



**Universidade
Federal do Ceará**

Plataformas de Desenvolvimento para Computação Móvel

Professores Windson Viana e Fernando Trinta
Disciplina de Programação para Dispositivos Móveis – Curso
de Sistemas e Mídias Digitais

O que é um dispositivo móvel?



- ▶ Dispositivo computacional que apresenta um certo nível de portabilidade
- ▶ Peso e tamanho reduzidos
- ▶ Baterias que oferecem autonomia de execução

PDA - Personal Digital Assistant

- ▶ Dispositivos móveis com poder computacional considerável
 - ▶ Notebooks e netbooks: computadores pessoais móveis
 - ▶ HandHelds e Pockets: Foram os PDAs de mão com interface baseada em stylus (já vinham com teclado)
 - ▶ Smartphones: Celulares multifuncionais com tela de toque
 - ▶ Tablets e Phablets: Dispositivos com telas de toque de dimensões superiores a um smartphone
 - ▶ E-Readers: Dispositivos específicos para leitura de documentos digitais
 - ▶ Alguns Wearable devices: relógios inteligentes

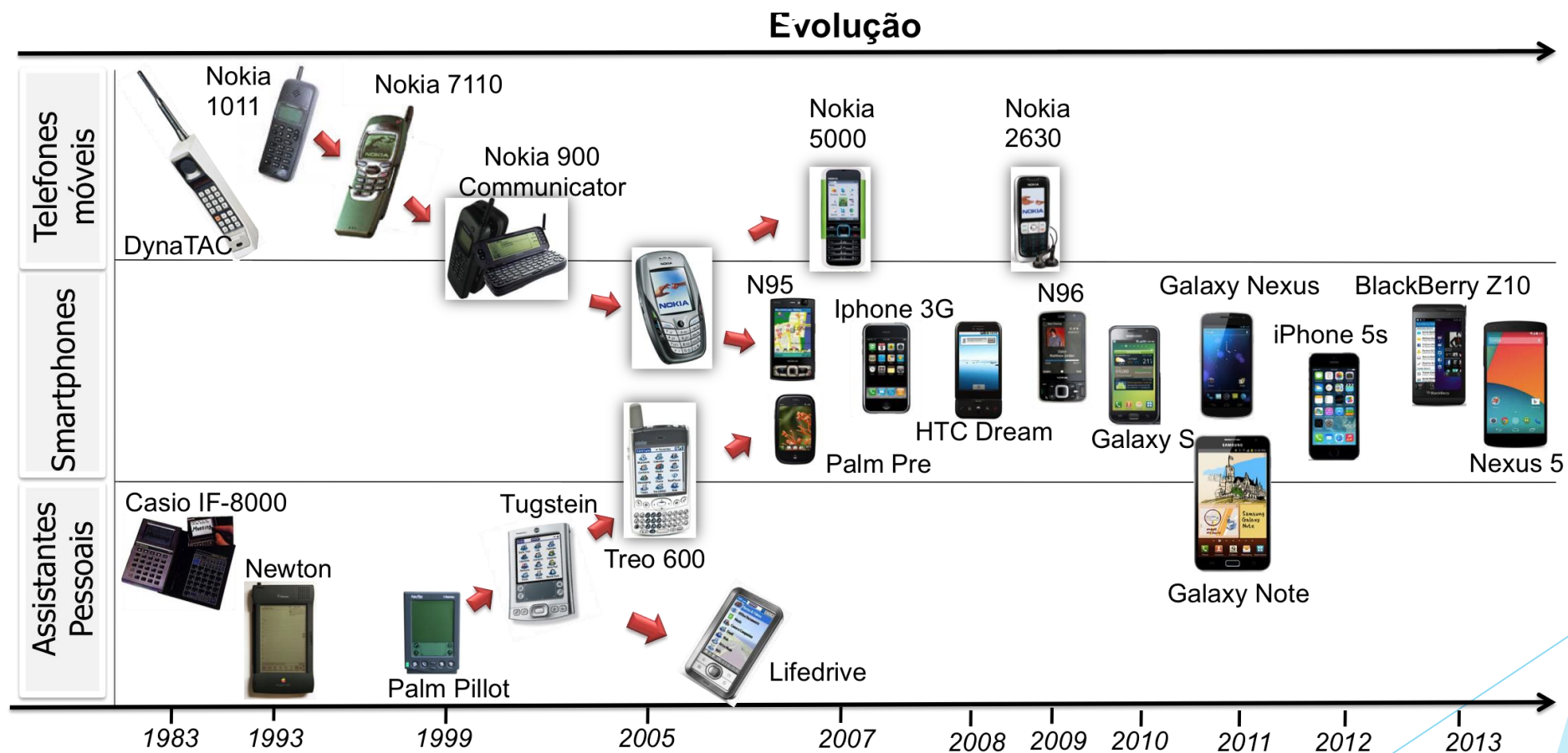
PDA – Personal Digital Assistant



Portabilidade



Evolução dos dispositivos



Evolução dos Dispositivos Móveis

Dispositivo Móvel	Apple Newton Message Pad 100	iPhone 3G
Ano	1993	2008
Memória RAM	640KB	128MB
Memória de estoquagem	4MB	16GB
Connectividade	IrDA, cabo, extensões PCMCIA	USB, Wi-Fi (802.11 b/g), 3G, Bluetooth 2.0
Tela	336x240 (preto e branco)	480x320 (64 milhões de cores)
Processador	ARM 20MHz	ARM 620MHz
S.O.	Newton OS	iPhone OS
Sensores Integrados	—	A-GPS, câmera, accéléromètre, sensor de luminosidade
Plataforma de Programação	NewtonScript (C++)	Web, iOS SDK
Dimensões	18.42 cm x 11.43 cm x 1.91 cm	11.5 cm x 6.1cm x 1.1 cm
Peso	0. 410 Kg	0.135 Kg
Entrada de dados	Tela sensível a caneta	Tela sensível multitouch

Exercício

- ▶ Procure três dispositivos recentemente lançados e compare com o Newton utilizando os mesmos critérios
 - ▶ Escolha um Tablet, um smartphone, um smartwatch
 - ▶ Exemplos: Galaxy S7, Moto G 2, LG G5, Nokia 3310
- ▶ Proponha a continuação do gráfico da evolução dos dispositivos
 - ▶ Posicione os três dispositivos e o Nokia 3310 😊



Próximas tendências?



- ▶ Maleabilidade e Interfaces Multi-Modais
- ▶ Multi-funcionalidade, Multi-Sensores, Múltiplas Telas
- ▶ Integração com IoT, Realidade Aumentada
- ▶ Smart Apps e UX

Estamos sem imaginação!

Reportagem do IDG para leitura

Em meio a novos lançamentos de LG, Moto, Sony, BlackBerry e Alcatel, foi um simples feature-phone que causou mais comoção em Barcelona.



<http://idgnow.com.br/mobilidade/2017/03/03/em-mwc-2017-sem-samsung-nokia-rouba-atencao-com-celular-tijolao-3310/>

Lançamentos dessa semana

► Realidade Aumentada em alta



► Flip e teclado de volta?



Fonte: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2018/02/nokia-8-7-plus-6-e-1-veja-os-celulares-apresentados-na-mwc2018.ghtml>

Qual interesse em estudar esses dispositivos?

- ▶ Comunicação de voz, no mínimo uma excelente agenda e um relógio com alarme !!!
- ▶ Transporta seu office para qualquer lugar
- ▶ Entretenimento (e.g., jogos, leitura e fotos)
- ▶ Informações a qualquer instante com integração de tecnologias wireless com acesso a web (e.g., Bluetooth Low Energy, IEEE 802.11, 3G, 4G,5G, WIFI Direct)
- ▶ Localização, Sensores (NFC)
- ▶ Redes Sociais
 - ▶ Entretenimento e comércio

Qual interesse em estudar esses dispositivos?

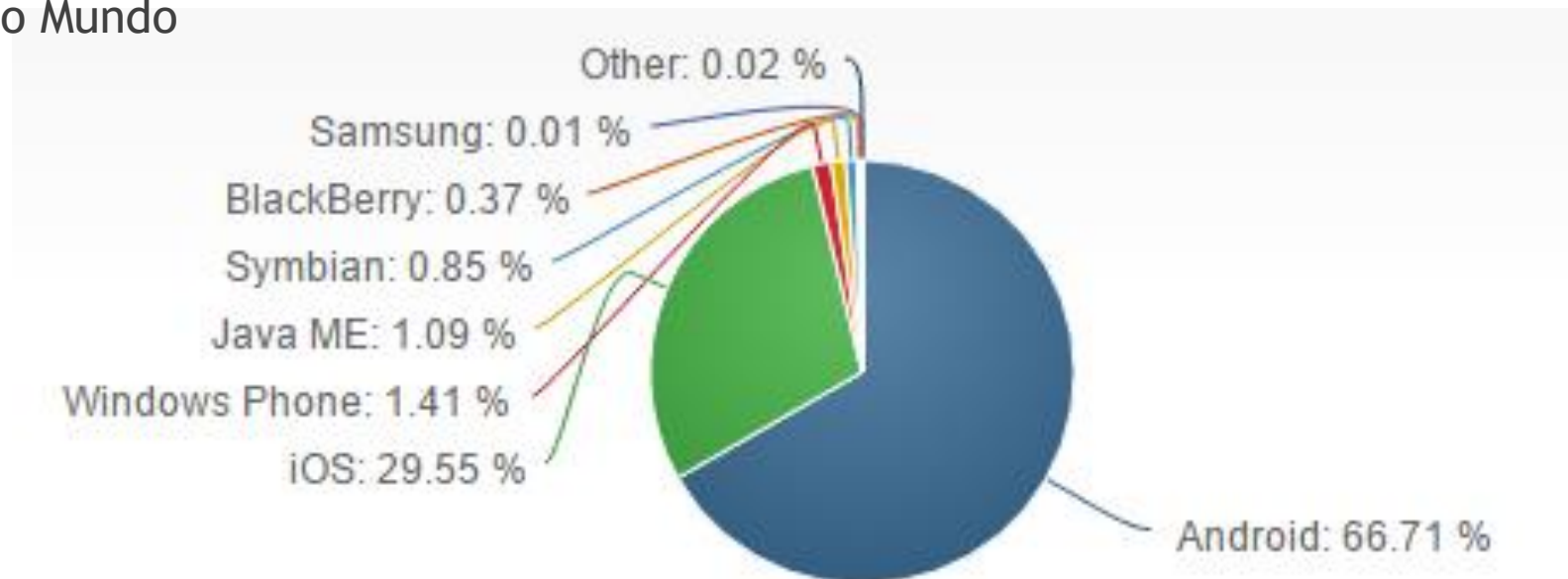
- ▶ Mobilidade é um conceito comum em muitas empresas B2E e B2C (e.g., mobile-banking e mobile-gov)
 - ▶ Assistência, prestação de serviços, serviços públicos, ...
- ▶ **Programas para as “massas”**
 - ▶ Em 2011 mais de 200 milhões de aparelhos no Brasil (a maioria com possibilidade de programação)
 - ▶ Em 2012, se atingiu o número de 1 bilhão de smartphones no mundo
 - ▶ Em 2014, o IDC projeta a venda de mais tablets (10,7 milhões) do que notebooks no Brasil (8,4 milhões)
 - ▶ Em 2016, o IBGE anuncia que o acesso a internet por dispositivos móveis ultrapassou o de dispositivos convencionais

Desafios para o desenvolvimento

- ▶ Heterogeneidade (Fragmentação)
 - Modelos, fabricantes, implementações de S.O.
- ▶ Restrições de Execução
 - Bateria,
 - Tamanho da Tela e restrições na interação
 - Mobilidade do usuário
- ▶ Distribuição
 - **Problem solved!**

Market Share - 2017

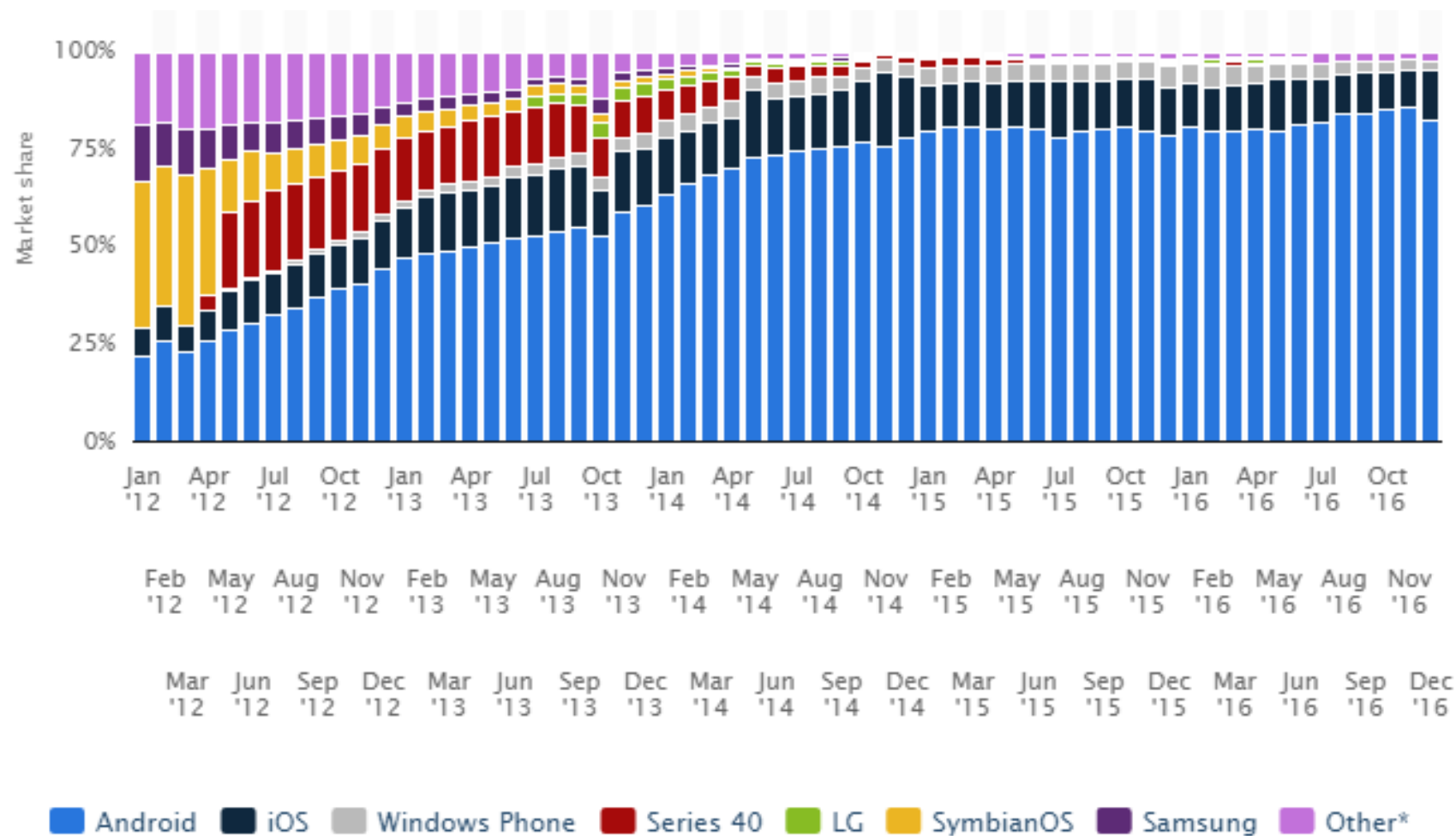
► No Mundo



Fonte: <https://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx>

E No Brasil ?

Market Share - Brasil de 2012 a 2017

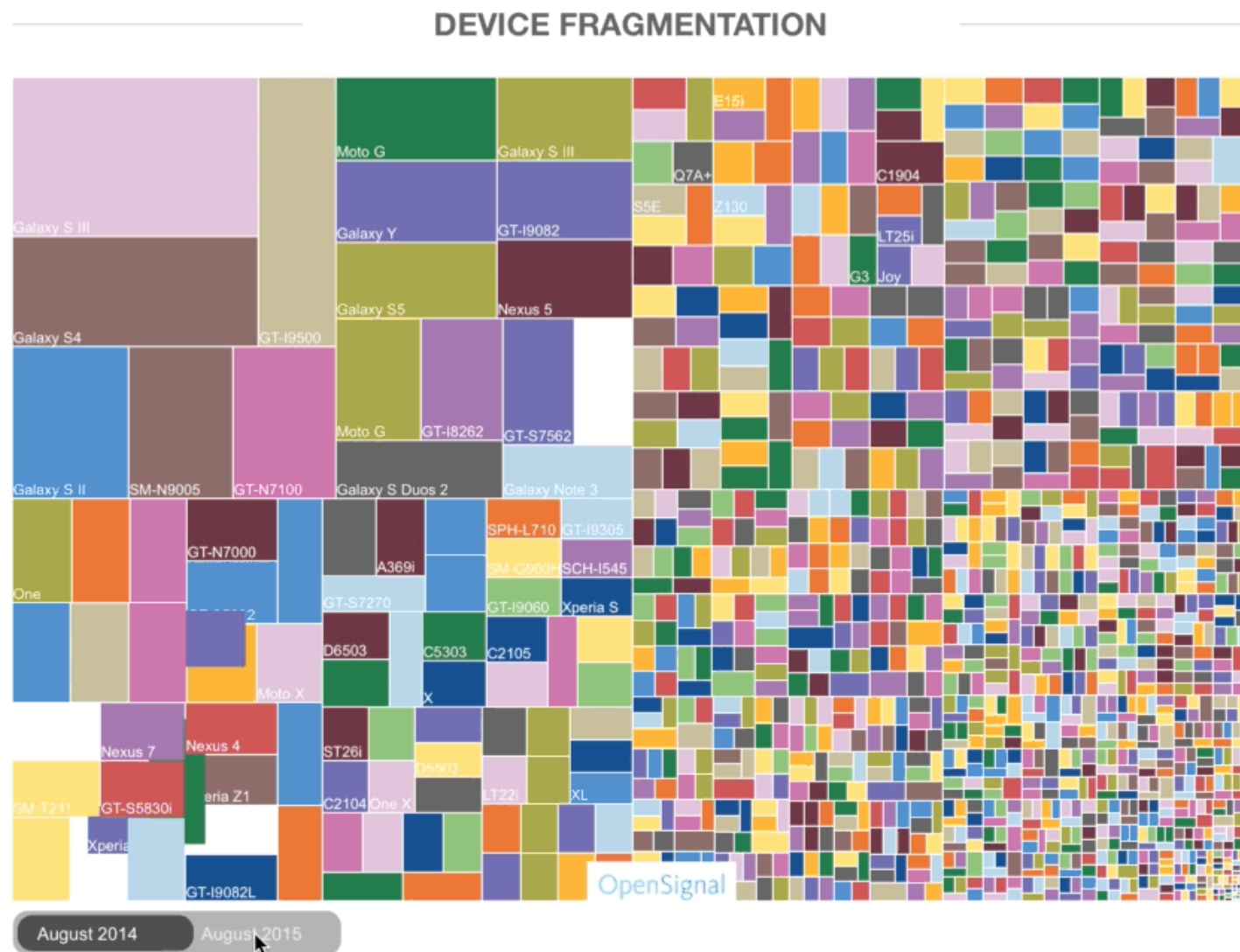


Fonte: <https://www.statista.com/statistics/262167/market-share-held-by-mobile-operating-systems-in-brazil/>

Fragmentação em um S.O.



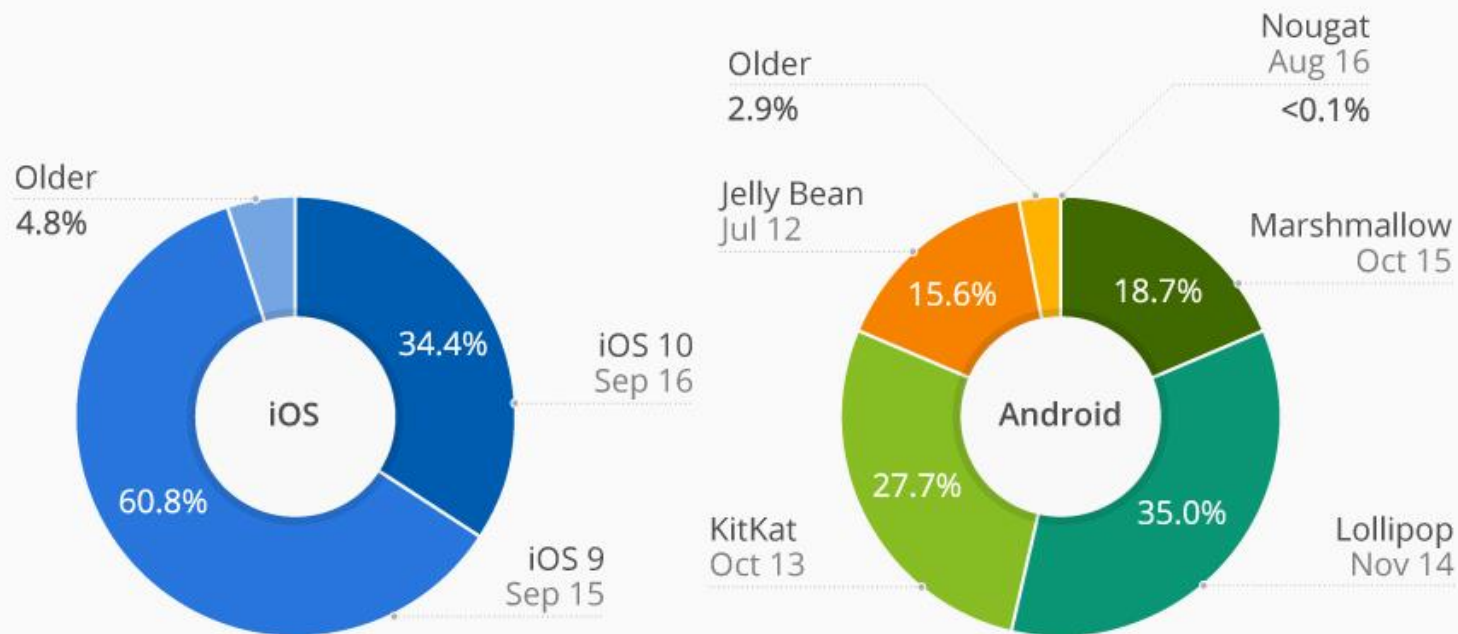
Fragmentação em um S.O.



Fragmentação em um S.O.

The Difference Between iOS and Android

% of iOS/Android devices running the latest versions of iOS/Android (as of September 2016)



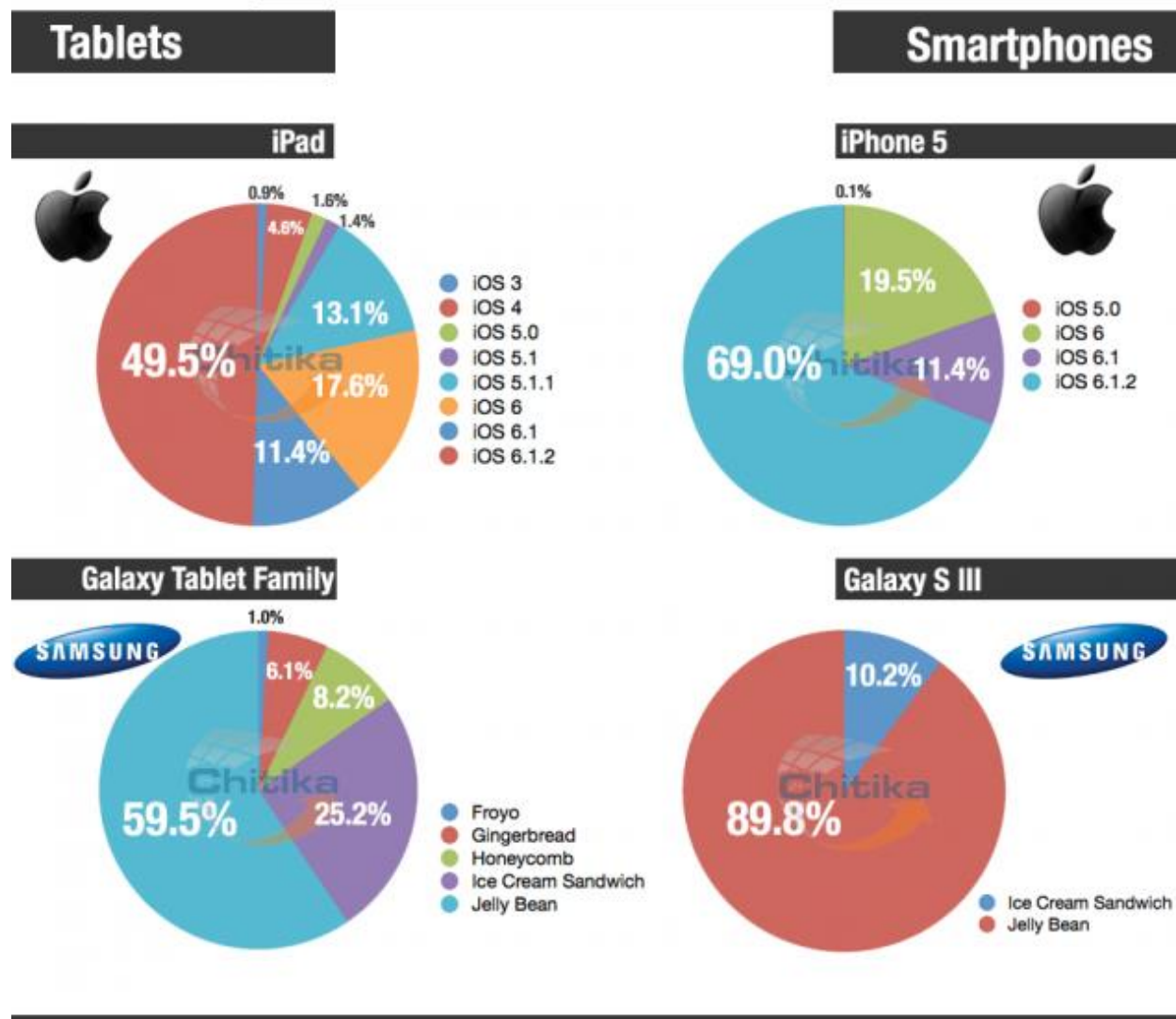
Data collected on September 19, 2016

Data collected during a 7-day period ending on September 5, 2016



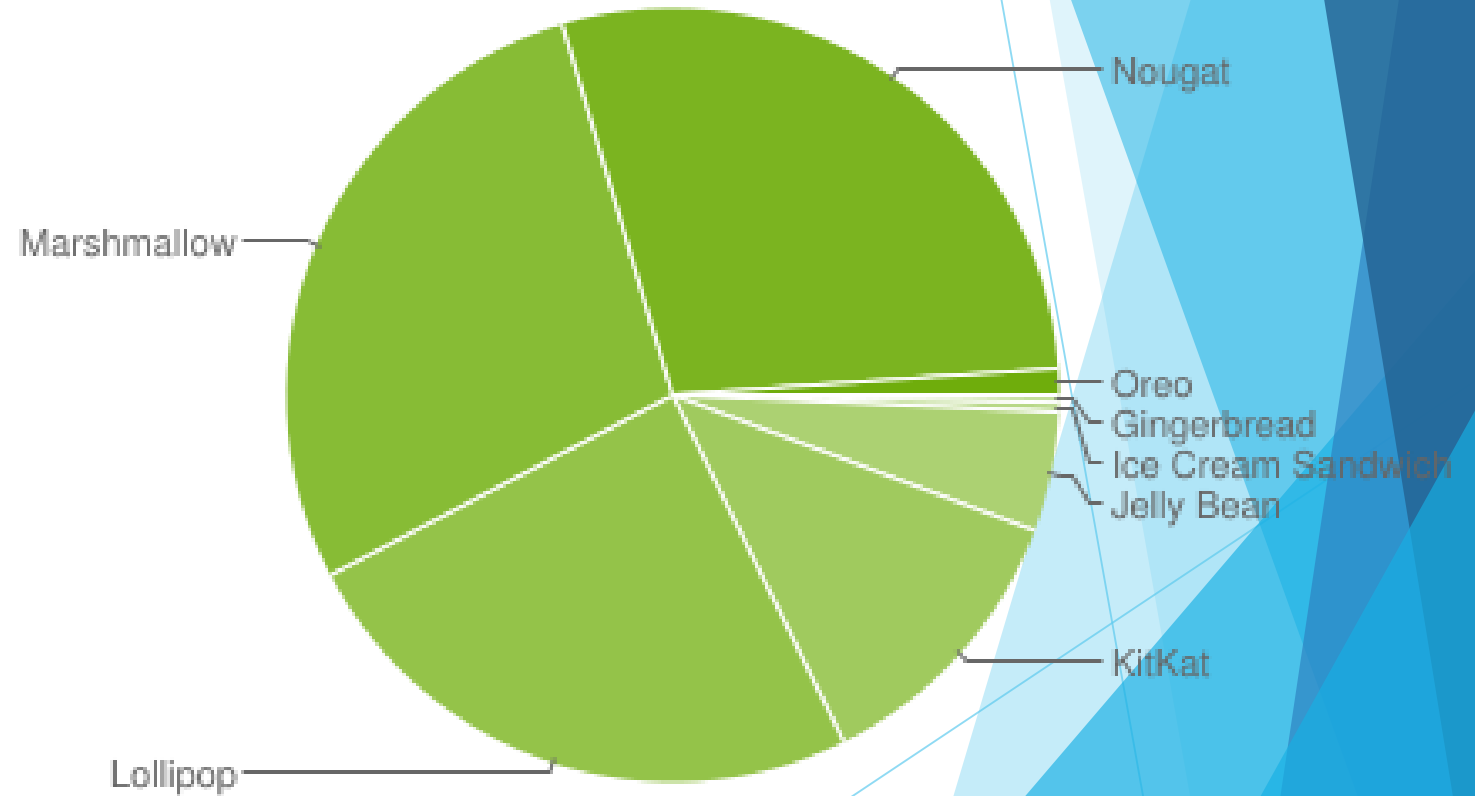
@StatistaCharts Sources: Mixpanel, Google

Fragmentação em um S.O.



Android Fragmentation - Dashboard

Version	Codename	API	Distribution
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	0.3%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	0.4%
4.1.x	Jelly Bean	16	1.7%
4.2.x		17	2.6%
4.3		18	0.7%
4.4	KitKat	19	12.0%
5.0	Lollipop	21	5.4%
5.1		22	19.2%
6.0	Marshmallow	23	28.1%
7.0	Nougat	24	22.3%
7.1		25	6.2%
8.0	Oreo	26	0.8%
8.1		27	0.3%



<https://developer.android.com/about/dashboards/index.html>

Fragmetação mesmo em e-readers

Kindle Fire HDX 8.9" (3rd Gen)	Kindle Fire HDX 7" (3rd Gen)	Kindle Fire HD 8.9" (2nd Gen)	Kindle Fire (2nd Gen)	Kindle Fire (1st Gen)
Screen size	8.9-inch screen	7-inch screen	7-inch screen	7-inch screen
Screen resolution	2560px x 1600px (supports 1080p "HD" resolution)	1280px x 800px (supports 720p "HD" resolution)	1280px x 800px (supports 720p "HD" resolution)	1024px x 600px
Abstracted LCD density	"xhdpi"	"hdpi"	"hdpi"	"mdpi"
RAM	2048 MB	1024 MB	1024 MB	1024 MB
CPU	Qualcomm Snapdragon 800 quad- core (APQ8074), 2.2 GHz	Dual Core TI OMAP4 (4470) HS, 1.5 GHz	Dual Core TI OMAP4 (4460) HS, 1.2 GHz	Dual Core TI OMAP4 (4430) HS, 1.2 GHz
GPU	Qualcomm Adreno 330, 450 MHz	Imagination PowerVR	Imagination PowerVR	Imagination PowerVR
WiFi	802.11 a/b/g/n	802.11 a/b/g/n	802.11 a/b/g/n	802.11 b/g/n
Bluetooth	BT 4.0 + EDR (HID and A2DP profiles only)	BT 4.0 + EDR (HID and A2DP profiles only)	BT 3.0 + EDR (HID and A2DP profiles only)	Not available
Location services	GPS and aGPS (WAN only), WiFi-based	WiFi-based	WiFi-based	WiFi-based
OS version	Fire OS 3.0 (compatible with Android 4.2.2, API level 17)	Fire OS 3.0 (compatible with Android 4.2.2, API level 17)	Based on Android 4.0.3, API level 15	Based on Android 4.0.3, API level 15

2018?

- ▶ Procurem como está o nível de fragmentação do iOS
- ▶ E do Android para um dispositivo específico (e.g., Moto G5)

Como desenvolver para esses dispositivos?



Mobile Application Development

Plataformas de Desenvolvimento

- ▶ Linguagens de Programação para Web
 - ▶ WML, XHTML/CSS, HTML5, JavaScript
 - ▶ Adaptação de páginas via proxy*
- ▶ Plataforma de Desenvolvimento “Nativas”
 - ▶ Symbian OS SDK, iOS SDK, Web OS, Bada OS
- ▶ Plataforma de Desenvolvimento com máquinas virtuais
 - ▶ JME, Android, .NET Compact Framework, Flash Lite
- ▶ Abordagens Cross-platform
 - ▶ Unity, Cocoa2d, PhoneGap, Titanium, Mono, Sencha, Ionic, React

Plataformas de Desenvolvimento Web

- ▶ Vantagem:
 - ▶ uma maior gama de dispositivos
- ▶ Acesso limitado aos recursos multimídia e aos sensores
- ▶ Iniciou-se com WML (1998)
 - ▶ XHTML, HTML5 e CSS3 são as tendências apontadas pelo W3C Mobile
- ▶ Adaptação e reconhecimento do dispositivo são a chave do desenvolvimento
 - ▶ Servidor
 - ▶ Proxy
 - ▶ Local no dispositivo
- ▶ Conjunto de boas práticas estipulados pelo W3C:
<http://www.w3.org/TR/mobile-bp/#ca>

Opera Mini



User Agent Profile

<i>User-Agent prefix</i>	<i>Apple product</i>
Apple-iPhone/	iPhone, 3G or 3GS with iOS 3.x
Apple-iPhone1C2/	iPhone 3G with iOS 4.x
Apple-iPhone2C1/	iPhone 3GS with iOS 4.x
Apple-iPhone3C1/	iPhone 4
Apple-iPhone3C3/	iPhone 4 CDMA
Apple-iPhone4C1/	iPhone 4S
Apple-iPhone5C1/	iPhone 5 GSM
Apple-iPhone5C2/	iPhone 5 CDMA
Apple-iPhone6C1/	iPhone 5S CDMA

Gerenciamento de Versionamento



RichFaces



Heterogeneidade - Soluções

Design Responsivo



Exemplo de código

```
<!DOCTYPE html>
```

```
<html>
```

```
<head>
```

```
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8" />
```

```
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, maximum-scale=1.0, user-scalable=no">
```

```
<title>Iniciando com jQuery Mobile</title>
```

```
<link rel="stylesheet" href="css/jquery.mobile-1.2.0.css" />
```

```
<script type="text/javascript" src='js/jquery-1.8.2.js'></script>
```

```
<script type="text/javascript" src='js/jquery.mobile-1.2.0.js'></script>
```

```
...
```

PWA - Progressive Web Applications

Progressive Web Apps are user experiences that have the reach of the web, and are:

- ▶ **Reliable** - Load instantly and never show the *downasaur*, even in uncertain network conditions.
- ▶ **Fast** - Respond quickly to user interactions with silky smooth animations and no janky scrolling.
- ▶ **Engaging** - Feel like a natural app on the device, with an immersive user experience.



PWA - Progressive Web Applications



Reliable



Fast



Accessible



Web-based



Discoverable



Small



Instant



Simple

Visão da Ionic

<https://ionicframework.com/pwa>

PWA - Progressive Web Applications



Reliable

Works offline and performs well on low quality networks.



Fast

Loads in seconds, with smooth interactions inside the app.



Accessible

Runs on desktop and mobile, or anywhere you find a browser.



Web-based

Immersive app experience with full access to native features.



Discoverable

Easily discovered through a simple web search.



Small

A fraction of the size of a traditional app store app.



Instant

Always up-to-date with the latest content served instantly.



Simple

Allows users to “keep” apps they find useful on their home screen.

Visão da Ionic
<https://ionicframework.com/pwa>

PWA - Progressive Web Applications



STARBUCKS

The Starbucks PWA expands their reach and makes the experience of ordering faster.



Pinterest

Pinterest built a PWA and saw a 44% increase in their overall ad revenue.



UBER

Uber built their PWA to better serve customers as they expand into new markets and regions.



lyft

Lyft built their PWA to better serve their drivers and riders in new, emerging markets.



Twitter

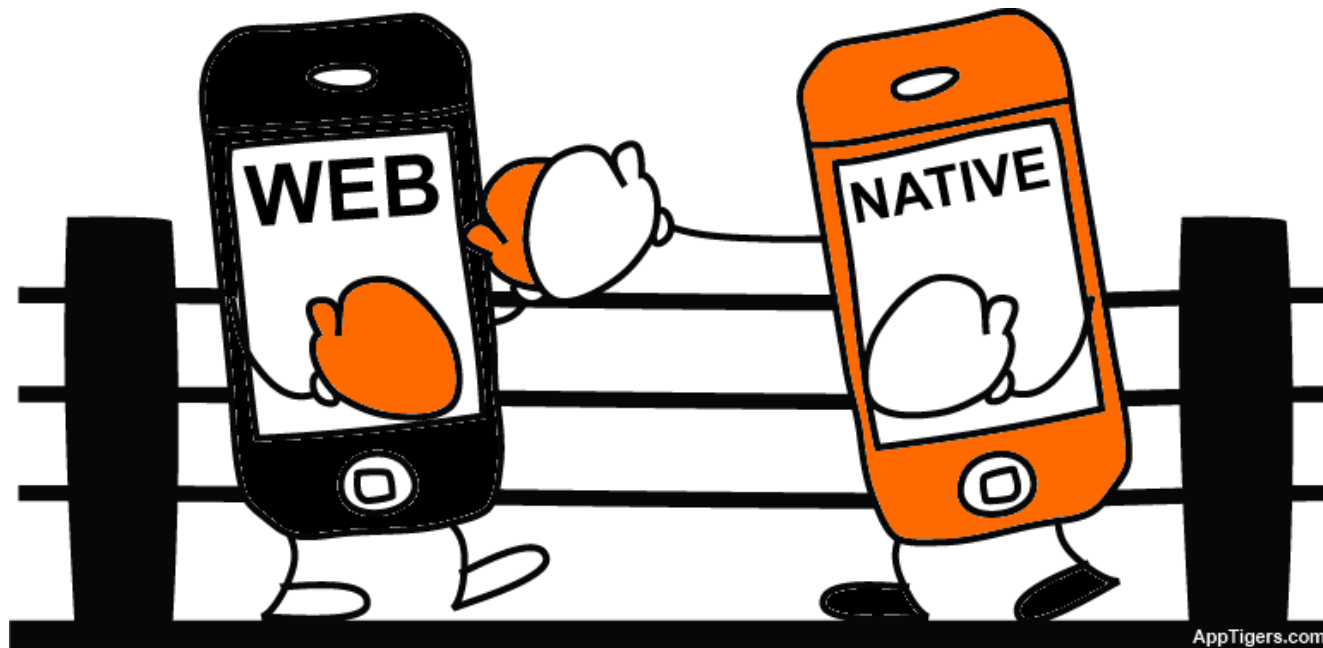
Twitter's PWA saw a 65% increase in pages per session and 75% increase tweets.



Forbes

Forbes built a PWA that garnered a 100% increase in time spent on their app.

Web vs Plataformas “Nativas” de Desenvolvimento



Web vs Plataformas “Nativas” de Desenvolvimento

Recurso	Website	Progressive Web App	Mobile App
Usar quando estiver offline	Não	Sim	Sim
Precisa baixar em apps store	Não	Não	Sim
Implementa Design Responsivo	Sim	Sim	Sim
Indexável por mecanismos de busca	Sim	Sim	Não
Notificações locais	Não	Sim	Sim
Notificações Push	Não	Sim	Sim
Precisa baixar para instalar	Não	Não	Sim
Atualizações rápidas e on-demand	Sim	Sim	Não

Plataformas Nativas

Symbian OS



- ▶ Sistema operacional aberto para celulares
- ▶ Padrão definido pelas grandes empresas de TeleCom (e.g., Nokia, Ericsson e Motorola)
 - ▶ Nokia Series 60
 - ▶ Programação sobre o S.O.
 - ▶ Controle de funcionalidades de baixo nível



Linux (Mobile)



- ▶ Iniciativa era um pouco tímida
- ▶ Principal utilizador é (era) a Motorola
- ▶ Motorola A910, Motorola A768, E28 FMC phones e IPaQ com Linux
- ▶ OpenMoko Neo FreeRunner
- ▶ Ubuntu for Android



Desenvolvimento no Ubuntu for Android

- ▶ Desenvolvimento de aplicações nativas utilizando HTML5 e JavaScript
- ▶ Uso de ferramentas Cross-Platform
 - ▶ PhoneGap e Cordova para acessar funções nativas
- ▶ Desenvolvimento de aplicações “nativas” com o QML toolkit
 - ▶ Suporte a OpenGL
 - ▶ Uso de C e C++

Windows Mobile (Windows Phone)



- ▶ Desenvolvido pela Microsoft
 - ▶ Pockets, e HandHelds PC
- ▶ Totalmente integrado com Windows e MS Office (Pocket Word, Excel e PowerPoint)
 - ▶ Active Sync para sincronismos de dados
 - ▶ Integração com tecnologias sem fio e com framework .NET
 - ▶ Mais de 150 modelos de smartphones
- ▶ Nokia assinou grande parceria com a Microsoft
 - ▶ Windows Phone 7 equipa a linha de smartphones high-end da Nokia
- ▶ Windows Phone 8
 - ▶ Novo estilo de design de interface
 - ▶ Arquitetura baseada no Windows NT

Windows Phone



Vale a pena desenvolver para Windows Phone OS?

Period	Android	iOS	Windows Phone	Others
2016Q1	83.4%	15.4%	0.8%	0.4%
2016Q2	87.6%	11.7%	0.4%	0.3%
2016Q3	86.8%	12.5%	0.3%	0.4%
2016Q4	81.4%	18.2%	0.2%	0.2%
2017Q1	85.0%	14.7%	0.1%	0.1%

Source: IDC, May 2017

Vale a pena desenvolver para Windows Phone OS?

Platform	<input checked="" type="checkbox"/> Share
Android	68.39%
iOS	30.56%
Unknown	0.61%
Windows Phone OS	0.15%
Series 40	0.12%
RIM OS	0.11%
Linux	0.03%
Symbian	0.03%
Bada	0.01%
Windows Mobile	0.00%

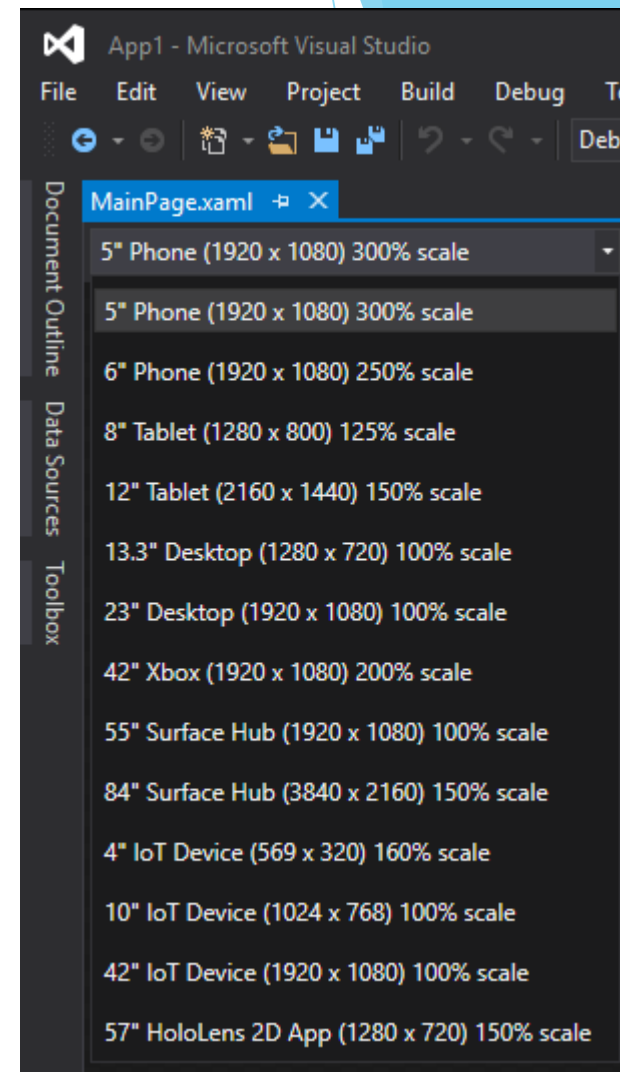
Fonte: <https://www.windowslatest.com/2018/01/04/windows-phone-market-share-collapses-0-15-according-netmarketshare/>

Um futuro a vista: Universal Windows Platform (UWP)



Como desenvolver?

- ▶ Windows Phone SDK (parte do Universal Windows Platform)
 - ▶ Microsoft Visual Studio Community 2017 (gratuito)
 - ▶ Windows Phone Emulator
 - ▶ Visual C++, C#, Visual Basic, Javascript



iOS

- ▶ Desenvolvido pela Apple
 - ▶ iPods, iPhones e iPads
 - ▶ Está na versão 10.0
 - ▶ Transgressor!
- ▶ Número reduzido de modelos
 - ▶ Menor Fragmentação de bibliotecas e funcionalidades
 - ▶ Grande quantidade de dispositivos: 153 milhões de dispositivos vendidos em 2013
- ▶ Modelo de distribuição restritivo e policiado
 - ▶ AppStore



Desenvolvimento no iOS

- ▶ Kit de desenvolvimento gratuito disponibilizado pela Apple
 - ▶ Ferramenta Xcode de desenvolvimento
 - ▶ Simulador de dispositivos e Ferramenta de edição de Interfaces (hackintosh?)
 - ▶ Linguagens Objective-C e Swift



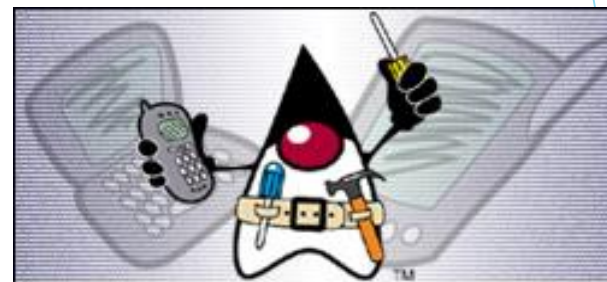
Plataformas Baseadas em Máquinas Virtuais

O que JME Prometia?

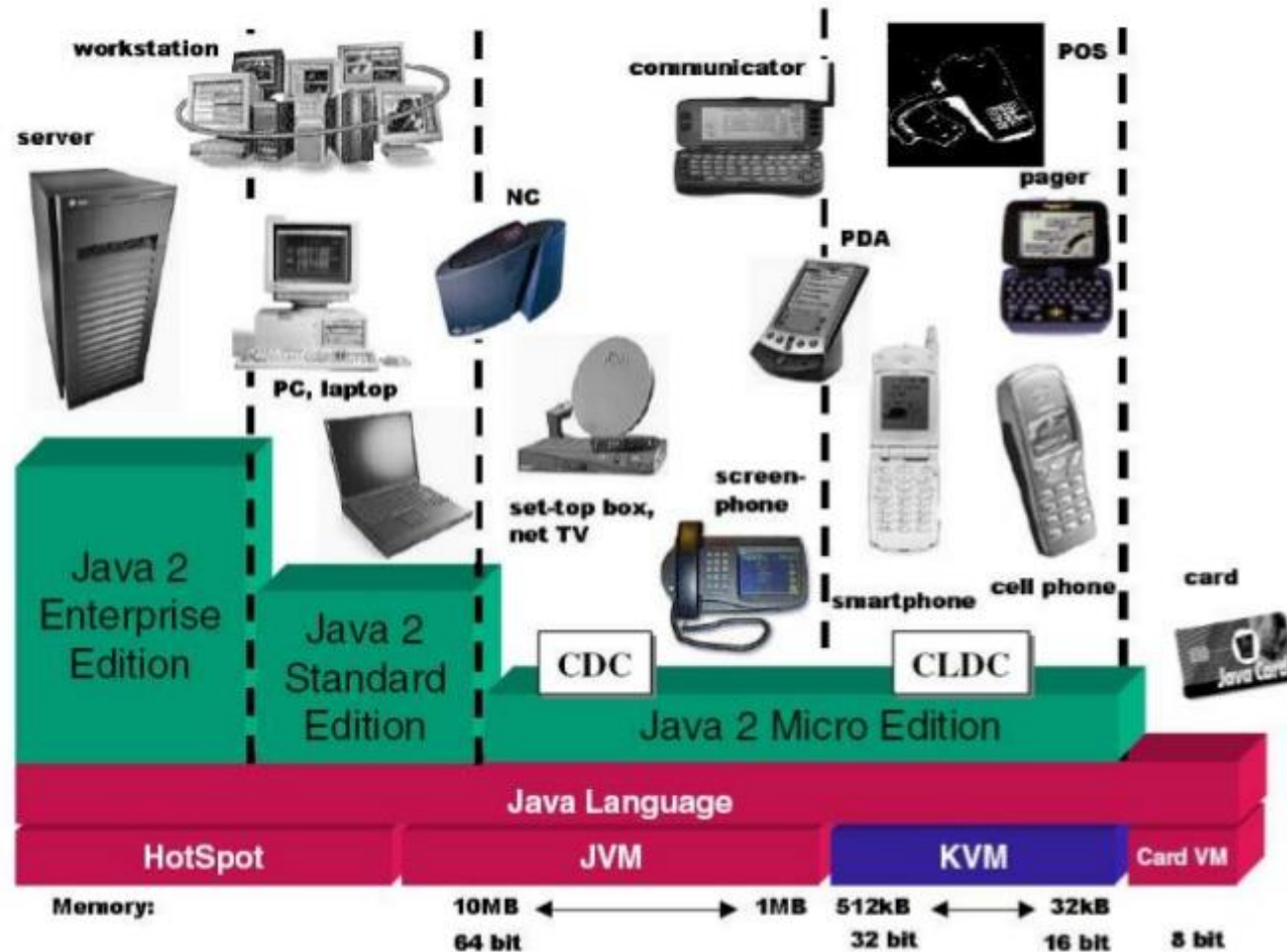
- ▶ Como programar em uma única linguagem de forma a garantir que a aplicação possa funcionar nos diversos tipos de dispositivos?
 - ▶ Independência de Plataforma
 - ▶ Orientação a Objetos
 - ▶ Networking
 - ▶ Segurança
 - ▶ Tratamento de Exceções
 - ▶ Multithreads
 - ▶ (...)
 - ▶ ...e o mais importante, PADRONIZAÇÃO



JME



J2ME - Perfis e Configurações

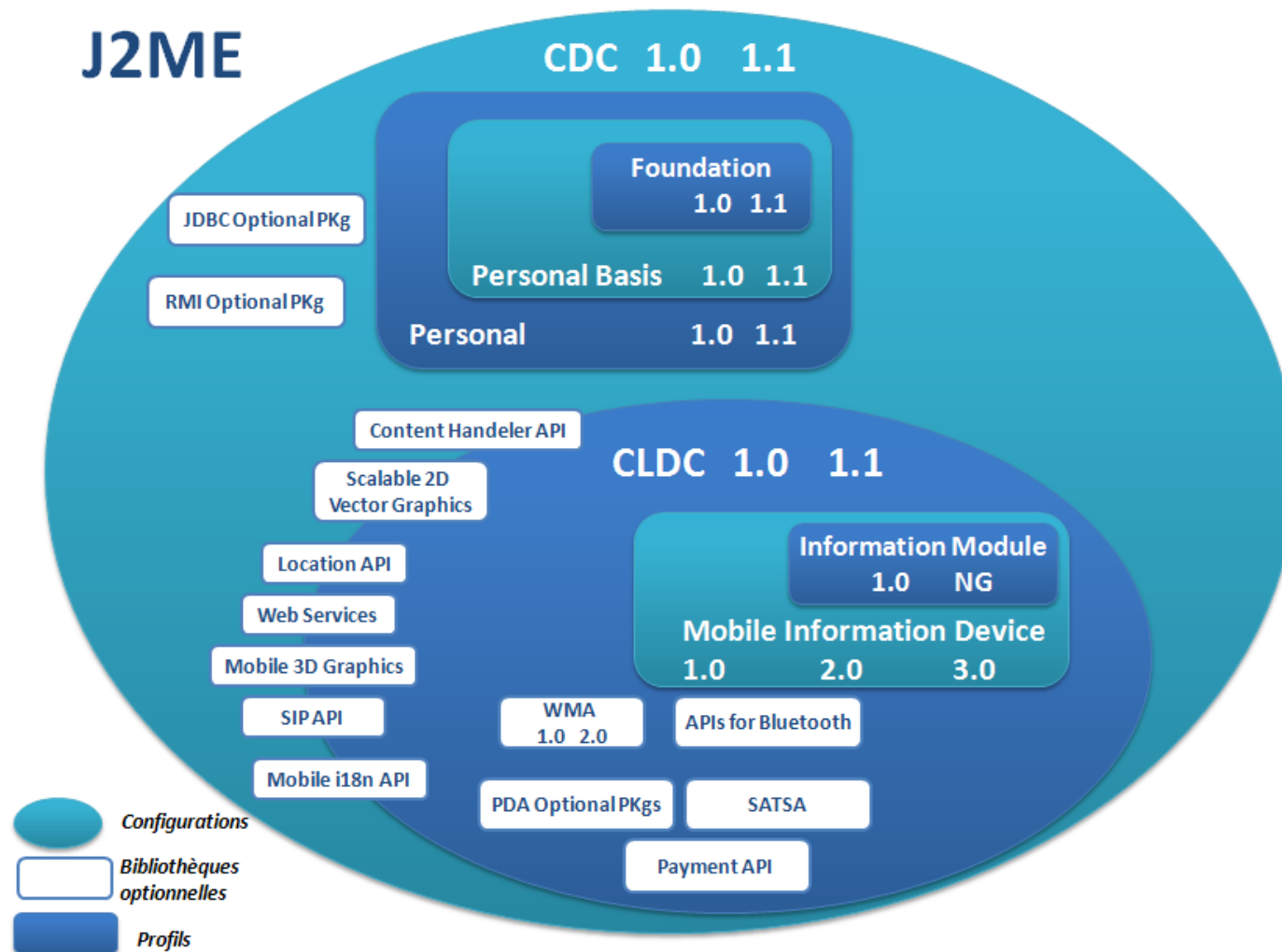


Máquinas Virtuais Java

- ▶ Interpretam os programas e fornecem as bibliotecas
 - ▶ Combinação Perfil + Configuração + ☰
- ▶ As JVMs transformam os arquivos .class em código de máquina para a plataforma específica
 - ▶ Isto torna os programas escritos em Java “independentes” de plataforma de execução
 - ▶ “Write Once, Run Anywhere”

JME APIs

J2ME



Onde J2ME naufragou?

- ▶ Fragmentação
 - ▶ Muitas APIs não eram obrigatórias do SDK e faziam com que a diferença entre dispositivos fosse muito grande
- ▶ Bugs e Travamento
 - ▶ As máquinas virtuais tinham mais de uma implementação e haviam diferenças na execução dos aplicativos mesmo na mesma versão do MIDP/CLDC
 - ▶ A baixa memória dos dispositivos dificultava a criação de aplicações mais complexas
- ▶ Acesso restrito ao hardware
 - ▶ Devido ao uso da VM muitas funcionalidades não eram acessíveis a partir de J2ME
- ▶ Modelo de distribuição inexistente

Ainda existe?



- ▶ J2ME SDK 8.3
 - ▶ Dispositivos variados de IoT
 - ▶ Plugin do Eclipse
- ▶ J2ME Embedded
 - ▶ Arduíno
 - ▶ Mbed
 - ▶ Raspberry Pi



Getting Started with
Java ME Embedded 8
and
Raspberry Pi

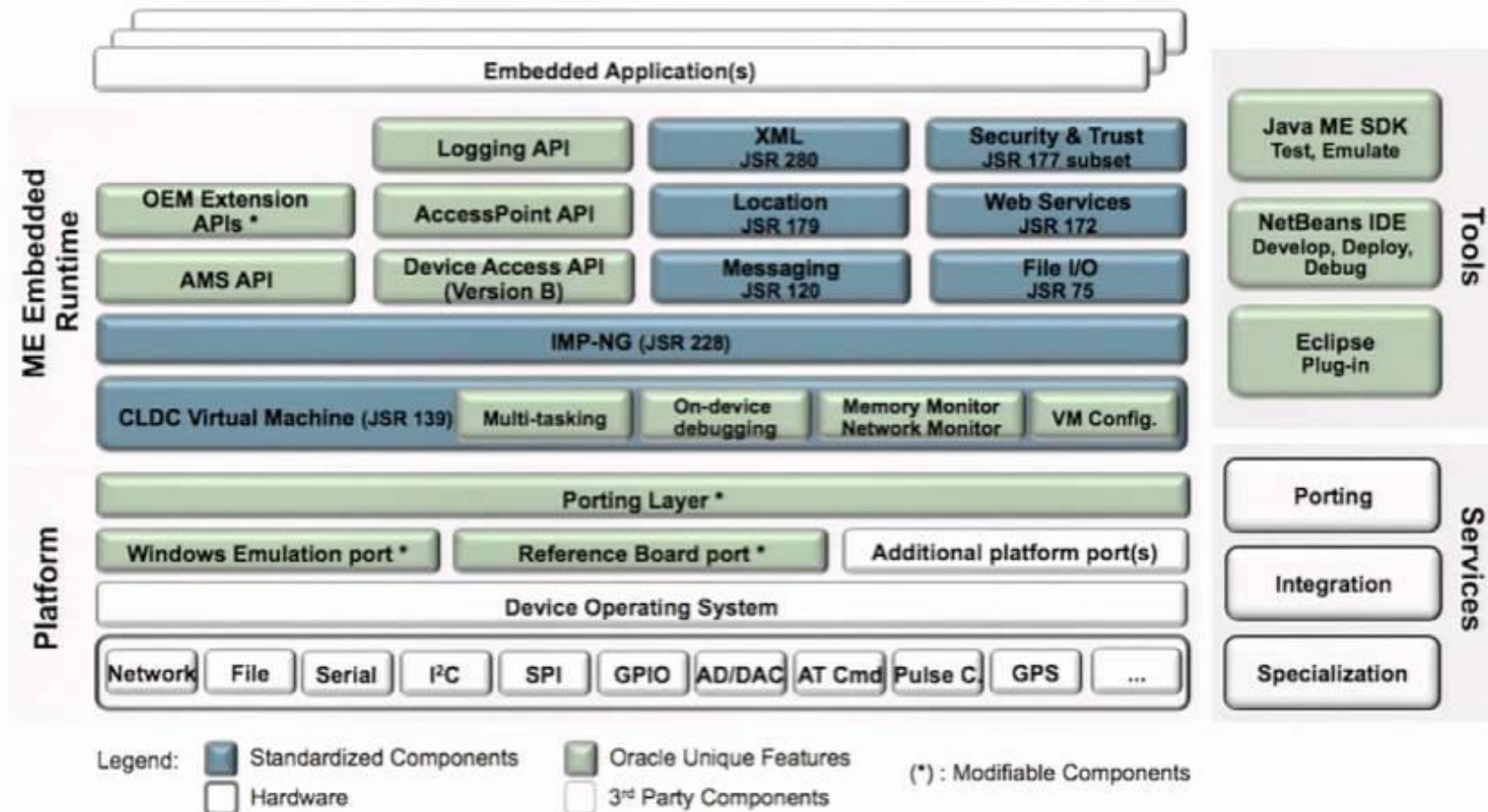


Agus Kurniawan

 <p>mbed LPC1768</p> <ul style="list-style-type: none">• Cortex-M3, 96MHz• 512KB Flash, 32KB RAM	 <p>mbed LPC1114U24</p> <ul style="list-style-type: none">• Cortex-M0, 48MHz• 32KB Flash, 8KB RAM	 <p>FRDM-KL25Z</p> <ul style="list-style-type: none">• Cortex-M0+• 128KB Flash, 16KB RAM• USB OTG	 <p>NXP LPC800-MAX</p> <ul style="list-style-type: none">• Cortex-M0+• 16KB Flash, 4KB RAM
 <p>EA LPC4088 QuickStart Board</p>	 <p>DipCortex M0</p>	 <p>DipCortex M3</p>	 <p>BlueBoard-LPC1114U24</p>

J2ME Architecture

Java ME Embedded: Inside Out



ANDROID



A plataforma Android

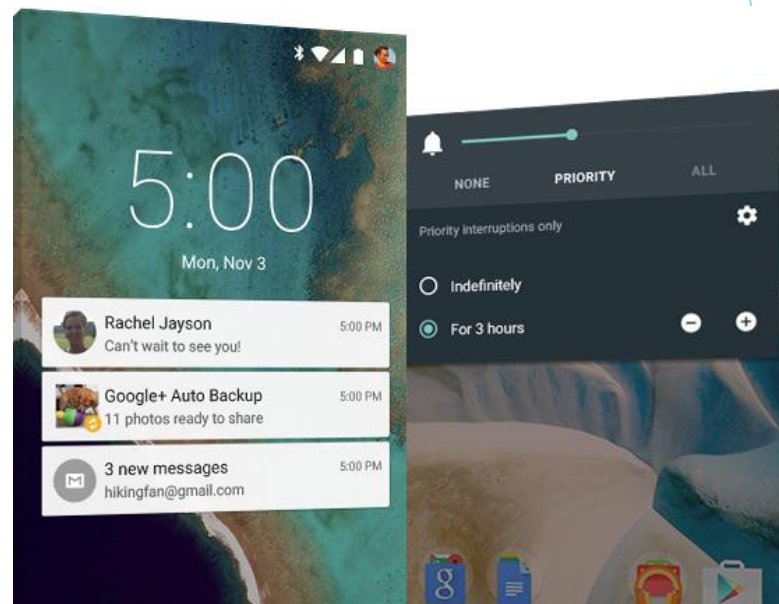
- ▶ Android Inc era o nome de uma startup que desenvolvia o S.O.
- ▶ Comprada e financiada pela Google
- ▶ Mantida pela Open Handset Alliance
- ▶ Kernel Linux, geralmente 2.6.x ou 3.4 mas depende do dispositivo.



ANDROID

A plataforma Android

- ▶ Gratuito para o fabricante (Licença Apache 2)
- ▶ Integração com os serviços Google
- ▶ Google Play Services API
- ▶ 1.4 bilhão de usuários ativos em 2015
- ▶ Versão atual 8.0 - Oreo
 - ▶ Android One
 - ▶ Android Go



ANDROID

Características da Plataforma

- ▶ Poderoso Ambiente de Desenvolvimento, incluindo um emulador de dispositivo.
- ▶ Android Studio - IDE Oficial
- ▶ Ferramentas para depuração, analisador de memória e performance; e um plugin para a IDE Eclipse (descontinuado).
- ▶ Ferramentas de teste como Robotium



Ambiente de Desenvolvimento



- IDE do Android Studio
- Ferramentas do Android SDK
- Plataforma do Android 6.0 (Marshmallow)
- Imagem do sistema do emulador do Android 6.0 com APIs da Google

DOWNLOAD ANDROID STUDIO
FOR WINDOWS

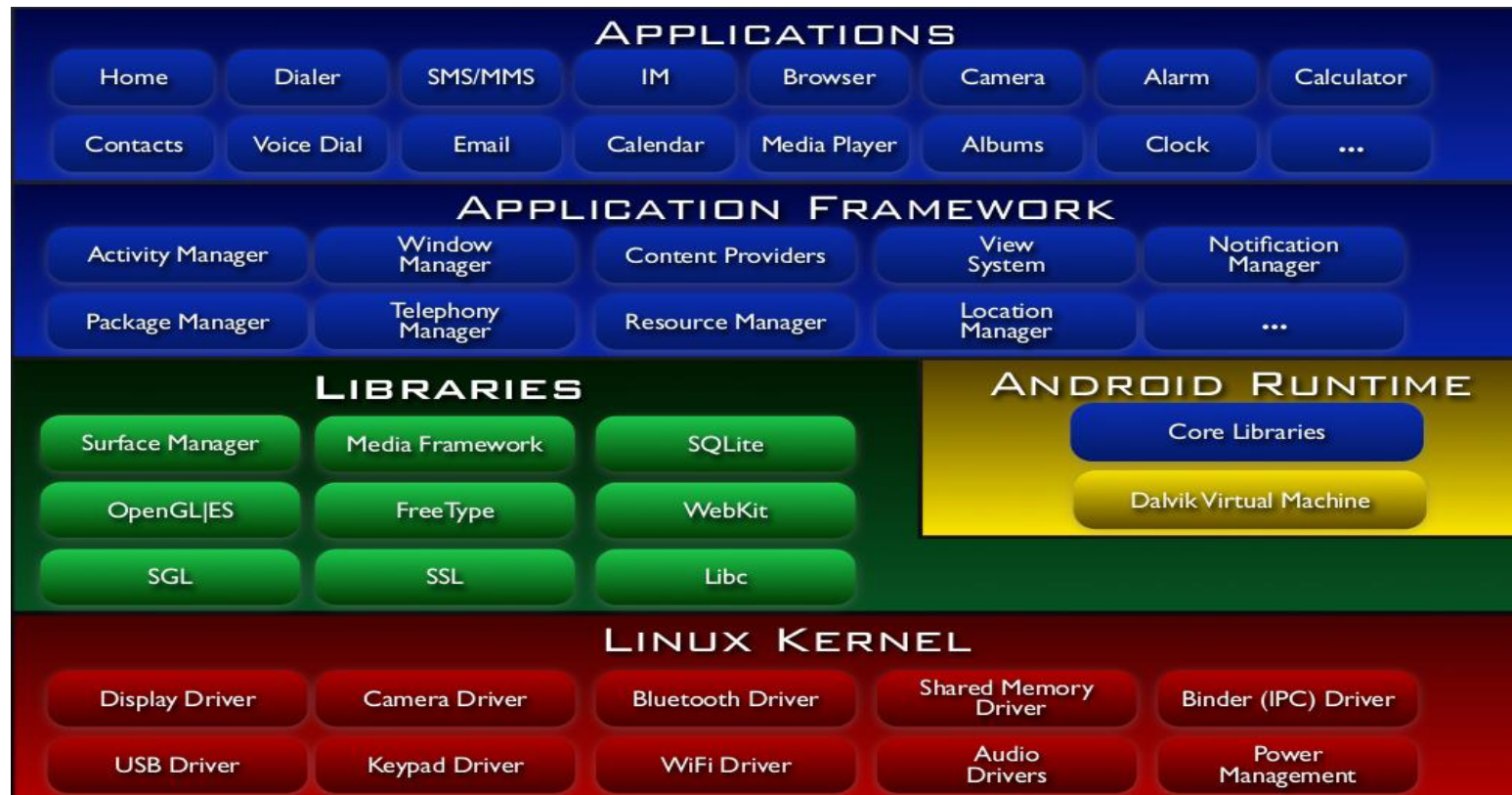
Android Studio v 2.3 + SDK

Arquitetura e Componentes da Aplicação

- ▶ A arquitetura é dividida em várias camadas: Applications, Application, Framework, Libraries e Android Runtime; e Linux kernel.
- ▶ Camada Applications: cliente de e-mail, programa de SMS, calendário, mapas, navegador, gerenciador de contatos, e outros que serão desenvolvidos pela comunidade, sendo todas essas aplicações escritas na linguagem Java, mas com suporte a código nativo através do NDK.



Arquitetura



Ambiente de execução

Próxima semana....

