



9º Congresso de Pós-Graduação

FRAMEWORK ARQUITETURAL PARA NAVEGADORES DE REALIDADE AUMENTADA

Autor(es)

FERNANDO SAMBINELLI

Orientador(es)

PROF^a. DR^a. CECILIA SOSA ARIAS PEIXOTO

1. Introdução

Realidade Aumentada (RA) é uma tecnologia que permite a sobreposição de imagens virtuais geradas por computador sobre cenas do mundo real e com potencial para muitas aplicações em pesquisa industrial e acadêmica (AZUMA, 1997). RA potencializa o ambiente real do usuário com elementos visuais e sonoros, objetos virtuais tridimensionais e até permitindo aumentar o campo de visão com informações necessárias à realização de uma tarefa. Segundo Butchart (2011a), recentemente, a RA tem tido uma nova aplicação, que são os navegadores de RA. Tem-se aproveitado da crescente evolução da telefonia móvel, principalmente dos smartphones, e adicionado à idéia de misturar a realidade visualizada pela câmera com informações geradas pelo usuário ou por empresas. Devido aos recursos presentes nos atuais smartphones, como receptores de GPS e giroscópio, é possível que o conteúdo apresentado seja ciente de contexto, possibilitando o acesso ao conhecimento de forma rápida e eficiente. Além desses aspectos sociais e tecnológicos, essa evolução também tem forte aplicação comercial. As principais empresas fornecedoras de plataformas de desenvolvimento de navegadores de RA presentes no mercado optaram por arquiteturas de software e linguagens proprietárias, não tendo nenhuma padronização entre elas. Essa falta de padrão não permite a interoperabilidade de um serviço para múltiplos navegadores de RA. E em contra-partida, se o desenvolvedor optar por criar um navegador de RA próprio, sem usar de uma dessas plataformas, esse tem dificuldade de compor uma solução adequada, visto a complexidade técnica exigida. A padronização do desenvolvimento de aplicações para navegadores de RA através de um padrão ou framework arquitetural pode trazer vários benefícios, como a melhoria da experiência de acesso por parte dos usuários e forte redução dos custos de desenvolvimento por parte das empresas que criam as aplicações, os conteúdos e os serviços para os navegadores de RA (JEON; KIM; LEE, 2010). Já a falta de padronização torna-se um gargalo para massificação e o crescimento da RA.

2. Objetivos

O propósito deste trabalho consiste em avaliar, com base em um estudo de caso e no levantamento das arquiteturas de plataformas de desenvolvimento de navegadores de RA, os principais desafios técnicos e arquiteturais para padronização de seu desenvolvimento. Como resultado deste trabalho, espera-se propor um framework arquitetural para o desenvolvimento de navegadores de Realidade Aumentada que tenha como principais características alvo: a garantia de interoperabilidade, o uso de padrões já estabelecidos, a liberdade de criação de aplicações customizadas e o baixo custo.

3. Desenvolvimento

Segundo Jeon, Kim e Lee (2010), com o crescimento das aplicações de RA baseadas em smartphones, existem divergências questionando se a RA móvel atual qualifica-se como uma verdadeira realidade aumentada. A RA clássica é usada em aplicações militares, com HMD, em ambientes industriais, para muitas vezes compreender o que se está visualizando. É possível analisar um

fluxo de vídeo para identificar que um chassi numa linha de montagem é um chassi real, ou que um míssil que caminha em direção a um avião de caça é, na verdade um míssil. Apesar das diferenças, essas aplicações tradicionais têm tido sucesso em determinadas áreas de aplicações, tais como montagem industrial, treinamentos cirurgicos e jogos. No entanto, o uso da RA é potencializada com base na tecnologia móvel que permite o "aumento de qualquer lugar", fato ainda pouco explorado pela área de pesquisa. Por outro lado, os navegadores de RA para smartphones utilizam tecnologias de localização para exibir informações sobre um fluxo de vídeo. O smartphone não "vê" o que está na frente dele, ele só conhece a sua posição geográfica. Ele usa dados de geolocalização para apresentar conteúdo digital, objetos 2D e 3D, juntamente com links para outras informações e serviços para o usuário do campo de visão. Existem, basicamente, quatro tipos de aplicações para os navegadores de realidade aumentada (JEON; KIM; LEE, 2010):

- Navegação: a realidade aumentada pode ser perfeitamente aplicada à navegação existente em ferramentas de mapeamento como o Google Maps e o Mapquest. A idéia é tornar esses serviços cada vez mais amigáveis aos usuários ao exibir setas e informações de navegação básica na tela do smartphone enquanto o usuário está em rota para o destino desejado.
- Sobreposição de Localização: o princípio básico desse tipo de aplicativo é a sobreposição de um local específico com informações ou imagens. O local apontado pelo usuário do smartphone, como um horizonte, prédio, montanha ou outro acidente geográfico, terá um conteúdo complementar exibido na tela.
- Serviço de Informação Geoposicionais: O objetivo desse tipo de aplicação é levar a idéia de sobreposição de localização a um novo nível. Ao utilizar o conteúdo gerado por usuários e por sites como a Wikipedia, esses aplicativos irão exibir grandes quantidades de informação aos usuários, como notas digitais, as melhores ofertas em lojas mais próximas, pontos de referência ou qualificações de empresas locais.
- Jogos: Existe forte investimento em jogos que utilizam RA. Na sua forma básica, ele é mostrado sobre o fluxo de vídeo capturado do mundo real. Mas, ao invés de estar confinada à tela do smartphone, um jogo em navegadores de RA coloca o jogador no centro das ações através da expansão do campo de jogo que inclui o mundo todo. As principais plataformas para desenvolvimento de navegadores de realidade aumentada são: Layar (LAYAR, 2011), Junaio (JUNAIO, 2011), Wikitude (WIKITUDE, 2011), Sekai Camera (SEKAI, 2011) e LibreGeoSocial (LIBREGEOSOCIAL, 2011). O destaque dado à essas plataformas é devido ao alto volume de downloads desses produtos nas lojas virtuais para dispositivos móveis, como Apple Store (APPSTORE, 2011) e Android Market (MARKET, 2011). Um recente trabalho publicado por Butchart (2011b), apresenta um comparativo entre as características técnicas e arquiteturas das plataformas de navegadores de RA. Pode-se destacar, conforme Tabela 1, a presença da integração com GPS em todas as plataformas. Elas suportam diversos formatos para conteúdo (2D, 3D, animação, som, etc). Já em relação aos aspectos arquiteturas, algumas suportam trabalhar em modo off-line, outras, somente on-line. Poucas plataformas possuem código aberto, outras, como Sekai Camera, as customizações têm licenças comerciais. Nem todas possuem versões para todos os sistemas operacionais de dispositivos móveis. Butchart (2011b) também apresenta em seu trabalho "Architctural Styles for Argumented Reality in Smartphone" uma análise com relação aos estilos ou padrões arquiteturas das principais plataformas de navegadores de RA presentes no mercado. Partindo de um modelo de referência, proposto por MacWilliam (2005), o autor identifica três estilos arquiteturas: "gateway/platform", "standalone" e "web". Depois, comenta de forma resumida algumas vantagens e desvantagens de cada padrão. É destacada a vantagem do padrão "web" quando leva-se em consideração a eliminação dos fornecedores da plataforma de desenvolvimento, além de permitir o uso de código aberto. Nesse padrão os desenvolvedores têm maior liberdade para criação de seus navegadores, mas, em contra-partida, assume algumas atividades de controle sobre as pesquisas e os acessos às informações disponibilizadas aos usuários. O padrão "gateway/platform", adotado pela maioria dos navegadores de RA, apresenta a vantagem de gerar receitas para as empresas fornecedoras da tecnologia e disponibilizar aos desenvolvedores um passo-a-passo para criar seus aplicativos. Entretanto, esse não dá muita liberdade para customizações e possuem linguagens ou bibliotecas proprietárias. O estilo "standalone" tem como característica o funcionamento off-line, que independe da conexão de dados estar ativa, mas limita bastante a experiência do usuário. Lechner e Tripp (2011) afirmam que a falta de interoperabilidade entre as plataformas é um dos principais problemas que impedem a massificação dos navegadores de RA. Uma aplicação, com seus serviços de informação, desenvolvido para o Layar, por exemplo, não é compatível para uso no Junaio. Esse problema encarece o desenvolvimento dos navegadores quando o objetivo é atingir o público de todas as plataformas, visto que serão necessárias várias versões de um mesmo aplicativo. Schmalstieg e Langlotz (2009) reforçam que para a RA ser implantada em larga escala, várias áreas da tecnologia necessitam melhorar, dentre elas está a necessidade de uma plataforma de baixo custo e a facilidade de usar ferramentas de autoria para criação de conteúdo de RA. No lado apostado ao uso de plataforma de desenvolvimento de navegadores de RA, é possível desenvolvê-los sem esses recursos. Existem projetos de navegadores que utilizam bibliotecas para desenvolvimento de aplicações de RA já conhecida dos pesquisadores, como ARToolKit (ARTOOLKIT, 2011) ou Studiertube (STUDIERSTUBE, 2011), mas, se comparado com os recursos oferecidos pelas plataformas de mercado, essas demandam muito desenvolvimento, visto que não disponibilizam recursos específicos para navegadores de RA. Em um cenário onde o interesse e o uso dos navegadores de RA é crescente, o desenvolvimento desses aplicativos encontra-se com diversos problemas. Ao usar uma plataforma de desenvolvimento, além da dependência de empresas terceiras e da pouca flexibilidade, a falta de interoperabilidade está presente. Além do fato de o desenvolvedor ter que aprender uma linguagem proprietária. Optar por desenvolver sem essas plataformas, o custo dispensado pela falta de recurso é considerável. Este trabalho considera esses pontos citados, aplicados à um estudo de caso, para propor um framework arquitetural para o desenvolvimento de navegadores de Realidade Aumentada que tenha como principais características alvo: a garantia de interoperabilidade, o uso de padrões já estabelecidos, a liberdade de criação de aplicações customizadas e o baixo custo. Independente do sistema operacional de um smartphone, em sua maioria esses possibilitam o acesso à internet através de um navegador web. Também está presente nos smartphones um tipo de servidor de aplicação "magro", conhecido com Webkit. Essa recurso permite que uma aplicação para dispositivos móveis seja desenvolvida usando linguagens para web, como HTML (HyperText Markup Language), Javascript e CSS (Cascading Style Sheets). A versão do HTML 5 (HTML5, 2011)

é suportada por todos os principais navegadores web para smartphones, como Safari (Apple), Internet Explorer (Microsoft) e Firefox (Mozilla). Usando dessas tecnologias já é possível desenvolver aplicativos interoperáveis em relação ao sistema operacional dos celulares e acessar as funções nativas dos equipamentos, como receptor de GPS (Global Positioning System), giroscópio, acelerômetro, entre outros. Ao associar essas linguagens já conhecidas dos desenvolvedores ao estilo arquitetural “web” proposto por Butchart (2011b), tem-se uma solução arquitetural robusta e aderente aos objetivos deste trabalho. Outro problema que deve ser resolvido nesse framework arquitetural proposto é necessidade de uma biblioteca web para desenvolvimento de navegadores de RA. Quiros (2010) apresenta o ARViewer, projeto desenvolvido pela Universidade Rey Juan Carlos, na Espanha, como uma boa opção de código aberto. Bibliotecas avançadas para empacotamento dos aplicativos também podem auxiliar na distribuição do produto, a exemplo do Phonegap (PHONEGAP, 2011). Sabe-se perfeitamente que as tecnologias da internet foram desenvolvidas através de padrões abertos e software de código aberto. No estado atual de desenvolvimento da indústria de RA móvel argumenta-se que os padrões devem ser adotados o mais rapidamente possível, a fim de se estabelecer medidas urgentes de interoperabilidade, e assim garantir benefícios para os usuários e desenvolvedores.

4. Resultado e Discussão

As pesquisas do trabalho atual encontra-se em fase de experimento do framework proposto: estilo arquitetural “web”, linguagens para web e as bibliotecas ARViewer e PhoneGap. Um smartphone modelo Google Nexus S, da fabricante Samsung, está sendo usado nos testes. Uma aplicação experimental foi desenvolvida e instalada no smartphone e os resultados foram bem satisfatórios. A programação é simples e conhecida, pois utiliza linguagem HTML, Javascript e CSS. As bibliotecas ARViewer e Phonegap são bem estruturadas e de fácil aprendizado para um desenvolvedor web pleno. Os próximos passos da pesquisa é realizar o desenvolvimento de uma aplicação dentro de um escopo de estudo de caso, e assim, retirar algumas métricas comparativas entre o framework proposto e as plataformas de desenvolvimento de navegadores de RA.

5. Considerações Finais

As iniciativas de padronização da indústria de Realidade Aumentada devem ser intensificadas entre os pesquisadores e entidades padronizadoras, como W3C, com a finalidade trazer benefícios aos usuários e desenvolvedores. Espera-se com esse trabalho levantar uma opção para essa padronização com relação aos navegadores de RA ou, ao menos, dar destaque a pontos arquiteturais que podem ser melhorados.

Referências Bibliográficas

- APPSTORE. Disponível em <<http://support.apple.com/manuals/#iphone>> Acesso em 15 mai. (2011)
- ARTOOLKIT. Disponível em <<http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/download/>>. Acesso em 15 mai. (2011)
- AZUMA, R. A Survey of Augmented Reality. In Presence: Teleoperators and Virtual Environments. v.6, n.4, p.355-385. (1997).
- BUTCHART B. Augmented Reality for smartphones: A guide for developers and content publishers. Techwatch Report, JISC Observatory. (2011a).
- BUTCHART B. Architectural Styles for Augmented Reality in Smartphones. 3rd Internacional Standards Workshop for AR, Taichung (2011b).
- HTML5. Disponível em <<http://www.w3.org/TR/html5/>>. Acesso em 15 mai. (2011)
- JEON, J.; KIM, S.; LEE, S. Considerations of Generic Framework for AR on the Web. W3C Workshop: Augmented Reality on the Web, Barcelona. (2010)
- JUNAO. Disponível em <<http://www.junao.com/>>. Acesso em 15 mai. (2011)
- LAYAR. Disponível em <<http://www.layar.com/>>. Acesso em 15 mai. (2011)
- LIBREGEOSOCIAL. Disponível em <<http://www.libregeosocial.org/>>. Acesso em 15 mai. (2011)
- LECHNER M., TRIPP M. ARML - An Augmented Reality Standard, Mobile AR Summit, MWC 2010, Barcelona. (2010)
- MARKET. Disponível em <<http://market.android.com/>>. Acesso em 15 mai. (2011)
- MACWILLIAMS, A. A Decentralized Adaptive for Ubiquitous Augmented Reality Systems. Dissertação (mestrado). Technische Universität München, München. (2005)
- QUIROS, PEDRO DE LAS HERAS. Mobile Augmented Reality browsers should allow labeling objects. Web W3C Workshop. (2010).
- PHONEGAP. Disponível em <<http://www.phonegap.com/>>. Acesso em 15 mai. (2011)
- SCHMALSTIEG D., LANGLOTZ T. Augmented Reality 2.0. Innovation Workshop Proceedings, ISMAR 2009, Orlando, Florida. (2009)
- SEKAI, CAMERA. Disponível em <<http://www.sekaicamera.com/>>. Acesso em 15 mai. (2011).

STUDIERSTUBE. Disponível em <<http://www.icg.tugraz.at/project/studierstube/>>. Acesso em 15 mai. (2011)
 WIKITUBE, AR. Disponível em <<http://www.wikitude.org/>>. Acesso em 15 mai. (2011)

Anexos

NAVEGADOR	RECURSOS								
	GPS	Marcador	Sem-Marcador	Customizar Ações	API de Canais	API de Aplicações	Formato do Conteúdo	Mode Offline	Plataforma
Layar	Sim	Não	Não	Web View Texto, Imagem, Fotos, 3D e Social	Aberto	Customizada	3D, Animação, 2D	Online	Iphone, Android, Symbian
Junalo	Sim	Sim	Sim		Aberto + Grupo Definido	Customizada	3D, Animação, 2D	Online	Iphone, Android, Symbian
Wikitude API	Sim	Não	Não	-	Fornecido	Aberto	3D, 2D	Offline	Iphone, Android
Wikitude	Sim	Não	Não	-	Aberto	Customizada	2D	Em cache	Iphone, Android, Symbian
Sakai Camera	Sim	Não	Não	Texto, Fotos, Som, Social	Restrito + Grupo Definido	Comercial	2D	Online	Iphone, Android
LibreGeoSocial	Sim	Sim	Plugin	Texto, Imagem Som, Social	Aberto + Grupo Definido	Aberto	2D	Online	Android