



# Introduzione ad Android

## Lezione 1

Introduzione ai sistemi operativi per dispositivi mobili

**Ruggero Donida Labati**

**Laboratorio di Sistemi Operativi**

Università degli Studi di Milano

Dipartimento di Informatica

A.A. 2024/2025

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

1

## Sommario (1/2)

1. Un salto nel passato
2. Evoluzione della telefonia cellulare
3. Symbian OS
  - Introduzione
  - Funzionalità
  - Architettura
4. Apple iOS
  - Introduzione
  - Funzionalità
  - Architettura



R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

2

## Sommario (2/2)

### 5. Windows Phone

- Introduzione
- Funzionalità
- Architettura

### 6. BlackBerry OS

- Introduzione
- Funzionalità

### 7. Android

- Introduzione
- Funzionalità
- Architettura



## Un salto nel passato (1/2)

- Il cellulare è stato inventato da Martin Cooper, direttore della sezione Ricerca e sviluppo della Motorola
  - Prima telefonata da cellulare il 3 aprile 1973
- Solo dopo 10 anni la Motorola decise di produrre un modello dal costo di 4000 dollari



## Un salto nel passato (2/2)

- Rapidamente i cellulari si sono diffusi nel mondo
- Nel 2007 il 50% della popolazione mondiale aveva un cellulare
- All'inizio del 2009 la percentuale è salita al 61%.

## Evoluzione della telefonia cellulare (1/8)

- Dalla sua comparsa, il telefono cellulare ha usato diversi sistemi di funzionamento principali denominati «generazioni»
  - Sistemi analogici degli anni settanta/novanta (160/450/900 MHz)
  - Sistemi digitali basati su standard GSM, GPRS, UMTS/EDGE e VSF-Spread OFDM
    - Rispettivamente seconda, terza e quarta generazione (2G, 3G, 4G)

## **Evoluzione della telefonia cellulare (2/8)**

- Il passaggio dal segnale analogico a quello digitale permetteva di aggiungere alla chiamata vocale l'uso dei messaggi di testo SMS
- L'UMTS (3G) permette l'utilizzo del telefono cellulare anche per inviare foto digitali, effettuare videotelefonate, registrare e visualizzare videofilmati, navigare in Internet, spedire e-mail
  - Protocollo Wireless Application Protocol (WAP) e derivati

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

7

## **Evoluzione della telefonia cellulare (3/8)**

- L'evoluzione dei segnali radio è stata affiancata da un'evoluzione tecnologica del telefono cellulare
  - Riproduzione audio
  - Schermi touch screen ad alta risoluzione
  - Menù complessi e icone
  - Macchine fotografiche integrate
  - Navigazione in Internet

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

8

## **Evoluzione della telefonia cellulare (4/8)**

- I software dei cellulari di ultima generazione sono veri e propri Sistemi Operativi, in grado di gestire applicazioni e multi-tasking
  - Browser per navigare in Internet
  - Video scrittura e posta elettronica
  - Giochi scaricabili
  - Navigazione GPS

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

9

## **Evoluzione della telefonia cellulare (5/8)**

- Sono aumentate anche le porte e i metodi di connessione verso altri sistemi
  - Infrarossi (IR)
  - Bluetooth
  - Wi-Fi
  - USB
  - Audio

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

10

## **Evoluzione della telefonia cellulare (6/8)**

- Possibilità di alloggiare schede di memoria aggiuntive Secure Digital (SD)
- Possibilità di alloggiare e gestire 2 schede telefoniche SIM contemporaneamente
  - Due differenti numerazioni telefoniche sullo stesso telefono.

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

11

## **Evoluzione della telefonia cellulare (7/8)**

- Cellulari con caratteristiche avanzate
  - Segnali cifrati
  - Sistemi che impediscono l'intercettazione
  - Impermeabili
  - Resistenza agli urti
  - ...

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

12

## Evoluzione della telefonia cellulare (8/8)

- Il telefono satellitare permette di telefonare praticamente da qualsiasi parte del globo
- Garantiscono il funzionamento anche in ambienti estremi
  - Resistenza a calore, freddo, umidità
  - Batterie con autonomie maggiorate



R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

13

## Symbian OS – Introduzione (1/9)

- Sistema operativo per dispositivi mobili prodotto da Symbian Foundation
- Il Symbian OS è l'erede del sistema operativo EPOC creato dalla Psion alla fine degli anni novanta
  - Linea di palmari
- Nascita nel giugno del 1998 con la creazione della compagnia indipendente Symbian Limited
  - Cooperazione di diverse compagnie telefoniche e dalla stessa Psion

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

14

## Symbian OS – Introduzione (2/9)

- Nel giugno del 2008 Nokia rileva le quote azionarie delle altre società al fine di divenire l'unico proprietario del sistema operativo
- Una volta completata l'acquisizione lo rende open source con la creazione di Symbian Foundation
  - Formata dai vecchi proprietari e aperta ad altri produttori
  - Unificare tutte le interfacce in una nuova release del sistema operativo
  - Gestirne l'apertura agli sviluppatori esterni

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

15

## Symbian OS – Introduzione (3/9)

- Symbian dal 4 febbraio 2010 è diventato un sistema operativo libero
  - La documentazione relativa alle API è disponibile pubblicamente

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

16

## Symbian OS – Introduzione (4/9)

- Il 5 Aprile 2011 Nokia annuncia un cambiamento nei criteri necessari per contribuire al progetto
  - Da un progetto libero a codice aperto a un progetto dove solo le aziende potranno collaborare al suo sviluppo
- Il 27 Aprile 2011 Nokia annuncia l'esternalizzazione totale dello sviluppo della piattaforma Symbian alla società Accenture

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

17

## Symbian OS – Introduzione (5/9)

- Symbian OS 6
  - Nel 2001 la prima versione del sistema operativo con il nuovo nome.
  - Supporto al bluetooth
- Symbian OS 7
  - Nel 2003 con questa release vennero aggiunti il supporto a EDGE e IPv6
  - Con la versione 7.0 i file .mid, .sis, .java e .mp3 sono diventati oggetti protetti e non inviabili

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

18

## Symbian OS – Introduzione (6/9)

- Symbian OS 8
  - Uscì nel 2004 con nuove API per il supporto a CDMA, 3G, data streaming, DVB-H, Open GL ES
  - Prodotto con due kernel differenti: EKA1 e EKA2
  - Dalla versione 8 anche il formato .midi è risultato protetto e quindi non inviabile
- Symbian OS 9
  - Sceglie di sviluppare solo il kernel EKA1, perdendo parte della retrocompatibilità

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

19

## Symbian OS – Introduzione (7/9)

- Symbian^1
  - Prima release Symbian Foundation uscita nell'ottobre del 2008
  - Incorpora Symbian OS e S60 5th Edition (che si basa su Symbian OS 9.4) e quindi non è stato reso disponibile in open source
- Symbian^2
  - Rilasciato il 1° giugno del 2010
  - Alcune porzioni sono concesse in licenza EPL, ma la maggior parte del codice sorgente è sotto la licenza proprietaria SFL e disponibile solo ai membri della Symbian Foundation

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

20

## Symbian OS – Introduzione (8/9)

- Symbian^3
  - Rilasciato a settembre 2010
  - Nuova architettura grafica 2D e 3D
  - Miglioramenti dell'interfaccia utente
  - Supporto per display esterno tramite HDMI
  - Introduce le schermate personalizzabili

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

21

## Symbian OS – Introduzione (9/9)

- Symbian Anna
  - Rilasciato da Nokia nel mese di aprile 2011
  - Nuovo browser, tastiera virtuale con orientamento verticale, nuove icone e scorrimento homescreen
- Symbian Belle
  - Aggiornamento di Symbian Anna
  - Barra di notifica a discesa
  - Integrazione maggiore con il Near Field Communication (NFC)
  - Widgets di forma e grandezza variabile
  - Aumenta a sei il numero di homescreen disponibili

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

22

## Symbian OS – Funzionalità (1/11)

- Come altri sistemi operativi, Symbian dispone di funzionalità di multithreading, multitasking e protezione della memoria
- Grande importanza è data all'utilizzo della memoria
  - Tecniche specifiche di Symbian che determinano la rarità degli errori dovuti a una cattiva gestione della stessa (memory leak)

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

23

## Symbian OS – Funzionalità (2/11)

- Efficiente gestione dello spazio su disco
- Il funzionamento di Symbian è basato su eventi
  - La CPU è automaticamente disabilitata quando non vi sono eventi attivi
  - Durata maggiore delle batterie

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

24

## Symbian OS – Funzionalità (3/11)

- Ambiente di applicazione aperto
  - Esecuzione di applicazioni e servizi (programmi e contenuti) sviluppati con vari linguaggi e secondo vari formati di contenuto
- Multi-tasking
  - Architettura micro-kernel ed implementa threading e multitasking pieno
  - I servizi di sistema come la telefonia, il networking ed i motori delle applicazioni vengono eseguiti tutti ognuno nel proprio processo

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

25

## Symbian OS – Funzionalità (4/11)

- Struttura basata sui componenti ed orientata agli oggetti
  - Progettato avendo in mente sempre il dispositivo mobile
  - Tecnologie OO in modo da ottenere un'architettura flessibile
- Progettazione di interfaccia utente flessibile
  - Interfaccia utente grafica estremamente flessibile

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

26

## Symbian OS – Funzionalità (5/11)

- Robustezza
  - Accessi istantanei ai dati utenti
  - Integrità dei dati anche in presenza di comunicazioni non affidabili e scarsità di risorse di memoria, di immagazzinamento ed energia

## Symbian OS – Funzionalità (6/11)

- Symbian OS fornisce un ricco insieme di interfacce di programmazione di applicazioni che sono comuni a tutti i telefoni cellulari basati su Symbian OS
- Ricca collezione di applicazioni
  - Contatti, schedulazione, messaging, browsing, utility e controllo sistema
  - OBEX per lo scambio di oggetti come appuntamenti e business card (vCard)
  - Gestione dati, testo, clipboard e grafica

## Symbian OS – Funzionalità (7/11)

- Browsing
  - Stack WAP con supporto 1.2.1 per la navigazione
- Messaging
  - Messaggi multimediali (MMS), messaggi avanzati (EMS) e SMS
  - Email usando POP3, IMAP4, SMTP e MHTML
- Multimedia
  - Registrazione, riproduzione e streaming di video e audio
  - Conversione di immagini

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

29

## Symbian OS – Funzionalità (8/11)

- Grafica
  - Accesso diretto allo schermo ed alla tastiera per alte prestazioni
  - API di accelerazione grafica
- Protocolli di comunicazione
  - Stack di rete come TCP/IP (in dual mode Ipv4/v6), WAP
  - IrDA, Bluetooth e USB
  - Quality-of-Service (QoS) su reti GPRS/UMTS

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

30

## Symbian OS – Funzionalità (8/11)

- Telefonia mobile
  - Supporto di voce e dati commutati su circuito GSM (CSD e EDGE ECSD)
  - Dati basati su pacchetti (GPRS e EDGE EGPRS)
  - Voce commutata su circuito CDMA
  - SIM, RUIM e UICC Toolkit
  - Altri standard attraverso API espandibili
- Supporto internazionale
  - Conforme allo standard Unicode v3.0

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

31

## Symbian OS – Funzionalità (10/11)

- Sincronizzazione dati
  - Over-the-air (OTA) usando SyncML
  - Sincronizzazione PC su seriale, Bluetooth, infrarosso e USB
  - Connettività PC per trasferire file e sincronizzare dati PIM
- Sicurezza
  - Crittazione completa e gestione dei certificati
  - Protocolli sicuri (HTTPS, WTLS, SSL e TLS)
  - Framework WIM e installazione di applicazioni certificate

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

32

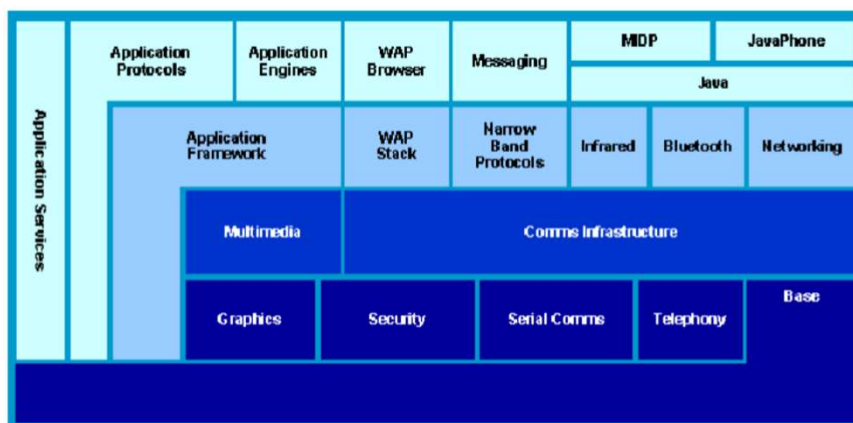
## Symbian OS – Funzionalità (11/11)

- Sviluppo per Symbian OS
  - C++, Java (J2ME), MIDP2.0, Personal Java 1.1.1a (con l'opzione JavaPhone 1.0), WAP
  - Tools per costruire applicazioni C++ e Java
  - ROM con supporto per debugging on-target
- Input utente
  - Meccanismi di input generici che supportano tastiera, tastierino numerico dei cellulari 0-9\*#, voce, riconoscimento della scrittura ed immissione del testo

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

33

## Symbian OS – Architettura (1/5)

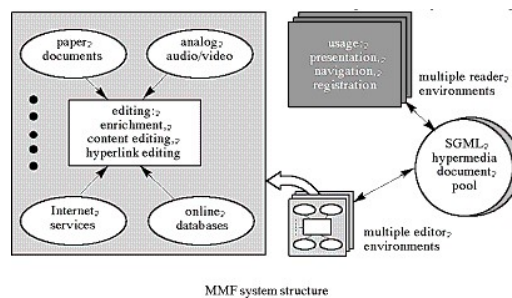


R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

34

## Symbian OS – Architettura (2/5)

- Multimedia
  - La struttura Multimedia (MMF) fornisce una struttura snella e multi-threaded per gestire i dati multimediali
  - La struttura fornisce funzionalità di registrazione, riproduzione, streaming audio e video



R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

35

## Symbian OS – Architettura (3/5)

- Comunicazione
  - Il sottosistema di infrastruttura di comunicazione fornisce le strutture ed i servizi di sistema per le comunicazioni ed il networking
  - Un gestore dell'archivio delle comunicazioni che controlla la configurazione delle comunicazioni

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

36

## Symbian OS – Architettura (4/5)

- Comunicazione
  - Un socket server ed una API lato client fornisce una struttura per implementare i vari protocolli di comunicazione
    - Interfaccia socket
    - Protocolli plug-in caricati dinamicamente
  - Supporto multi-homing
    - Interfacce multiple simultanee a livello OSI datalink, ognuna con il suo proprio indirizzo IP

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

37

## Symbian OS – Architettura (5/5)

- Comunicazione
  - Un gestore di interfaccia di rete che fornisce una struttura per la connessione ad altri computer o network
    - Meccanismo al client per monitorare le attività ad esempio su una connessione PPP
  - Un server di comunicazione seriale
  - Stack HTTP e WAP

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

38

## Apple iOS – Introduzione (1/5)

- iOS (fino a giugno 2010 iPhone OS) è il sistema operativo sviluppato da Apple per iPhone, iPod touch e iPad
- Il sistema operativo non aveva un nome ufficiale fino al rilascio della prima beta dell'iPhone SDK il 6 marzo 2008
  - Prima di allora, il marketing Apple affermava che «iPhone usa OS X»



R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

39

## Apple iOS – Introduzione (2/5)

- Il sistema operativo è stato presentato il 9 gennaio 2007 al Macworld Conference & Expo
- La versione 1.0, ancora priva di nome, è entrata in commercio con il primo iPhone il 29 giugno dello stesso anno.
- Il 6 marzo 2008, in concomitanza con la pubblicazione della prima beta del SDK, il sistema operativo è stato etichettato ufficialmente come «iPhone OS»

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

40

## Apple iOS – Introduzione (3/5)

- L'11 luglio 2008 viene pubblicato in concomitanza della vendita di iPhone 3G l'aggiornamento a iPhone OS 2.0
  - Tra le altre funzioni, App Store e la possibilità di installare applicazioni di terze parti
- iPhone OS 3.0, pubblicato con l'iPhone 3GS il 17 giugno 2009
  - Copia e incolla, MMS

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

41

## Apple iOS – Introduzione (4/5)

- Il primo iPad, entrato in commercio nell'aprile 2010, ha avuto inizialmente un «ramo» separato di iPhone OS 3
  - Unificazione con gli altri dispositivi con la versione 4.2.1 del software
- Quarta release del sistema operativo (iOS), pubblicata con iPhone 4 il 21 giugno 2010
  - Multitasking per le applicazioni di terze parti
  - FaceTime e iBooks
  - Unificato i vari dispositivi (iPhone, iPod touch e iPad) con una release comune, la 4.2.1

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

42

## Apple iOS – Introduzione (5/5)

- Il 6 giugno 2011 è stata presentata la quinta versione di iOS
  - Sincronizzazione wireless
  - Integrazione con iCloud
  - Rinnovato sistema di notifiche

## Apple iOS – Funzionalità (1/3)

- Multitasking
  - Introdotte dall'iOS4 perché Apple dubitava della durata della batteria con l'esecuzione di più applicazioni di terze parti contemporaneamente
  - Audio di sottofondo
    - L'applicazione continua a funzionare in background fino a quando la riproduzione di contenuti audio o video non termina
  - Voice over IP
    - L'applicazione viene sospesa quando una telefonata non è in corso

## Apple iOS – Funzionalità (2/3)

- Multitasking
  - Posizione di geolocalizzazione
    - L'applicazione viene informata dei cambiamenti di posizione
  - Notifiche Push
    - Ricevere avvisi anche quando la vostra applicazione non è in esecuzione
  - Notifiche locale
    - L'applicazione può avvisare gli utenti di eventi in programma e di allarmi in background

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

45

## Apple iOS – Funzionalità (3/3)

- Multitasking
  - Completamento delle attività
    - L'applicazione può chiedere al sistema del tempo extra per completare un determinato compito
  - Cambio rapido app
    - L'applicazione non esegue alcun codice e può essere rimosso dalla memoria in qualsiasi momento, per poi essere ripresa dal punto in cui è stata lasciata

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

46

## Apple iOS – Architettura (1/4)

- Il processore di iPhone ed iPod Touch è un RISC ARM
- Il SoC usato nell'iPad è un'architettura ARM Cortex
  - A differenza del processore x86 (e prima PowerPC o MC680x0) che viene comunemente usato nella linea Macintosh

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

47

## Apple iOS – Architettura (2/4)

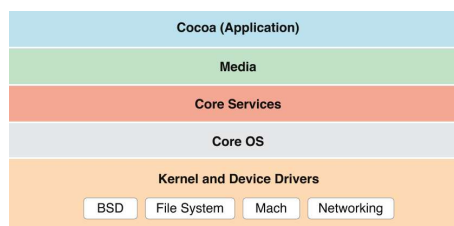
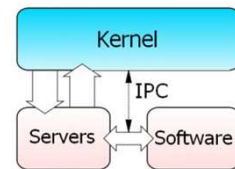
- Le soluzioni ARM sfruttano OpenGL ES 1.1 e OpenGL ES 2.0 renderizzate da un processore video PowerVR
- Le applicazioni per Mac OS X necessitano di essere customizzate e compilate specificatamente per iPhone OS e per l'architettura ARM
  - Tuttavia, il web browser integrato Safari web browser supporta le «web applications»

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

48

## Apple iOS – Architettura (3/4)

- Come Mac OS X è una derivazione di UNIX (famiglia BSD)
  - Microkernel XNU Mach basato su Darwin OS
- iOS ha quattro livelli di astrazione
  - Core OS layer
  - Core Services layer
  - Media layer
  - Cocoa Touch layer



R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

49

## Apple iOS – Architettura (4/4)

- XNU
  - Acronimo ricorsivo che sta per XNU's Not Unix
  - Kernel ibrido modulare, unione del kernel monolitico FreeBSD e il microkernel Mach 3.0
- Apple ha inserito XNU e object-oriented device driver API chiamate I/O Kit in un progetto chiamato Darwin
  - SO opensource distribuito come core di Mac OS X e iOS ad uso degli sviluppatori. Darwin è un sistema operativo completo, senza interfaccia grafica

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

50

## Windows Phone – Introduzione (1/4)

- Sistema operativo per smartphone di Microsoft
  - Presentato al Mobile World Congress il 15 febbraio 2010
  - Mercato consumer invece del mercato enterprise come il suo predecessore
  - Elimina molte delle funzionalità di Windows Mobile
    - È completamente differente da tutte le precedenti versioni di Windows Mobile, incompatibili con esso e che richiedono lo sviluppo di nuove applicazioni



R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

51

## Windows Phone – Introduzione (2/4)

- Supporto a multitouch e gli schermi capacitivi
- Interfaccia grafica simile a quella di Zune HD e riunisce in una sola piattaforma i contenuti di Xbox Live e Zune
- Supporto a social network

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

52

## Windows Phone – Introduzione (3/4)

- Il lavoro per la creazione di una nuova generazione di Windows Mobile è iniziato all'inizio del 2004 sotto il nome in codice di «Photon»
  - Il lavoro procedeva lentamente ed il progetto venne definitivamente cancellato
- Nel 2008, Microsoft ha riorganizzato i gruppi di lavoro per il Windows Mobile ed ha iniziato a lavorare sul nuovo sistema operativo

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

53

## Windows Phone – Introduzione (4/4)

- Windows Phone 7 è stato sviluppato velocemente
  - I software sviluppati per le serie precedenti non funzionano sul nuovo sistema operativo
  - Larry Lieberman, capo sviluppo della Microsoft Mobile Developer Experience, ha dichiarato:
    - «Se avessimo avuto più tempo e risorse, avremmo potuto fare qualcosa per quanto riguarda la retrocompatibilità»
  - Lieberman ha dichiarato che la Microsoft ha provato a guardare al mercato dei cellulari in una maniera differente, con al singolo cliente finale in mente ed allo stesso tempo alle reti aziendali

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

54

## Windows Phone – Funzionalità (1/4)

- Windows Phone utilizza una nuova interfaccia utente, basata sul design di Windows Phone 7, nome in codice Metro
- La schermata principale, chiamata Schermata Start, è composta da «Live Tiles»
  - I Tile sono collegamenti ad applicazioni, funzioni o oggetti individuali
  - Gli utenti possono aggiungere, spostare o eliminare i Tile
  - I Tiles sono dinamici e si aggiornano in tempo reale

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

55

## Windows Phone – Funzionalità (2/4)

- Molte caratteristiche di Windows Phone 7 sono organizzate in «hub»
  - Combinano contenuti locali ed online attraverso l'integrazione di Windows Phone 7 con i principali social network come Facebook e Windows Live
  - Per esempio, il pictures hub, people hub
  - Gli altri hub sono il Music Hub, il Video Hub (che integrano Zune), Giochi (che integra l'Xbox Live), Windows Phone Marketplace e Microsoft Office

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

56

### Windows Phone – Funzionalità (3/4)

- Windows Phone 7 utilizza una tecnologia multi-touch
- L'interfaccia utente di default di Windows Phone 7 ha un tema scuro che prolunga la durata della batteria sui monitor OLED perché i pixel completamente neri non emettono luce

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

57

### Windows Phone – Funzionalità (4/4)

- Il Windows Phone 7 utilizza una versione di Internet Explorer con un motore che è una via di mezzo tra quelli di IE7 e IE8
- Il browser supporta fino a 6 schede che possono essere caricate in parallelo
- Altre caratteristiche includono la gestione multi-touch, l'animazione zoom in e zoom out

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

58

## Windows Phone – Architettura

- Windows Phone 7
  - Kernel basato su Windows CE
  - Usato anche in Windows Mobile
- Windows Phone 8
  - Windows NT kernel
  - Multi-core CPUs
  - MicroSD
  - NTFS file system



R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

59

## BlackBerry OS – Introduzione (1/5)

- BlackBerry OS è un sistema operativo mobile proprietario, sviluppato da Research In Motion per la sua linea di smartphone BlackBerry
- Il sistema operativo fornisce multitasking e supporta dispositivi di input specializzati adottati da RIM
  - Rotellina (trackball), trackpad, touchscreen



R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

60

## **BlackBerry OS – Introduzione (2/5)**

- Il primo sistema Blackberry si presenta con il cercapersone 850 ed è numerato 1.0
- Il primo sistema operativo per smartphone è numerato come 3.6 sul terminale 5810 della AT&T (operatore telefonico), ed è disponibile dal 4 marzo 2002

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

61

## **BlackBerry OS – Introduzione (3/5)**

- Nel febbraio 2005 uscì la versione 4.0 con diverse applicazioni
- Versione 4.1 con l'implementazione della geolocalizzazione tramite GPS

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

62

## BlackBerry OS – Introduzione (4/5)

- La versione 4.2 per la prima volta integra i comandi vocali, elaborati direttamente dal dispositivo
- Negli ultimi mesi del 2008 esce la versione 4.5 che introduce la possibilità di leggere e rendere le email HTML
  - Viene inoltre introdotta la possibilità di registrare e inviare una nota vocale, il correttore degli errori d'ortografia, l'applicazione Map

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

63

## BlackBerry OS – Introduzione (5/5)

- Nel 2009 esce la versione 5.0 che integra un browser web con un render accurato di AJAX e l'elaborazione dei JavaScript
  - Gestione migliorata di email ed SMS (emoticon)
- Versione 6.0 nel 2010
  - WebKit, nuova GUI, social networks, geolocalizzazione

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

64

## BlackBerry OS – Funzionalità (1/2)

- Supporto nativo della posta elettronica aziendale attraverso MIDP 1.0 e MIDP 2.0
- Attivazione wireless e sincronizzazione con Microsoft Exchange, Lotus Domino o Novell GroupWise
- Sincronizzazione di e-mail, calendario, attività, note e contatti

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

65

## BlackBerry OS – Funzionalità (2/2)

- Sviluppatori di terze parti sono in grado di scrivere software utilizzando le classi API disponibili per BlackBerry OS
  - Applicazioni che fanno uso di determinate funzionalità devono essere firmate digitalmente
  - Aggiornate direttamente dal telefono tramite l'applicazione AppWorld

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

66

## Android – Introduzione (1/3)

- Android è un sistema operativo per dispositivi mobili costituito da uno stack software
  - Sistema operativo di base
  - Middleware per le comunicazioni
  - Applicazioni di base
- Ha riscosso elevato successo
  - Alcune versioni sono state open source
  - Basato su kernel Linux

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

67

## Android – Introduzione (2/3)

- Il sistema usa il database SQLite, la libreria dedicata SGL per la grafica bidimensionale e supporta lo standard OpenGL ES 2.0 per la grafica tridimensionale
- Android è fornito di una serie di applicazioni preinstallate: un browser, basato su WebKit, una rubrica e un calendario.

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

68

## Android – Introduzione (3/3)

- Per motivi di sicurezza, le apps possono essere scaricate e utilizzate mediante un servizio di distribuzione fidato
  - Fornire sia l'applicazione stessa che le relative certificazioni (software)
- Per venire incontro alle necessità degli sviluppatori, è stata però prevista la possibilità di disattivare il controllo di tali certificati

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

69

## Android – Funzionalità (1/3)

- Android ha la caratteristica di accettare i dispositivi di memorizzazione esterni al pari di molti sistemi operativi per PC
  - SD, USB, ecc.
- Attività: applicazioni destinate a una interazione diretta con l'utente
  - Videogiochi, le applicazioni per l'ufficio e i visualizzatori (reader) di E-book.
  - Le attività vengono generalmente distribuite sotto forma di file .APK

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

70

## Android – Funzionalità (2/3)

- I servizi sono applicazioni che per loro natura svolgono delle operazioni autonome e che vengono richiamati dalle attività al bisogno
- Il sistema operativo fornisce alle applicazioni vari servizi già pronti all'uso
  - Ottenere l'accesso all'hardware o a risorse esterne
  - Un esempio di servizio è `com.android.inputmethod.latin`, ossia il componente che fa comparire la tastiera

R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

71

## Android – Funzionalità (3/3)

- Molti telefoni che utilizzano Android come OS possono ottenere i permessi di root, essendo Android basato su kernel linux
- Questo «sblocco» permette ai dispositivi di accedere a funzioni avanzate altrimenti inaccessibili e soprattutto permettono all'utente di cambiare il firmware del telefono

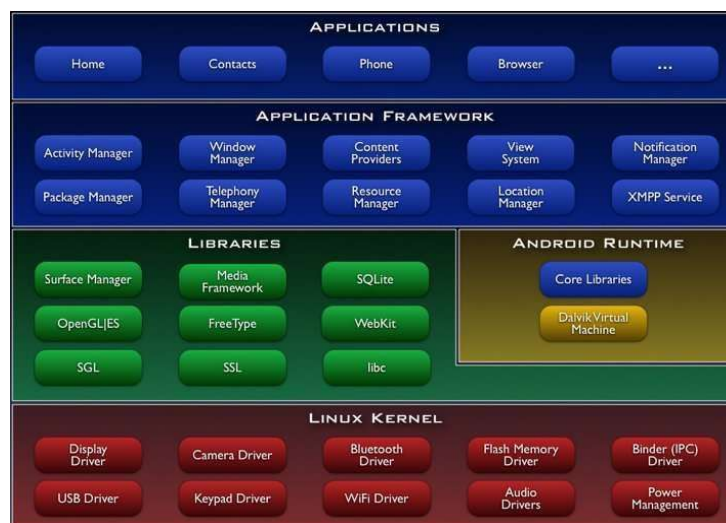
R. DONIDA LABATI – INTRODUZIONE AD ANDROID – LEZIONE 1 – INTRODUZIONE AI SISTEMI OPERATIVI MOBILI

72

## Android – Architettura (1/2)

- Le applicazioni vengono eseguite tramite la Dalvik Virtual Machine, una macchina virtuale adattata per l'uso su dispositivi mobili
  - Sostituita da Android Run Time nelle versioni recenti

## Android – Architettura (2/2)



## Credits

- <https://www.slideshare.net/Ilaria93/sistemi-operativi-mobile>