carattere =

-OPERANDI: costanti(valori numerici, stringhe fra due apici) o riferimenti a celle

-OPERATORI: somma, sottrazione, prodotto...

-FUNZIONI: nomi riservati con argomenti racchiusi tra parentesi tonde

-PARENTESI TONDE: a qualsiasi livello di annidamento

RIFERIMENTI A CELLA:

Un riferimento a cella A3 è un riferimento relativo: se si copiano formule contenenti riferimenti relativi questi vengono modificati in base alla posizione della cella di partenza e arrivo

→ x evitare le modifiche si usano riferimenti assoluti SA3, AS3, SAS3 (in base a cosa si vuole "conservare").

SE() = è una particolare funzione, consente comportamenti diversi nella medesima cella in base a una condizione

SE(test,[se_vero],[se_falso])

test, se_vero, se_falso sono i tre argomenti della funzione SE().

Per gestire archivi di dati con il foglio elettronico, è fortemente consigliato di adottare la seguente organizzazione:

Ogni colonna contiene un campo: un attributo di descrizione degli elementi presenti nell'archivio di dati

La riga 1 del foglio è dedicata ai nomi dei campi

Ogni riga dalla 2 in poi è dedicata a un record: la descrizione di un singolo elemento dell'archivio di dati in base ai suoi attributi

Tutte le righe sono indipendenti l'una dall'altra

EXCEL:

Excel è uno dei sistemi di spread-sheet più noti ed utilizzato:

- consente di effettuare calcoli e analisi sui dati e rappresentare graficamente le informazioni in vari tipi di diagrammi

- supporta l'utente nelle operazioni di: modellazione di formule complesse, rappresentazione grafiche avanzate, ordinare e filtrare elenchi di informazioni e importare/ esportare per lo scambio di dati con database

foglio di lavoro:

- composizione delle celle in 256 colonne e 65.536 righe
- identificativi colonne: A...Z, AA...ZZ, BA...BZ, IA...IV
- identificativi righe: 1...65536
- indirizzo cella: combinazione di una lettera di colonna e un numero di riga

FUNZIONALITA' DI EXCEL:

- gestione dei file
- gestione dei dati
- elaborazione dei dati
- inserimento di formule e funzioni
- formattazione dati
- creazione di grafici sui dati
- opzioni di stampa

Attraverso excel possiamo:

-creare nuovi file

aprire file esistenti

memorizzare i file sul disco attribuendogli un nome

memorizzare le modifiche di un file

chiudere i file

→ queste operazioni sono analoghe a quelle che si possono fare con qualunque word processor

GESTIONE DEI DATI:

La cella selezionata indica la posizione corrente per inserire i dati

Una o più celle possono essere selezionate per fare varie operazioni

Ci sono una serie di comandi che indicano le funzionalità dell'applicativo

SPOSTAMENTI IN UN FOGLIO DI CALCOLO:

- frecce direzionali della tastiera
 - il mouse
 - il tasto tab per andare a destra
 - la combinazione shift + tab per andare a sinistra
 - il tasto invio per andare in basso
-
- Possiamo spostarci tra un quadrante e l'altro nello stesso foglio, attraverso i tasti pag o attraverso le barre di scorrimento

Una cella si seleziona semplicemente con un click del mouse

Un intervallo di celle adiacenti si rappresenta attraverso gli estremi separate dai ":" ad esempio A1: D5.

RIFERIMENTI A CELLE E INTERVALLI:

- due punti: indicano l'intervallo di celle
- punto e virgola indicano l'unione di celle
- lo spazio indica l'intersezione di due intervalli → A1:A4 A1:C4
- i riferimenti possono essere estesi anche ad altri fogli della stessa cartella di lavoro
→ =foglio3!A1
- a fogli di altre cartelle di lavoro

ELABORAZIONE DEI DATI:

- inserimento: l'inserimento di un dato o formule si effettua facendo doppio click su una cella e digitando il contenuto.
Una formula/funzione inizia sempre con =, per trattare un numero come testo farlo precedere da un apostrofo
- Cancellazione. La cancellazione è possibile selezionando la cella di visualizzazione del dato attraverso il mouse e premendo DEL o CANC
- Modifica. La modifica di un dato o formule si effettua facendo doppio click su una cella e quando appare il cursore modificando direttamente il contenuto
- Spostamento/copia. Attraverso le apposite funzioni che offrono i programmi di video scrittura

TIPI DI CELLE:

- Numeri: Excel usa automaticamente la notazione scientifica per visualizzare i numeri troppo lunghi perché la cella possa contenerli per intero. Se anche la notazione scientifica è troppo estesa, il valore viene sostituito con una serie di simboli di numero o cancelletto. Oltre le 11 cifre, Excel converte il numero in notazione scientifica e regola la larghezza della colonna di conseguenza.
- Testo: quando un numero deve essere interpretato come testo è sufficiente digitare un apostrofo prima del numero.
- Date/Orari: Excel converte l'informazione in numero progressivo, indicante il tempo che separa la data o l'ora dall'inizio del secolo. L'uso di questi numeri progressivi permette al programma di effettuare qualsiasi calcolo sulle date e gli orari immessi. I numeri progressivi sono mantenuti in background dal programma, che invece visualizza sul foglio le date e gli orari corrispondenti nel formato scelto

CENNI DI LOGICA DELLE PROPOSIZIONI:

La logica matematica applica il formalismo matematico a processi di logica quali la deduzione, l'induzione e il sillogismo.

Fra le espressioni linguistiche hanno particolare interesse in logica quelle che sono dette proposizioni. Si dice proposizione una espressione linguistica che è suscettibile di verità e falsità.

Le regole che specificano quali proposizioni sono ammissibili e regolano l'uso dei simboli costituiscono la sintassi del linguaggio logico.

L'interpretazione delle proposizioni del linguaggio che assegna a ogni proposizione un valore di verità determina la semantica del linguaggio.

Le proposizioni sono distinte in:

- atomiche o elementari
- complesse

Indicheremo le proposizioni tramite dei nomi o simboli x, y , ecc..

Come combiniamo proposizioni atomiche e come valutiamo la verità delle proposizioni complesse data la verità delle proposizioni atomiche che le compongono?

Boole propose di adoperare simboli e concetti matematici per indicare le proposizioni composte da proposizioni elementari e dimostrò che, con l'uso di tali simboli, alcuni processi della logica potevano essere trattati come metodologia matematica.

L'algebra di Boole è uno strumento algebrico per trattare le proprietà logiche delle proposizioni: i procedimenti di logica sono ricondotti a formulazioni algebriche e dimostrazioni matematiche.

VALORI DI VERITA':

- vero rappresentato anche da V o 1
- falso rappresentato anche da F o 0

Tutte le logiche che associano alle proposizioni questi due valori di verità sono dette logiche a due valori

E' possibile anche definire logiche a più valori di verità.

3 connettivi:

- AND
- OR
- NOT

NON (Negazione logica) corrisponde all'operatore booleano NOT

E corrisponde all'operatore booleano AND

O corrisponde all'operatore booleano OR

L'operatore E ha precedenza sull'operatore O

Date due proposizioni p e q

- AND – Perché la proposizione complessa sia vera devono essere vere entrambe le proposizioni atomiche
- OR – Perché la proposizione complessa sia vera è sufficiente che sia vera almeno una delle proposizioni atomiche
- NOT – Perché sia vera la proposizione complessa deve essere falsa la proposizione atomica

La logica delle proposizioni è utile in informatica da un lato come strumento per il progetto dei circuiti del calcolatore (assume il nome di algebra dei circuiti) e dall'altro in quanto la programmazione, essendo un processo logico, si serve di questo strumento.

In particolare, spesso in programmazione, occorre creare ed esprimere formalmente (con formulazione matematica) alcune "condizioni logiche" che, se verificate, provocano determinate azioni nei programmi.

Esiste poi un intero ambito di programmazione logica nel quale si usano linguaggi inferenziali (Prolog)

IL GESTORE DI BASI DI DATI RELAZIONALI:

Gestione di informazioni caratterizzate da

- grandi quantità di dati
- complesse relazioni fra i vari tipi di dati

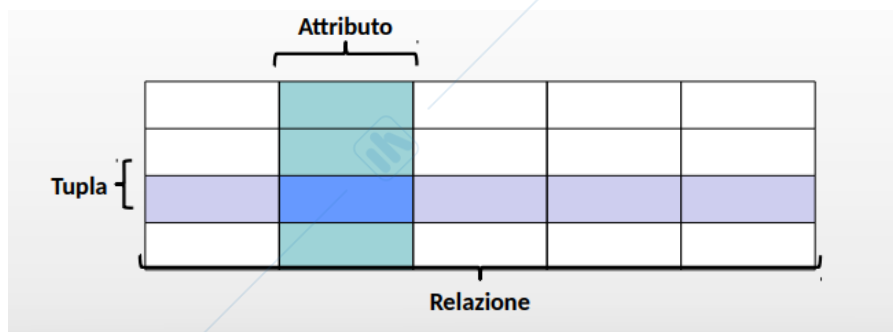
Abbiamo tre fasi da considerare che sono:

1. progettazione della base di dati (definizione dei tipi di dati da memorizzare e delle relazioni fra di loro)
2. popolamento delle basi di dati (inserimento dei dati stessi)
3. interrogazioni della base di dati (estrazioni di parti dei dati memorizzati che soddisfano opportuni criteri)

I dati sono organizzati in TABELLE dette RELAZIONI

Ogni riga (tupla) o record della tabella contiene i dati relativi a un singolo individuo (membro) memorizzato nella tabella.

La tabella contiene varie colonne o attributi che dettagliano i vari aspetti di ciascun individuo



Ogni attributo deve essere etichettato da un Nome Attributo.

Il dominio di ciascun attributo è l'insieme di possibili valori che tale attributo può assumere

La RELAZIONE deve prevedere un attributo (chiave esterna) il cui valore identifica in modo univoco ciascuna tupla che è la chiave primaria

OPERAZIONI DI BASE:

Selezione (σ) Seleziona un sottoinsieme di righe della relazione

Proiezione (π) Cancella colonne non desiderate dalla relazione

Prodotto cartesiano (\times) Restituisce tutte le possibili coppie di tuple di due relazioni

Differenza insiemistica ($-$) Tuple presenti nella relazione 1, ma non nella relazione 2

Unione (\cup) Tuple presenti nella relazione 1 o nella relazione 2

Intersezione: Tuple presenti contemporaneamente nella relazione 1 o nella relazione 2

join: restituiscono tuple estratte da 2 o più relazioni che soddisfano una condizione Poiché ogni operazione restituisce una relazione, le operazioni possono essere composte (l'algebra è "chiusa")

L'accesso ai dati memorizzati in una base dati è effettuata tramite un'interrogazione o query

In ambiente SQL le principali query di estrazione e manipolazione dati sono:

- selezione
- proiezione
- join

Esistono anche query di modifica ù

- creazione tabella
- accodamento
- aggiornamento
- eliminazione

SELEZIONE: consiste in un filtraggio in una tabella di dati di un foglio elettronico
Possibilità di selezionare Record e Campi da più tabelle utilizzando collegamenti (Join) tra i record delle varie tabelle
Possibilità di calcolare totali di colonna tra i risultati della query

TIPI DI JOIN FRA 2 TABELLE IN UNA QUERY:

Nessun join a ogni record della tabella1 viene concatenato ciascun record della tabella2 (prodotto cartesiano delle due tabelle)

Inner join solo le coppie di record che soddisfano la condizione di join (solitamente, l'uguaglianza dei valori contenuti in un campo identificatore) vengono concatenate e selezionate

Left/Right outer join oltre a quanto avviene nell'Inner join, vengono selezionati anche i record della tabella1 che non corrispondono ad alcun record nella tabella2 (Left join) o viceversa (Righth join)

QUANDO E' IL CASO DI UTILIZZARE UN DBMS?

- Se sei o pensi di voler essere un progettista di basi di dati...
- Quando le informazioni da elaborare arrivano già in forma di base di dati
- Quando le caratteristiche di un DBMS (soprattutto la capacità di collegare tabelle diverse mediante join) sono utili per superare i limiti del foglio elettronico
- In generale quando si devono manipolare dati di una certa complessità

Le tabelle di dati di un foglio elettronico possono essere importate dal DBMS e le tabelle e le query del DBMS possono essere esportate come tabelle di dati di un foglio elettronico.