

Desenvolvimento de Aplicativos para Visualização de Imagens Médicas em Dispositivos Móveis

Guilherme H. P. da Silva, Jorge V. L. da Silva, Guilherme C. S. Ruppert

Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer
Rod. Dom Pedro I, km 143, Campinas, SP

{guilhermehp.silva, jorge.silva, guilherme.ruppert}@cti.gov.br

***Abstract.** Mobile devices, such as cell-phones and tablets, have a great potential for application in many areas of medicine. In this work, we present the development of an application, called InVesalius Mobile, for 3D medical image visualization in mobile devices using the Android platform. Besides the software features, we discuss many aspects of the development on this platform and the great potential of the application distribution channel Google Play, also using the experience with other application (e-Med) developed for querying the ANVISA drugs database with more than 38.000 downloads. Both softwares are free and open-source.*

***Resumo.** Dispositivos móveis, como celulares e tablets, têm um grande potencial de aplicação em diversas áreas na medicina. Neste trabalho, apresentamos o desenvolvimento de um aplicativo, chamado InVesalius Mobile, para visualização de imagens médicas tridimensionais em dispositivos móveis na plataforma Android. Além dos recursos do software, são discutidos diversos aspectos sobre o desenvolvimento nessa plataforma e o grande potencial do canal de distribuição de aplicativos Google Play, utilizando também a experiência com outro aplicativo (e-Med) desenvolvido para consulta à base de medicamentos da ANVISA com mais de 38 mil downloads. Ambos os aplicativos são disponibilizados gratuitamente e possuem código-fonte aberto.*

1. Introdução

Nos últimos anos, presenciamos um grande crescimento no mercado de dispositivos móveis como *smart-phones* e *tablets*. O aparecimento de modelos com preços mais acessíveis facilitou a popularização desse tipo de dispositivo em diversas camadas da sociedade, o que os transformou em uma importante ferramenta da atualidade. O grande poder computacional destes aparelhos, a mobilidade oferecida e os preços acessíveis criam novas possibilidades de ferramentas em diversas áreas e a medicina é uma importante área de aplicação. Aplicativos móveis como: consulta a dados de pacientes, resultados de exames, imagens médicas, bulas de medicamentos, anotações médicas, dosagem de substâncias, atlas anatômicos, dentre outras, representam importantes ferramentas para profissionais de saúde.

Atualmente existem diversos sistemas operacionais para dispositivos móveis no mercado. Entre eles podemos citar: Android (Google), IOS (Apple), Symbian (Nokia),

BlackBerryOS (RIM) e Windows Phone (Microsoft), entre outros. Para este projeto foi escolhido a plataforma Android [Google 2012]. A escolha foi feita após uma análise entre todas as plataformas citadas e a plataforma do Google foi escolhida por apresentar algumas vantagens, sendo as principais: ser um sistema open-source e gratuito baseado em Linux, maior diversidade de dispositivos no mercado e existência de dispositivos de menor custo, ambiente de desenvolvimento gratuito e multi-plataforma e apresentar o maior crescimento no mercado. A Figura 1 mostra o crescimento do sistema Android que alcançou 52.5% do total de dispositivos comercializados mundialmente [Gartner 2012].

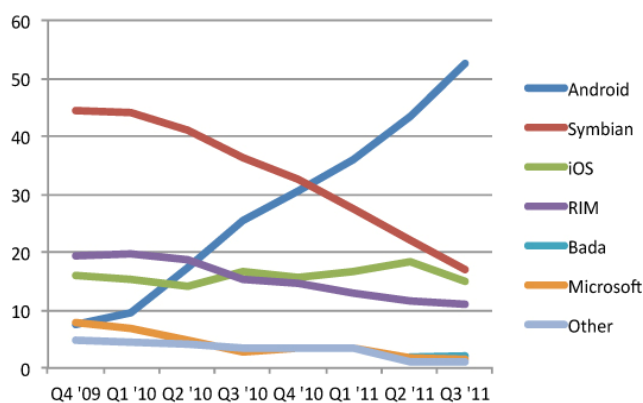


Figura 1: Gráfico mostrando a evolução de mercado de cada plataforma (Fonte: Gartner 2012).

O surgimento de imagens médicas tridimensionais como ressonância magnética e tomografia computadorizada revolucionaram a medicina e se tornaram fundamentais para a prática clínica moderna. Neste contexto, este artigo apresenta o trabalho em andamento que objetiva o desenvolvimento de um visualizador de imagens médicas para dispositivos móveis Android, chamado InVesalius Mobile. Com essa ferramenta, os médicos poderão acessar essa informação de maneira mais dinâmica e fácil, facilitando diagnósticos à distância, a troca de informações entre médicos além de seu uso para finalidade didática. Outra aplicação possível é o uso de *tablets* em cirurgias, tornando possível a utilização de *tablets* como ferramenta de visualização de imagens durante o procedimento cirúrgico.

Durante a fase de aprendizado no desenvolvimento para a plataforma Android, também foi desenvolvido um aplicativo chamado e-Med que permite realizar consultas em uma base de dados de medicamentos.

2. Materiais e métodos

O desenvolvimento dos aplicativos é realizado utilizando o Android SDK [Lecheta 2010, Meier 2010, Roger 2009], que possuiu as bibliotecas e ferramentas básicas para um aplicativo Android. Além dele é necessário o *Java SE Development Kit* (JDK) já que é utilizada a linguagem Java durante o desenvolvimento. Como interface de desenvolvimento é utilizado o software Eclipse, equipado com o plugin ADT, responsável por integrar o Eclipse com o Android SDK.

Os testes são realizados utilizando o emulador incluso no Android SDK e também um aparelho conectado por uma interface USB. São realizados testes em várias versões do Android para garantir a maior compatibilidade possível e, após aprovado, o aplicativo é publicado no sistema *Google Play*, que é o canal de distribuição oficial de aplicativos da plataforma Android.

3. Resultados Preliminares

3.1. Aplicativo e-Med

Desenvolvido durante a fase de aprendizado à plataforma Android, o aplicativo e-Med (Figura 2) utiliza uma base oficial da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) com mais de 22 mil medicamentos, incluindo fármacos de marca e genéricos, como base de dados e permite ao usuário realizar consultas pelo nome comercial ou pelo princípio ativo do medicamento. Dessa maneira, profissionais de saúde e pacientes podem identificar o medicamento genérico correspondente a um medicamento de marca. Além destas informações, ainda é exibido, para cada produto, o fabricante, as formas de apresentação e o preço máximo ao consumidor de acordo com a regulamentação da ANVISA. Ao contrário de aplicativos semelhantes, o e-Med não precisa de conexão com a Internet para realizar as consultas, pois toda a base de dados está contida no próprio software.

O aplicativo e-Med foi publicado em dezembro de 2011 e após apenas 4 meses ele já apresenta mais de 38 mil downloads, segundo estatísticas do *Google Play*. Não houve qualquer outra forma de divulgação do software, logo alcançar essa grande quantidade de downloads demonstra o grande poder de difusão para divulgação de aplicativos através do *Google Play*, além de ser muito prático e gratuito.



Figura 2: (a,b,c) Telas do aplicativo e-Med. (d) Visualizador de imagens médicas

3.2. Aplicativo InVesalius Mobile

O visualizador de imagens médicas (Figura 2d) desenvolvido neste trabalho permite visualizar fatias obtidas através de exames de ressonância magnética ou tomografia. O aplicativo trabalha em conjunto com o software InVesalius, que converte imagens

DICOM para um padrão proprietário do aplicativo. As imagens médicas 3D têm resolução radiométrica de 12 bits por *voxel*, no entanto, os dispositivos móveis apresentam imagens com apenas 8 bits. Desse modo se faz necessária uma transformação radiométrica para converter os dados originais para a faixa compatível. No entanto, os dados originais são mantidos em memória e a conversão só é realizada após os cálculos de *window-level* e *window-width*, dessa forma, a informação de contraste não é degradada pela redução de resolução radiométrica e o usuário ainda consegue visualizar adequadamente a informação original.

O aplicativo permite navegar pelas fatias de uma série volumétrica e durante a visualização das imagens o usuário pode alternar entre dois modos de controle. O modo zoom permite que o usuário aumente ou diminua o zoom na imagem exibida, utilizando o modo pinça (afastando ou aproximando dois dedos que estejam tocando a tela) ou com toques duplos na tela. Além disso é possível transladar a imagem e controlar qual parte da imagem é exibida, apenas deslizando um dedo sobre a tela. O outro modo serve para ajustar os parâmetros de *window-level* e *window-width* (brilho e contraste) da exibição da imagem. Ao deslizar o dedo verticalmente, o *window-level* é aumentado e ao deslizar para baixo ele diminui. De maneira semelhante o *window-width* aumenta ao deslizar-se o dedo para esquerda e diminui ao deslizar-se para a direita. Um toque duplo retorna a exibição para o padrão da imagem.

4. Conclusão

Os dispositivos móveis têm um enorme potencial em aberto para aplicação na medicina, sendo uma delas na visualização de imagens médicas. A experiência adquirida com o software e-Med mostrou que a plataforma Android é adequada para os objetivos do projeto e que o *Google Play* é um canal muito poderoso e prático para divulgação de aplicativos.

O visualizador de imagens médicas InVesalius Mobile já possui um protótipo funcional com muitos dos recursos desejados para sua versão final. Antes de ser publicado, porém, ainda são necessários aprimoramentos na interface de usuário e otimizações de desempenho. Como passos futuros, além da conclusão deste visualizador básico, são planejadas outras funcionalidades como: visualização em mapa de cores, transferência das imagens entre o computador e o dispositivo, realização de medidas geométricas, envio de imagens por rede, dentre outras.

5. Referências

- Gartner, Inc. (2012).; *Market Share: Mobile Communication Devices by Region and Country, 3Q11*. Disponível em: <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1848514> ; Acesso em: 31 de Março de 2012
- Google, Inc. (2012); *The Android Developer's Guide*; Disponível em: <http://developer.android.com/guide/index.html>; Acesso em: 31 de Março de 2012
- Lecheta, R. R. (2010) ; *Google Android*, Ed. Novatec, 2ª ed,
- Meier, Reto (2010); *Professional Android Application Development*, Ed. Wrox, 2nd Ed.
- Rogers, R.; Lombardo, J.; Medniek, Z; Meike, B. (2009); *Desenvolvimento de Aplicações Android*; Ed. O'Reilly