

```
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <ctype.h>

#define MAXPAROLA 30
#define MAXRIGA 80

int main(int argc, char *argv[])
{
    int freq[MAXPAROLA]; /* vettore di contatori
delle frequenze delle lunghezze delle parole */
    char riga[MAXRIGA];
    int i, inizio, lunghezza;
    FILE *f;

    for(i=0; i<MAXPAROLA; i++)
        freq[i]=0;

    if(argc != 2)
    {
        fprintf(stderr, "ERRORE: serve un parametro con il nome del file\n");
        exit(1);
    }
    f = fopen(argv[1], "r");
    if(f==NULL)
    {
        fprintf(stderr, "ERRORE: impossibile aprire il file %s\n", argv[1]);
        exit(1);
    }

    while( fgets( riga, MAXRIGA, f ) != NULL )
```

I Sistemi Operativi

Introduzione ai Sistemi Operativi (parte B)

Stefano Quer

Dipartimento di Automatica e Informatica

Politecnico di Torino

Principali SO

- ❖ I SO possono essere classificati utilizzando diversi criteri
- ❖ Tra le varie possibilità la seguente classificazione tiene conto del dominio applicativo

➤ Mainframe, server, workstation

Supercomputing,
calcolo scientifico,
servizi, web, etc.

➤ Desktop, laptop

➤ Sistemi embedded

Automotive, etc.

➤ Dispositivi real-time

➤ Handlet device

Applicazioni particolari, e.g., bar-
code scanners, Personal Digital
Assistant, smart card, etc.

Applicazioni safety
critical, e.g.,
aeronautica

Diffusione

All Devices

SO	Market
Android	48.24%
Windows	36.40%
iOS/Mac OS	4.98%
Altri	10.38%

Dati aggiornati a settembre 2019

Windows:
86.27%

Server

SO	Market
Windows	49.50%
Apple	15.62%
Linux based	19.13%
Altri	3.83%

Desktop, laptop, etc.

SO	Market Share
Windows 7	39.02%
Windows 10	39.00%
Mac OS	10.13%
Windows 8.1	4.68%
Windows XP	3.57%
Linux	1.51%
FreeBSD	0.10%
Altri	1.99%

Windows

❖ Microsoft

- Fondata nel 1975 da Bill Gates e Paul Allen
- Nel 1981 commercializza MS-DOS
- Nel 1985 commercializza Windows
 - Sistema operativo con interfaccia grafica a finestre (da cui il nome)
 - Orientato a processori Intel
- Nel tempo ha commercializzato versioni a
 - 16 bit (Windows 1.0, 1985 – Windows 3.1, 1992)
 - 16/32 bit (Windows 9x, 1993-2000)
 - 32/64 bit (da Windows NT in poi)

Windows

Server	Windows NT 3.1, 3.5, 3.51, 4.0 (dal 1993), Windows 2000, Windows Server 2003, 2003 R2, 2008, 2008 R2, 2012, 2012 R2
Device - embedded	Windows CE, Windows Embedded, Windows Phone, Windows Mobile, Windows RT, ...
Desktop	Windows 1.01-3.2 (dal 1985 al 1993) Windows 95, 98, ME (Windows 9x) (dal 1993) Windows XP (dal 2001) Windows Vista (dal 2007): disponibile nelle versioni home premium, business, enterprise, ultimate Windows 7 (dal 2009): disponibile nelle versioni basic, premium, professional, enterprise, ultimate, thin PC Windows 8, 8.1 (dal 2012): disponibile in versione standard, pro, enterprise Windows 10 (dal 2015)

MAC OS

❖ Apple

- Dal 1984 al 2001 commercializza MAC OS
 - SO completamente grafico
 - Raggiunge limiti strutturali di sviluppo alla fine del '90, non permettendo
 - Multitasking preemptivo
 - Memoria protetta
- Nel 2001 commercializza MAC OS X
 - Nato per computer Macintosh
 - Inizialmente retro-compatibile con MAC OS
 - Basato su architettura UNIX della famiglia BSD e 100% compliant standard POSIX

MAC OS X

- ❖ Inizialmente MAC OS X utilizzava una struttura a micro-kernel basata su
 - Spostamento servizi da kernel a spazio utente
 - Comunicazioni gestite con scambio di messaggi
 - Questo implicava un degrado delle prestazioni dovuto alla comunicazione tra gli utenti e il kernel
- ❖ Le ultime versioni di MAC OS X utilizzano una struttura ibrida stratifica a tre strati includente
 - Tutte le più comuni utility e shell di UNIX
 - Una macchina Java nativa
 - I principali linguaggi di scripting (Perl, Python, etc.)

MAC OS X: Caratteristiche

- ❖ Architettura proprietaria molto chiusa in termini di SO e applicativi
 - Esegue direttamente molti programmi GNU Linux (con makefile)
 - Micro-kernel facilmente estendibile
 - Adattabile a nuove architetture hardware
 - Affidabilità elevata (compiti del kernel limitati)
 - Sicurezza elevata
 - Diffusione non eccessiva
 - Architetture e software costosi
 - Market share mantenuto in buona parte per l'appealing del marchio

UNIX / Linux

- ❖ UNIX nasce nel 1970 per la programmazione del PDP11 (minicomputer Digital 1970-1990)
- ❖ Nonostante la relativa elevata portabilità gli anni '80 vedono una notevole proliferazione di versioni
 - Diversi enti (e.g., il governo USA) richiedono la sua standardizzazione
 - Nascono così diversi **standard** e per ciascun **standard** diverse **implementazioni**
 - Uno standard specifica l'interfaccia del SO
 - Una implementazione è in genere un sotto-insieme dello standard

UNIX/Linux: Standard

ISO C	1972: UNIX viene migrato dall'assembler al linguaggio C. Nel tempo si susseguono diverse versioni dello standard C: ANSI C (1989), ISO C o C90 (1990), ISO C o C99 (1999), C11 (2011)
POSIX	POSIX = Portable Operating System Interface Famiglia di standard nata per promuovere la portabilità dei sistemi UNIX a livello mondiale Definisce i servizi che ogni sistema UNIX deve soddisfare per essere "POSIX compliant" Include lo standard ISO C
SUS	SUS = Single UNIX Specification Progetto nato nella metà degli anni '80, sovra-insieme di POSIX. Definisce quanto un sistema operativo deve rispettare per fregiarsi del nome UNIX

UNIX/Linux: Implementazioni

- ❖ AT&T Bell Laboratories, Berkeley Software Distribution (BSD), Free-BSD, Solaris (SUN Microsystems), **MAC OS X**, etc.
- ❖ Linux
 - Creato nel 1991 da **Linus** Torvalds (Helsinki)
 - Sviluppato a partire da Minix (Tanenbaum)
 - Nato per scopi didattici diviene presto software **libero** (differenza principale da altri sistemi UNIX)
 - Permesso utilizzo e sviluppo
 - Coperto da "**GNU** Public License"
 - L'elemento comune è il kernel ("Linux" identifica il "kernel") ma esistono diverse distribuzioni

In ordine di diffusione (2018) ... vedere www.distrowatch.com

Linux: Distribuzioni

Distribuzione	Caratteristiche
Mint	User friendly; versioni: Cinnamon, MATE, KDE, Xfce, LMDE.
Ubuntu	Basata su Debian; nata nel 2002; completa e semplice; propone diverse derivazioni ufficiali: EduUbuntu (educational), Kubuntu (KDE), Xubuntu (Xfce), Lubuntu (Lxde/LXQT), Ubuntu Mobile, etc.
Debian	Contiene solo software libero; versione molto longeva (nata nel 1993)
Mageia	Fork di Mandriva (originariamente Mandrake) defunta nel 2017; disponibile in versioni KDE e GNOME
Fedora	Realizzata da GNU/Linux, sponsorizzata da Red Hat; nata nel 1995
OpenSuSE	Nata come prodotto commerciale (SuSE)
ArchLinux	Distribuzione per "smanettoni"
CentOS	Distribuzione per server; nata nel 2003

Linux: Curiosità

- ❖ SO sviluppato su base globale
 - Il 95% degli effetti visivi e animazioni di Hollywood (e.g., Titanic 1997) sono stati sviluppati su sistemi Linux
 - Complessità di Debian 4.0 (2007)
 - 283 milioni di righe di codice
 - Con mezzi convenzionali lo sviluppo richiederebbe 73000 anni uomo e 8.16 miliardi di \$
- ❖ Alcuni lo considerano come il SO più evoluto
 - Punto di riferimento per lo sviluppo del kernel

Confronti

❖ Il confronto tra SO

- È spesso argomento di discussione tra i vari utenti
- È complesso
 - Esistono diverse versioni con caratteristiche diverse (desktop, server, mobile)
 - Prezzi e supporto variano con le versioni
- Per ogni affermazione presente su testi, risorse o risorse in rete ne esiste almeno una di senso contrario

Confronti

- ❖ La maggior parte del dibattito si concentra su
 - Windows
 - Poco stabile, costoso, soggetto a virus
 - MAC OS X – IOS
 - Elegante, "sexy", molto costoso, stabile, proprietario, ottimo per applicazioni grafiche
 - Linux
 - Complesso da usare, gratuito e libero, molto stabile, virus free, teoricamente più efficiente

Confronti

- ❖ Queste considerazioni sono basate principalmente sulle versioni più obsolete dei SO
- ❖ Molte considerazioni dipendono dalle mode
- ❖ In pratica SO diversi possono co-esistere e essere utilizzati per scopi diversi

Confronto sinottico

Caratteristica	Windows	MAC OS X	Linux
Price	≥ 100\$	≥ 100\$	Free
Ease	Easy	Easy	Average
Reliability	Average	Good	Excellent
Software #	High	High	Good
Software cost	≥ 200\$	≥ 200\$	Free
Hardware support	Very large	Good	Average
Security	Average	Good	Excellent
Open Source	No	No	Yes
Support	Proprietary	Proprietary	Online

Perché UNIX/Linux

❖ Perché il corso di SO si concentra su UNIX/Linux?

➤ Motivazioni generali

- Senza un riferimento specifico il corso sarebbe eccessivamente astratto
- Più riferimenti sono impossibili in 6 crediti
- Forte legame con il C
- Ragioni storiche

Perché UNIX/Linux

❖ Perché il corso di SO si concentra su UNIX/Linux?

➤ Limiti delle alternative

- Windows
 - Già noto
 - Oggetto di corsi della magistrale
- MAC OS X – IOS
 - Costoso
 - Non presente nei laboratori
 - Simile a UNIX/Linux