

Corso di Informatica

Docente: Stefano Piano
stefano.piano@ts.infn.it

Introduzione

- Informatica = Informazione automatica
- Scienza della rappresentazione e dell'elaborazione dell'informazione \Rightarrow insieme dei processi e delle tecnologie che rendono possibile la creazione, la raccolta, l'elaborazione, l'immagazzinamento e la trasmissione dell'informazione con metodi automatici
- Association for Computing Machinery (ACM): studio sistematico degli algoritmi che descrivono e trasformano l'informazione: teoria - analisi - progetto - efficienza - realizzazione - applicazione
- Informatica \neq Scienza dei computer (elaboratore elettronico è il mezzo più rapido ed efficiente per trattare l'informazione)

Algoritmo e la macchina di Turing

- **Algoritmo:** procedimento che consente di ottenere un risultato atteso eseguendo, in un determinato ordine, un insieme di passi semplici corrispondenti ad azioni scelte solitamente da un insieme finito
- **Turing macchina teorica:**
 - Memoria esterna: nastro infinito diviso in celle (scorre nelle due direzioni)
 - Unita' di lettura e scrittura (scrive, legge e cancella simboli)
 - Memoria interna
 - Insieme finito di regole
- **Tesi di Church:** l'insieme dei problemi effettivamente risolvibili con qualsivoglia metodo meccanico coincide con quello dei problemi risolvibili dalla macchina di Turing

Concetti iniziali

- **Hardware:** insieme delle componenti fisiche (di solito circuiti elettronici) che eseguono operazioni elementari
- **Software:** insieme dei programmi che vengono eseguiti dal sistema
- **Information Technology (IT):** insieme di tutte le tecnologie usate per creare, memorizzare, elaborare e trasmettere l'informazione (dati numerici, audio, immagini, filmati, etc.)

Tipologia di elaboratori 1/2

- **Laptop o notebook:** utente singolo di ridotte dimensioni
- **Personal computer (PC):** utente singolo sistema indipendente in termini di risorse (corpo centrale [processore, memoria], monitor, mouse, tastiera)
- **Network computer:** elaboratori che sfruttano le risorse della rete (processore, RAM e ROM, scheda di rete)
- **Workstation:** struttura base simile al PC ma potenziata

Tipologia di elaboratori 2/2

- **Minicomputer:** notevole potenza di calcolo messa a disposizione di singoli utenti che colloquiano con il processore tramite **terminali stupidi** (senza processore)
- **Server e terminali intelligenti (PC)**
- **Mainframe:** enormi memorie di massa, multiprocessore controlla in maniera interattiva diverse centinaia di terminali
- **Supercomputer:** sistemi con tecnologie moderne e costose per elaborare in modo veloce dati molto complessi (previsioni metereologiche)

Componenti base di un PC

- **Processore o Central Processor Unit (CPU):** svolge le elaborazioni dati, coordina flusso dei dati "fa girare i programmi"
- **Memoria Centrale:** memorizzare il programma in esecuzione sulla macchina (volatile, veloce e capacità limitata)
- **Memoria secondaria (o di massa):** stoccaggio di enormi quantità di dati in modo permanente (magnetici - ottici)
- **Unità periferiche** (tastiera, mouse, monitor, stampante)

Macchina di Von Neumann

- È l'architettura utilizzata dalla maggior parte dei moderni elaboratori nata nella progettazione del primo computer digitale (1945) EDVAC
- 4 elementi base: unità di elaborazione, memoria, periferica, bus di sistema
- Memoria: istruzioni e dati
- Unità di elaborazione: acquisire, interpretare ed eseguire le singole istruzioni
- Periferica: scambio di informazioni tra l'elaboratore e l'esterno
- Bus di sistema: collegamento fra i vari elementi funzionali
- Orologio di sistema (clock): detta la scansione temporale delle fasi di elaborazione (sequenzialità e sincronia)

Macchina di Von Neumann

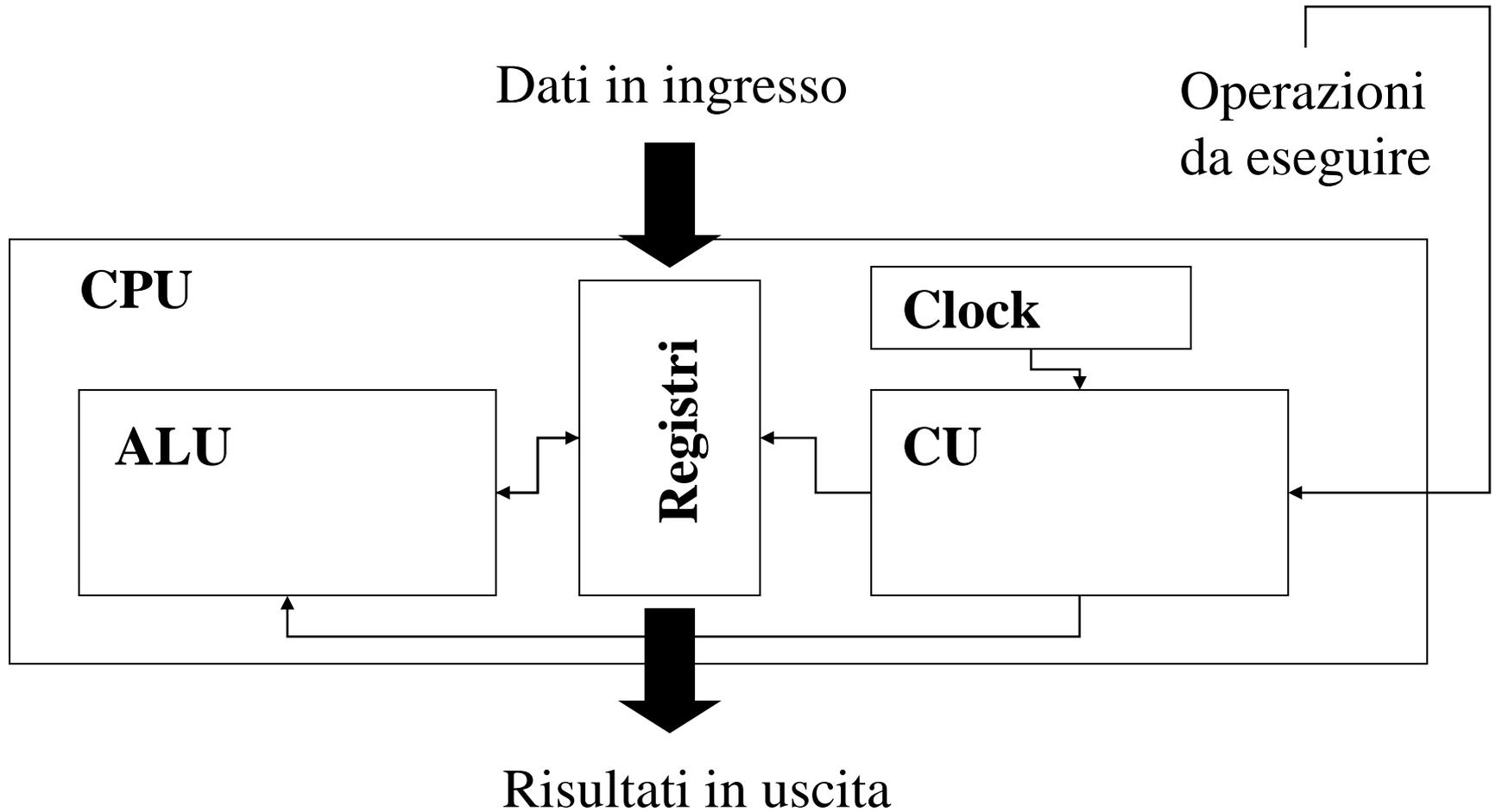
Bus di sistema



Durante ciascun intervallo di tempo l'unità di controllo decide quali operazioni svolgere: acquisizione di dati e istruzioni, decodifica, esecuzione, manipolazione dei dati o trasferimento informazioni

I trasferimenti avvengono attraverso il bus di sistema

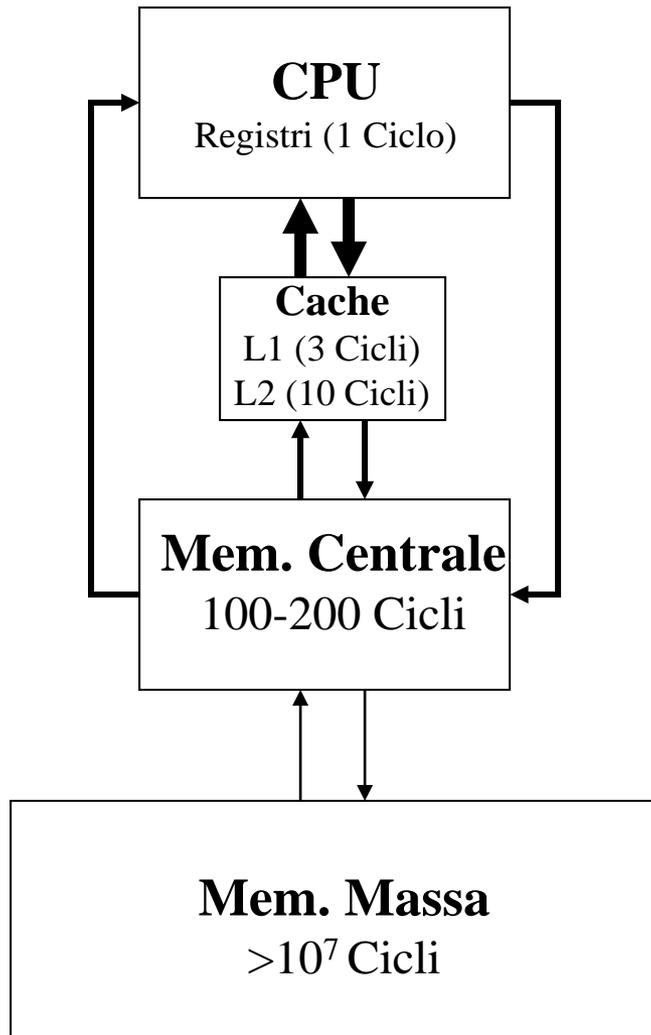
Processore



Memorizzazione dei dati

- **Memorie a semiconduttore:** metodo elettronico (conservazione della carica elettrica):
 - [RAM] veloce, contenuto modificabile, volatile;
 - [ROM] contenuto non modificabile, non volatile;
 - [EPROM] Erasable Programmable Read Only Memory;
 - [FLASH] contenuto modificabile, non volatile;
- **Memorie magnetiche:** sostanze ferromagnetiche assumono e mantengono una direzione di magnetizzazione [HDD, FLOPPY DISK]
- **Memorie ottiche:** raggio laser causa e riconosce modifiche nella struttura della materia [CD, DVD, HD-DVD, BLU RAY]

Gerarchie di memorie



Cache:

memorizza le informazioni a cui il processore accede più frequentemente in modo da recuperarle più velocemente rispetto alla memoria centrale

Cache \Rightarrow SRAM (Static RAM)

Memoria Centrale \Rightarrow DRAM (Dynamic)

Costo per bit: SRAM \gg DRAM

Cache multilivello:

cache piccole e veloci sono collegate a cache più grandi, più lente e meno costose

Cache di Livello 1:

cache interna al processore
(256 KB \div 1 MB)

Cache di Livello 2:

(1 MB \div 8 MB)

chip di memoria installati esternamente al processore

Dimensione delle memorie

- 8 bit = 1 Byte = 1 B (variabili registri)

Multipli del byte (prefissi binari):

- 1024 B = 1 KiB [kibibyte] (Floppy)
- 1024 KiB = 1 MiB [mebibyte] (RAM)
- 1024 MiB = 1 GiB [gibibyte] (HDD)
- 1024 GiB = 1 TiB [tebibyte] (Disk Server)
- 1024 TiB = 1 PiB [pebibyte] (GRID SE)

Unità di misura della memoria

- I computer utilizzano NUMERI per codificare qualsiasi tipo di informazione
- I sistemi elettronici sono capaci di distinguere solo due diversi stati fisici: acceso o spento, tensione alta o bassa, passaggio di corrente o assenza
- I sistemi elettronici sono capaci di memorizzare solo cifre binarie o bit (binary digit) e di gestire sequenza di 0 e di 1
- Il bit è unità elementare di memorizzazione: 1b contiene 2^1 informazioni
- 8 bit = 1 byte = 1 B: 2^8 (256) informazioni, quindi permette di codificare tutti i simboli o caratteri di un testo
- word serie di bit di 4, 16, 32 o 64 bit

Multipli Utilizzati per i Byte

Multiplo	Sigla	Valore	Approx – SI
Kilo	KiB	$2^{10} \text{ B} = 1024 \text{ B}$	$\approx 10^3 \text{ B} = 1 \text{ KB}$
Mega	MiB	$2^{20} \text{ B} = 1024^2 \text{ B} = 1024 \text{ KiB}$	$\approx 10^6 \text{ B} = 1 \text{ MB}$
Giga	GiB	$2^{30} \text{ B} = 1024^3 \text{ B} = 1024 \text{ MiB}$	$\approx 10^9 \text{ B} = 1 \text{ GB}$
Tera	TiB	$2^{40} \text{ B} = 1024^4 \text{ B} = 1024 \text{ GiB}$	$\approx 10^{12} \text{ B} = 1 \text{ TB}$

Quanti caratteri da 1 B può contenere un floppy da 1.44 MiB ?
Quanti bit può contenere un hard disk da 20 GiB ?

Esercizio #01

- Inserire username e password
- Utilizzando il tasto destro del mouse aprire le proprietà di Start -> My Computer
- Utilizzando il tasto sinistro del mouse eseguire: Start -> My Computer
- Start->Accessories->System Tools-> System Information
- Visualizzare tutte le risorse del sistema
- Aprire il programma NOTEPAD
(Start -> Programs -> Accessories -> notepad)
- Scrivere tutte le periferiche del vostro computer con le relative dimensioni e unità di misura appropriate
- Salvare il file con il proprio cognome nel disco di rete

Rappresentazione dell'informazione

I sistemi di calcolo sono realizzati mediante circuiti elettronici di tipo digitale, in grado di lavorare su grandezze che possono assumere due soli valori: 0 ed 1.

Il termine bit (binary digit o cifra digitale) e' usato per indicare tale tipo di grandezza.

Qualunque tipo di informazione (valori numerici, caratteri, programmi, immagini, audio, etc.) deve essere rappresentata in bit prima che essa possa essere elaborata da un sistema di calcolo. Mediante un solo bit possono chiaramente essere rappresentati due soli oggetti differenti. Per aumentare la capacita' di rappresentazione si utilizzano insiemi ordinati di bit (sequenze di bit), di dimensione N fissa, trattati dall'elaboratore come un unico oggetto e che possono trasportare 2^N informazioni.

Numeri binari relativi

- Per rappresentare numeri interi positivi l'elaboratore usa il sistema binario puro, con 8 bit si possono rappresentare i numeri da 0 a 255
- Per i numeri relativi interi (interi con il segno) esistono 4 tecniche
 - **Modulo e segno:** il modulo del numero viene rappresentato normalmente mentre un bit a sinistra indica il segno (0 = +, 1 = -), con 8 bit si possono rappresentare i numeri da -127 a +127 (problemi doppio zero -0 +0 e somma)
 - **Complemento alla base:** per rappresentare nella base 2 il numero negativo di modulo N con un numero di n cifre si usa $2^n - N$
 - **Complemento alla base diminuita:** $2^n - N - 1$ in pratica basta invertire i bit di N (se $+N = 00010111$ allora $-N = 11101000$) (problemi doppio zero ma somma OK)
 - **Eccesso M:** il numero N viene rappresentato con $N + M$ dove M è uguale a 2^{n-1} o $2^{n-1} - 1$ (trasformazione non elementare)

Rappresentazione in virgola mobile

- Per i numeri decimali non è suff. inserire il punto decimale: quantità molto grandi e molto piccole che richiederebbero un numero elevato di bit per essere rappresentate con precisione
- Notazione esponenziale o in **virgola mobile** (floating point):
 - Ogni numero viene rappresentato come prodotto di un valore detto mantissa per una base specifica elevata ad una potenza:
 - $543\ 000\ 000 = 5.43 \times 10^8$
 - $0.000\ 000\ 014 = 1.4 \times 10^{-8}$
- Un numero frazionario binario viene rappresentato da una serie di bit suddivisi in 3 gruppi:
 - Un bit per il segno
 - Alcuni bit per la mantissa (esempio 23 bit)
 - Alcuni bit per l'esponente (esempio 8 bit)
- **Standard ANSI: $N = (-1)^S \times 2^{E-M} \times 1.F$** [S = segno 0 o 1, E esponente espresso in eccesso M e F = mantissa frazionaria da 1.000... a 1.111...]

Valori di verità

- George Boole: la maggior parte del pensiero logico, privata di particolari irrilevanti e verbosità, può essere concepita come una serie di scelte. Questa idea è divenuta la base dei computer.
- ALGEBRA DI BOOLE:
 - le variabili sono binarie e possono assumere solo due valori (0=Falso e 1=Vero)
 - Le operazioni basi sono tre AND, OR e NOT: possiamo definire questi operatori tramite le tabelle di verità:

X	Y	X AND Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

X	Y	X OR Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

X	NOT X
0	1
1	0

Codice Ascii

- Per poter codificare i simboli che compaiono in un testo (caratteri) si possono utilizzare delle tabelle che, ad un determinato numero fanno corrispondere un determinato simbolo alfanumerico
- Codice unificato determinato dall'ANSI detto ASCII: 7 bit per ogni carattere, quindi codifica 128 simboli differenti che vengono divisi in gruppi:
 - Caratteri di controllo (0-31)
 - Simboli di interpunzione
 - Cifre arabe
 - Lettere maiuscole
 - Lettere minuscole
 - Altri simboli particolari

Byte	Cod.	Char	Byte	Cod.	Char	Byte	Cod.	Char	Byte	Cod.	Char
00000000	0	Null	00100000	32	Spc	01000000	64	@	01100000	96	`
00000001	1	Start of heading	00100001	33	!	01000001	65	A	01100001	97	a
00000010	2	Start of text	00100010	34	"	01000010	66	B	01100010	98	b
00000011	3	End of text	00100011	35	#	01000011	67	C	01100011	99	c
00000100	4	End of transmit	00100100	36	\$	01000100	68	D	01100100	100	d
00000101	5	Enquiry	00100101	37	%	01000101	69	E	01100101	101	e
00000110	6	Acknowledge	00100110	38	&	01000110	70	F	01100110	102	f
00000111	7	Audible bell	00100111	39	'	01000111	71	G	01100111	103	g
00001000	8	Backspace	00101000	40	(	01001000	72	H	01101000	104	h
00001001	9	Horizontal tab	00101001	41	)	01001001	73	I	01101001	105	i
00001010	10	Line feed	00101010	42	*	01001010	74	J	01101010	106	j
00001011	11	Vertical tab	00101011	43	+	01001011	75	K	01101011	107	k
00001100	12	Form Feed	00101100	44	,	01001100	76	L	01101100	108	l
00001101	13	Carriage return	00101101	45	-	01001101	77	M	01101101	109	m
00001110	14	Shift out	00101110	46	.	01001110	78	N	01101110	110	n
00001111	15	Shift in	00101111	47	/	01001111	79	O	01101111	111	o
00010000	16	Data link escape	00110000	48	0	01010000	80	P	01110000	112	p
00010001	17	Device control 1	00110001	49	1	01010001	81	Q	01110001	113	q
00010010	18	Device control 2	00110010	50	2	01010010	82	R	01110010	114	r
00010011	19	Device control 3	00110011	51	3	01010011	83	S	01110011	115	s
00010100	20	Device control 4	00110100	52	4	01010100	84	T	01110100	116	t
00010101	21	Neg. acknowledge	00110101	53	5	01010101	85	U	01110101	117	u
00010110	22	Synchronous idle	00110110	54	6	01010110	86	V	01110110	118	v
00010111	23	End trans. block	00110111	55	7	01010111	87	W	01110111	119	w
00011000	24	Cancel	00111000	56	8	01011000	88	X	01111000	120	x
00011001	25	End of medium	00111001	57	9	01011001	89	Y	01111001	121	y
00011010	26	Substitution	00111010	58	:	01011010	90	Z	01111010	122	z
00011011	27	Escape	00111011	59	;	01011011	91	[	01111011	123	{
00011100	28	File separator	00111100	60	<	01011100	92	\	01111100	124	|
00011101	29	Group separator	00111101	61	=	01011101	93	]	01111101	125	}
00011110	30	Record Separator	00111110	62	>	01011110	94	^	01111110	126	~
00011111	31	Unit separator	00111111	63	?	01011111	95	_	01111111	127	Del

Ascii e Window

- Se si sta usando Window si può ottenere ogni carattere ASCII tenendo premuto il tasto Alt e digitando il codice decimale corrispondente con tastierino numerico.
- Se il tastierino numerico non fosse attivo, premere prima il tasto Num lock o Bloc Num per attivarlo.
- Per esempio la chiocciola @ si ottiene digitando 64 mentre si tiene premuto il tasto Alt.
- Nella tastiera inglese sono già presenti tutti i caratteri della tabella standard; nella tastiera italiana invece mancano l'**apice(96)**, le **parentesi graffe (123,125)** e la **tilde (126)**.
- Dato che l'unità di base di memorizzazione è il byte (8 bit), un bit non viene mai utilizzato dal precedente codice, quindi sono nati i codici ASCII Estesi

Byte	Cod.	Char	Byte	Cod.	Char	Byte	Cod.	Char	Byte	Cod.	Char
10000000	128	Ç	10100000	160	á	11000000	192	+	11100000	224	Ó
10000001	129	ü	10100001	161	í	11000001	193	-	11100001	225	В
10000010	130	é	10100010	162	ó	11000010	194	-	11100010	226	Ô
10000011	131	â	10100011	163	ú	11000011	195	+	11100011	227	Ò
10000100	132	ä	10100100	164	ñ	11000100	196	-	11100100	228	ö
10000101	133	à	10100101	165	Ñ	11000101	197	+	11100101	229	Õ
10000110	134	å	10100110	166	ª	11000110	198	ä	11100110	230	μ
10000111	135	ç	10100111	167	•	11000111	199	Ä	11100111	231	þ
10001000	136	ê	10101000	168	¿	11001000	200	+	11101000	232	ƒ
10001001	137	ë	10101001	169	@	11001001	201	+	11101001	233	Û
10001010	138	è	10101010	170	¬	11001010	202	-	11101010	234	Û
10001011	139	ï	10101011	171	½	11001011	203	-	11101011	235	Û
10001100	140	î	10101100	172	¼	11001100	204	-	11101100	236	ý
10001101	141	ì	10101101	173	¡	11001101	205	-	11101101	237	Ý
10001110	142	Ä	10101110	174	«	11001110	206	+	11101110	238	-
10001111	143	Å	10101111	175	»	11001111	207	α	11101111	239	˙
10010000	144	É	10110000	176	-	11010000	208	ø	11110000	240	-
10010001	145	æ	10110001	177	-	11010001	209	Ð	11110001	241	±
10010010	146	Æ	10110010	178	-	11010010	210	Ê	11110010	242	-
10010011	147	ô	10110011	179	-	11010011	211	Ë	11110011	243	¾
10010100	148	ö	10110100	180	-	11010100	212	È	11110100	244	¶
10010101	149	ò	10110101	181	À	11010101	213	ì	11110101	245	§
10010110	150	û	10110110	182	Â	11010110	214	í	11110110	246	÷
10010111	151	ù	10110111	183	Ã	11010111	215	î	11110111	247	-
10011000	152	ÿ	10111000	184	©	11011000	216	ï	11111000	248	•
10011001	153	Ö	10111001	185	-	11011001	217	+	11111001	249	ˆ
10011010	154	Û	10111010	186	-	11011010	218	+	11111010	250	˙
10011011	155	ø	10111011	187	+	11011011	219	-	11111011	251	1
10011100	156	£	10111100	188	+	11011100	220	-	11111100	252	3
10011101	157	Ø	10111101	189	¢	11011101	221	-	11111101	253	2
10011110	158	×	10111110	190	¥	11011110	222	ï	11111110	254	-
10011111	159	f	10111111	191	+	11011111	223	-	11111111	255	-

Unicode

- Standard di codifica dei caratteri sviluppato da Unicode Consortium
- Rappresenta praticamente tutti i caratteri delle lingue scritte internazionali
- UCS-2 (Unicode Character System): la versione più utilizzata di Unicode con cui vengono specificati valori di caratteri a 16 bit
- Il set di caratteri Unicode viene rappresentato in numerosi formati: UTF-8, UTF-16 e UTF-32 (UTF=Unicode Transmission Format)
- La maggior parte delle interfacce Windows utilizza il formato UTF-16
- Start -> Programmi -> ... -> Mappa Caratteri

Esercizio #02

- Scrivere in un foglio di Notepad la seguente frase utilizzando il tasto **Alt** ed il tastierino numerico (per attivarlo premere Num Lock):

"~ $\frac{1}{4}$ @{|}B"

- Aiutandosi con **Mappa Caratteri** (Utilità di Sistema) inserire la stessa frase

Codifica di strutture complesse

- Stringa: serie ordinata di caratteri alfanumerici, ogni singola parola e ogni frase complessa sono quindi delle stringhe
- Vettore (array): sequenza omogenea di informazioni dello stesso tipo (numeri, caratteri, altro)
- Matrici: vettori che hanno come elementi altri vettori (bi-dimensionali, tridimensionali, ..., n-dimensionali)

Codifica di immagini 1/2

Due metodi per rendere digitale un'immagine:

- Immagini bitmap: scomposizione dell'immagine in una griglia di tanti elementi (punti) che sono l'unità minima di memorizzazione
 - Reticolo di punti (pixel), per ogni punto vengono memorizzate alcune caratteristiche (colori)
 - Qualità dell'immagine dipende dal numero di punti in cui viene suddivisa (risoluzione) (640x480, 800x600, 1024x768) e dai toni di colore permessi dalla codifica (16.8 milioni di colori detti a 24 bit)
 - Memorizzate come una lunga sequenza di bit il cui significato dipende dalla codifica adottata: TIFF, GIF, BMP, JPEG (compressione)

Codifica di immagini 2/2

- Immagini vettoriali: scomposizione dell'immagine in strutture elementari di natura più complessa (linee, circonferenze, archi, triangoli...)
 - Indipendenza dalla risoluzione
 - Possibilità di manipolare facilmente le immagini
 - Applicabilità limitata: non tutte le immagini possono essere scomposte efficacemente in parti elementari, principalmente usate per disegno vettoriale
 - Formati principali sono: DXF (Drawing eXchange Format), IGES (Initial Graphic Exchange Specification)
- Formati ulteriori per la memorizzazione delle informazioni grafiche sono il PostScript ed il PDF (Portable Document Format), consentono di trattare le immagini in quasi tutte le tipologie di elaboratori

Compressione dei dati

- Informazioni multimediali richiedono: elevati spazi di memoria e canali trasmissivi ad alta velocità
- Limitare la dimensione dell'informazione attraverso tecniche di compressione
- I dati compressi non sono immediatamente utilizzabili dall'elaboratore, ma richiedono decodifica:
 - Tecniche senza perdita (vengono ottenuti dopo la decompressione esattamente gli stessi risultati): RLE, LZW (fattore di compressione non elevato tra 2:1 e 4:1)
 - Tecniche con perdita (sfruttano trasformazioni dell'informazione legate al comportamento dei nostri sistemi sensoriali): JPEG, MPEG, PASC, ATRAC

Software e Programmi

- **Programma:** sequenza di istruzioni elementari che possono essere eseguite dal sistema di elaborazione
- Programma lavora su di una serie di informazioni (**INPUT**) e fornisce dei risultati (**OUTPUT**)
- **Processo:** un programma in esecuzione
- **Software:** insieme dei programmi che possono operare sul calcolatore
 - **Software di base:** dedicato alla gestione delle funzioni elementari interagisce direttamente con hardware
 - **Software applicativo:** dedicato alla parte utente interagisce con hardware tramite software di base

Sistema Operativo (OS)

- componente principale del software di base
 - composto da un cuore (kernel), device drivers ed insieme di programmi di supporto
- gestisce le varie risorse fisiche del sistema di elaborazione:
 - Processore, memoria centrale, memoria di massa
 - Dispositivi di Input/Output
- fornisce interfaccia uomo - sistema di elaborazione (visione astratta e standardizzata dell'hardware)
- insieme dei programmi che consentono le operazioni elementari della macchina:
 - Scheduling dei processi
 - Allocazione e rilascio della memoria
 - Lettura e scrittura (I/O) e gestione periferiche
 - Supporto per i programmi applicativi
 - Controllo degli errori ed eccezioni

Avvio dell'elaboratore (bootstrap)

BIOS (Basic Input Output System):

- Software (mini sistema operativo) installato in modo permanente nel sistema (ROM o EPROM) \Rightarrow via di mezzo tra software e hardware \Rightarrow **Firmware**
- Carica in memoria di tutto il sistema operativo
- Verifica integrità componenti interne e delle periferiche
- Fornisce un collegamento tra il software e i componenti hardware dell'elaboratore
- Nuovo Hardware \Rightarrow Aggiornamento BIOS (EPROM)

Sistemi Operativi 1/2

- **Monotasking**: il processore esegue un programma per volta
 - **Batch o a lotti**: carica tutti i dati necessari per eseguire un programma ed attende la fine del programma prima di accettare un nuovo lavoro
 - **DOS** permetteva di interagire con il programma in corso (dati e risultati parziali)
 - La **CPU** resta inattiva ogni volta che il programma in esecuzione rimane in attesa di dati (utilizzo non ottimale della CPU)

Sistemi Operativi 2/2

- **Multitasking:** il processore esegue più programmi contemporaneamente
 - **Time-sharing (schedulazione round robin):** a rotazione esegue porzioni di tutti i processi in attesa di essere eseguiti suddividendo il tempo di CPU in intervalli di tempo (**time-slice**). Il processo viene sospeso durante operazioni di Input/Output
 - **Tempo reale (Real Time) (schedulazione a priorità):** alterna i processi in esecuzione a seconda delle priorità ad essi accordate

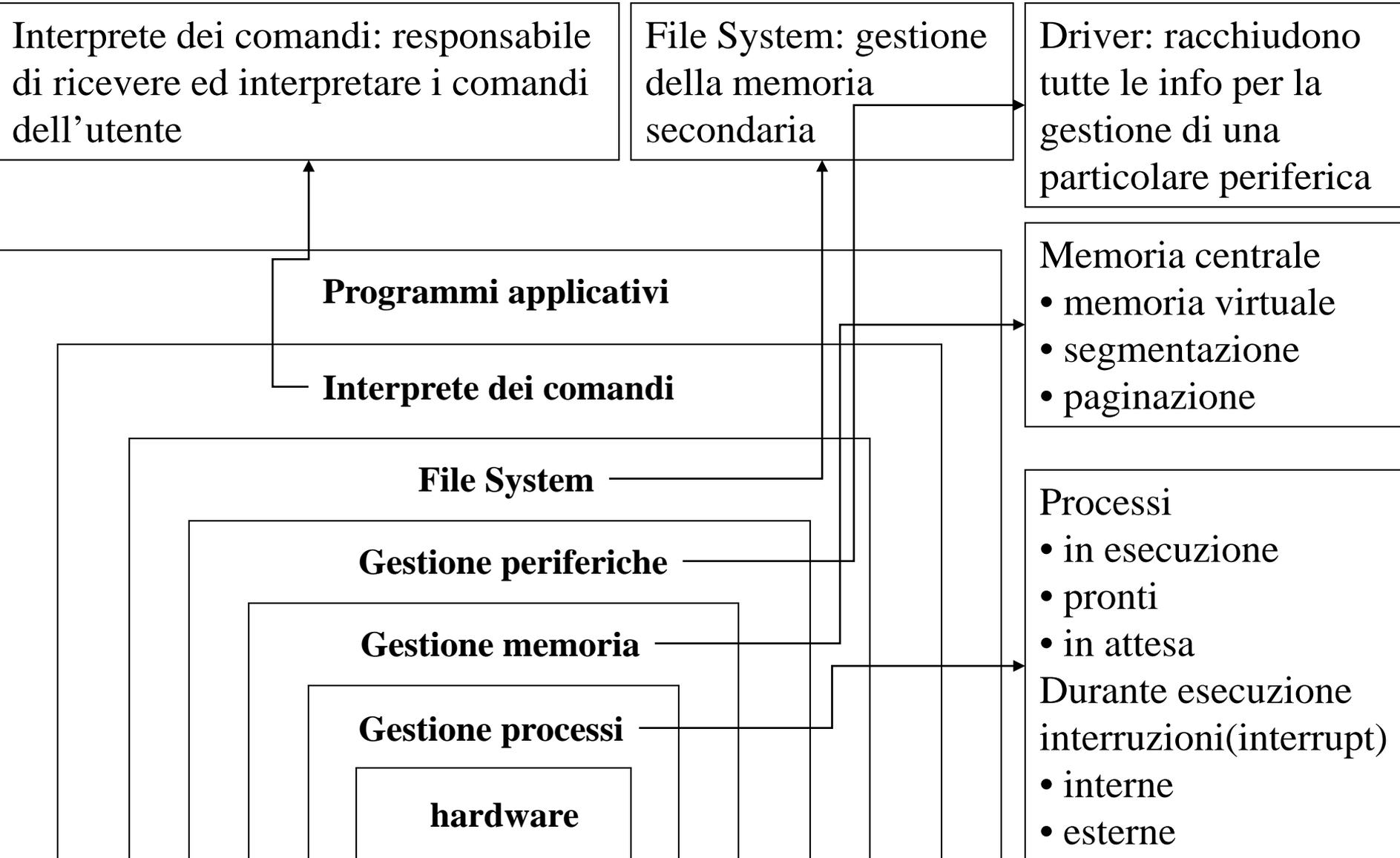
Interfaccia computer-utente

- **Interfaccia testuale:** i comandi vengono forniti dall'utente tramite stringhe di caratteri (parole) [poca memoria, veloce, difficile ricordarsi i comandi]
- **Interfaccia grafica GUI (Graphical User Interface):** i comandi sono forniti dall'utente tramite la selezione dell'immagine che è legata alla operazione richiesta [trasparente rispetto hardware, più pesante]
- **Interfaccia fisica:** i comandi sono forniti tramite movimenti di componenti fisici del sistema [robot, richiedono personalizzazioni]

Esempi di sistemi operativi

- DOS
- WIN 3.1
- WIN95/98/XP
- WIN NT/2000
- VISTA
- WIN 7
- WIN 8/8.1
- WIN 10
- UNIX (AIX, OSF)
- LINUX
- BSD, NETBSD, FREEBSD
- OS/2
- NeXT
- PLAN 9
- BeOS
- MAC OS

Gestione dell'unità di elaborazione



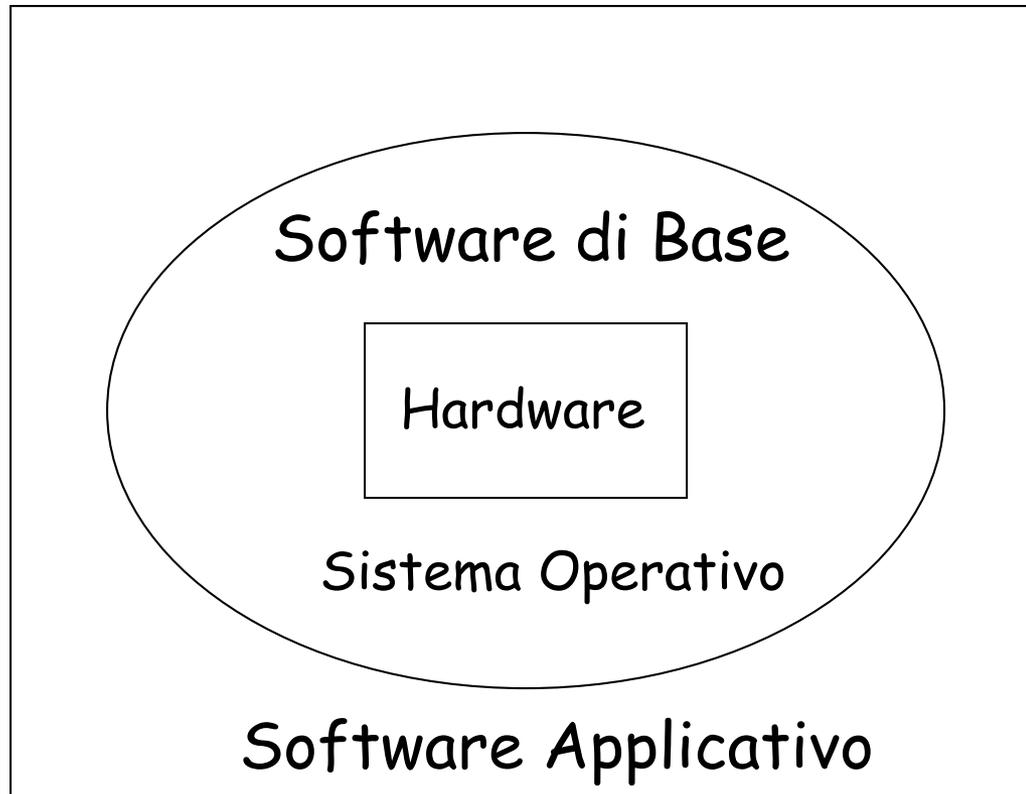
Esercizio #03

- **Processi:**
 - aprire con ctrl-alt-del il task manager (avvia gestione attività)
 - lanciare tramite start-> programs il programma word
 - uccidere word tramite il task manger
- **Memoria:**
 - aprire con ctrl-alt-del il task manager
 - lanciare tramite start->programs i seguenti programmi: explorer, word, excel, power point, access
 - monitorare la memoria utilizzata tramite "prestazioni"

Esercizio #04

- Aprire MS-DOS prompt (start->Programs->Accessories->Command Prompt):
 - digitare i seguenti comandi:
 - DIR C:
 - CD ..
 - CD 8260
 - DIR
 - HELP
 - TREE C:
 - Altri comandi: TYPE, REN, DEL...

Gerarchia di macchine virtuali



Permette ai vari fruitori di aver bisogno solo di un insieme limitato di competenze legato alla macchina virtuale con cui intendono interfacciarsi

UTENTI FINALI

Software applicativo

- **Linguaggi di programmazione:** si parla di ambienti di sviluppo dei linguaggi, programmi che agevolano la scrittura dei programmi applicativi
- **Software personale:** programmi che consentono di risolvere problemi specifici anche agli utenti inesperti
 - Videoscrittura (word-processing)
 - Agende elettroniche
 - Gestori posta elettronica (e-mail)
- **Strumenti di produttività:** programmi che consentono di svolgere compiti tipici di programmazione in modo semplice ed efficiente
 - Fogli elettronici (spreadsheet)
 - Sistemi per la gestione di basi di dati (database system)

File System

- **File:** unità astratta di memorizzazione, di solito un file è una sequenza di caratteri che raggruppa una serie di dati omogenei
- **File System:** insieme di programmi del sistema operativo che si occupano della gestione della memoria secondaria
 - consente un'organizzazione logica dei vari file;
 - associa ad ogni file un nome;
 - corrispondenza tra nome e posizione fisica;
 - protezione della riservatezza dei dati;
 - gestione spazio libero;
- **Contenitori:** permettono al File System di organizzare i vari file
 - La memoria secondaria è un contenitore (chiamato **ROOT**)
 - All'interno del contenitore ROOT possono trovare posto file e ulteriori contenitori chiamati **DIRECTORY**
 - All'interno delle DIRECTORY possono essere messi sia file che ulteriori contenitori chiamati **SUBDIRECTORY**

Struttura ad albero

Nome completo di un file

(path name):

Nome del file + Percorso (path)

C:\Univ\Fisica\Relaz.doc

Estensione:

.txt file ascii

.doc Word

.xls Excel

.mdb archivi Access

.ppt presentazioni Power Point

.exe, .com file eseguibili

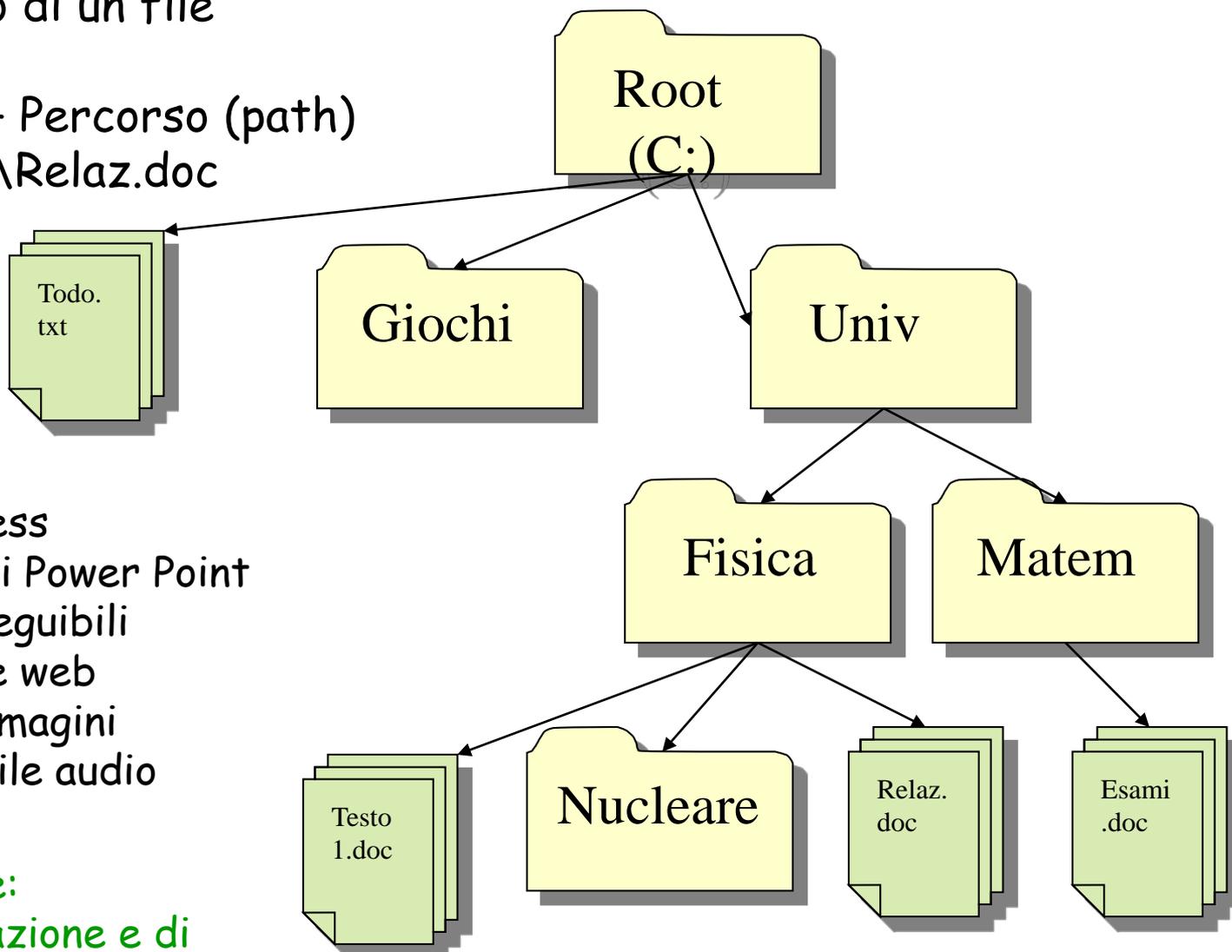
.html, .htm pagine web

.jpg, .gif, .bmp immagini

.mid, .mp3, .wav file audio

Descrittore di file:

nome, data di creazione e di
modifica, tipo di file, protezioni attive



Tipi di File System: NTFS, FAT e FAT32

- Il file system **NTFS** è più potente di **FAT** e **FAT32**: vasta gamma di funzionalità tra cui **Active Directory**, necessaria per i domini, gli **account utente** e altre importanti **funzionalità di protezione**.
- I file system **FAT** e **FAT32** sono simili, ma il secondo è stato progettato per dischi di dimensioni maggiori rispetto al primo. Il file system che funziona più facilmente con dischi di grandi dimensioni è **NTFS**.
- **NTFS:**
 - La dimensione minima consigliata del volume è di circa 10 MB.
 - Le dimensioni massime dei volumi e delle partizioni sono pari o **superiori a 2 TB**.
 - La dimensione massima dei file è pari a 16 TB meno 64 KB.
 - Numero massimo di file $2^{32}-1$ ($\sim 4.3 \times 10^9$).
 - Non può essere utilizzato per dischi floppy.
- **FAT:**
 - Volumi di dimensioni comprese tra quelle di un disco floppy e 4 GB.
 - La dimensione massima dei file è di 2 GB.
 - Numero massimo di file $2^{16}-19$ ($\sim 65 \times 10^3$).
 - Non supporta i domini.
- **FAT32:**
 - Volumi di dimensioni comprese tra 33 MB e 2 TB.
 - La dimensione massima dei file è di 4 GB.
 - Numero massimo di file $2^{28}-19$ ($\sim 268 \times 10^6$).
 - Non supporta i domini.

exFAT (Extended File Allocation Table) o FAT64:

La dimensione massima dei file è di 16 ExaByte
Può memorizzare più di 1000 file per cartella
Supporta liste di controllo degli accessi
Ha prestazioni migliori di FAT32, in particolare nell'allocazione di spazio libero
Supporta il Transaction-safe FAT

Esercizio #05

- Aprire il programma Windows Explorer (Esplora Risorse)
- Individuare il numero di directory presenti in C:
- Creare una nuova directory (**nuova cartella o folder**) in "Documenti"
- All'interno della nuova directory creare una subdirectory
- Salvare nella subdirectory un file di testo scritto con notepad
- Creare una seconda subdirectory con all'interno un collegamento (**link**) al file di testo
- Modificare il testo aprendo il collegamento con notepad (doppio click)
- Verificare che il file di testo nella prima subdirectory e' cambiato
- Copiare il file di testo nella seconda subdirectory
- Modificare il contenuto della copia
- Verificare che il contenuto del file di testo nella prima directory non e' modificato
- **Cambiate gli attributi del file in modo da renderlo leggibile da uno o più colleghi**

Reti di calcolatori

- Una rete è un complesso **insieme** di sistemi di elaborazione **connessi** tra loro attraverso dei collegamenti fisici (cavi di rete, modem e linee telefoniche, wireless, radio rice-trasmittitori, satellitari)
- Scopo: utilizzare nel miglior modo possibile le **risorse disponibili** ed offrire vari servizi di comunicazione
- **Architettura fisica** (hardware e tipologie), codifica dei dati (**protocolli**), software applicativo (**servizi di rete**), Reti locali (**Intranet**), reti mondiali (**Internet**)
- **Internet**: rete globale di computer, composta da migliaia di reti WAN (Wide Area Network) e LAN (Local Area Network), che utilizza il protocollo TCP/IP per consentire a utenti privati, università, società ed enti governativi di comunicare con tutto il mondo.

Servizi Offerti

- **Condivisione risorse:** il collegamento fisico consente ad ogni elaboratore di poter raggiungere le risorse private di ogni altro sistema della rete (file server, print server)
- **Comunicazioni tra utenti:** scambio veloce di informazioni (messaggi, teleconferenza)
- **Trasferimento di file:** consente la copia di file tra due elaboratori (ftp, scp)
- **Posta elettronica:** scambi di corrispondenza tra utenti collegati alla medesima rete, liste di discussione
- **Internet:** scambio di documenti, immagini, messaggi, informazioni

Storia di Internet

- **1968**: National Physical Laboratory realizzò una prima rete telematica. L'ARPA (Advanced Research Project Agency) decise di sponsorizzare il progetto, per tutte le applicazioni militari e strategiche che esso comportava.
- **1969**: University of California a Los Angeles, Stanford Research Institute, University of California a Santa Barbara e l'University of Utah aprirono quattro nodi: **ARPANET**: prima rete per lo scambio di dati con grande estensione geografica (obiettivo "diventare una rete indistruttibile"). Primi scambi di testi e messaggi elettronici: nasce la **posta elettronica**.
- **'70** collegamento ad ARPANET di tutte le reti universitarie e quelle di ricerca.
- **1972-1973 protocolli di rete**: TCP/IP (Transmission Control Protocol e Internet Protocol), FTP (File Transfer Protocol)
- **1983** ARPANET si separa: **MilNet**, parte militare della rete, **NSFNET** (National Science Foundation Network), parte universitaria e di ricerca

Storia di Internet

- **1984: DNS** (Domain Name System) con i domini .mil, .gov, .edu, .org, .net, .com
- **1985:** 2 000 computer collegati alla rete
- **1987:** 10 000 computer collegati alla rete
- **1991** nascita della National Research and Education Network
- **1991** CERN (Consiglio Europeo per la Ricerca Nucleare) poneva le basi per una nuova architettura: World Wide Web.
- **1992** 1 000 000 computer collegati alla rete
- **1993** è stato inventato il primo strumento grafico per esplorare Internet: **Mosaic**.
- **1994** World Wide Web ha trasformato Internet in un fenomeno di massa (e-Business)
- **1996** 40 000 000 computer collegati alla rete
- **2011** Ip Shortage o Saturazione degli indirizzi IPv4 (2^{32}): la **ICANN** ha assegnato gli ultimi blocchi di indirizzi IPv4

Protocolli

- **Protocollo:** insieme di definizioni che regolano lo scambio di informazioni tra computer in rete

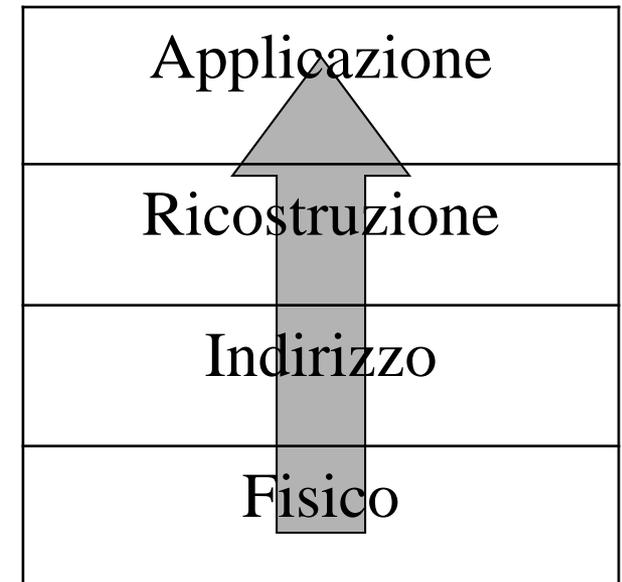
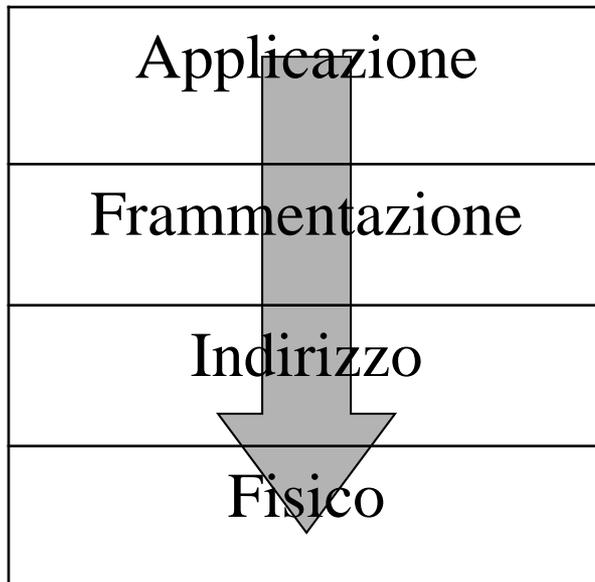
Protocolli di internet TCP/IP:

- **IP (Internet Protocol):**
 - Individuare un computer della rete
 - Indirizzare i dati
 - Scegliere la strada migliore
- **TCP (Transmission Control Protocol):**
 - Divide i file in segmenti
 - Garantire l'integrità dei dati inviati
 - Ricostruisce il file originale
 - Usare efficientemente la rete
 - Accedere ai diversi servizi offerti

Trasmission Control Protocol / Internet Protocol

Sistema Trasmittente

Sistema Ricevente



Formato dei pacchetti

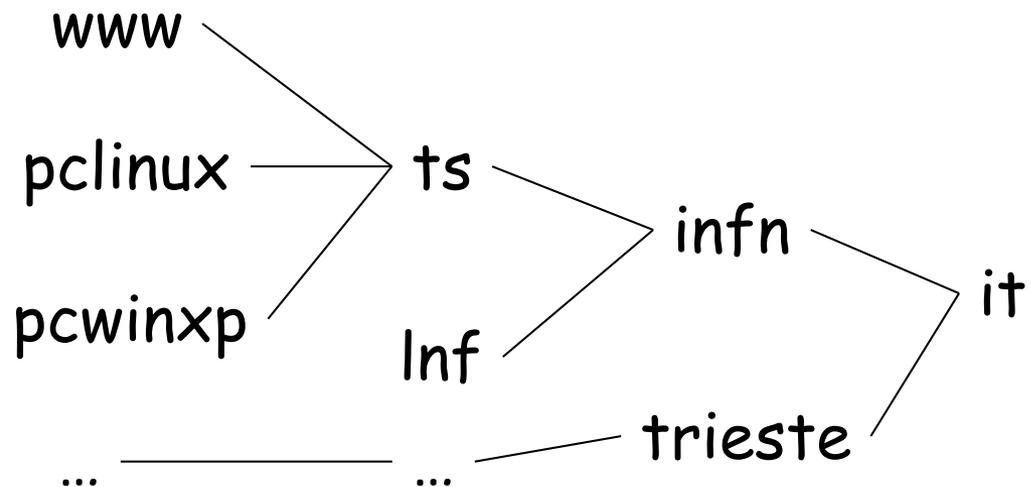
Intestazione IP	<ul style="list-style-type: none">•Destinatario•Mittente•Protocollo
Intestazione TCP	<ul style="list-style-type: none">•N. Ordine•Applicazione (porta)
DATI	Tipo, quantità e formato dipendono dal contesto

Nomi ed Indirizzi

- **www.units.it** : nome associato all'elaboratore, l'insieme dei nomi degli elaboratori collegati ad internet viene raggruppato in **domini**, ogni dominio può essere suddiviso in **sottodomini**
- **140.105.48.93** : indirizzo IP un codice formato da gruppi di cifre (0-255) che specifica la rete di appartenenza e il numero del singolo elaboratore della rete
- **DNS** – domain nameserver: traducono nomi associati ai singoli elaboratori nel corrispondente indirizzo IP

Nomi ed Indirizzi

utsweb.	univ.	trieste.	it
Nome dell'elaboratore	sottodominio	sottodominio	dominio



Esercizio #06

- Aprire il programma Internet Explorer
- "Andare" sul sito <http://www.google.it>
- Provare ora ad accedere allo stesso sito tramite il suo numero IP:
- <http://172.217.16.3>
- Cercare il nome del vostro computer e l'indirizzo del vostro computer (Tasto Destro su Risorse del Computer -> Proprietà)
- Utilizzare "ipconfig" per vedere l'indirizzo associato al vostro computer

I domini

- Il sistema di nomi di host in Internet si basa su una suddivisione gerarchica
- Più nomi di macchine fanno riferimento ad un dominio, più nomi di domini fanno riferimento ad un dominio di alto livello
- Domini di alto livello attuali:
 - Tipologici: .com, .edu, .gov, .mil, .net, .org,
 - Nazionali .it, .fr, .de, .uk, .mn, .my, .ar, .hk, .tr, .ca, ir, .cg ...

WWW

- **WWW (World Wide Web):** organizzazione delle informazioni in modo ipertestuale, con la possibilità di passare da un documento ad un altro che si trova anche su computer differenti e geograficamente lontani
- Visualizza le informazioni contenute negli elaboratori della rete come un unico **ipertesto distribuito**
- **Ipertesto:** documento elettronico formato da testo, immagini, suoni e filmati organizzato in percorsi alternativi (non sequenziale)
- **Link:** collegamenti associati a parole (hot word) che permettono di passare ad un'altra parte del documento o ad altri documenti
- **HTTP (HyperText Transfer Protocol):** protocollo di trasferimento
- **HTML (HyperText Markup Language):** linguaggio di formattazione
- **Browser:** programma che utilizza il protocollo HTTP per raggiungere e recuperare le informazioni ed il linguaggio HTML per impaginare il documento
- **URL (Uniform Resource Locator):** tipo://indirizzo/percorso/oggetto
tipo=http, https, ftp, file... ; indirizzo=nome dell'elaboratore;
percorso=localizzazione logica del documento; oggetto=nome del documento

Motori di Ricerca

- Sono dei sistemi automatici che:
 - analizzano un insieme di dati (spesso raccolti da esso stesso)
 - restituisce un indice dei contenuti disponibili classificandoli in base a formule statistico-matematiche che ne indichino il grado di rilevanza data una determinata **chiave di ricerca**
- Esistono numerosi motori di ricerca attivi sul Web: [Google](#), [Live](#), [Bing](#), [Yahoo!](#), [Ask...](#)
- I motori di ricerca italiani: Libero, Virgilio (riutilizzano Google).
- **Raffinazione della ricerca** (varia da motore a motore):
 - Operatori booleani: "stefano AND piano NOT indologia"
 - Possibile ricerca per lingua del documento, formato dei file, data, sito...
 - In generale restringere i risultati di ricerca con chiavi successive, esempio:
 - Ricerca "odontoiatria"
 - Ricerca "odontoiatria trieste"
 - Ricerca "odontoiatria trieste home page"

Esercizio #07

- Aprire il programma Internet Explorer
- Trovare il numero di telefono dell'ufficio del vostro professore di Informatica (potete iniziare la ricerca con "un motore di ricerca" ad esempio <http://www.google.it>)
- Visualizzare la "home page" del vostro professore di Informatica

Database bibliografici e bibliometrici

- *PubMed*: è un database bibliografico contenente informazioni sulla letteratura scientifica **biomedica** prodotto dal National Center for Biotechnology Information (NCBI) presso la National Library of Medicine (NLM) dei National Institutes of Health (NIH) degli Stati Uniti. PubMed, con oltre 18 milioni di riferimenti bibliografici derivati da circa 5.300 periodici biomedici, condivide le informazioni di base con Medline e con l'Index Medicus, la corrispondente versione a stampa la cui pubblicazione, per l'avvento degli strumenti informatici, è stata interrotta nel 2004. Rispetto a Medline, PubMed è tuttavia arricchito da riferimenti provenienti da altri database bibliografici specializzati, come l'Index to Dental Literature, l'International Nursing Index, l'Hospital Literature Index e altre fonti d'informazione su specifici settori.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

- The Thomson Reuters *Web of Science* (formerly ISI Web of Knowledge) : Base di dati di **letteratura accademica** nel campo delle scienze, scienze sociali, arti e discipline umanistiche. Permette di navigare attraverso le citazioni degli articoli e per autore e crea una rappresentazione visiva delle relazioni delle citazione con la Mapping Citation, mentre il Citation Report mostra l'attività citazionale e le tendenze in modo grafico.

<http://webofknowledge.com/WOS>

- *Scopus*: è un database di riassunti e citazioni per articoli di pubblicazioni riguardanti la **ricerca** che consente di calcolare l'H-index. Il database è stato creato nel 2004 dalla casa editrice Elsevier. Senza una sottoscrizione o d'istituto o personale è consentito reperire solamente informazioni di base relative a ciascun autore.

<http://www.scopus.com/home.url>

E-mail

- La posta elettronica è un servizio di rete che:
 - Permette l'inoltro ed il trasferimento dei messaggi, tramite il protocollo SMTP
 - Recapita ai destinatari, in forma di file, il messaggio
- Scrittura, invio e ricezione avviene attraverso un programma adatto alla loro composizione, che poi si mette in comunicazione con MTA per l'inoltro del messaggio e con il MDA per la ricezione.
- MTA (Mail Transfer Agent) : riceve richiesta di invio di un messaggio, si occupa di mettersi in contatto con un agente di trasferimento presso l'indirizzo di destinazione, o in una destinazione intermedia, che si prenderà cura di consegnare il messaggio o di reinoltrarlo
- MDA (Mail Delivery Agent) : consegna dei messaggi ricevuti sia locali che tramite SMTP

Struttura dell'e-mail

- Un messaggio è formato da una ``busta'' e dal suo contenuto
 - La **busta** è rappresentata da tutte le informazioni necessarie a recapitare il messaggio
 - il **contenuto** è composto generalmente da un testo
 - Un messaggio può contenere uno o più **allegati** (attachment)

Elementi di intestazione

- **To:** viene utilizzato per definire i destinatari del messaggio. Quando si tratta di più di uno, convenzionalmente, i vari indirizzi vengono separati attraverso una virgola.
 - L'indirizzo del destinatario:
 - <utente>@<host>
 - <nominativo-completo> <utente>@<host>
 - "<nominativo-completo>" <utente>@<host>
- **Cc:** viene utilizzato per definire i destinatari del messaggio in copia carbone.
- **Bcc:** viene utilizzato per definire i destinatari del messaggio a cui deve essere inviata una copia carbone nascosta (Blind Carbon Copy).
- **From:** viene utilizzato per definire l'indirizzo del mittente.
- **Reply-To:** viene utilizzato per indicare un indirizzo a cui si invita a inviare una eventuale risposta.
- **Subject:** serve a indicare l'oggetto del messaggio. Un oggetto chiaro permette al destinatario di capire immediatamente il contesto per il quale viene contattato.

Esercizio #08

- Aprire il programma Internet Explorer
- Per chi non avesse una casella di posta elettronica attivare una casella in uno dei siti che la forniscono gratuitamente (ad esempio: google-yahoo-geocities)
- Spedire un messaggio di posta elettronica a stefano.piano@ts.infn.it con il vostro nome e cognome come subject

Risposta ed inoltrato

- La risposta a un messaggio (**reply**) viene inviata normalmente al mittente (From:), a tutti i destinatari normali (To:) e a tutti quelli cui è stato inviato il messaggio per conoscenza (Cc:) (**reply all**).
 - I programmi aggiungono la sigla Re: davanti all'oggetto
- L'inoltrato di un messaggio (**forward**) è un modo convenzionale di rinviare un messaggio ricevuto a un altro indirizzo, permettendo di aggiungere qualche commento aggiuntivo.
 - I programmi aggiungono la sigla Fw: davanti all'oggetto

Mezzi di trasmissione

- **Doppino telefonico:** mezzo elettrico, formato da una coppia di fili di rame, permette trasmissioni di dati fino alla velocità di 9600 bps (bit / secondo), particolari accorgimenti consentono velocità maggiori (fino a 100 Mbs), economico e di facile uso
- **Cavo coassiale:** mezzo elettrico, formato da una coppia di cavi coassiali, particolarmente insensibile alle interferenze elettromagnetiche, consente trasmissioni alle velocità di 10 Mbs
- **Fibre ottiche:** mezzo ottico (luce), vetro filato in diametri piccoli (decine di micron) e ricoperto di materiale opaco, diodi e laser, consente trasmissioni alle velocità di 10 Gbs
- **Ponti radio o satellitari:** onde elettromagnetiche partono da trasmettitore e sono ricevute da antenne, collegamenti a grandi distanze, costi elevati

Trasmissione dei dati

- **Trasmissione parallela:** l'informazione è organizzata in byte (sequenze di 8 bit) naturale utilizzare 8 di trasmissione contemporaneamente.
- **Trasmissione seriale:** un unico canale trasmissivo, assenza di sincronizzazione permette velocità superiori ai canali paralleli, l'informazione viene suddivisa in bit.
- **Trasmissione sincrona:** i bit dell'informazione sono organizzati in sequenze di lunghezza variabile preceduti da una sequenza di sincronizzazione (inizio della parte contenente i bit dell'informazione)
- **Bit di parità:** un bit aggiunto alla fine di una sequenza di bit che verifica l'integrità dei dati
- **Trasmissione ridondante:** trasmissione ripetuta per verificare l'integrità

Modem

- Modem (modulatore - demodulatore) permette di utilizzare i cavi telefonici per collegare computer:
 - Trasmettitore: Il segnale contenete le informazioni dell'elaboratore (digitale) dev'essere trasformato in segnale (analogico)
 - Ricevitore: trasformazione da analogico a digitale
- Velocità:
 - V90 (V92) e 56Kflex: 56 Kbps (54 Kbps download, 33.6 Kbps upload)
 - ISDN (Integated Services Digital Network): 128 Kbps
 - ADSL (Asymmetryc Digital Subscriber Line): 640 Kbps (download) e 128 Kbps (upload)
 - ADSL2+ 24 Mbit/s (download) e 1 Mbit/s(upload)

Velocità modem

La velocità di trasmissione indica la quantità di dati digitali che possono essere trasferiti in un dato intervallo di tempo:

Connection	Bits/Sec	Bytes/Sec	KB/Min	MB/Hour	MinSec/ MB
Modem	9,600	1200	70	4	14m 33s
Modem	14,400	1800	106	6	9m 42s
V.34 Modem	28,800	3600	211	12	4m 51s
Modem	33,600	4200	246	14	4m 09s
V.90 Modem	42,000	5250	308	18	3m 19s
V.90 Modem	50,000	6250	366	22	2m 48s

Velocità massima delle connessioni internet

La velocità massima di trasmissione è detta anche **capacità di trasmissione della linea (capacità di canale)**, mentre la quantità di informazione trasportata in un certo momento su un canale, minore o uguale alla capacità, è detta **portata del canale (throughput)**.

Nell'ambito delle reti di telecomunicazioni spesso il concetto di velocità di trasmissione è riassunto sotto il concetto di **banda**: indica un intervallo di frequenze pari a una certa ampiezza di banda dal quale dipende proporzionalmente la velocità di trasmissione tramite un parametro noto come **efficienza spettrale**.

56 kbit/s	Modem / Dialup
1.5 Mbit/s	ADSL Lite
1.544 Mbit/s	T1/DS1
10 Mbit/s	Ethernet
11 Mbit/s	Wireless 802.11b
44.736 Mbit/s	T3/DS3
54 Mbit/s	Wireless 802.11g
100 Mbit/s	Fast Ethernet
155 Mbit/s	OC3
450 Mbit/s	Wireless 802.11n
622 Mbit/s	OC12
1 Gbit/s	Gigabit Ethernet
2.5 Gbit/s	OC48
9.6 Gbit/s	OC192
10 Gbit/s	10 Gigabit Ethernet
100 Gbit/s	100 Gigabit Ethernet

Esercizio #09

- Due computer sono collegati con una rete a 10 Mbit/s, quanti GiB si possono scaricare in un'ora ?

Esercizio #09

- Due computer sono collegati con una rete a 10 Mbit/s, quanti GiB si possono scaricare in un'ora ?
- Risoluzione:

$$10 \frac{\text{Mbit}}{\text{s}} = 10 \times \frac{10^6 \text{ bit}}{\text{s}} = \frac{10 \times 10^6}{8} \frac{\text{B}}{\text{s}} = \frac{10 \times 10^6}{8 \times 1024^3} \frac{\text{GiB}}{\text{s}} = \frac{10 \times 10^6 \times 3600}{8 \times 1024^3} \frac{\text{GiB}}{\text{h}}$$

4.19 GiB in un'ora

Esercizio #10

- Due computer sono collegati con una rete a 10 Mbit/s, in quanti minuti si possono scaricare 4 GiB ?

Esercizio #10

- Due computer sono collegati con una rete a 10 Mbit/s, in quanti minuti si possono scaricare 4 GiB ?

- Risoluzione:

- $$\frac{4 \text{ GiB}}{10 \text{ Mbit/s}} = \frac{4 \times 1024 \text{ MiB}}{\frac{10}{8} \times \frac{10^6}{1024^2} \text{ MiB/s}} = \frac{4096}{1.192} \text{ s} = \frac{3436}{60} \text{ m}$$

- Risposta: 57 minuti