



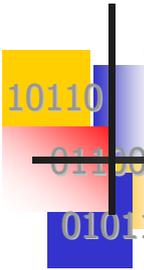
Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui

Sistemi Operativi per Sistemi di Elaborazione Ubiqui



Sistemi Operativi per Ubiquitous Computing

- Palm OS
- Symbian OS (già EPOC)
- Windows CE
- Embedded Linux
- QNX Neutrino
- BeOS
- Java Card



Sistemi Operativi per Ubiquitous Computing

- I sistemi operativi per sistemi di elaborazione ubiqui seguono i principi dei SO classici ma
 - devono gestire risorse con caratteristiche particolari,
 - hanno interfacce del tutto diverse
- In questo settore non esiste un SO prevalente. I più diffusi sono Palm OS e Windows CE insieme a BeOS e embedded Linux.

Sistemi Operativi : Palm OS

- Sistema operativo per palmari (PDA).
- Implementato su CPU Motorola a 16 bit
- Versione corrente : 5.2 con supporto Bluetooth e 65K colori per PDA/cellulari multimediali.



Sistemi Operativi : Palm OS

10110
01100
01011

Applications

User Interface

Forms,
Controls,
Dialogs, Menus,
Buttons

Memory Management

Database,
System Space,
Runtime Space

System Management

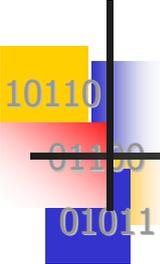
Events,
Strings,
Time,
Alarms

Communication

TCP/IP
Serial
IrDA

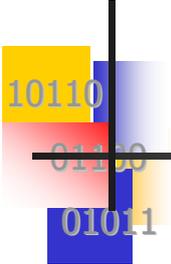
Microkernel

Hardware



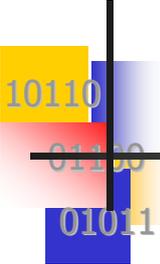
Sistemi Operativi : Palm OS

- **User Interface:** gestione dell'I/O grafico, menu, buttons, forms.
- **Memory Management:** DB, runtime space, system space, variabili globali.
- **System Management:** eventi, alarms, time, strings, ...
- **Communication Layer:** I/O seriale, TCP/IP, Infrared Data Association (IrDA).



Sistemi Operativi : Palm OS

- **User management:** SO **single user**.
- **Dimensione** : v3.5 richiede circa 1.4 MBytes.
- **Task Management:** **una applicazione per volta** con chiamate ad alte applicazioni.
- **Power Management:** tre stati (sleep, doze, running)



Sistemi Operativi : Palm OS

- **Memory Management:** le applicazioni non sono *separate* (una applicazione può causare il crash del sistema). Il file system tradizionale è sostituito da un insieme di database gestiti da un *Database Manager*
- La memoria è separata in
 - *Dynamic heap* : dimensione tra 64Kb e 256Kb e serve a contenere le variabili globali, lo stack, e la memoria allocata dinamicamente durante l'uso.
 - *Storage* : contiene dati permanenti (DB, files) che non vanno cancellati allo spegnimento.

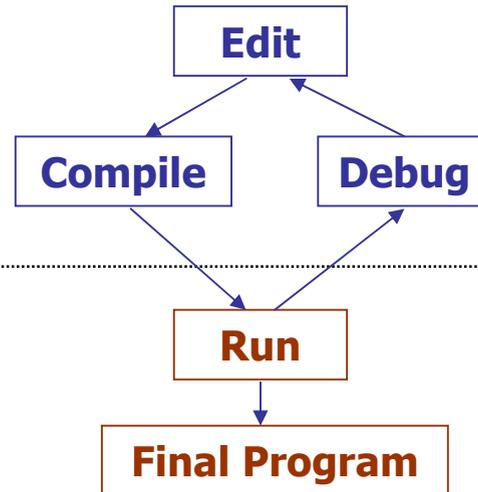


Sistemi Operativi: Palm OS

- Palm OS è un sistema single task *event driven*.
- Gli eventi possono essere:
 - Una azione della user interface (es., touch screen op.)
 - Un system notification (es., un alarm del timer)
 - Un evento di una applicazione (es., richiesta di search)

Sistemi Operativi: Palm OS – Sviluppo SW

- Sviluppo del Software in C e C++ con CDK e SDK esterno.



- Esiste un Palm Emulator per sviluppare e fare il test delle applicazioni prima di eseguirle su Palm OS
- Macchine virtuali: KVM, J9, WabaVM (poco efficienti)



Sistemi Operativi: Symbian OS

- Creato con il nome di EPOC da Psion come **SO per telefonia mobile**.
- Attualmente sviluppato da Symbian.
- Usato in cellulari NOKIA e Sony Ericsson e su diversi processori (anche in emulazione).
- Caratteristiche: **multi-tasking** real-time pre-emptive, 32 bit.

Sistemi Operativi : Symbian OS

Application Engines, Messaging, JavaPhone (su KVM)

Application Framework
GUI, text & graphic utilities

Personal Area Network
Bluetooth, Infrared, USB

Multimedia
Immagini, suoni, grafica

Communication
TCP/IP, DNS, HTTP, WAP

Security
Cryptography, certificate mng.,
sw installation

Telephony
GSM, GPRS, CDMA, 3GGP

Base (Kernel, Runtime System, File Server, Device Drivers)

Hardware

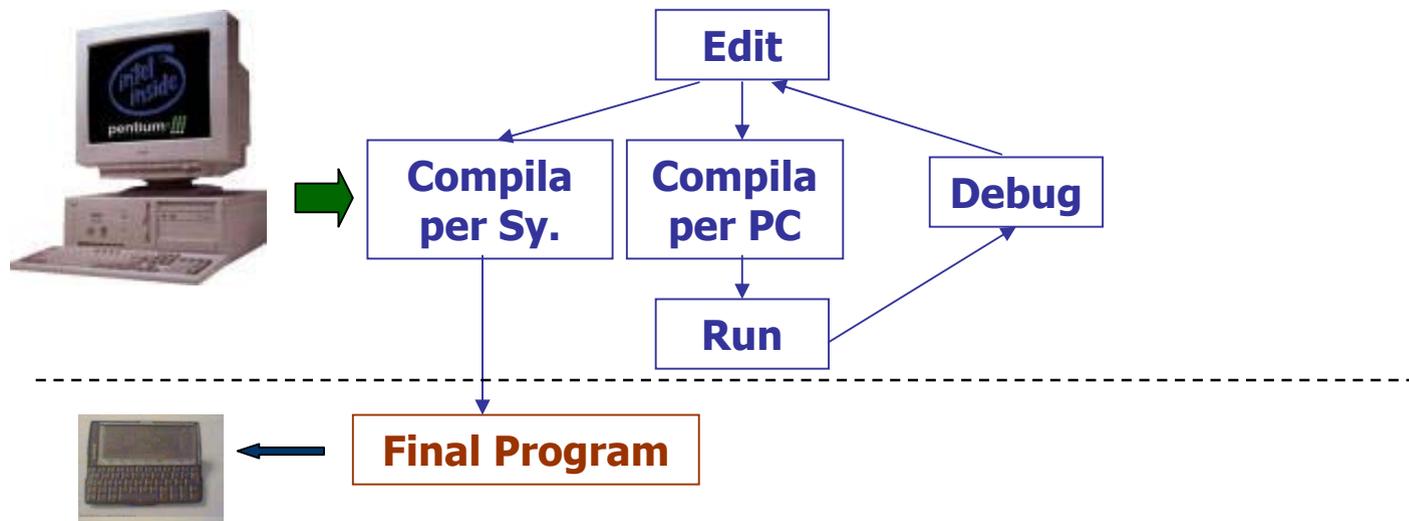


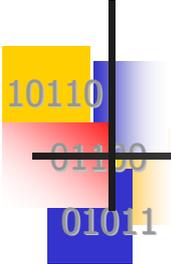
Sistemi Operativi : Symbian OS

- **User management:** SO **single user**.
- **Task Management:** microkernel real-time, **multitasking** con scheduling pre-emptive e con priorità. (Gestione complessa di applicazioni)
- **User Management:** con interfaccia standard: grafica, suoni e tastiera.
- **Memory Management:** MMU con **spazi di indirizzi separati per applicazioni**.

Sistemi Operativi: Symbian OS

- Sviluppo del Software in C++, Java e OPL (Basic-like).
- Esiste un Simulatore per sviluppare e fare il test delle applicazioni prima di eseguirle su Symbian OS

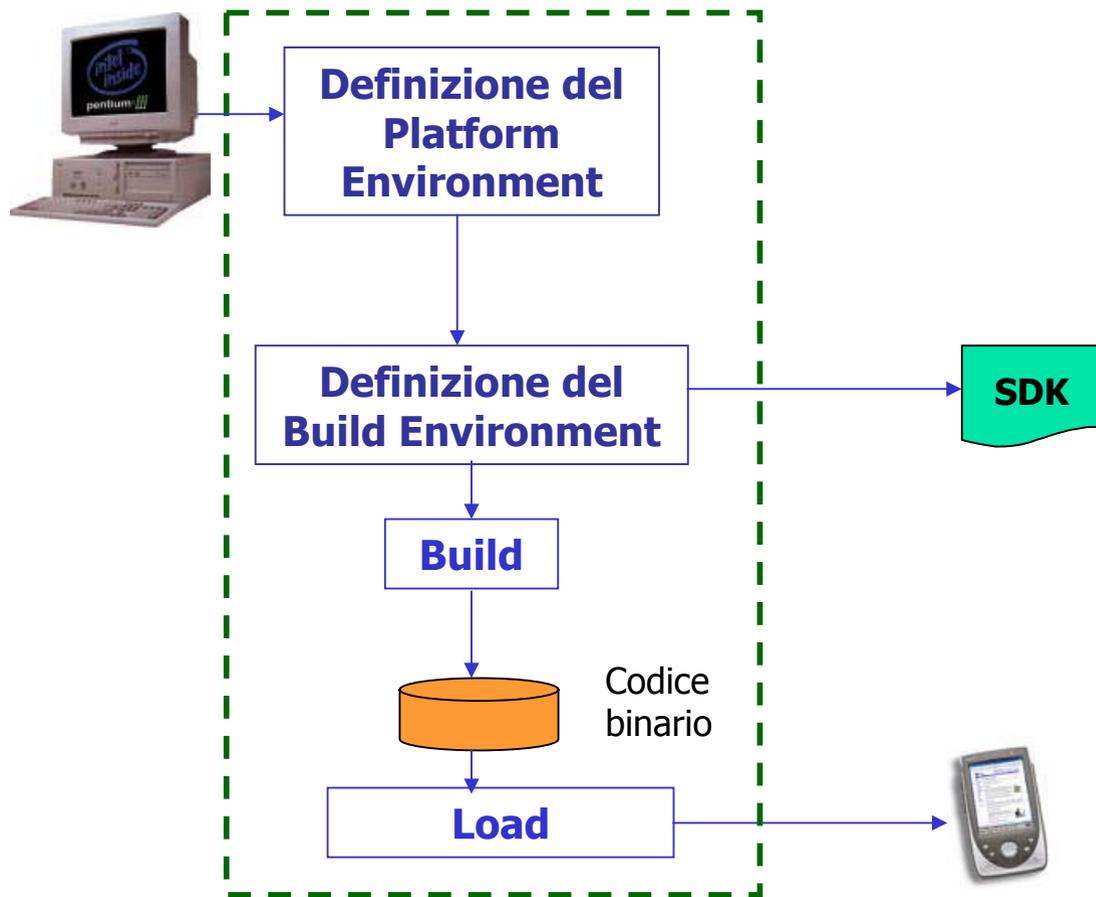




Sistemi Operativi: Windows CE

- Windows CE è una versione di Windows sviluppata **per sistemi mobili e pervasivi**.
- Il sistema va configurato per la specifica piattaforma (PDA, cellulare, altro) su cui deve essere usato. Basato su memoria ROM.
- Ha l'interfaccia tipica di Windows adattata per i display dei sistemi mobili.

Sistemi Operativi: Windows CE – Configurazione



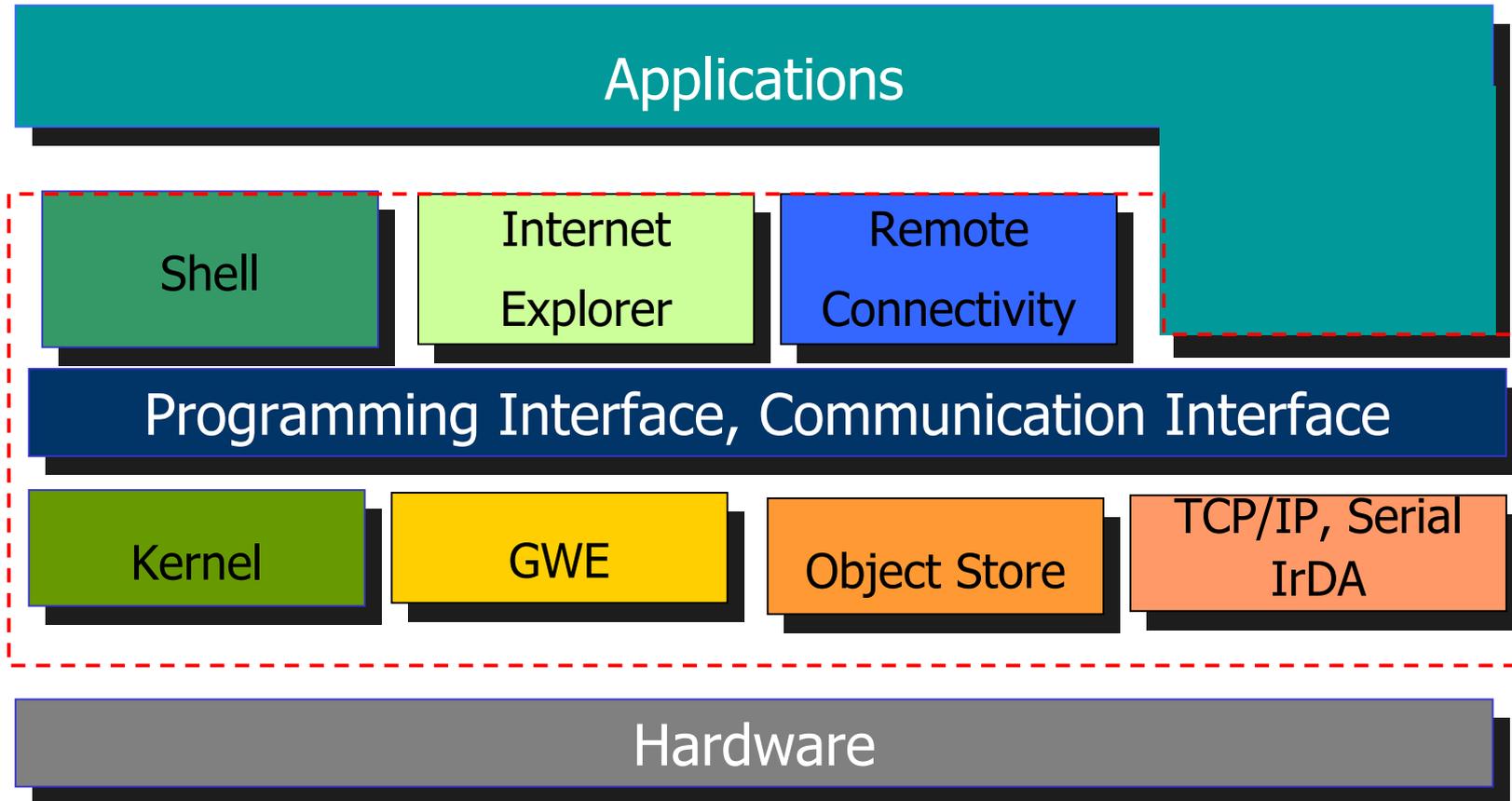


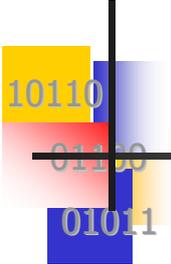
Sistemi Operativi: Windows CE

- **User management:** SO **single user**.
- **Task Management:** **Fino a 32 processi** e un numero elevato di thread (limitato dalla memoria disponibile)
- **User Interface:** icone, dialog boxes, menu, suoni (approccio alla Windows)
- **Memory Management:** **memoria protetta con 32 MB per processo**, heap per file system, registry e object store (fino a 256 MB).

Sistemi Operativi : Windows CE

10110
01100
01011





Sistemi Operativi: Windows CE

- **Dimensione** : da 400 Kb (kernel) a 3 MB (sistema completo) fino a 8 MB con Pocket Word e IE.
- **Security**: **Crittografia** con una libreria per gestire I dati memorizzati in sicurezza. Memorizzazione sicura con smart card.
- **Ambienti Software** : Visual C++, Visual Basic, KVM, J9 e Waba.

Sistemi Operativi: Embedded Linux

- Versione di Linux per sistemi di elaborazione ubiqui.
- **Architettura a microkernel.** Funzioni e servizi compilabili nel kernel o generabili come moduli separati da caricare dinamicamente.

- Ampia gamma di servizi per il networking.



- **Configurabile e scalabile** da un orologio ad un multiprocessore.



Sistemi Operativi: Embedded Linux

- **User management:** SO multi user.
- **Task Management:** Multitasking con scheduler preemptive e real-time (opzionale). Supporto per multiprocessori.
- **User Interface:** basata su X-Window
- **Memory Management:** gestione alla Linux con MMU e memoria virtuale.
- **Dimensione :** da 200 Kb (kernel) a circa 10 MB.



Sistemi Operativi: Embedded Linux

- L'ambiente di sviluppo per Linux è disponibile in Embedded Linux.
- Linguaggi: C, C++, Java
- Driver, utility, protocolli e programmi client e server disponibili per connessioni Internet.
- **Similitudini con QNX Neutrino:** sistema operativo POSIX compliant.

Sistemi Operativi: Embedded Linux on a watch

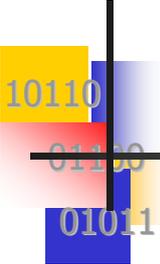
- Embedded Linux in un orologio
- Comunicazione wireless con altri dispositivi, PIM (calendario, address book, event list, ...).
- Connessione ad Internet.
- Processore ARM7, 8MB memoria flash, 8MB memoria DRAM, infrarossi, RF wireless, 96x112 touch screen, roller wheel.





Sistemi Operativi : BeOS

- BeOS è un **sistema operativo per multimedia boxes**.
- Supporto per multi-processori e file system a 64 bit.
- Disponibile su processori Intel e PowerPC.
- Progettato per **real-time multimedia e communication**.
- Gestisce multithreading su sistemi multiprocessore.



Sistemi Operativi per Ubiquitous Computing

- Palm OS è semplice, compatto, ma non implementa il multitasking e meccanismi di security.
- Symbian OS è più complesso, ma più generale e multitasking.
- Windows CE supporta configurazioni flessibili e usa crittografia per la security.
- Embedded Linux offre l'interfaccia di programmazione avanzata di Linux su sistemi ubiqui.