
Sistemi di Elaborazione dell'Informazione

Seminari/Laboratorio - ING-INF/05 - 2 CFU

Hadley C. Taylor

Economia e Amministrazione delle Imprese
Economia del Commercio Internazionale



Università degli Studi di Verona
Sede di Vicenza



Facoltà di Economia

Anno Accademico 2007-2008

Programma del Corso

FONDAMENTI

- Hardware
 - Cenni storici, tipologie di elaboratori elettronici
 - Componenti di un elaboratore e periferiche
 - Reti
 - Tipologie, topologie e tecnologie
 - Internet: cenni storici e struttura
 - Architetture: dal Client/Server alle SOA

- Software e Programmazione
 - Dati e istruzioni, linguaggi, interpreti, compilatori, macchina virtuale
 - Sistemi Operativi: evoluzione, funzioni principali
 - Programmazione multi-piattaforma e programmazione Web
 - Software *open-source*

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Programma del Corso

I DATI

- DBMS
 - Dal File System ai DBMS
 - Modelli di DBMS, il modello Relazionale
 - Transazioni: proprietà e gestione
-
- Componenti di un RDBMS
 - Definizione, modifica, accesso e standard di connessione
- La progettazione di una base dati

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Programma del Corso

L 'INFORMAZIONE

- Ciclo di vita del software: fasi e modelli
 - La progettazione del software
 - Esempi di Applicazioni
 - Sistemi Informativi
 - Definizione e tipologie di sistemi aziendali
 - Integrazione funzionale: orizzontale e verticale
-
- Servizi Informativi
 - Funzione e ruoli dell'ICT in azienda
 - Outsourcing
 - e-business, Sicurezza e Protezione
 - Da Web Services alle SOA

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Programma del Corso

LA CONOSCENZA

- Business Intelligence: dai dati alla conoscenza
 - Data Warehouse e MiddleWare
 - Data Mart e OLAP
 - Sistemi Esperti
-

- KDD e Data Mining: metodi e applicazioni
 - Il Knowledge Management
-
-

Testo consigliato

“ICT e Sistemi Informativi” 2/ed,
Stephen Haag, Maeve Cummings, Donald J. McCubbrey, Andrea Carignani, Federico Rajola,
ed. McGraw-Hill

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione

Parte Prima

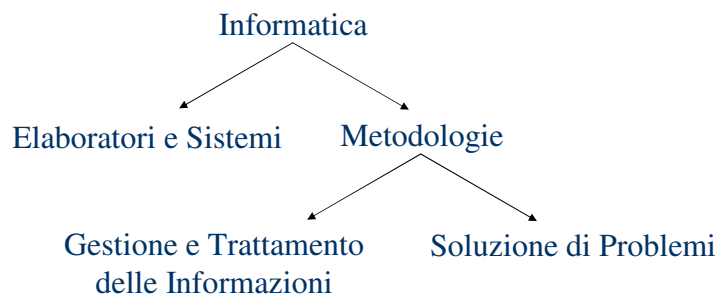
Fondamenti

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Informatica

Definizione:

“Scienza del trattamento razionale dell’informazione, specialmente per mezzo di macchine automatiche, come supporto alla conoscenza umana e alla comunicazione ”



Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Evoluzione degli Elaboratori Elettronici

- Valvole
 - ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator)
 - 30 tonnellate, 140 m², h:3m
 - 18.000 valvole
 - 1000 volte più veloce dei predecessori meccanici
 - Aritmetica decimale
- Transistor
- Circuiti Integrati
- Microprocessori (LSI, VLSI)

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Evoluzione degli Elaboratori Elettronici

Tecnologie principali:

- Valvole 1945
- Transistor 1959
- Circuiti Integrati 1965
- Microprocessori (LSI, VLSI) 1971

...

- Incremento del livello di integrazione su un processore
- Integrazione fra processori: Elaborazione parallela e distribuita (Reti)

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Classificazione Elaboratori

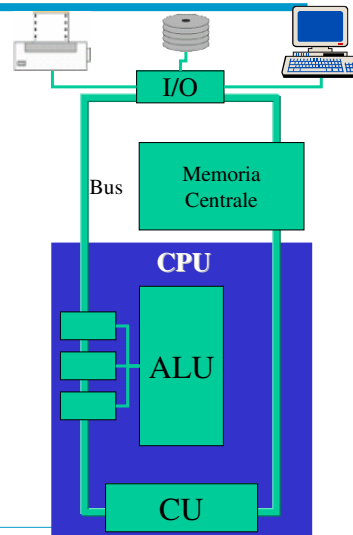
- Criterio: dimensioni HW e Numero utenti
 - Mainframe
 - migliaia terminali
 - MiniComputer/ Server-Workstation
 - decine/centinaia di terminali
 - Microcomputer/ Personal Computer
 - generalmente monoutente
 - ...
 - Network Computer
 - numero virtualmente illimitato di utenti...



Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Modello Semplificato di Elaboratore

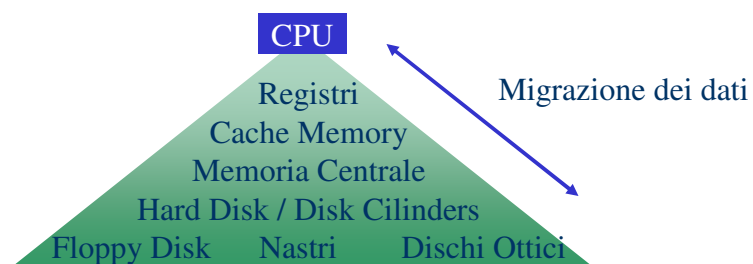
- CPU
 - Unità Logico-Aritmetica (ALU)
 - Unità di controllo (CU)
- Registri
- Bus
- Memoria Centrale
- Periferiche
 - Memoria Secondaria
 - Terminale Video
 - Stampante
 - Scanner
 - Modem
 - Porte di Rete...



Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Memoria

- Gerarchie di Memoria

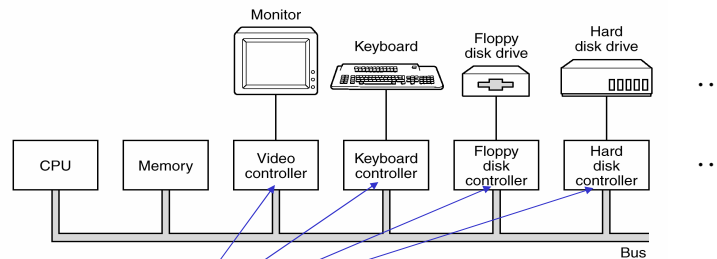


Salendo:

- Diminuisce la capacità, ma...
 - ...diminuisce anche il tempo di accesso
- Aumenta il costo per bit

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Periferiche Locali di un Elaboratore



- Le periferiche locali sono connesse al Bus tramite i **controller di Input/Output** che sono componenti dedicati all'I/O che:
 - gestiscono autonomamente i trasferimenti da e per la memoria centrale: *DMA (Direct Memory Access)*
 - comunicano con la CPU tramite le interruzioni (*interrupt*)
 - condividono il bus con la CPU e la memoria centrale

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Verso le Reti

- Le periferiche costano (specialmente in passato) →
condivisione di periferiche fra più elaboratori



Periferiche in Rete

- Anche l'elaboratore è uno strumento →
condivisione di elaboratori tra loro

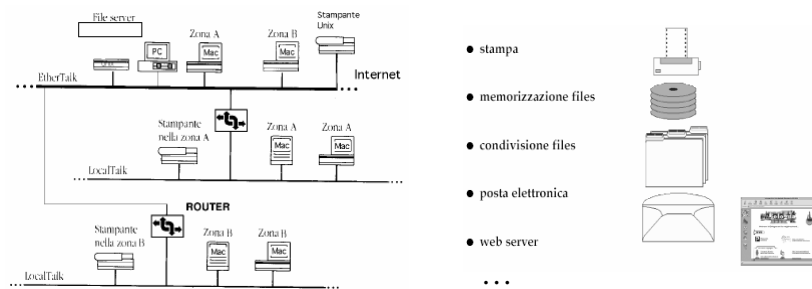


Rete di Elaboratori

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Reti di Elaboratori

Una rete è costituita da un insieme di elaboratori le cui singole potenzialità sono amplificate, per la possibilità di ricevere **servizi** da altri elaboratori o da periferiche comuni



Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

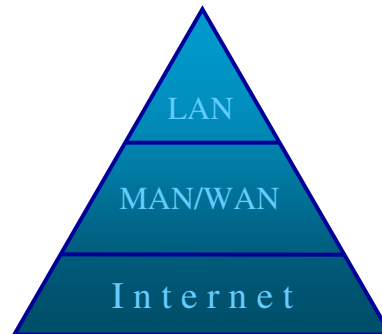
Tipologie di Reti

- Local Area Network (LAN)
 - Localizzata geograficamente (edifici attigui)
 - molto veloce
 - anche *wireless*
- Metropolitan Area Network (MAN)
 - Circoscritta geograficamente (campus, città..)
 - spesso *wireless* o fibra ottica
- Wide Area Network (WAN)
 - Rete aziendale (Intranet/Extranet), ma estesa geograficamente
 - Linee dedicate o pubbliche (es. Internet), anche satellitari
- Internet

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Tipologie di Reti

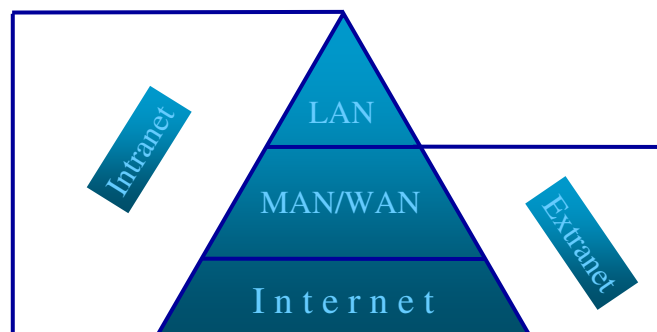
- Le reti si possono suddividere per dimensione in una gerarchia “spaziale”



Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Tipologie di Reti

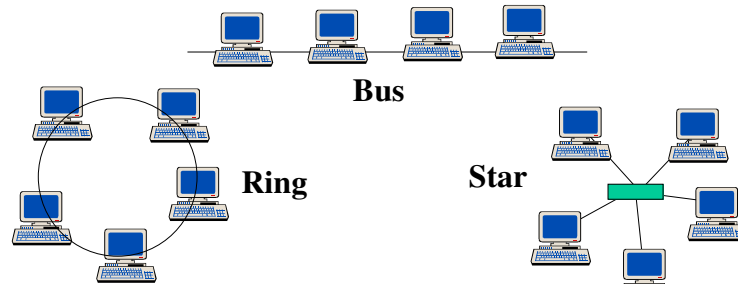
- ...e secondo una classificazione “aziendale”



Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Topologie di Reti

- Le reti sono strutturate in configurazioni logistiche; le più importanti sono:



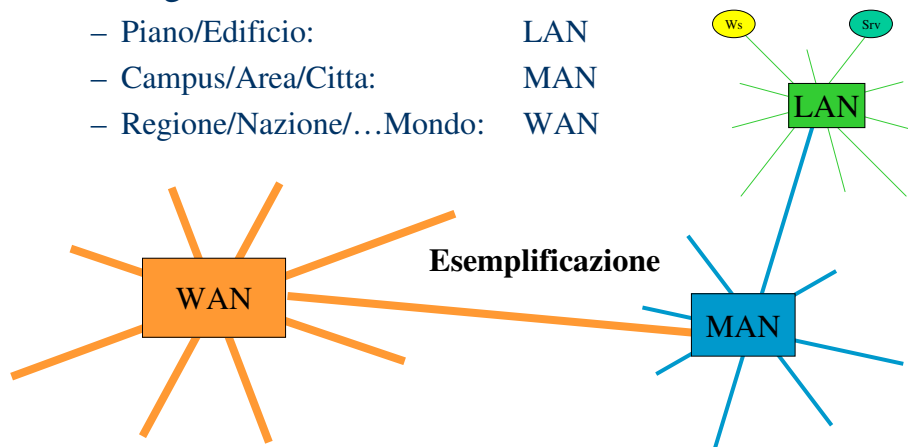
E combinazioni/composizioni di queste:
hierarchy, token bus, bus-star, ring star, multi-star, partial mesh (maglia), full mesh...

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Topologie di Reti

- Configurazione Multistellare

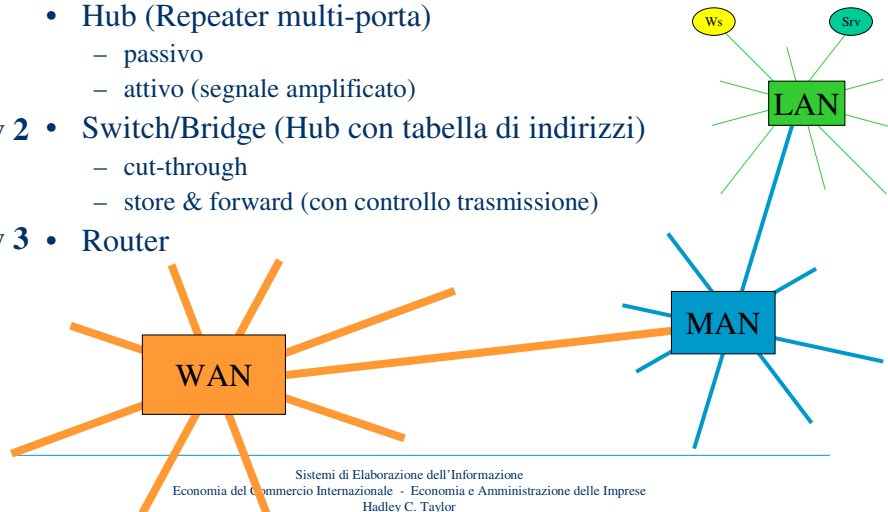
- Piano/Edificio: LAN
- Campus/Area/Citta: MAN
- Regione/Nazione/...Mondo: WAN



Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Tecnologie di Reti: Hardware

- Liv 1** • Repeater
 - Hub (Repeater multi-porta)
 - passivo
 - attivo (segnale amplificato)
- Liv 2** • Switch/Bridge (Hub con tabella di indirizzi)
 - cut-through
 - store & forward (con controllo trasmissione)
- Liv 3** • Router



Alcune Tecnologie di Rete

- Token Ring
 - IBM (1981)
 - *token (frame)* circola dando diritto alla trasmissione
 - modello deterministico
- Ethernet
 - Metcalfe (Xerox) 1973-76
 - 3Com (std. DEC, Intel, Xerox - 1980)
 - trasmissione con conflitti (CSMA/CD)
 - modello stocastico teoricamente inferiore a Token Ring (Saltzer)
- Tecnologia Wireless
 - Bluetooth (~ *USB* senza fili) per devices (PDA, cellulari, machine fot. digitali, stampanti, mouse, tastiere, portatili, PC)
 - Wi-Fi (~ *Ethernet* senza fili) per LAN
 - Wi-Max per MAN
 - GSM, GPRS, EDGE, HSCSD
 - UMTS, HSPA, HSOPA (100Mbit/s ↓ , 50Mbit/s ↑)

Tecnologie di Rete: Protocolli di comunicazione

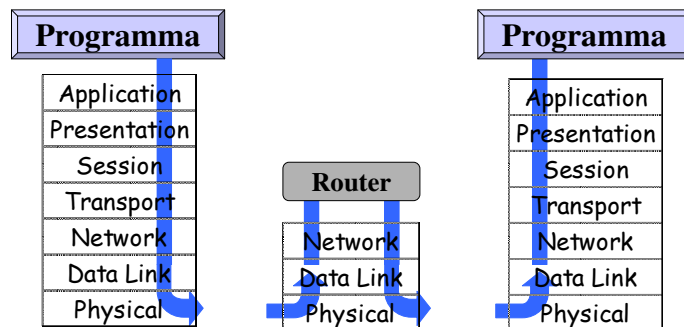
	DoD	OSI	Protocolli	HW	Indirizzi
	Application	Application Presentation Session	FTP, Telnet, SMTP, POP3, HTTP, DNS		
	Transport	Transport	TCP, UDP		Port**
	Internetwork	Network	IP, ARP	Router	IP**
	Link	Data Link	Ethernet, PPP, Token-Ring, Local Talk	Switch/ Bridge	MAC***
		Physical	cavo, radio, fibra ottica	Hub, Repeater	

* Port (indirizzo logico applicazione): es.: FTP(21), TelNet(23), SMTP(25), DNS(53), HTTP(80) 16 bit
 ** IP (indirizzo logico macchina): es.: 192.163.221.111 32 bit
 *** MAC (indirizzo fisico scheda di rete): es.: 00-8A-B6-4D-48-89 48 bit

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Tecnologie di Rete

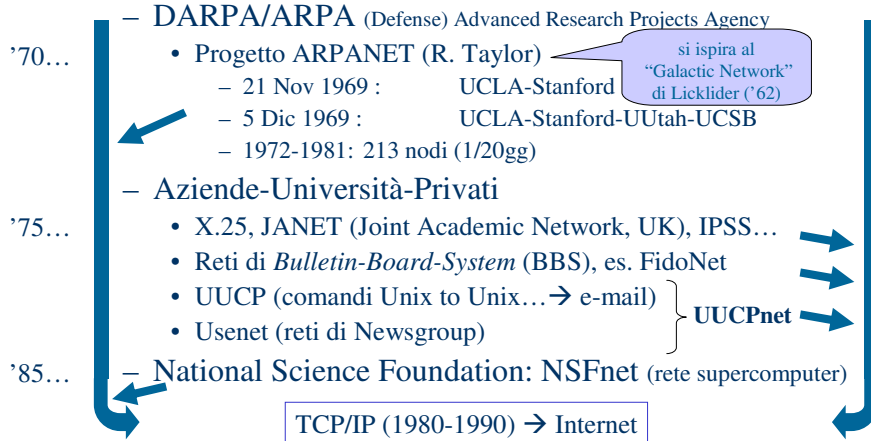
Comunicazione fra applicazioni in rete WAN



Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Rete Internet

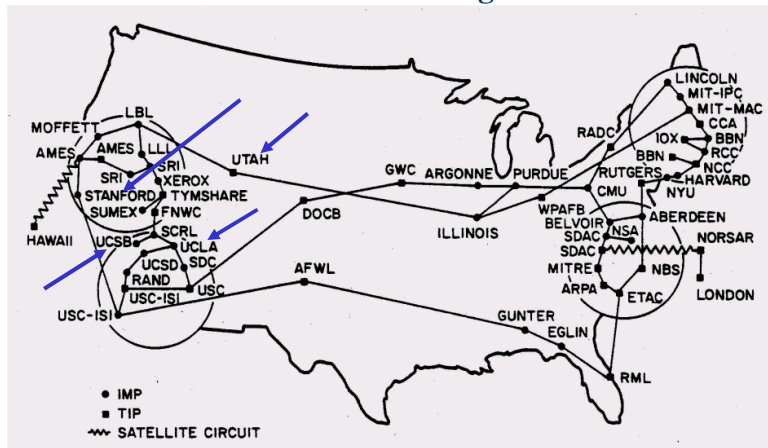
• Cenni Storici



Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Rete Internet

Rete ARPANET – Luglio 1975



Fonte: ARPANET Completion Report, Bolt, Beranek and Newman, Burlington, MA, January 4, 1978

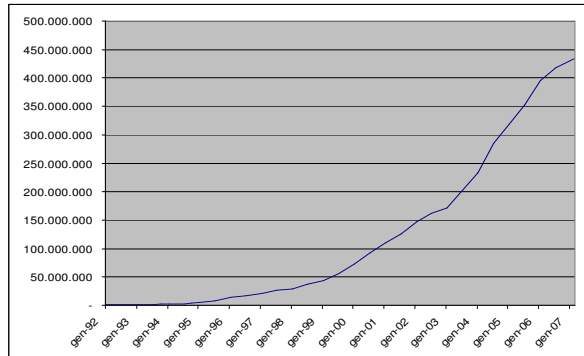
Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Rete Internet

- **Cenni Storici**
 - Crescita e dimensioni

N° utenti nel mondo al 30 Sett 2007:
1,244,449,601
18.9% Pop. Mondiale

Fonte: www.internetworldstats.com



Internet Hosts

N° host nel mondo a
Gen 1995 4,852,000
Feb 2007 433,193,199

Fonte: Internet Systems Consortium

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
 Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
 Hadley C. Taylor

Rete Internet

- **Cenni Storici**
 - **World Wide Web** (anni '90...)

'79	• Usenet (News)	Text
'80-'90	• BBS (SW, News, Messaggi)	File
'91	• Gopher : ricerca organizzata	Documenti
	• WWW (CERN)	Hypertext
'93	• Mosaic (NCSA) : 1 browser grafico	
'94...	– Netscape (→ Mozilla),	Multimedia
	– Internet Explorer,	
	– Opera...	
	– Search engines	
'93...	• Lycos, Infoseek, Altavista, Excite,...,Google, Yahoo!, MSN	

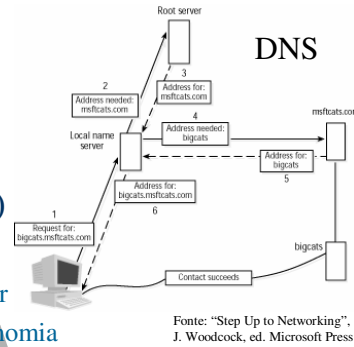
Web 1.0: self-publishing → Web 2.0: cooperative publishing

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
 Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
 Hadley C. Taylor

Rete Internet

• Struttura

- Internet Backbone
 - Regional Networks
 - Service Providers (ISP)
 - » Hosts
- Domain Name System (DNS)
 - Top Level domains es.: it
 - Second level domains es.: univr
 - » Subdomains es.: economia
- Protocolli Web: SMTP, ftp, http, ...



<http://www.economia.univr.it/foi/main?lang=it>

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Rete Internet

• Utilizzo Aziendale/Commerciale/Privato

- Rete aziendale:
 - Intranet
 - Virtual Private Network (VPN)
 - Extranet
 - e-commerce
- Web-logs (Blogs)
 - Aziende/Professionisti/Privati
- Servizi RSS (Really Simple Syndication/
Rich Site Summary)
- VoIP
- IPTV

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Rete Internet

- **Triple Play:**

- Rete aziendale:
 - Intranet
 - Virtual Private Network (VPN)
 - Extranet
 - e-commerce
- Web-logs (Blogs)
 - Aziende/Professionisti/Privati
- RSS** – Servizi RSS (Really Simple Syndication/
Rich Site Summary)
- VoIP
- IPTV

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

IT → ICT → ICMT

- **Triple Play:**

- Rete aziendale:
 - Intranet
 - Virtual Private Network (VPN)
 - Extranet
 - e-commerce
 - Web-logs (Blogs)
 - Aziende/Professionisti/Privati
 - RSS** – Servizi RSS (Really Simple Syndication/
Rich Site Summary)
 - VoIP
 - IPTV
- PC**
- Telefonia**
- TV**

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

IT → ICT → ICMT

• Quadruple Play:



Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Architetture di Rete

- Mainframe
 - Centralizzazione Totale + terminali
 - Client/Server
 - Distribuzione del carico applicativo
 - Architetture a *tiers* (strati)
 - Nasce concetto di Servizio
 - Con Internet nasce il Web Server
 - Service Oriented Architectures
 - da Web Server a Web Services
 - Generalizzazione: oltre i Web Services
-

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Software e Programmazione

Rappresentazione di Dati e Istruzioni

- Bit dato elementare
- Byte sequenza di bit
- Word insieme di byte

Dati e istruzioni sono rappresentati da insiemi di byte mantenuti in memoria ed elaborati dalla CPU, per mezzo di circuiti elettronici.

Come?

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Rappresentazione di Dati

- Bit: 0,1 →
 - assenza/presenza di tensione (chip, network)
 - orientamento magnetico (nastri/dischi magnetici)
 - superficie chiara/scura (dischi ottici)

- Byte: n bit →

0	1	0	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

 - Rappresentazione binaria 2^n dati
 - es.: $2^8 = 256$ numeri interi

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Rappresentazione di Informazioni

- Informazioni da codificare con 2ⁿ bit:
 - Informazioni alfanumeriche
 - Es. ASCII, EBDIC (almeno un byte)
 - Indirizzi
 - Numeri interi positivi (su più byte)
 - Numeri
 - Numeri negativi e positivi
 - interi
 - reali (virgola mobile)
 - Informazioni multimediali
 - Immagini
 - Audio
 - Video

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Informazioni Alfanumeriche

- Es.:ASCII – American Standard Code
for Information Interchange

	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	!	0	@	P	°	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	“	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	·	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

128 caratteri rappresentati con 7 bit

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Dati → Informazioni

- Che differenza c'è fra Dati e Informazioni?


Il calcolatore

- tratta i dati
- rappresenta informazioni

Es.: Il dato

0	1	0	0	1	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

può significare:

- 73 in rappresentazione binaria naturale
- 49 secondo codifica BCD (Binary Coded Decimal) 
- 'T' in ASCII
- Istruzione ADD
- ...

Dato → Interpretazione → Informazione

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Dati → Informazioni

Il **dato** è la registrazione in un codice
di un aspetto della realtà

Una **informazione** è la percezione di
un insieme di dati, attraverso un
processo di interpretazione

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Trattazione dei Dati

Alla base della trattazione dei dati in un calcolatore vi sono due tipologie di metodi

- Logica Binaria
- Aritmetica Binaria

Questi metodi sono comandati al processore con un **Linguaggio** adatto alla **Macchina** ed eseguiti per mezzo di circuiti elettronici digitali.

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Logica Binaria

Operazioni Logiche di base

Dati X e Y, byte di 8 bit ciascuno

X=[01000100]

Y=[01111100]

NOT

Not (X)=Not(x₁)...Not(x₈)

Es.:

Not ([01000100])=
=[10111011]

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Logica Binaria

Operazioni Logiche di base

AND

$$\text{And}(X,Y)=\text{AND}(x_1,y_1)\dots\text{AND}(x_8,y_8)$$

Es.:

$$\begin{aligned} \text{AND} ([01010100], \\ [01101100]) = \\ [01000100] = \end{aligned}$$

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Logica Binaria

Operazioni Logiche *derivate**

OR

$$\text{Or}(X,Y)=\text{OR}(x_1,y_1)\dots\text{OR}(x_8,y_8)$$

Es.:

$$\begin{aligned} \text{OR} ([01010100], \\ [01101100]) = \\ [01111100] = \end{aligned}$$

E così via:



- XOR
- NAND
- NOR
- ...

* Può essere derivato da AND e NOT:

$$\text{OR}(X,Y) = \text{NOT} (\text{AND} (\text{NOT}(X), \text{NOT}(Y)))$$

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

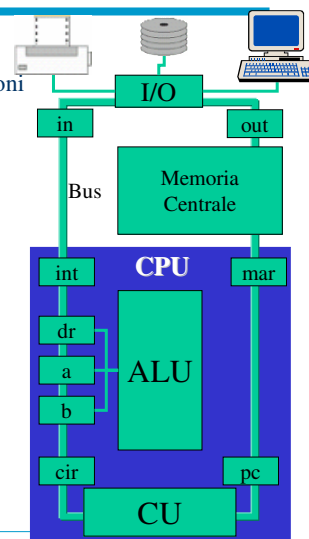
Aritmetica Binaria

- Aritmetica modulo 2^n ovvero
 - Base 2
 - n cifre
 - Modulo $M = 2^n$
- Spazio finito
 - Ad es. se **Base = 2** e **n = 3** $\rightarrow M = 2^3 = 8$
 - Ovvero da 000 (=0) a 111 (=7) 
- Proprietà utili all'elaborazione
 - Es: Moltiplicazione e Divisione si possono realizzare solamente con $2 * X$, $X \text{div} 2$ che tra l'altro equivalgono a **ShiftLeft(X)** e **ShiftRight(X)** 

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Modello Semplificato di Elaboratore: 16 bit

- Unità di controllo (CU) : esegue ciclo di fetch
- Unità Logico-Aritmetica (ALU): esegue operazioni
- Registri (16 bit):
 - Dati **a, b** ALU output
 - Indirizzi **dr** (*data register*) ALU input
 - Indirizzi **pc** (*program counter*)
 - Istruzioni **mar** (*memory address register*)
 - Flag I/O **int** (registro di *interrupt I/O*)
 - Dati I/O **in** I/O input buffer
 - Dati I/O **out** I/O output buffer
- Processore I/O: interfaccia periferiche
- Bus (16 bit)
- Memoria Centrale
- Memoria Secondaria, Terminale, Porte



Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Dimensione della Memoria

- Memoria Centrale

MAR ha k bit → per indirizzare 2^k **word** celle di memoria

K	indirizzamento possibile n°word		unità
10 →	$2^{10} = 1.024$	$\cong 10^3$	Kilo
20 →	$2^{20} = 1.048.576$	$\cong 10^6$	Mega
30 →	$2^{30} = 1.073.741.824$	$\cong 10^9$	Giga
40 →	$2^{40} = 1.099.511.627.776$	$\cong 10^{12}$	Tera
50 →	$2^{50} = 1.125.899.906.842.620$	$\cong 10^{15}$	Peta

NB. La memoria però in genere si misura in **byte** non in **word** perché la dimensione della **word** dipende dal tipo di macchina

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Modello Semplificato di Elaboratore

- Unità di controllo (CU)

Ciclo di Fetch

- Fetch
 - $\mathbf{mar} \leftarrow \mathbf{pc}$ carica indirizzo in **mar**
 - $\mathbf{cir} \leftarrow \text{Mem}[\mathbf{mar}]$ carica istruzione in **cir**
 - $\mathbf{pc} \leftarrow \mathbf{pc}+1$ carica prossimo indirizzo in **pc**
- Decode
 - Interpreta Istruzione e calcola eventuali indirizzi indiretti
- Execute
 - Attiva ALU
 - Trasferisci da memoria a registri ALU (**dr**) o viceversa (**a,b**)
 - Trasferisci da registri periferiche (**in, out**) a registri ALU o viceversa (se ricevuto interrupt in **int**)
 - Modifica $\mathbf{pc} \leftarrow$ Indirizzo di eventuale salto
 - ...

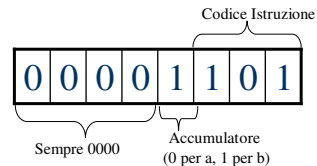
Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Linguaggio Macchina

Esemplificazione di un set di istruzioni in Linguaggio Macchina

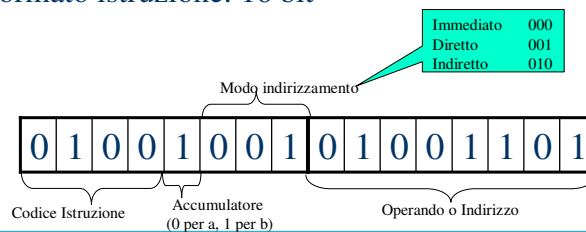
- Operazioni a 0 Operandi

- formato istruzione: 8 bit



- Operazioni a 1 Operando

- formato istruzione: 16 bit



Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Assembly Language e Assembler

- Linguaggio simbolico di livello più elevato del Linguaggio Macchina
- Astrae il programmatore dal Linguaggio Macchina (linguaggio mnemonico)
- Necessita di traduzione per essere eseguito e questa può essere effettuata automaticamente dall'Assembler



Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Assembly Language

- Es.: **While** $h \leq k$ **Do** $h := 2 * h$

indirizzo	label	istruzione	registro	operando
		...		
10000001	WHIL	LDA	A	K
10000010		SUB	A	H
10000011		JLZ	A	ENDWH
10000100		LDA	A	H
10000101		SHL	A	
10000110		STA	A	H
10000111		JMP	A	WHIL
10001000	ENDWH	...		

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

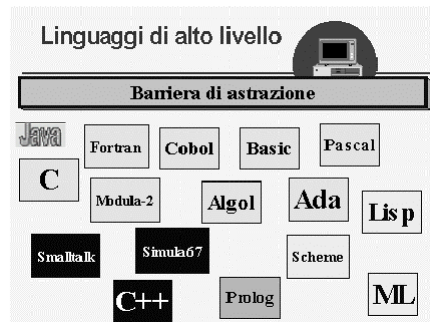
Programmazione

- La **programmazione** è l'attività di sviluppo di funzioni e procedure eseguibili da un elaboratore
- I programmi tipicamente sono scritti in linguaggi ad alto livello (**codice sorgente**) per una **macchina virtuale**
- I **compilatori** ed **interpreti** traducono i programmi verso macchine virtuali di livello inferiore (**codice intermedio, codice oggetto**)
- La macchina virtuale di livello più basso esegue il codice del programma (**codice eseguibile**)

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Linguaggi di Alto Livello

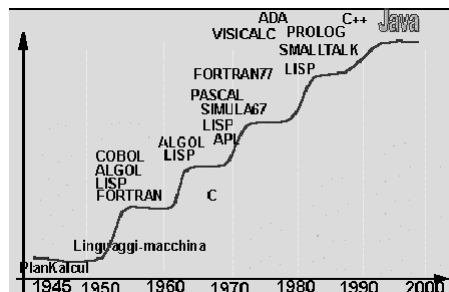
- Alcuni esempi di *High Level Languages*



Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Linguaggi di Alto Livello

- Incremento di astrazione → portabilità!



Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Interpreti e Compilatori


- Astrazione maggiore implica traduzione
- Vi sono due tipi di traduttori automatici
 - Interpreti
 - Traducono al momento dell'esecuzione
 - Compilatori
 - Traducono in uno pseudo codice intermedio (file oggetto), ma **ottimizzato**

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor


Compilatore

- Esempio di Ottimizzazione

- Propagazione di costanti

$X=10$
 $Z=X+Y$  $X=10$
 $Z=10+Y$

- Soppressione di operazioni ripetute

$X=Y*Z$
 $W=Y*Z$  $H=Y*Z$
 $X=H$
 $W=H$

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Interpreti vs. Compilatori

- Interpreti
 - Astrazione più elevata dall'elaboratore che però deve avere l'interprete (es. Java Virtual Machine)
 - Modifiche al programma più veloci
- Compilatori
 - Codice pre-tradotto e ottimizzato: esecuzione più veloce
 - Distribuibile programma eseguibile stand-alone senza codice sorgente (es. “.exe”)
 - Dipendenza dall'elaboratore

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Macchine Virtuali

- Elaboratore: sequenza di macchine virtuali
 - L' Interprete/Compilatore costituisce una macchina virtuale intermedia sopra il Sistema Operativo

Programmi Applicativi
Interpreti – Compilatori
Sistema Operativo
(Assembler)
Linguaggio Macchina
Microarchitettura

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Sistemi Operativi

- Il linguaggio Macchina utilizza direttamente i componenti della macchina: es registri, periferiche, ecc.
- Il linguaggio Assembly è una astrazione simbolica che però obbliga ancora il programmatore a conoscere dettagli della macchina
- Per astrarre il programmatore da questi dettagli si sono definiti dei programmi per gestire (“operare”) la macchina e renderla trasparente al programma

I Sistemi Operativi

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

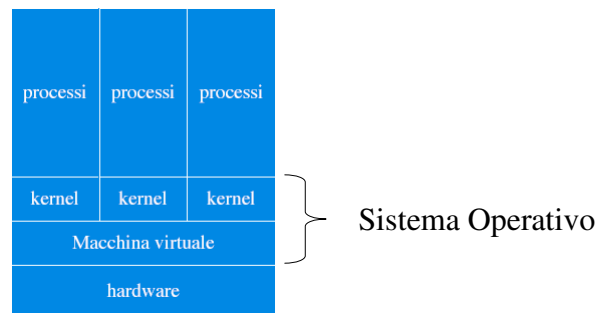
Sistemi Operativi

- Ogni programma eseguito genera uno o più **processi** che sono eseguiti da una macchina virtuale che
 - astrae il programma dai dettagli hardware non necessari (per mezzo dei driver: software per la gestione dei controller hardware)
 - astrae il programma dal compito di gestire la condivisione delle risorse con gli altri processi (ogni processo ha virtualmente tutte le risorse a disposizione)

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Sistemi Operativi

Schema dell'architettura con Sistema Operativo



Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Storia dei Sistemi Operativi

- La storia dei Sistemi Operativi evolve di pari passo con
 - l'evoluzione dell'Hardware
 - l'evoluzione della programmazione

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Storia dei Sistemi Operativi

- 1^a Generazione 1945-1955
 - Hardware: Valvole
 - Programmazione
 - Utente \equiv Programmatore \equiv Operatore \equiv Progettista
 - Linguaggio: Macchina
 - Solo calcoli numerici
 - Sistemi Operativi
 - Nessuno

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Storia dei Sistemi Operativi

- 2^a Generazione 1955-1965
 - Hardware: Transistor
 - Programmazione
 - Utente \equiv Programmatore \equiv Operatore \neq Progettista
 - Linguaggi: Assembly, Fortran, Cobol
 - General Purpose
 - Sistemi Operativi
 - Batch
 - monitor residente esegue sequenza di job

Risorse inutilizzate

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Storia dei Sistemi Operativi

- 3^a Generazione 1965-1970
 - Hardware: Circuiti Integrati
 - Programmazione
 - Utente \equiv Programmatore (schede) \neq Operatore \neq Progettista
 - Linguaggi: C
 - Tool: Compilatori, Linker
 - Sistemi Operativi
 - Multiprogrammazione
 - Pool simultaneo di job che condividono periferiche I/O
 - Simultaneous Peripheral Operation On-Line (SPOOL)

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Storia dei Sistemi Operativi

- 4^a Generazione 1970-1980
 - Hardware: Microprocessori
 - Programmazione
 - Utente \neq Programmatore (terminali) \neq Operatore \neq Progettista
 - Linguaggi: Pascal, Fortran 77, ADA, Lisp
 - Tool: Editor, Shell
 - Sistemi Operativi
 - Time Sharing
 - Pool simultaneo di job che condividono CPU a *slices*
 - Multiutenza (\leftarrow Time Sharing)
 - Memoria Virtuale (\leftarrow Multiutenza)
 - Protezione Memoria (\leftarrow Multiutenza)

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

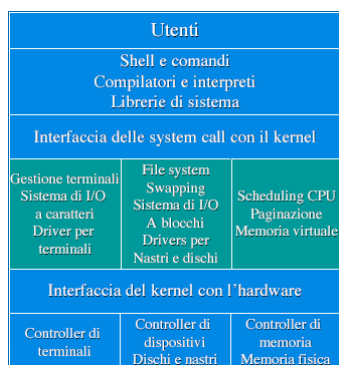
Storia dei Sistemi Operativi

- **Ultima Generazione 1980-**
 - Hardware: Microprocessori – Personal Computer
 - Programmazione
 - Utente ≠ Programmatore
 - Linguaggi: logici, a oggetti, multimediali
 - Tool: Ambienti di Sviluppo, CASE
 - Sistemi Operativi
 - Per Personal Computer → semplificazione
 - Monoutente poi Client/Server
 - Interfaccia utente a Finestre
 - Paralleli
 - SIMD: Single Instruction, Multiple Data
 - MIMD: Multiple Instruction, Multiple Data

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Sistemi Operativi

- **Funzioni Principali**



Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Sistemi Operativi

• Funzioni Principali

– Gestione di

- Processi
 - Creazione, sospensione, terminazione, comunicazione sincronizzazione, gestione deadlock
- Memoria Centrale
 - Allocazione, de-allocazione, protezione
- Memoria Secondaria
 - Swapping (Memoria Virtuale), gestione spazio e richieste
- Periferiche
 - Device driver, caching, spooling
- File System
 - Organizzazione di File e Directory su disco

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Programmazione multi-piattaforma

- La Proliferazione di piattaforme Hardware e Software (Elaboratori, Sistemi Operativi, DBMS...);
- la necessità di
 - “portare” il Software da una piattaforma ad un'altra,
 - integrare sistemi da piattaforme diverse;
- il trend di promuovere astrazione dai substrati hw/sw:



ambienti e linguaggi di programmazione multi-piattaforma

programmazione Web

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Programmazione multi-piattaforma

Ambienti e linguaggi di programmazione multi-piattaforma

– 1^a generazione

Compilatori/Interpreti multipli

– 2^a generazione: **programmazione Web**

Compilatore intermedio singolo →

Codice intermedio (es. Java Byte Code) →

Interpreti finali multipli (es Java Virtual Machine)

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Piattaforme di Programmazione Web

- J2EE (SUN Microsystems)

- Piattaforma per Java

- .NET (Microsoft)

- Mono (Novell)

- replica **open-source** di .NET

- LAMP

- insieme di componenti (“Stack”) **open-source**:

- Sistema Operativo - Linux
 - Web Server - Apache
 - DBMS - MySQL
 - Linguaggi x Web - PHP, Perl, Python

70% dei siti Web
nel mondo sono
“serviti” da Apache

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Software *Open-Source*

Da ambienti di programmazione a programmi

Open Source (ovvero a codice sorgente aperto: accessibile)

- Caratteristiche:
 - Sviluppo cooperativo presidiato
 - Licenza gratis (General Public License...)
- Tendenza massiva
 - Es. SourceForge.net al 30 set 2007:
 - 158,761 progetti
 - 1,691,773 partecipanti

Nuova tendenza: Dati/Informazioni open source → Web 2.0

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor

Software *Open-Source*

General Public License

- Libertà di:
 - eseguire il programma, per qualunque scopo
 - studiare come il programma funziona e modificarlo
 - redistribuire copie del programma
 - migliorare il programma e rilasciare i miglioramenti al pubblico

Sistemi di Elaborazione dell'Informazione
Economia del Commercio Internazionale - Economia e Amministrazione delle Imprese
Hadley C. Taylor