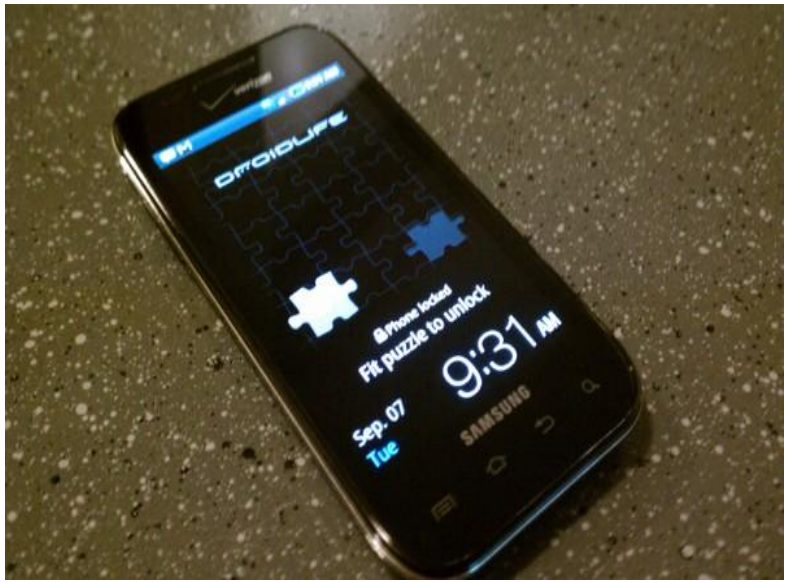
Sistema Operacional ANDROID

PCS 3446 – Sistemas Operacionais

Prof. João José Neto

AULA 19 – Estudo de caso - ANDROID

Sistema Operacional Android



Material baseado na apresentação de Jeremy Kuhn e Chris Quinter

Introdução

- O Sistema operacional móvel Android tem sua base de apoio no núcleo do Sistema operacional Linux e é o smartphone mais vendido no mundo.
- Há hoje mais de 200,000 apps disponíveis para Android, accessíveis através do Android Market, app online executado pelo Google.
- Os apps foram originalmente escritos em linguagem Java.

Phones

HTC G1,
Droid,
Tattoo

Motorola Droid (X)

Suno S880

Samsung Galaxy

Sony Ericsson

Tablets

Velocity Micro Cruz

Gome FlyTouch

Acer beTouch

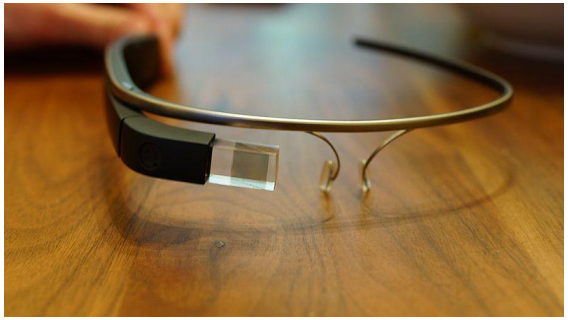
Dawa D7

Toshiba Android SmartBook

Cisco Android Tablet

Others

Watches



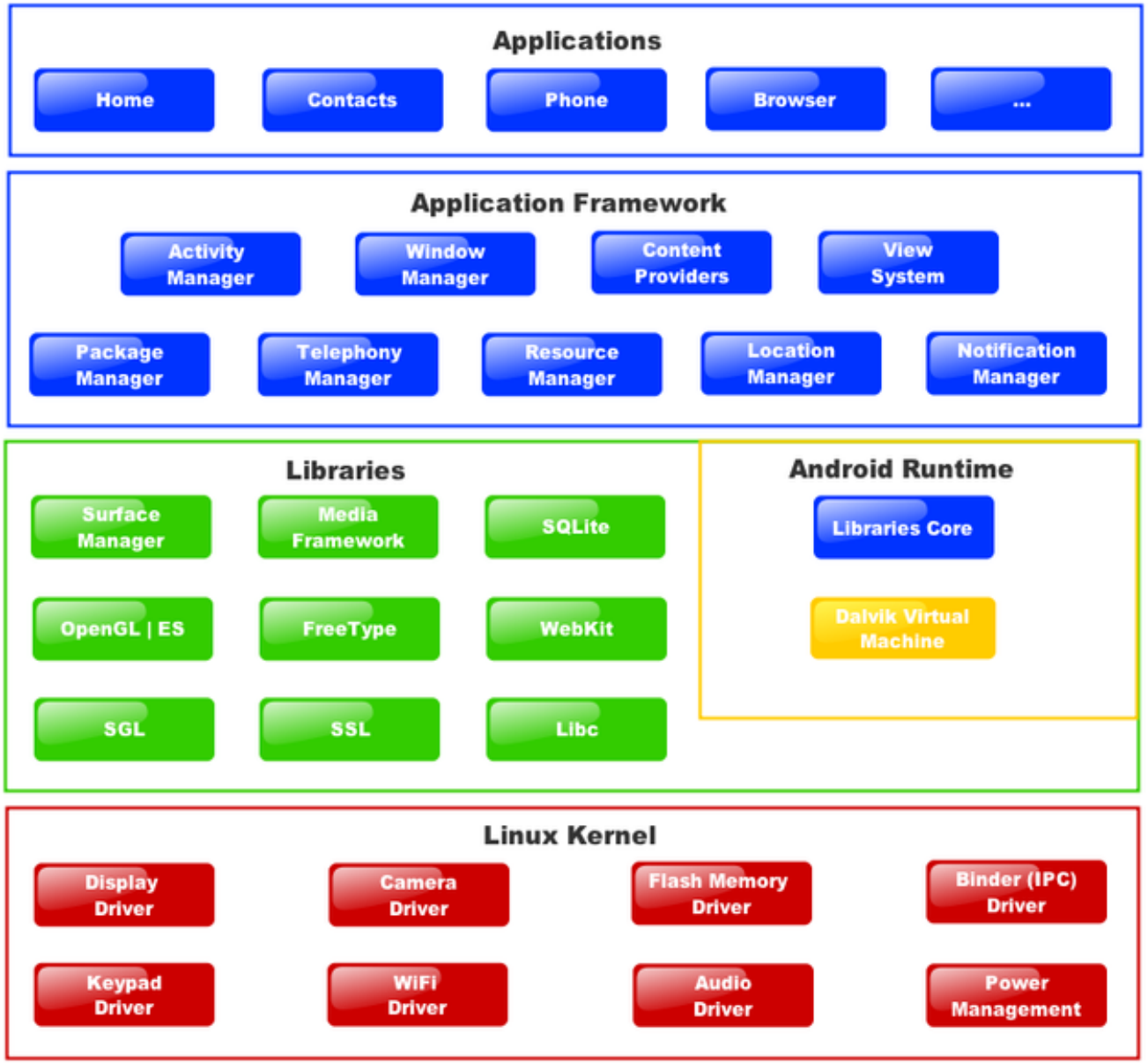
Google Glasses

SmartTV

Portable/Car Devices

- Incluindo o núcleo do Linux, o Sistema operacional Android contém aproximadamente 12 milhões de linhas de código, das quais:
  - 3 milhões de linhas em XML;
  - 2.8 milhões de linhas em C;
  - 2.1 milhões de linhas em Java;
  - 1.75 milhões de linhas em C++.

Framework do Android



História

- A Android Inc. foi fundada em 2003 em Palo Alto, California, por Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears, e Chris White.
- Sua meta foi desenvolver um dispositivo móvel mais inteligente e que levasse mais em conta a sua localização e as preferências do seu dono.
- Eles trabalharam em sigilo, divulgando publicamente somente que eles desenvolviam um software para telefones móveis.

História

- A Google adquiriu a Android Inc. em 2005, tornando a Android Inc. uma empresa integralmente pertencente à Google Inc.

História

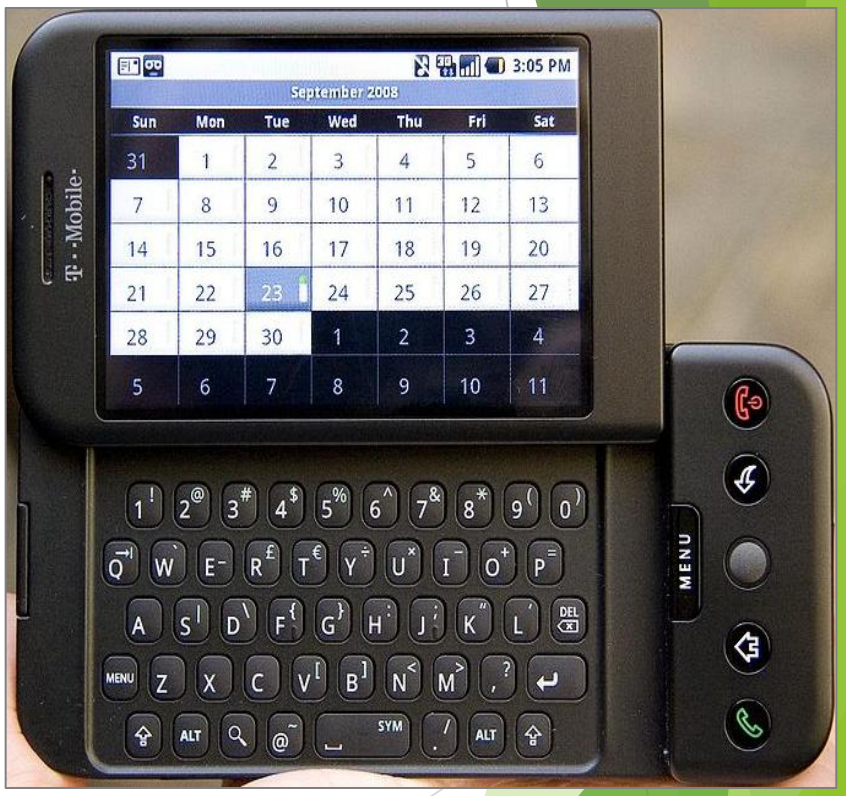
- Uma vez na Google, Andy Rubin liderou o desenvolvimento de uma plataforma para dispositivos móveis apoiada no núcleo do Sistema operacional Linux.
- A Google comercializou a plataforma junto a fabricantes de equipamentos portáteis, com o objetivo de prover um Sistema flexível e de fácil evolução.

```
[jhenry@ensim jhenry]$ dmesg
Linux version 2.4.18-17.7.x (bhcompile@daffy.perf.redhat.com) (gcc version 2.96 200
00731 (Red Hat Linux 7.3 2.96-112)) #1 Tue Oct 8 13:33:14 EDT 2002
BIOS-provided physical RAM map:
 BIOS-e820: 0000000000000000 - 000000000009fc00 (usable)
 BIOS-e820: 000000000009fc00 - 00000000000a0000 (reserved)
 BIOS-e820: 00000000000ce000 - 00000000000d2000 (reserved)
 BIOS-e820: 00000000000f0000 - 0000000000100000 (reserved)
 BIOS-e820: 0000000000100000 - 000000003fff0000 (usable)
 BIOS-e820: 000000003fff0000 - 000000003fff8000 (ACPI data)
 BIOS-e820: 000000003fff8000 - 0000000040000000 (ACPI NVS)
 BIOS-e820: 00000000fff00000 - 0000000100000000 (reserved)
127MB HIGHMEM available.
896MB LOWMEM available.
On node 0 totalpages: 262128
zone(0): 4096 pages.
zone(1): 225280 pages.
zone(2): 32752 pages.
Kernel command line: BOOT_IMAGE=linux ro root=302 BOOT_FILE=/boot/vmlinuz-2.4.18-17
.7.x 1
Initializing CPU#0
Detected 1992.572 MHz processor.
Speakup v-1.00 CVS: Tue Jun 11 14:22:53 EDT 2002 : initialized
Console: colour VGA+ 80x25
Calibrating delay loop... 3961.24 BogoMIPS
Memory: 1027712k/1048512k available (1153k kernel code, 17216k reserved, 975k data,
 160k init, 131008k highmem)
Dentry cache hash table entries: 131072 (order: 8, 1048576 bytes)
Inode cache hash table entries: 65536 (order: 7, 524288 bytes)
Mount cache hash table entries: 16384 (order: 5, 131072 bytes)
ramfs: mounted with options: <defaults>
ramfs: max_pages=128863 max_file_pages=0 max_inodes=0 max_dentries=128863
Buffer cache hash table entries: 65536 (order: 6, 262144 bytes)
Page-cache hash table entries: 262144 (order: 8, 1048576 bytes)
CPU: Before vendor init, caps: 3febfbff 00000000 00000000, vendor = 0
CPU: L1 I cache: 0K, L1 D cache: 8K
CPU: L2 cache: 512K
CPU: After vendor init, caps: 3febfbff 00000000 00000000 00000000
Intel machine check architecture supported.
Intel machine check reporting enabled on CPU#0.
CPU:     After generic, caps: 3febfbff 00000000 00000000 00000000
CPU:             Common caps: 3febfbff 00000000 00000000 00000000
```

História

Em outubro de 2008 foi lançado ao público o Android 1.0:

- *Today's announcement is more ambitious than any single 'Google Phone' that the press has been speculating about over the past few weeks. Our vision is that the powerful platform we're unveiling will power thousands of different phone models.*
  Eric Schmidt, former Google Chairman/CEO



Recursos disponíveis

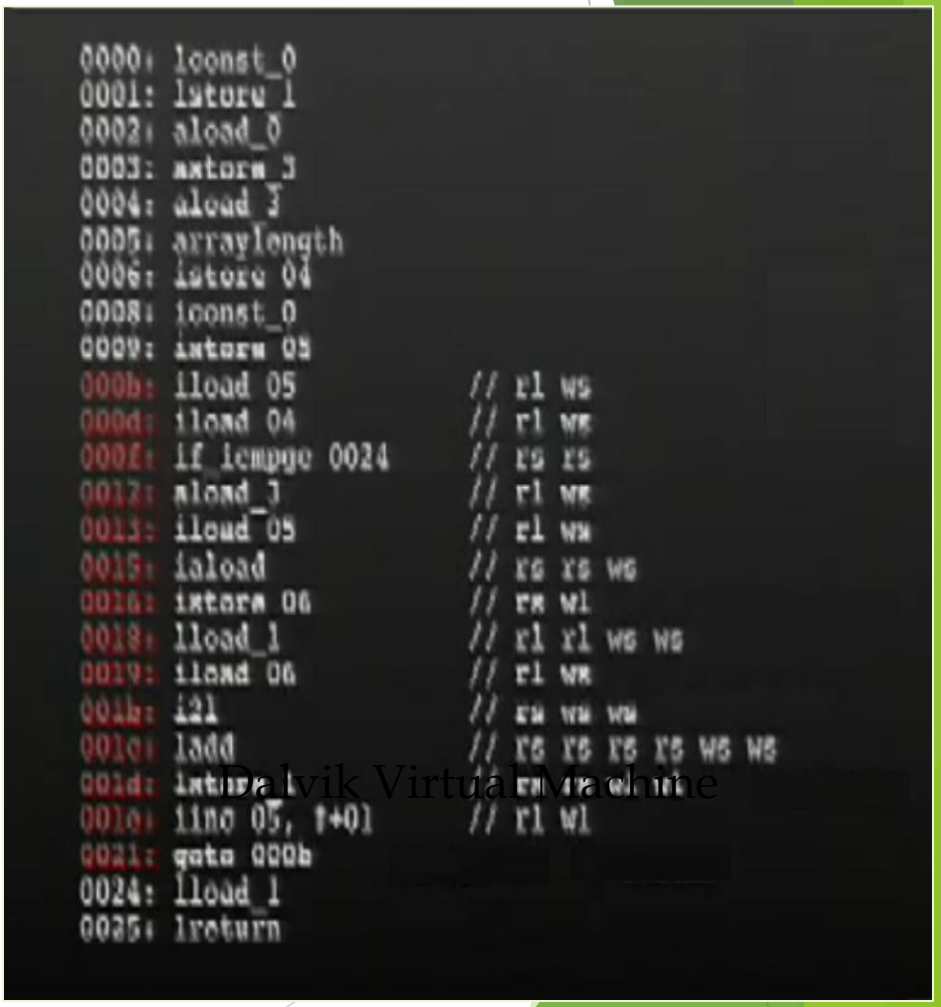
- Arranjos de tela manuais
  - A plataforma é adaptável a bibliotecas gráficas maiores, VGA, 2D, biblioteca graáfica 3D baseada em especificações OpenGl ES 2.0, e arranjos tradicionais de smartphones.
- Armazenamento
  - SQLite, um banco de dados leve é usado no armazenamento de dados.
- Conectividade
  - O Android suporta tecnologias de conectividade, incluindo GSM/EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth, Wi-Fi (sem conexões através de servidores proxy e sem rede sem fio ad hoc) LTE, NFC e WiMAX.

Recursos disponíveis (cont.)

- Mensagens
  - SMS e MMS são formas disponíveis de mensagens, incluindo mensagens de texto alinhavadas. Atualmente está disponível também o Android Cloud to Device Messaging Framework como parte do serviço de mensagens do Android.
- Suporte multilíngue
  - Várias línguas estáo disponíveis no Android. O número de línguas mais que dobrou para a plataforma 2.3. No entanto, ainda faltam fontes adequadas para diversas linguagens mesmo depois de anúncios oficiais de suporte a tais linguagens.
- Web Browser
  - O web browser disponível no Android usa o layout engine open-source WebKit, juntamente com o JavaScript engine do Chrome.

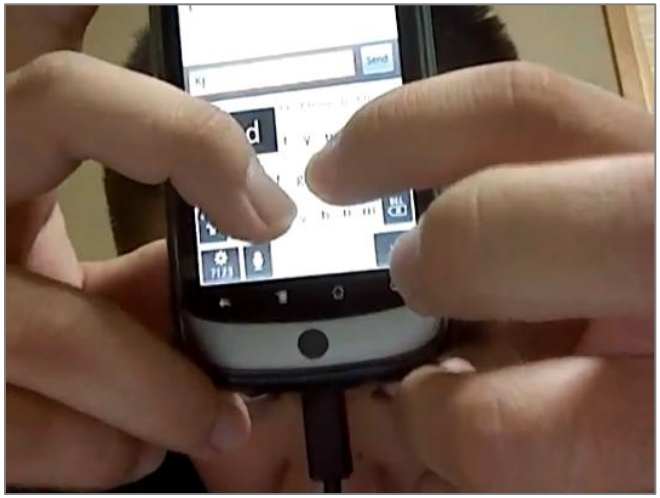
Máquina Virtual Dalvik

- Suporte Java
  - A maior parte dos apps do Android foram feitos em Java, no entanto, Java está ausente na plataforma, e assim, o Java byte code não é executado no Android.
  - As classes Java são compiladas para código executável Dalvik, o qual é interpretado pela máquina virtual Dalvik.
  - Dalvik é uma máquina virtual especializada, especificamente projetada para o Android, e otimizada para dispositivos móveis alimentados por bateria, e com limitações de memória e de processador.



Dalvik Virtual Machine

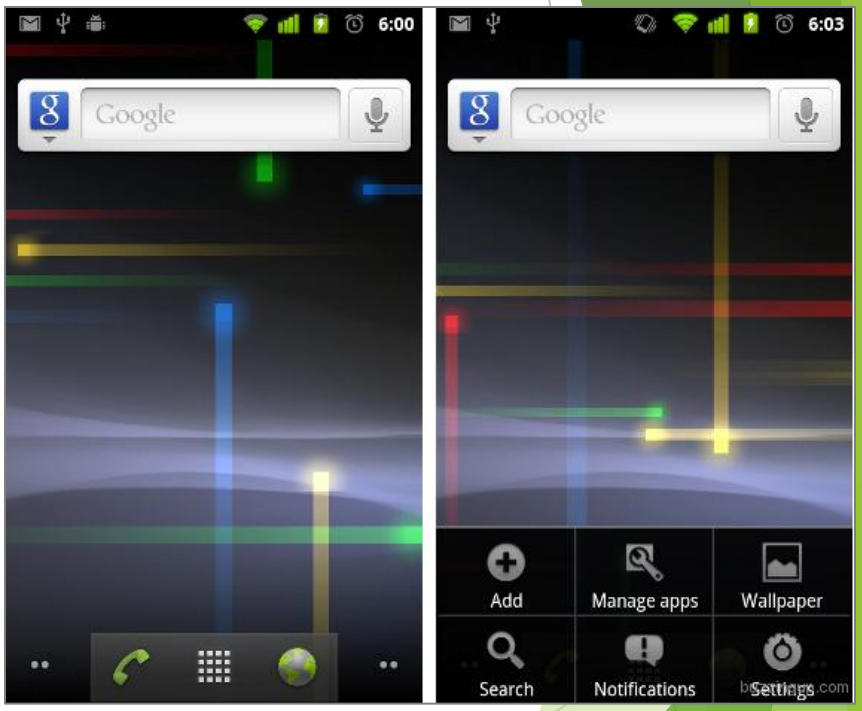
Multi-Touch



- O Android suporta o multi-touch, que foi disponibilizado originalmente em equipamentos tais como o HTC Hero.
- Esse recurso foi originalmente desativado no nível do núcleo, possivelmente pela força de patentes vigentes na época.
- Google disponibilizou desde o lançamento uma versão atualizada para o Nexus One e para o Motorola Droid, que habilita o multi-touch.

Android 2.3 Gingerbread

- Última versão disponível para telefones móveis
- Interface com o usuário melhorada, com diversos refinamentos
- Acrescenta ainda suporte para NFC, que permite efetuar pagamentos em movimento, usando apenas o dispositivo móvel.



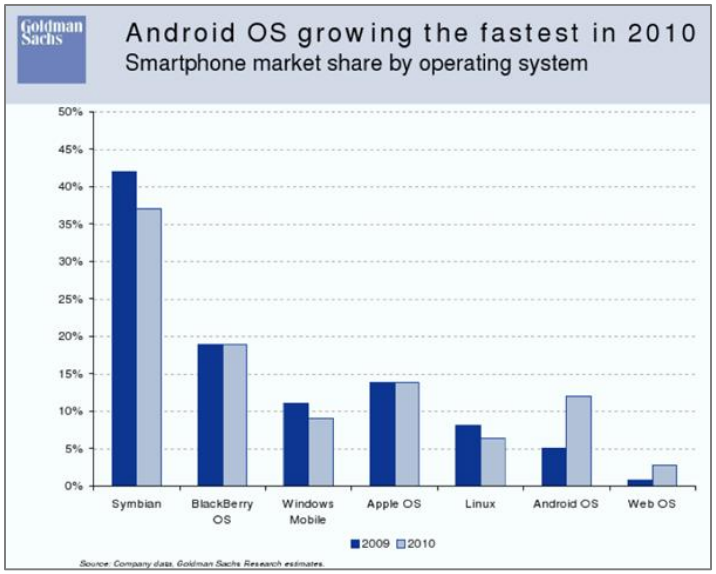
Google TV

- Baseada no Android, a Google TV proporciona conexão da TV à internet e a todo conteúdo de mídia nela disponível.

Android 3.0 Honeycomb

- Projetada para uso em tablets
- Utiliza uma interface com o usuário diferenciada em relação à versão Gingerbread 2.3

Importância do Android



Top Smartphone Platforms
3 Month Avg. Ending Feb. 2011 vs. 3 Month Avg. Ending Nov. 2010
Total U.S. Smartphone Subscribers Ages 13+
Source: comScore MobiLens

	Share (%) of Smartphone Subscribers		
	Nov-10	Feb-11	Point Change
Total Smartphone Subscribers	*100.0%*	*100.0%*	*N/A*
Google	26.0%	33.0%	7.0
RIM	33.5%	28.9%	-4.6
Apple	25.0%	25.2%	0.2
Microsoft	9.0%	7.7%	-1.3
Palm	3.9%	2.8%	-1.1

- Android é o Sistema operacional móvel que mais cresce.
- Muitos desenvolvedores estão optando por criar apps para o Android.
- Existem mais de 200.000 apps já disponíveis.

Representatividade no mercado

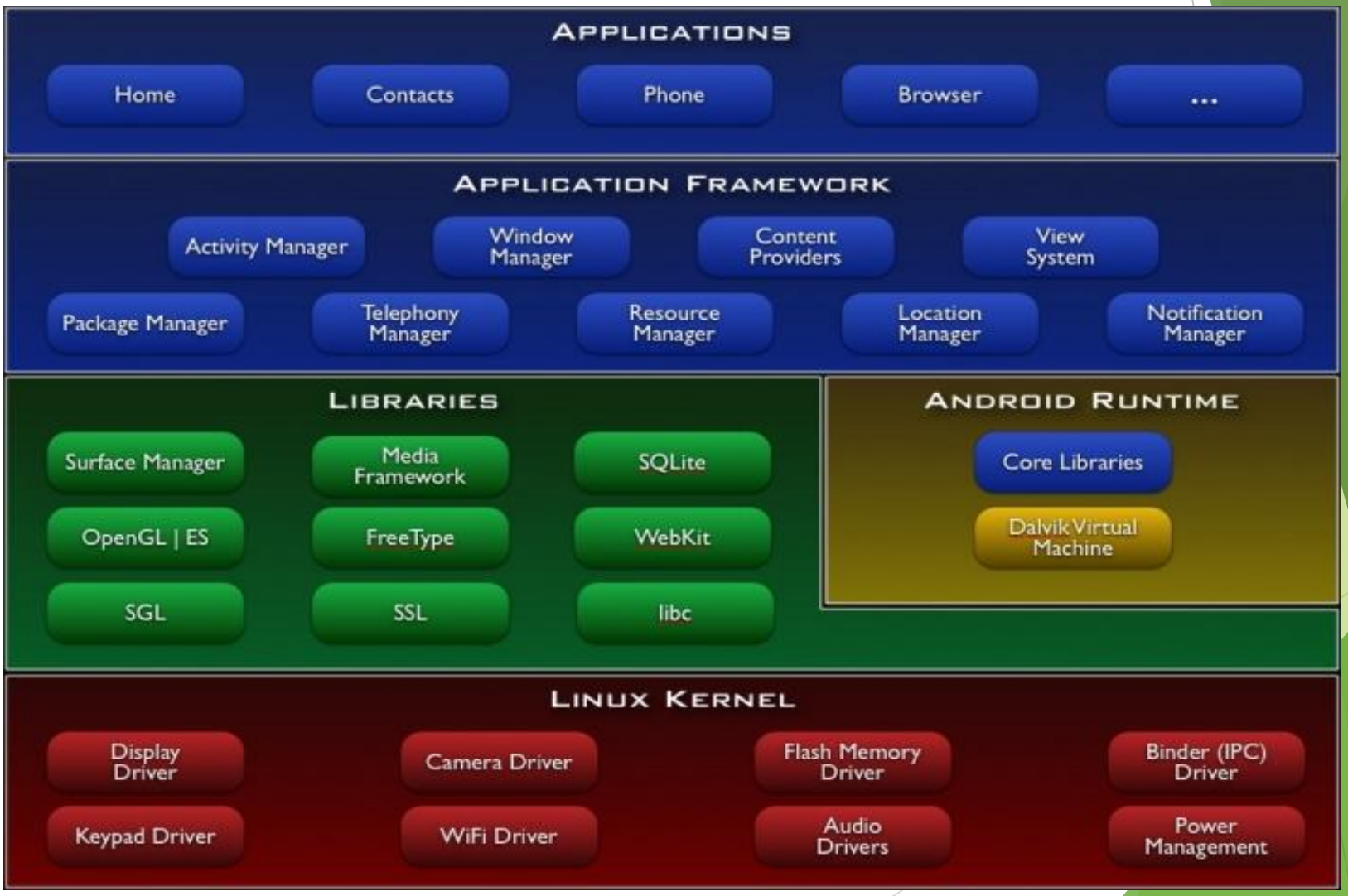
	Feb'10	May'10	Apr'11
RIM	42.1%	41.7%	29%
Apple	25.4%	24.4%	25%
Google	9%	13%	33%
Microsoft	15.1%	13.2%	7.7%
Palm	5.4%	4.8%	2.9%

Em Novembro de 2013: **80%**

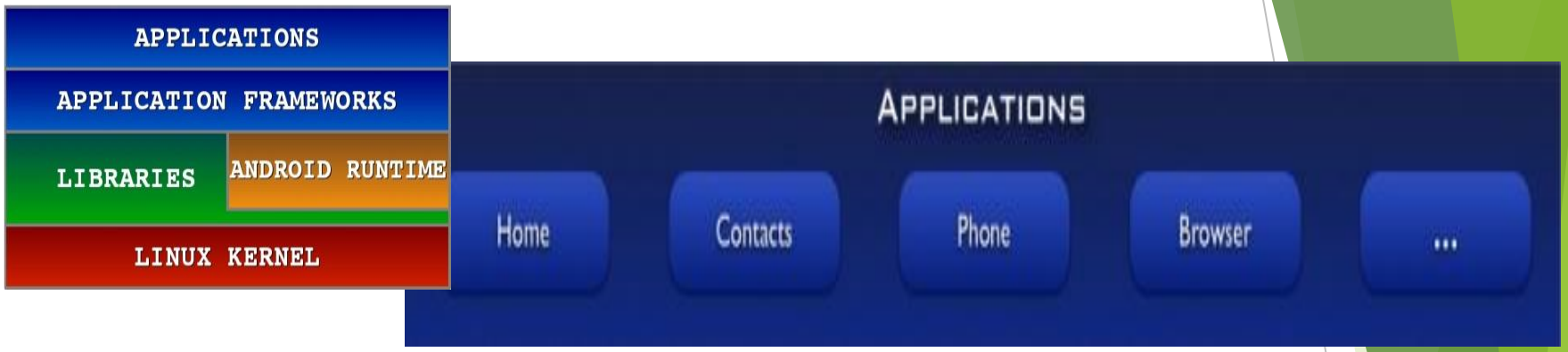
Software Stack

- Linux kernel
- Libraries
- Android run time
  - core libraries
  - Dalvik virtual machine
- application layer
- application protocol

Arquitetura do Android



Android S/W Stack - Application



- Android provê diversas aplicações de núcleo:
  - ✓ Email Client
  - ✓ SMS Program
  - ✓ Calendar
  - ✓ Maps
  - ✓ Browser
  - ✓ Contacts
  - ✓ Etc
- Todas as aplicações estão escritas em Java

Android S/W Stack - App Framework

- Permite e simplifica o reuso de componentes
  - desenvolvedores têm pleno acesso ao mesmos APIs de framework usados pelas aplicações do núcleo.
  - usuários são autorizados a substituírem componentes.

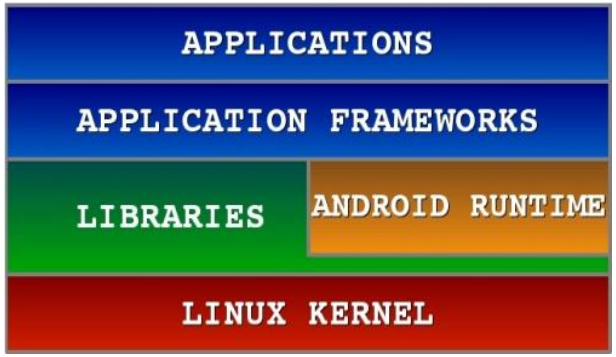
Android S/W Stack - App Framework (Cont)

Recurso	Papel desempenhado
View System	Usado para construir aplicações, incluindo listas, matrizes, caixas de texto, botões, e web browser embutido
Provedor de conteúdo	Habilita aplicações a acessarem dados de outras aplicações ou compartilhar seus próprios dados
Gerenciador de recursos	Provê acesso a recursos que não sejam do tipo código (strings localizadas, gráficos, arquivos de layout)
Gerenciador de notificações	Habilita todas as aplicações a mostrar alertas do cliente na barra de status
Gerenciador de atividades	Gerencia o ciclo de vida das aplicações e prove um backstack comum de navegação

Android S/W Stack - Bibliotecas

- Inclui um conjunto de bibliotecas C/C++ usadas pelos componentes do sistema Android
- Apresentadas aos desenvolvedores através do framework de aplicação do Android

Android S/W Stack - Runtime



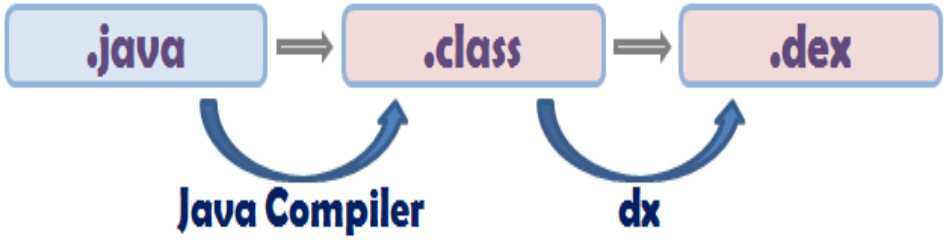
- Bibliotecas do núcleo
- Fornecem a maior parte das funcionalidades disponíveis nas bibliotecas de núcleo da linguagem Java
- APIs
  - Estruturas de dados
  - Utilidades
  - Acesso a arquivos
  - Acesso à rede
  - Gráficos
  - Etc.

Android S/W Stack – Runtime (Cont)

- Dalvik Virtual Machine
- Provê ambiente no qual são executadas todas as aplicações Android
  - Cada aplicação Android é executada em seu próprio processo, com sua própria instância da Dalvik Virtual Machine
  - Dalvik foi escrita de tal maneira que um dispositivo pode executar eficientemente diversas Máquinas Virtuais.
- Máquina virtual baseada em registradores.

Android S/W Stack - Runtime (Cont)

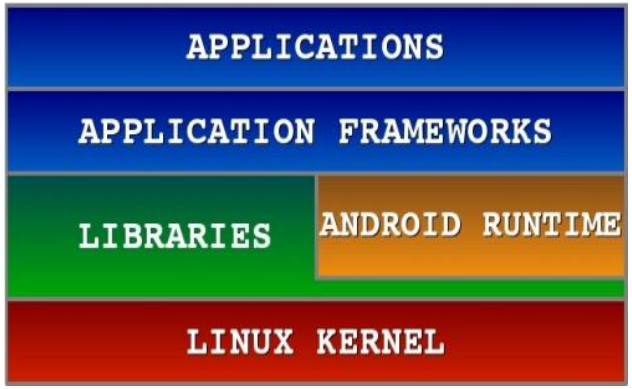
- Dalvik Virtual Machine (Cont)
  - ✓ Execução da Dalvik Executable (formato .dex)
    - O formato .dex é otimizado para ter um gasto mínimo de memória.
    - Compilação:]

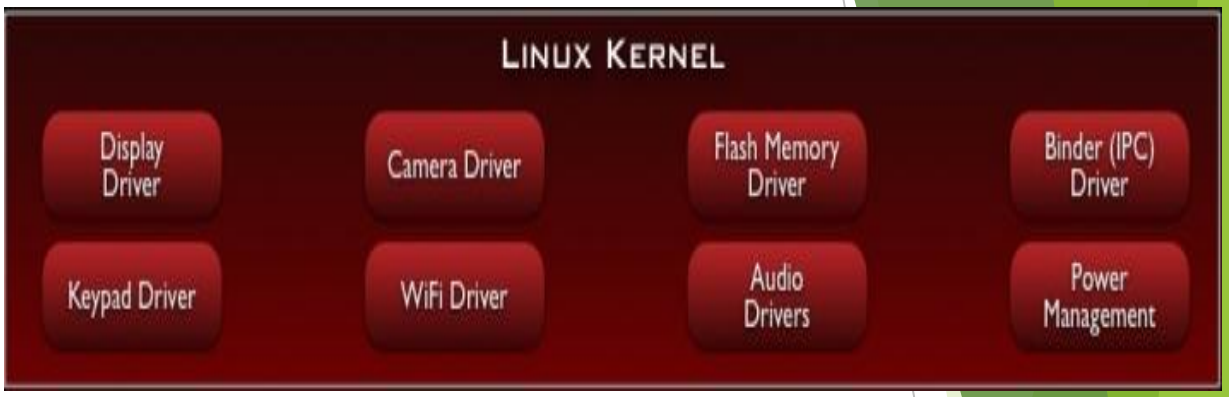


Apoiado no núcleo Linux para:

- Threading
- Administração da memória ,de baixo nível

Android S/W Stack - Kernel Linux





Apóia-se no Linux Kernel 2.6 para os serviços mais importantes de sistema

- ✓ Gerenciamento de Memória e de Processos
- ✓ Pilha da rede
- ✓ Modelo de driver
- ✓ Segurança

Fornece uma camada de abstração intermediária entre o hardware e o restante da pilha de software

Vantagens do Android

Código aberto

- O Android é um sistema baseado no código Linux que possui licença aberta.
- Com isso, vários desenvolvedores podem contribuir para o sistema.
- Empresas e fabricantes têm ajudado a Google a desenvolver o código do sistema.
- Elas contribuem para que o Android tire melhor proveito das novas tecnologias e tenha acesso aos recursos implementados no kernel do Linux.
- Desenvolvedores independentes também podem contribuir e fazer suas próprias alterações criando assim novas versões de ROMs, kernels, MODs, etc.

Variedade de dispositivos

- Pelo fato de o Android ser adotado por uma grande quantidade de fabricantes, isso torna a sua presença no mercado ainda mais rica em termos de hardware.
- É possível encontrar desde smartphones com tela pequenas a phablets e tablets com telas grandes, variando entre hardwares simples a hardwares poderosos, com recursos inovadores.
- A gama de preço varia muito: desde modelos mais simples, de **R$ 300** até modelos sofisticados, de até quase **3 mil**.
- Talvez esse seja o principal fator que garantiu a popularidade desse sistema.

Liberdade de personalização

- O Android não vincula o usuário à interface padrão do sistema.
- Cada fabricante pode oferecer **uma interface própria**, e o usuário pode ir além dela, usando **launchers**, **pacotes de ícones**, **aplicativos de temas**, etc.
- Isso não exige acesso de administrador do sistema.
- Já com esse direito, é possível personalizar mais, alterando a framework do sistema ou substituindo por ROMs que componham um visual diferente.

Variedade de aplicativos

- O Android conta com variados aplicativos em sua loja: mais de um milhão de apps.
- Não há obrigatoriedade de uso dos aplicativos do fabricante.
- No entanto, o excessivo número de aplicativos disponíveis pode tornar cansativa e demorada a escolha do melhor, para ser instalado na máquina.

Forte integração com os serviços da Google

- O Android é um sistema ligado à Google, então era esperado um grande foco e integração com seus serviços, em detrimento de outros sistemas similares.
- A Google vem dando preferência ao seu próprio sistema, o que já era esperado que acontecesse.
- Assim, para quem usa os serviços da empresa, o Android é o sistema mais favorecido.

Desvantagens do Android

Falta de padronização

- Pelo fato de o Android ser um sistema aberto, ele acaba permitindo que cada desenvolvedor faça as modificações que desejar.
- Com isso, cada um segue suas preferências, e desenvolve aplicativos a seu próprio modo.
- Diferente dos concorrentes, no Android faz falta um pouco de simetria e de padronização dentro do sistema, afetando a estética da interface, e deixando-a com um aspecto pouco profissional.
- Isso se deve à ausência de uma disciplina, que a empresa poderia exercer sobre seus parceiros e contribuidores em benefício da qualidade.

Falta de otimização

- A vantagem do Android em ter uma vasta gama de dispositivos que o adotam dá uma liberdade maior de escolha aos usuários.
- Por outro lado, isso cria dificuldades maiores aos desenvolvedores de aplicativos.
- O mesmo não ocorre com os concorrentes, que utilizam a mesma arquitetura em praticamente todos os seus modelos.
- No caso do Android, há uma grande variedade de equipamentos e de marcas diferentes que o adotam.
- Por isso, otimizar aplicativos Android é algo difícil, e muitas vezes algum deles pode acabar não funcionando como esperado em alguns modelos, trazendo má fama para o sistema.

Fragmentação

- O maior ponto fraco do Android é sua fragmentação.
- Atualmente o sistema encontra-se dividido em pedaços.
- Mais de **50%** dos usuários ainda usam a versão **JellyBean** do sistema.
- Mais de **20%** utilizam ainda Versões com 2 anos ou mais de mercado.
- Uma dessas versões ainda possui baixa utilização, não chegando nem a **10%** dos smartphones Android, sinal de que as fabricantes estão atualizando lentamente os seus produtos.
- Muitos dispositivos Android nunca chegam a receber uma atualização sequer. Essa situação parece que não mudará tão cedo.

Aplicativos desnecessários

- A Play Store conta uma quantidade exagerada de aplicativos, muitos dos quais redundantes ou inúteis.
- Há muitos que têm exatamente a mesma funcionalidade, sem destaques diferenciais.
- Há por outro lado excelentes aplicativos para o Android, mas a falta de um filtro do fabricante acaba permitindo que aplicativos de má qualidade sejam lançados e permaneçam disponíveis na loja de aplicativos.

Desvalorização dos dispositivos

- Devido à grande oferta de smartphones e tablets com o sistema, a desvalorização acaba sendo alta.
- É comum um dispositivo com Android ter perda de 50% do seu valor de lançamento antes mesmo de completar um ano no mercado.
- Com os concorrentes, essa desvalorização é muito menor.
- Em alguns casos, um modelo pode manter o preço de lançamento mesmo depois de vários meses, começando realmente a desvalorizar apenas quando um modelo mais novo é lançado

- Para aqueles que buscam um novo smartphone, o Android pode ser uma opção interessante.
- Ele possui boas características que o torna um grande sistema, no entanto suas falhas podem ser significativas para alguns.
- Espera-se que a fragmentação, que é o maior ponto fraco do sistema, venha a ser reduzida