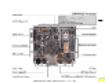


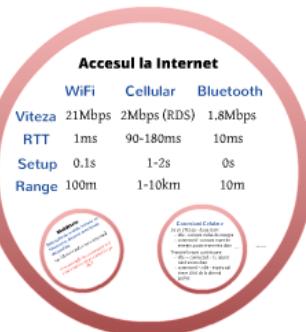
Dispozitive mobile



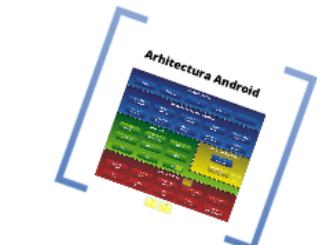
SO Curs 13

Android





Dispozitive mobile



SO Curs 13

Android



Android



and

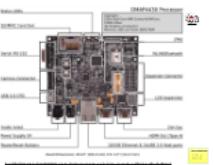
putere

zold

...



Dispozitive mobile



Status LEDs

SD/MMC Card Slot

Serial /RS-232

Camera Connector

USB 2.0 OTG

Audio in/out

Power Supply 5V

Power/Reset Buttons

OMAP4430 Processor

Highlights:
1GHz Dual-Core ARM Cortex-A9 MPCore
1080p Video
3D Graphics Accelerator
Memory: 1GB Low Power DDR2 RAM



JTAG

WLAN/Bluetooth

Expansion Connector

LCD Expansion

DVI Out

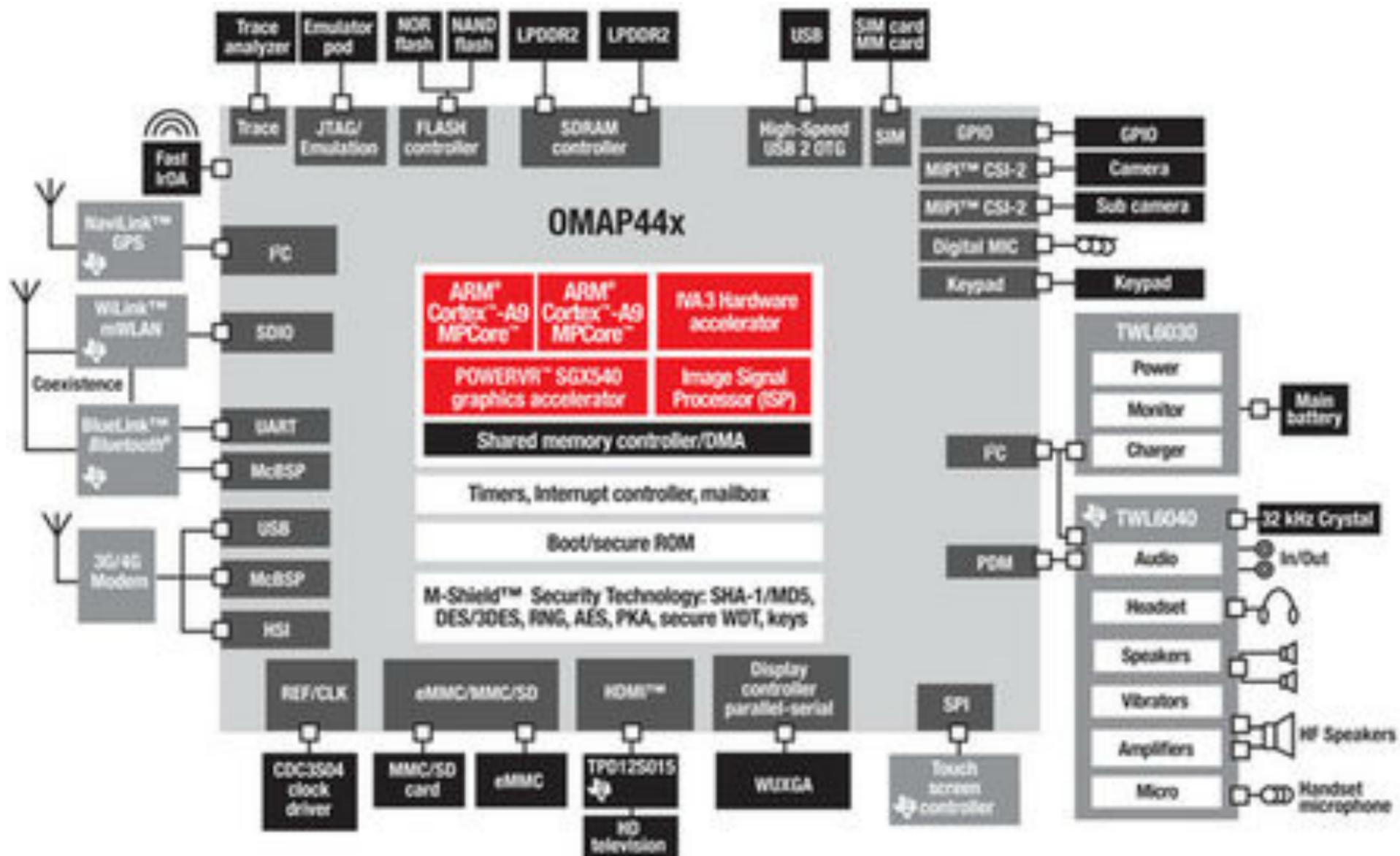
HDMI Out (Type A)

10/100 Ethernet & 2xUSB 2.0 Host ports

Board Dimensions: W:4.0" (101.6 mm) X H: 4.5" (114.3 mm)

Hardware dispositivo mobile
Processore OMAP4 (in fabbrica) -
Memoria RAM
Controllo Lavoro continuo remoto
Storage Flash (per le foto, video, dati)
Lavoro remoto (per la rete)
MultiZone access Internet





Status LEDs

SD/MMC Card Slot

Serial /RS-232

Camera Connector

USB 2.0 OTG

Audio in/out

Power Supply 5V

Power/Reset Buttons

OMAP4430 Processor

Highlights:
1GHz Dual-Core ARM Cortex-A9 MPCore
1080p Video
3D Graphics Accelerator
Memory: 1GB Low Power DDR2 RAM



JTAG

WLAN/Bluetooth

Expansion Connector

LCD Expansion

DVI Out

HDMI Out (Type A)

10/100 Ethernet & 2xUSB 2.0 Host ports

Board Dimensions: W:4.0" (101.6 mm) X H: 4.5" (114.3 mm)

Hardware dispositivo mobile
Processore OMAP4 (in fabbrica) -
Memoria RAM
Controllo Lavoro continuo remoto
Storage Flash (per le foto, video, dati)
Lavoro remoto (per la rete)
MultiZone access Internet



Hardware dispozitive mobile

Procesoare ARM (in loc de x86)

Memorie limitata

Consumul de energie conteaza enorm

Storage flash (in loc de HDD)

User Interface – conteaza!

Mobilitate: acces la Internet?



Android

Sistem de operare Open source pentru sisteme mobile
Dezvoltat de Google pe kernelul de Linux, versiunea 2.6
Jelly Bean 4.2, kernel 3.4

De ce Linux?

Drivere
Gestiune procese si memorie
Suport retea
Alte servicii

Au fost adaugate

Biblioteci C proprii
Mediu de rulare JAVA (Dalvik Virtual Machine)
Framework pentru aplicatii

Android



and

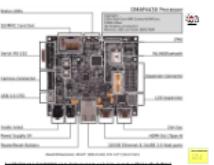
putere

gold

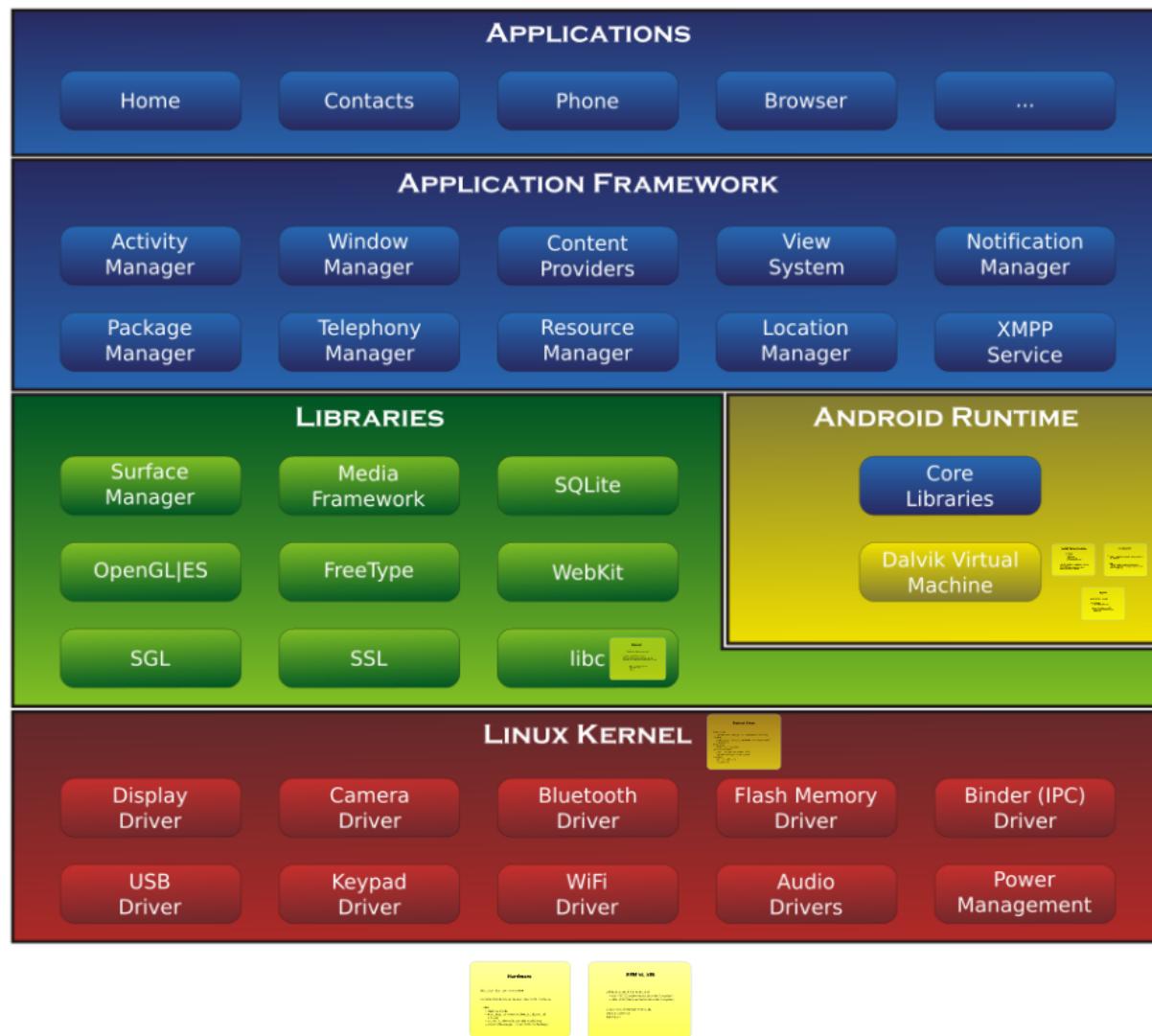
map



Dispozitive mobile



Arquitectura Android



Hardware

ofera suport doar pentru x86 si ARM

x86: MIDs (Mobile Internet Device) – desktop/laptop/server

ARM

- telefoane mobile
- Nokia, Research in Motion (RIM), Apple, HTC and Samsung
- suprematia ARM in dispozitivele mobile (98%)
- consumul de energie – principalul factor de design

ARM vs. x86

arhitectura setului de instrucțiuni

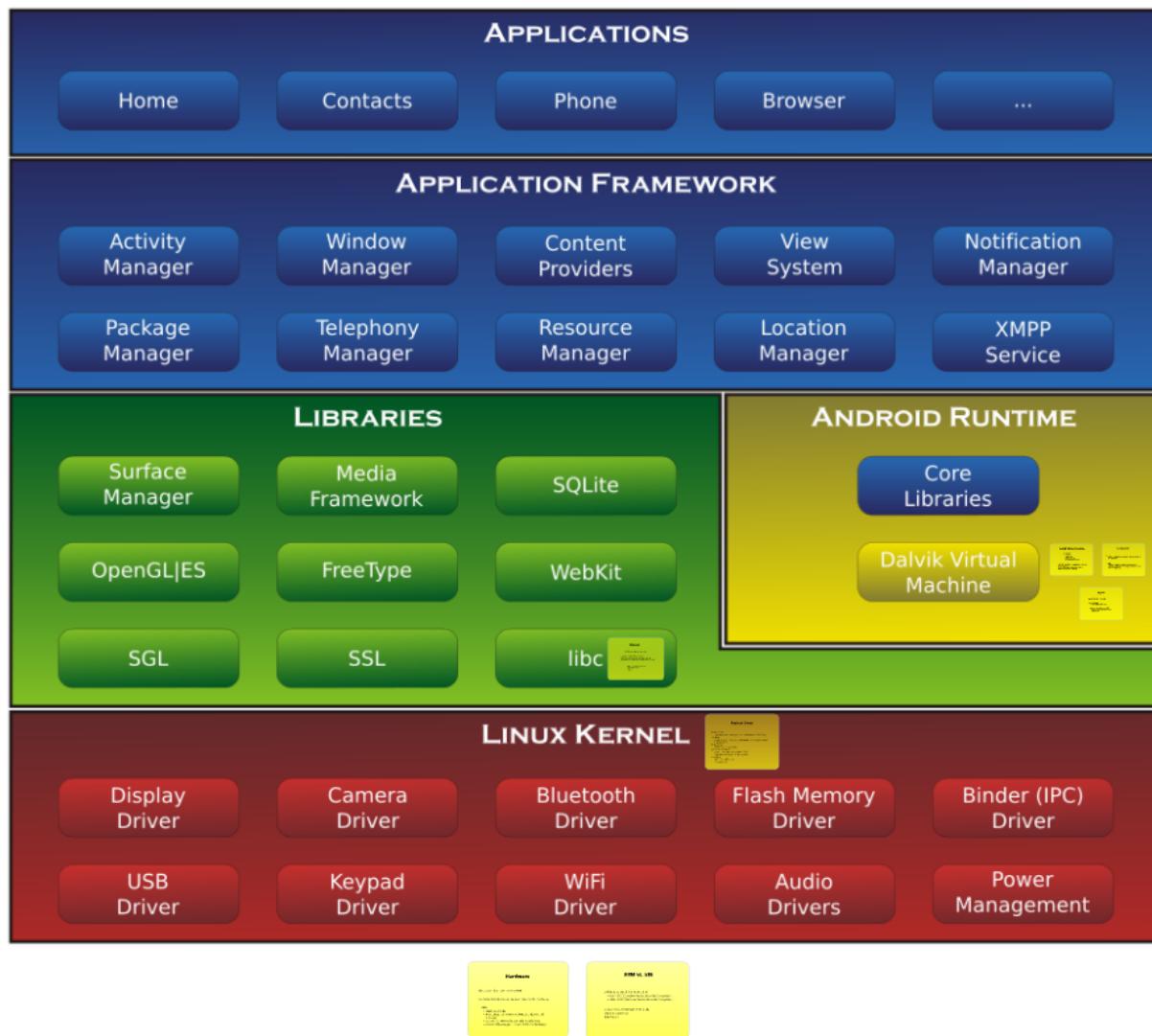
- x86 – CISC (Complex Instruction Set Computer)
- ARM – RISC (Reduced Instruction Set Computer)

consum mic de energie: 1-10 Watts

ARMv7, Cortex A5

Intel Atom

Arquitectura Android



Nucleul Linux

driver alarma

- implementeaza timere pentru a trezi device-urile din sleep
- ashmem
 - permite aplicatiilor sa partajeze memoria si sa o gestioneze la nivel de kernel

binder driver

- comunicare intre procese

gestiunea consumului

- peste Linux Power Management (PM)
- implementeaza o politica mai agresiva

wakelocks

- mentin sistemul activ
- narcolepsie :-)

Arquitectura Android



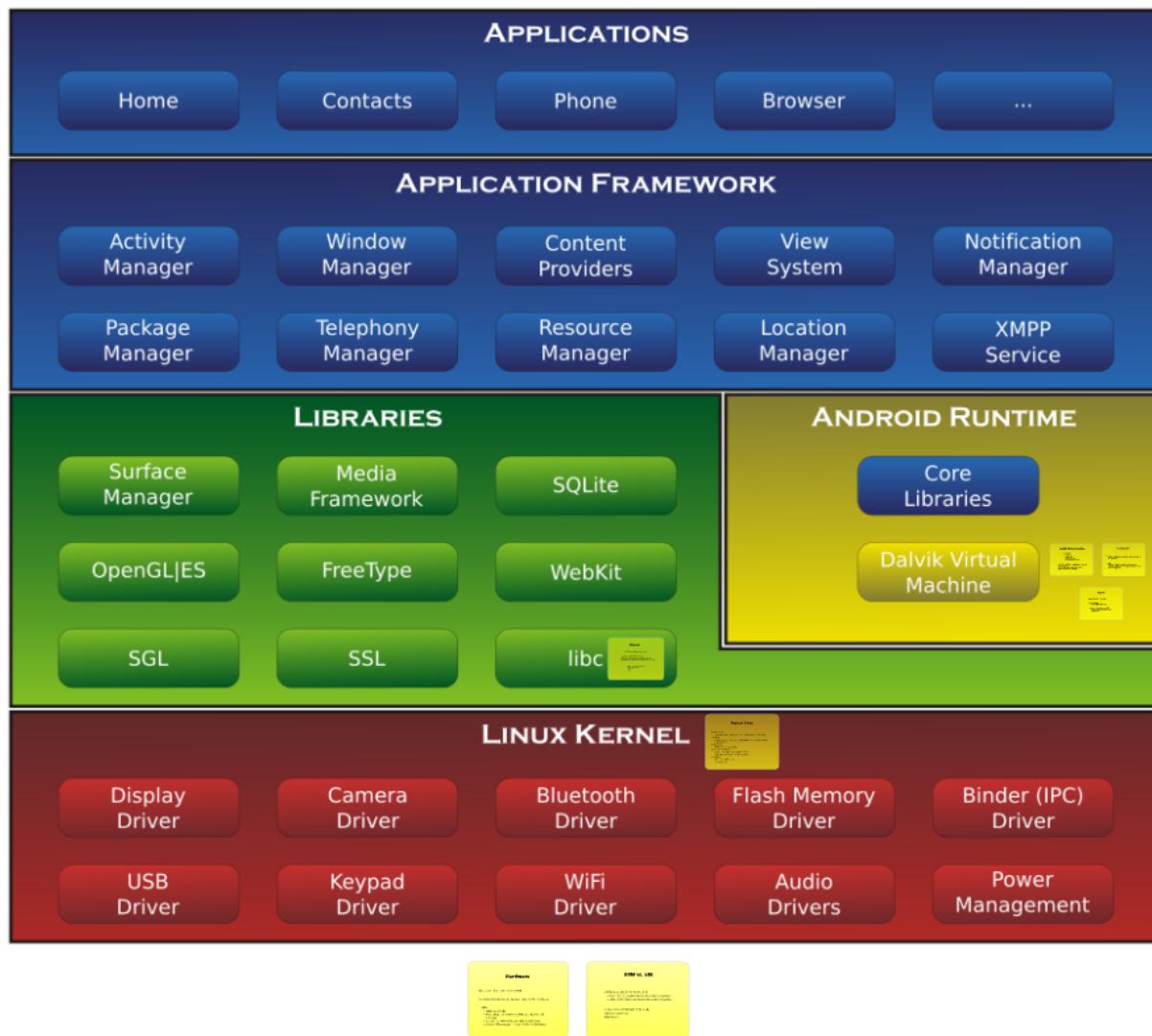
Bionic

biblioteca C standard din Android

Google nu a vrut LGPL in userspace
GNU C nu este bună pentru a lucra in sistemele
integrate unde există mari constrangeri de memorie

BSD C + codul sursa Android
dimensiune mica
viteza

Arquitectura Android



Dalvik Virtual Machine

Constrangeri

- CPU incet
- cu putin RAM
- cu un SO fără swap
- pe un dispozitiv cu baterie

Aplicatiile Android ruleaza propriul proces, cu instanta de DVM separata

DVM execută Dalvik Executable (.dex), format optimizat cu privire la spatiul ocupat

Formatul DEX

JAVA

- codul sursa compilat in Java bytecode, salvat intr-un fisier .class
- .class rulat în JVM

Android

- codul sursa compilat si rezultatul salvat in fisierul .class
- folosind instrumentul ‘dx’ se face conversia de la .class la .dex
- .dex se execută în DVM

Zygote

pornit la initializarea sistemului

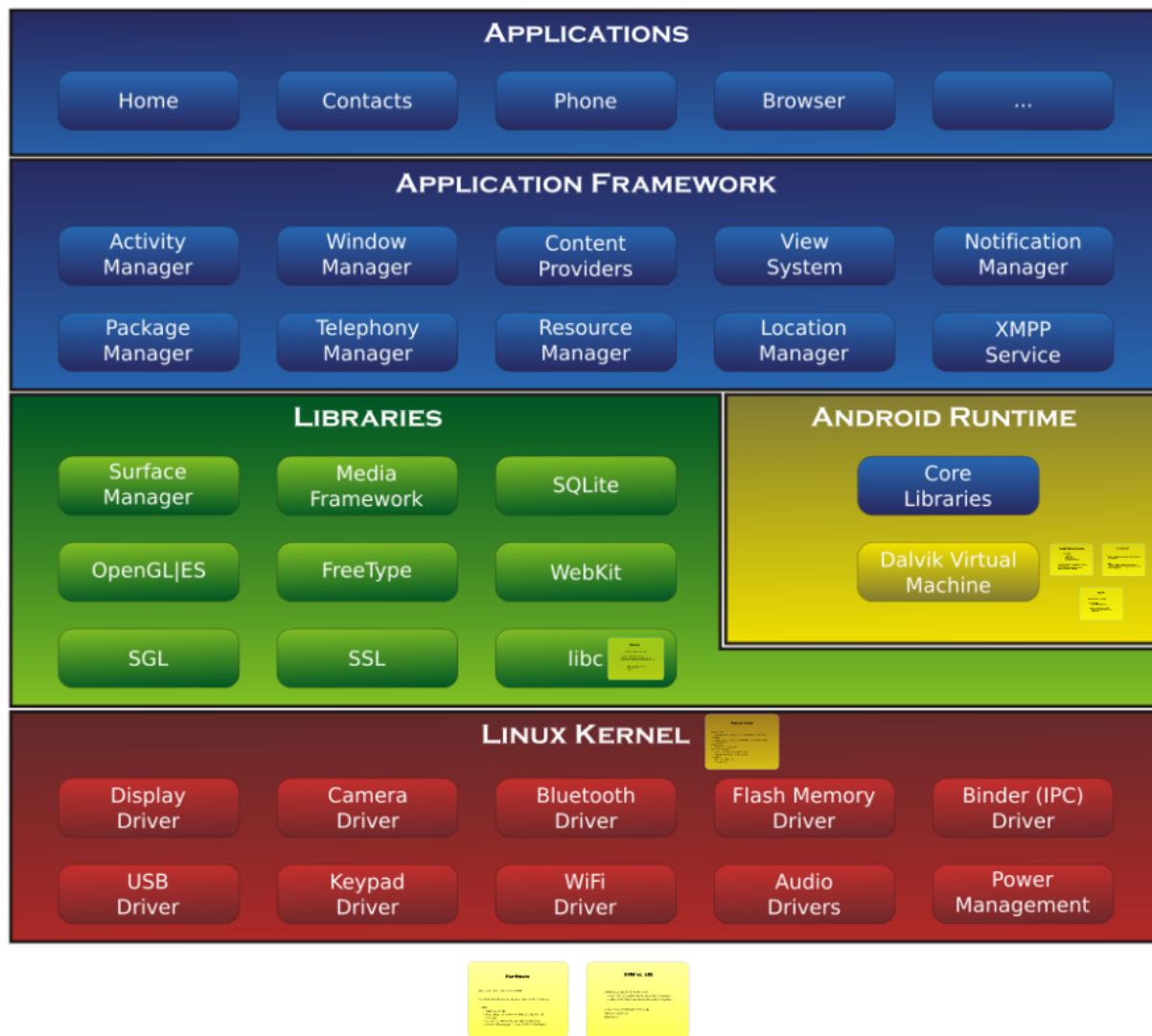
warmed up process

- are toate bibliotecile incarcate

contine masina virtuala Java (Dalvik)

- un proces nou este un fork de Zygote
- copy-on-write

Arquitectura Android



memoria flash

NOR

disponibile într-o formă de memorie statică
care poate fi utilizată pentru a stocări date
în memoria flash

NAND

disponibile într-o formă de memorie flash
care poate fi utilizată pentru a stocări date
în memoria flash

CrashTest

Stocarea datelor în Android

sistemul de fisiere

YAFFS

pentru telefoane și sisteme de operare
portabile care nu au suport pentru un sistem
de fisiere extensibil

EXT3

NOR

densitate mica, ofera scrieri incete si citiri rapide
citire si programare la nivel de octet
stergere/reprogramare la nivel de block (64,128 sau 256KB)

folosita pentru cod si executie

NAND

cost mic, densitate mare
ofera scrieri rapide si citiri incete
o pagina are 512, 2048 sau 4096B
un bloc are 32-128 de pagini – 16KB pana la 512KB
citire si programare la nivel de pagina
stergere la nivel de bloc

folosit pentru stocare

Caracteristici

nu există "seek"

- citirile aleatoare sunt la fel de eficiente ca si cele contigue

rescrierea blocurilor

- cand dorim rescrierea/stergerea oricarei memorii, trebuie sters tot blocul ce o contine
- solutie: tinem minte dirty pages, stergem cand tot blocul e dirty

uzura memoriei

- există un număr limitat de cicli sterge-scrie (100.000-1 milion)
- rezolvare

- tehnici de scriere uniforma, wear leveling
- BBM (Bad Block Management) - verificare scrieri si remaparea sectoarelor defecte

memoria flash

NOR

disponibile într-o formă de memorie statică
care poate fi utilizată ca memorie secundară sau ca memorie principală

NAND

disponibile într-o formă de memorie statică
care poate fi utilizată ca memorie secundară sau ca memorie principală

Flash

memorie flash care poate fi utilizată ca memorie secundară sau ca memorie principală

Stocarea datelor în Android

sistemul de fisiere

YAFFS

proiect de Memorie flash pentru sisteme de operare
Linux și de sisteme de operare portabile

EXT3

YAFFS

primul sistem de fisiere optimizat pentru memoria flash NAND

dispozitivele folosesc un flash ce apare pentru procesor ca un card SD, nucleul tratandu-l ca un block device

- jurnalizare
- garbage collection
- cerinte reduse de memorie
- flexibilitate
- portabilitate
- robustete
- interfata POSIX

memoria flash

NOR

disponibile într-o formă de memorie statică
care poate fi programată sau schimbată
în mod individual

NAND

disponibile într-o formă de memorie flash
care poate fi programată sau schimbată
în mod colectiv

Flash
memorii

Stocarea datelor în Android

sistemul de fisiere

YAFFS

proiect de Memorie flash pentru Linux
desvoltat de Linus Torvalds și o altă echipă de programatori

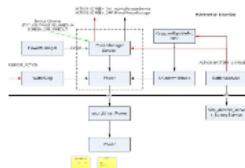
EXT3

Gestiunea consumului de putere

Linux



Android



Gestiunea bateriei în Linux

reducerea consumului de energie

APM (Advanced Power Management)

ACPI (Advanced Configuration and Power Interface)

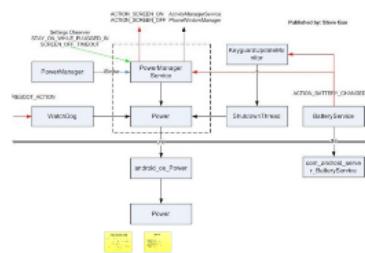
- scalarea voltajelor
- activare sleep-mode
- dezactivarea memoriei cache

runtime Power Management

- shutdown la dispozitive atunci cand acestea nu sunt folosite
- CPU idle
- trecerea procesorului intr-o stare de consum redusă

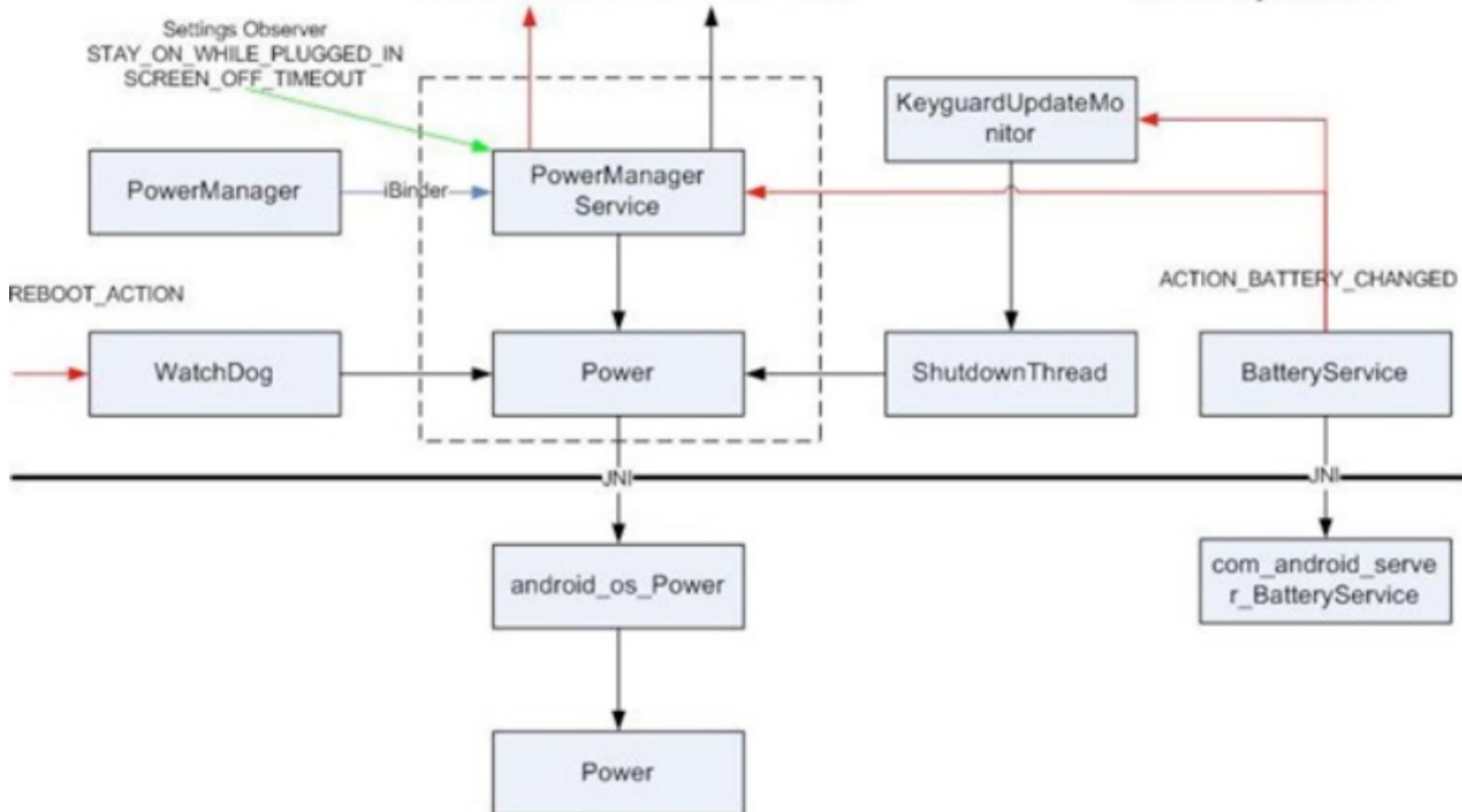
În consumului de putere

Android



ACTION_SCREEN_ON ActivityManagerService
ACTION_SCREEN_OFF PhoneWindowManager

Published by: Steve Guo



Gestiunea bateriei in Android

foloseste arhitectura ACPI din Linux, dar difera abordarea folosita
incearca intrarea in suspend to RAM automat (starea ACPI S3) "cand se
poate" pentru a conserva energie

propria extensie Linux (PowerManager)

- modulul are drivere pentru controlul perifericelor (display si
backlight, lumina tastaturii) accesate prin primitive wakelocks
- monitorizeaza viata bateriei si starea dispozitivului
- coordoneaza circuitul de incarcare si se ocupa de inchiderea device-
ului cand bateria ajunge la un pas critic

Wakelocks

tin sistemul "in viata"

PARTIAL_WAKE_LOCK

- CPU On, screen Off, keyboard Off

SCREEN_DIM_WAKE_LOCK

- CPU On, screen Dim, keyboard Off

SCREEN_BRIGHT_WAKE_LOCK

- CPU On, screen Bright, keyboard Off

FULL_WAKE_LOCK

- CPU On, screen Bright, keyboard on

Accesul la Internet

	WiFi	Cellular	Bluetooth
Viteza	21Mbps	2Mbps (RDS)	1.8Mbps
RTT	1ms	90-180ms	10ms
Setup	0.1s	1-2s	0s
Range	100m	1-10km	10m

Mobilitate
Dispozitivele mobile trebuie sa foloseasca dinamic interfetele disponibile e.g. foloseste WiFi cand e disponibil
Ce se intampla cu o conexiune TCP cand e mutata de pe o interfață pe alta?

Conexiuni Celulare
3G (si LTE) au ~ doua stari:

- idle - consum redus de energie
- connected - consum mare de energie, poate transmite date

Tranzitii sunt costisitoare:

- idle → connected - 2s, atunci cand exista date
- connected → idle - expira tail timer (10s) de la ultimul pachet



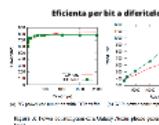
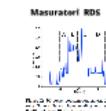
Conexiuni Celulare

3G (si LTE) au ~ doua stari:

- idle - consum redus de energie
- connected - consum mare de energie, poate transmite date

Tranzitiile sunt costisitoare:

- idle → connected - 2s, atunci cand exista date
- connected → idle - expira tail timer (10s) de la ultimul pachet



Masuratori RDS

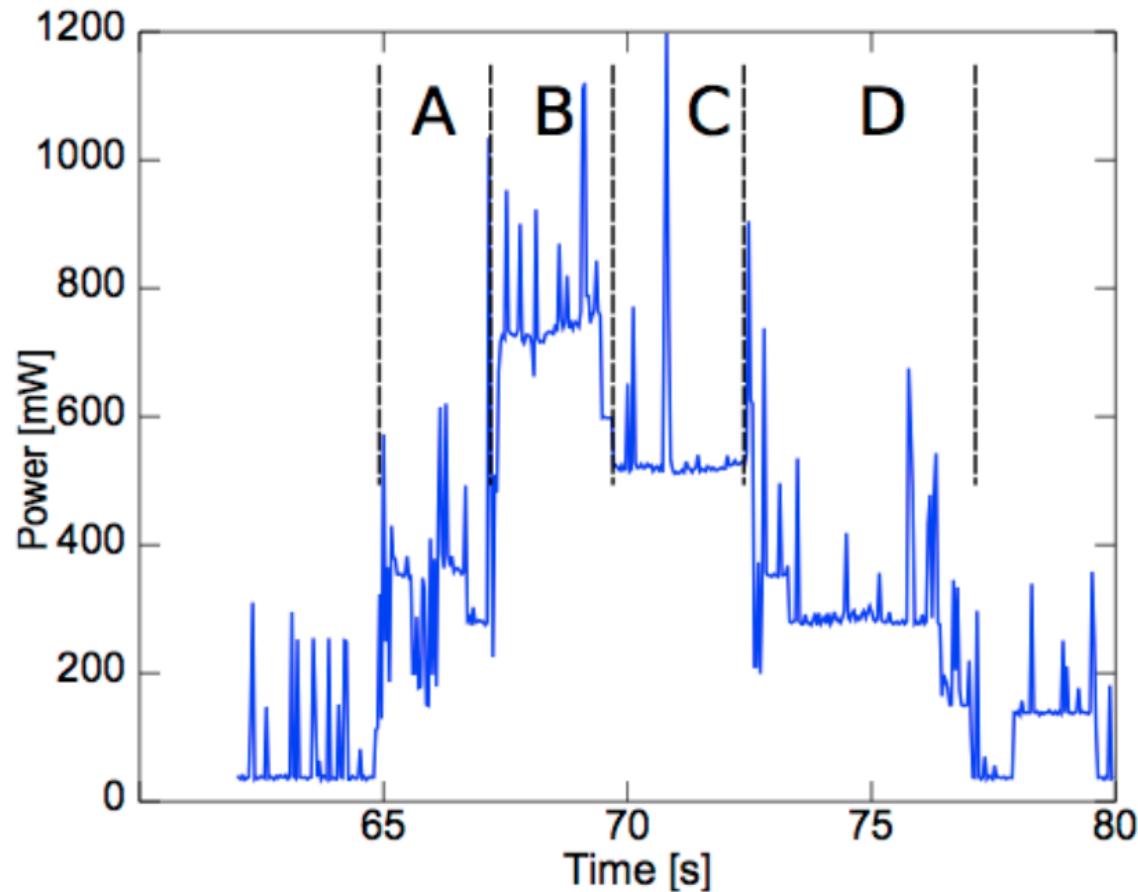


Figure 2: 3G power consumption pattern for a Samsung Galaxy Nexus phone sending and receiving 5 ICMP packets of 1000 bytes each.

Eficiența per bit a diferitelor interfete fără fir

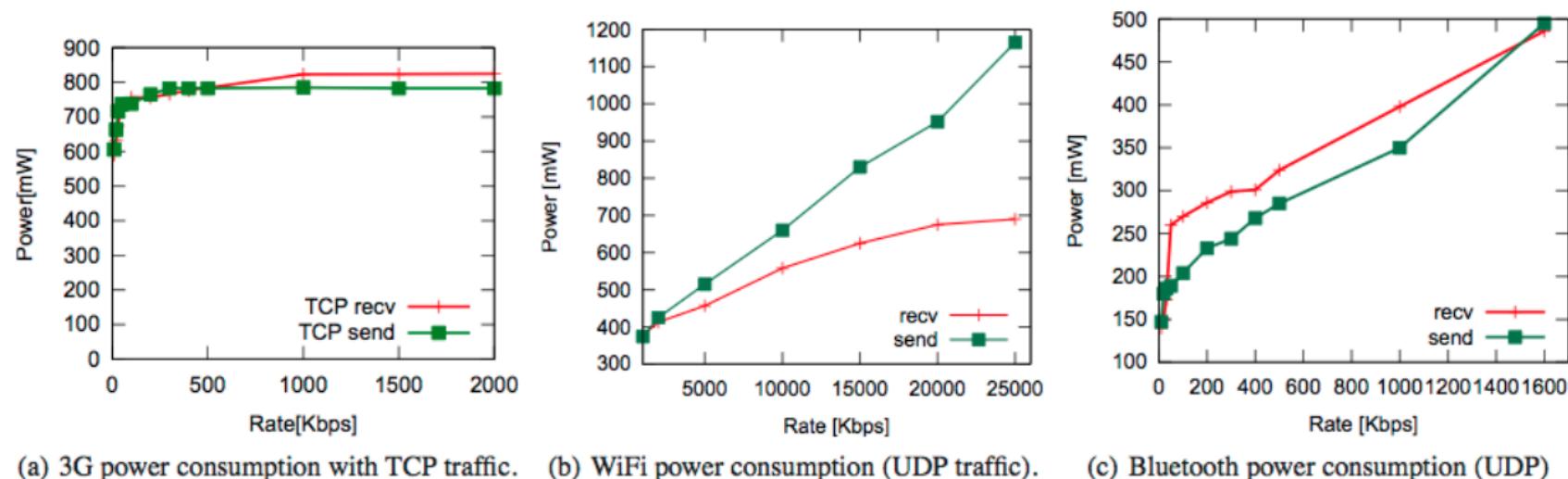


Figure 3: Power consumption of a Galaxy Nexus phone generating traffic at various rates over different wireless interfaces.

Mobilitate

Dispozitivele mobile trebuie sa foloseasca dinamic interfetele disponibile

e.g. foloseste WiFi cand e disponibil

Ce se intampla cu o conexiune TCP cand e mutata de pe o interfata pe alta?