

Sistemas Embarcados Android

Carlos Marcelo Pedroso

Engenharia Elétrica UFPR

13 de novembro de 2014

Sistema Android

Introdução

Principais Características

Linux Kernel

Principais Módulos

Introdução

- ▶ Desenvolvido para sistemas móveis pelo Google: Android Open Source Project (AOSP)
- ▶ Grande sucesso, devido a combinação de:
 - ▶ open source licensing
 - ▶ aggressive go-to-market
 - ▶ interface altamente amigável
- ▶ O Android também está atraindo a atenção de desenvolvedores de sistemas embarcados.
- ▶ Documentação:
<http://source.android.com>



Histórico

- ▶ Em 2002 a empresa Danger Inc. desenvolve o sistema operacional Sidekick, para telefones
- ▶ O sistema não obteve sucesso. No entanto, o buscador padrão era o Google.
- ▶ Com o insucesso, o CEO Andy Rubin sai da empresa e cria a Android Inc. em 2003 e inicia o desenvolvimento de sistemas operacionais para telefones celulares.
- ▶ Em 2005, o Google compra a Android Inc.

Versões

Version	Release date	Codename	Most notable feature(s)	Open source
1.0	September 2008	<i>Unknown</i>		Yes
1.1	February 2009	<i>Unknown</i>		Yes
1.5	April 2009	Cupcake	On-screen soft keyboard	Yes
1.6	September 2009	Donut	Battery usage screen and VPN support	Yes
2.0, 2.0.1, 2.1	October 2009	Eclair	Exchange support	Yes
2.2	May 2010	Froyo	Just-In-Time (JIT) compile	Yes
2.3	December 2010	Gingerbread	SIP and NFC support	Yes
3.0	January 2011	Honeycomb	Tablet form-factor support	No
3.1	May 2011	Honeycomb	USB host support and APIs	No
4.0	December 2011 (projected)	Ice-Cream Sandwich	Merged phone and tablet form-factor support	Yes (projected)

Fonte: Embedded Android, Karim Yaghmour, O'Reilly 2012

Versões

Versão	Codename	Uso estimado
2.2	Froyo	0.6%
2.3.3-2.3.7	Gingerbread	9.8%
4.0.3-4.0.4	Ice Cream	8.5%
4.1.x	Jelly Bean	22.8%
4.2.x	Jelly Bean	20.8%
4.3	Jelly Bean	7.3%
4.4	Kitkat	30.2%

Nova versão: 5.0 (Android Lollipop,
<http://developer.android.com/about/versions/lollipop.html>)

Fonte: <http://developer.android.com/about/dashboards/index.html> (novembro/2014)

Principais Características

- ▶ Application framework: disponível para desenvolvedores em <http://developer.android.com>
- ▶ Dalvik Virtual Machine: versão do Google para máquina virtual Java, com simplificações para melhorar o desempenho
- ▶ WebKit-based browser, pode ser usado e integrado pelas aplicações
- ▶ Interface gráfica: o Android possui sua biblioteca gráfica 2D, para 3d é usado o OpenGL ES

Principais Características

- ▶ SQLite: parte do sistema, disponível aos aplicativos
- ▶ Media support: implementado pelo próprio sistema
- ▶ GSM telephony support: o fabricante deve fornecer os drivers
- ▶ Bluetooth, 3G, e WiFi: suporta a grande maioria dos dispositivos
- ▶ Camera, GPS, bússola, e acelerômetro: API para os aplicativos, fabricantes fornecem drivers
- ▶ Facilidades para desenvolvedores: SDK disponível gratuitamente, bem como emulador, plugin Eclipse e ferramentas de debug

Principais Características

- ▶ SQLite: parte do sistema, disponível aos aplicativos
- ▶ Media support: implementado pelo próprio sistema
- ▶ GSM telephony support: o fabricante deve fornecer os drivers
- ▶ Bluetooth, 3G, e WiFi: suporta a grande maioria dos dispositivos
- ▶ Camera, GPS, bússola, e acelerômetro: API para os aplicativos, fabricantes fornecem drivers
- ▶ Facilidades para desenvolvedores: SDK disponível gratuitamente, bem como emulador, plugin Eclipse e ferramentas de debug

Principais Características

- ▶ Multitasking
- ▶ Multi-touch
- ▶ Reconhecimento de comandos de voz
- ▶ VoIP / SIP

Principais Características

- ▶ Ecosistema para divulgação de aplicativos: Android Market / Google Play; em novembro de 2014: 1.300.000 aplicativos (estimado).
- ▶ Consistent app APIs: garantia de compatibilidade da API de desenvolvimento com APIs antigas. O SO em si não tem garantias.
- ▶ Customizável (código fonte aberto); no entanto, o desenvolvimento é feito a portas fechadas pelo Google, sem participação da comunidade (como ocorre normalmente em sistemas open source). No entanto, a versão 3.0 não foi disponibilizada.

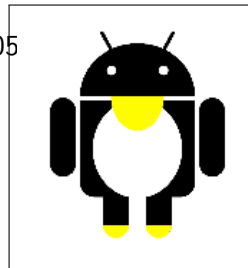
Isto torna a plataforma muito interessante para desenvolvedores de sistemas embarcados, que buscam uma GUI que seja intuitiva e familiar ao usuário.

Requisitos de Hardware

- ▶ Android deve funcionar em qualquer plataforma que suporte o Linux.
- ▶ Principais plataformas: ARM, x86, MIPS, SuperH, e PowerPC.
- ▶ Ver pag. 16 do livro Embedded Android

Linux Kernel

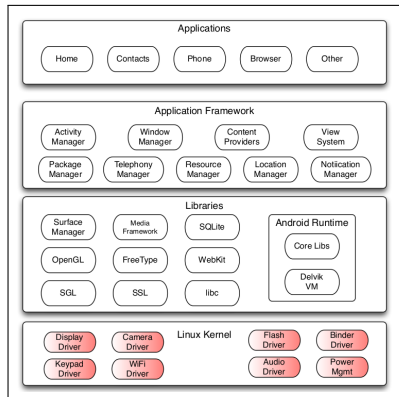
- ▶ O Android roda sobre um núcleo Linux.
- ▶ Alterações realizadas no kernel:
<http://www.forbes.com/sites/quora/2013/05/are-the-major-changes-that-android-made-to-the-linux-kernel/>
- ▶ O Linux provê:
 - ▶ Camada de abstração de hardware.
 - ▶ Gerência de memória.
 - ▶ Gerência de processos.
 - ▶ Suporte à rede.
- ▶ O usuário nunca tem contato com o Linux



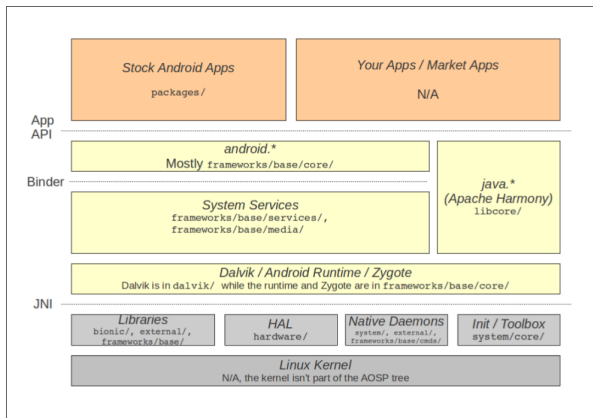
Principais Módulos

- ▶ Bionic, pequena e veloz libc (biblioteca), otimizada para uso em sistemas embarcados
- ▶ Surface Manager: window manager
- ▶ 2D and 3D graphics hardware support or software simulation
- ▶ Media codecs: support for major audio/video codecs
- ▶ SQLite database
- ▶ WebKit library: HTML rendering

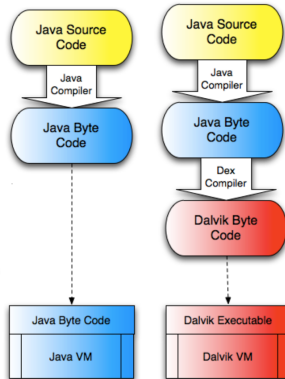
Fonte: marakana.com/training/android/



Principais Módulos



Android e Java



Fonte: Embedded Android, Karim Yaghmour, O'Reilly 2012

Sistema de Arquivos

- ▶ O sistema de arquivos possui três principais mount points:
 1. um para o sistema
 2. um para aplicações
 3. um para outros
- ▶ Cada aplicação possui uma área acessível para ela; nenhum outro aplicativo pode acessar
- ▶ Teoricamente, podem ser utilizados todos os sistemas de arquivos implementados no Linux

Sistema de Arquivos

- ▶ Podem ser utilizados vários sistemas de arquivos. No entanto, parece estar sendo utilizado como padrão:
 1. /system: yaffs2
 2. /data: yaffs2
 3. /sdcard: vfat
- ▶ No entanto, o fabricante pode alterar: Samsung Galaxy S usa Samsung RFS (proprietário). Nexus S (Samsung) com Android 2.3 usa Ext4. Existem relatos do uso até da FAT16 para o /system.

Implementação de processos

- ▶ Cada aplicação possui um processo no sistema.
- ▶ Cada aplicação possui seus arquivos de configuração com conjunto de preferências.
- ▶ Cada aplicação possui sua própria base de dados.
- ▶ Aplicações não podem acessar dados de outras aplicações, a não ser que seja explicitamente compartilhado.
- ▶ Cada aplicação possui uma área acessível para ela; nenhum outro aplicativo pode acessar
- ▶ É esperada a existência de SDCard, com acesso permitido para todos os aplicativos