

Metodologia para “drag-and-drop” de conteúdo entre dispositivos de interação e visualização

*Thales Seiti Sakano Machado (Ciência da Computação - UNIVEM - Marília/SP.
Bolsista PIBITI/CNPq 2012-2013)
Email: sakano1991@hotmail.com*

Orientador: Prof. Leonardo de Castro Botega (UNIVEM - Marília/SP)

RESUMO

À medida que novas modalidades de interfaces computacionais evoluem, a forma com que visualizamos e interagimos com informações ganham novas possibilidades. Com o advento das Interfaces Naturais do Usuário (NUI), processos interativos baseados em toques e gestos tornaram-se cada vez mais presentes nas aplicações dos mais diversos domínios, com uma demanda crescente de compartilhamento de recursos dos mais variados tipos. Com tal potencial em mente, a realização de tarefas em conjunto, local ou remota, torna-se iminente. O presente trabalho apresenta uma metodologia para a visualização de compartilhamento de conteúdo entre dispositivos heterogêneos e fisicamente separados, utilizando a técnica de “drag-and-drop”.

PALAVRAS-CHAVE

Interfaces naturais de usuário, drag-and-drop, integração de interfaces.

I. INTRODUÇÃO

Segundo Manovich (2008), ao longo dos anos, as interfaces computacionais, responsáveis por receber e entender os comandos fornecidos pelos usuários, sofreram uma grande (r)evolução.

Por intermédio de uma nova modalidade de interação com os programas de computador, denominada Interface Natural, atualmente, para transmitir comandos aos programas de computador, os usuários são capazes de lançar gestos, falas e, até mesmo, a sua posição em relação ao espaço. Nesta modalidade, os usuários “atingem”, física e diretamente, os objetos na tela do computador ou até mesmo à distância, por meio de gestos que sensores podem entender e transformá-los em comandos para os programas.

O novo paradigma da interação humano-computador, já embarcado em dispositivos móveis/portáteis, com telas sensíveis ao toque, difundiu plenamente a interação por gestos. Segundo Saffer (2009), um gesto pode ser considerado como qualquer movimento físico detectado via sensores por um sistema digital, ao qual poderá responder sem o auxílio de mecanismos tradicionais, como mouses ou canetas. Os gestos originam-se de qualquer movimento ou estado do corpo humano. Desse modo, um movimento de cabeça, um piscar de olhos ou um toque no chão com a ponta do sapato pode ser interpretado como um gesto.

Atualmente, os estudos dos gestos focam-se no reconhecimento do movimento das mãos e das expressões faciais. Paralelamente, o modelo de interação sensível aos gestos humanos revoluciona a produção e interpretação da linguagem e da informação, marcando o início de uma nova era da interação entre homem e máquina.

Mesmo com a flexibilidade de interagir com entidades computacionais sem o uso de controles convencionais, ainda há a necessidade de se promover o compartilhamento de recursos, bem como estimular o trabalho colaborativo entre usuários e seus diversos dispositivos. Ainda que haja algumas plataformas que promovam o trabalho colaborativo em um mesmo contexto físico local (interfaces tangíveis), há a necessidade de se continuar o processo interativo em ambientes diferentes, sob uma perspectiva de computação móvel e sem emendas.

Como objetivo, o presente trabalho visa a contribuir com o estado da arte e inovação na área de Interação Humano-Computador, por meio de um

processo de criação de interfaces computacionais complementares, associadas, interativas e sem emendas, possibilitando que usuários possam interagir com e entre dispositivos distintos e heterogêneos.

Adicionalmente, busca-se desenvolver técnicas para a transferência de conteúdo multimídia entre dispositivos independentes, tais como tablets, smartphones, notebooks e interfaces tangíveis (mesas interativas). Tal transferência de conteúdo deve ocorrer de forma natural, iniciadas por gestos e/ou fala, e sem obstáculos, baseando-se no conceito de “drag-and-drop” (arrastar e soltar), de forma a conduzir o processo interativo para outros usuários em outros dispositivos.

Desta maneira, a pesquisa em questão visa promover a operação “drag-and-drop” como alternativa de compartilhamento de arquivos e oportunidade para trabalho colaborativo, explorando o potencial “multitouch” dos dispositivos atuais.

II. TRABALHOS RELACIONADOS

“Pick-and-Drop” de Rekimoto (1997) surgiu com a proposta de permitir ao usuário escolher um objeto em um display e jogá-lo em um outro display como se o usuário estivesse manipulando um objeto físico. O pick-and-drop é uma técnica de manipulação direta, diferente do “drag-and-drop”, que utiliza o conceito de arrastar e soltar.

Neste trabalho, o usuário escolhe, primeiro, um objeto da tela do computador, clicando com uma caneta interativa e, depois, levanta a caneta da tela. Após essa operação, a caneta, virtualmente, armazena esse objeto. Posteriormente, o usuário move a caneta em direção à posição designada na tela sem tocar na superfície. Quando a caneta se aproxima o bastante da tela destino, uma sombra do objeto aparece na tela, funcionando como um feedback visual, ilustrando que a caneta contém aquele objeto. Ao final, o usuário clica na tela destino com a caneta e o objeto é transposto da caneta para a posição da tela destino onde foi posicionada, tornando o processo natural e de fácil compreensão para o usuário, entretanto utilizando ainda algum dispositivo de apoio.

Dodson et alli (2010) utilizaram, pela primeira vez, o NFC (Near Field Communication) para explorar novas maneiras de compartilhar conteúdo de smartphones. O NFC permite o contextual application invocation (CAI), possibilitando a chamada remota de procedimentos no smartphone, aprendi-

das de transações anteriores, ou, então, via contextos por um token virtual, visando a chamadas posteriores. Além disso, pode-se passar um contexto de um smartphone para outro, para que, assim, os dispositivos possam interagir em uma sessão “multiparty”.

Posteriormente, Dodson et alli (2011) desenvolveram o conceito de micro-interações em smartphones com suporte a NFC. O termo micro-interações refere-se à classe de pequenas mudanças entre dispositivos que ocorrem praticamente de forma instantânea. Por exemplo, um pagamento pelo celular, utilizando NFC, é uma micro-interação. A chegada do NFC aos smartphones torna possível a criação de inúmeras aplicações, utilizando micro-interações, como compartilhamento de fotos entre celulares e TVs, verificar se um carro está estacionado em um estacionamento utilizando dois celulares, entre outras inúmeras aplicações.

De forma complementar, o protocolo Junction (Dodson, 2010) para aplicações móveis, utilizan-

do conexões ad-hoc, surgiu como tentativa de dar suporte à interação entre dispositivos independentes de plataforma, tornando possível a interação entre dispositivos distintos, capaz de instanciar qualquer aplicação com apenas um clique.

Muito embora o NFC esteja despontando como tecnologia a ser adotada por aplicações que demandem de compartilhamento de conteúdo, a mesma apresenta uma série de restrições quanto à viabilidade de aplicação em cenários ad-hoc, tais como: curto alcance (20 cm); baixa velocidade (até 0,4 Mbps); baixa frequência (13,56 MHz).

Em contrapartida, o Bluetooth 3.0 apresenta: maior alcance (até 100m); relativamente alta velocidade (até 24Mbps); alta frequência (2,4 GHz). Entretanto, o tempo de pareamento, ou “set-up time”, do Bluetooth chega a 30s contra 0,1s do NFC.

A tabela 1 ilustra o comparativo entre as tecnologias atuais, tais como o Bluetooth, 3G, NFC e outros.

Tabela 1 - Comparativo entre as tecnologias atuais de comunicação

Tecnologia	Vantagens	Desvantagens
Bluetooth 3.0	Baixo custo, portabilidade, mobilidade, velocidade relativamente alta.	Alcance relativamente limitado (10m podendo chegar á 100m), tecnologia pouco acessível, pois são poucos os aparelhos que possuem suporte a tal tecnologia.
USB	Baixo custo, acessibilidade, alta velocidade de transferência de dados.	Alcance limitado, pouca mobilidade.
NFC	Baixo consumo de energia, não há necessidade de emparelhamento entre dispositivos para haver transferência, estabelecer uma conexão leva menos de um décimo de segundo.	Alcance limitado (aprox. 20 cm), velocidade de transferência de baixa (0,4 Mbps), tecnologia nova e ainda pouco difundida e utilizada.
Ad-hoc	Baixo custo, alta velocidade (depende de condições externas).	Poucos dispositivos e sistemas suportam este método.
Hotspot	Baixo custo, portabilidade, alta velocidade (depende de condições externas), facilidade de implementação e escalabilidade.	Necessidade de um dispositivo de ponto de acesso, alta interferência.
3G	Mobilidade, baixo custo, disponibilidade em praticamente todos os dispositivos atuais.	Área de cobertura restrita, velocidade relativamente baixa.

Rodrigues e Botega (2011) e Rodrigues et alli (2012) desenvolveram um conjunto de classes para integrar técnicas de Realidade Aumentada (RA) sobre Interfaces Tangíveis tabletop (em formato de mesa), como forma de ampliar o processo interativo do usuário e contribuir para sua experiência. Tal trabalho avaliou protocolos de comunicação e os utilizou para transferir informações entre um tablet Android e uma interface tangível tabletop, controlando os marcadores de RA, via rede, e possibilitando a visualização de objetos que substituem os reais, via interface de dispositivo móvel.

III. METODOLOGIA PROPOSTA

Ao utilizar toques e gestos como modalidades de entrada, as NUIs despertam no usuário a oportunidade de se comunicarem uns com os outros de forma mais rápida, intuitiva e sem emendas, como se todos os dispositivos à sua volta fossem um só. Paralelamente, tal modalidade de interface sugere que o usuário utilize sua experiência diária com ações naturais aos seres humanos, evitando o aprendizado com novos comandos e procedimentos para interagir com entidades computacionais.

O uso das NUIs apresenta contribuições

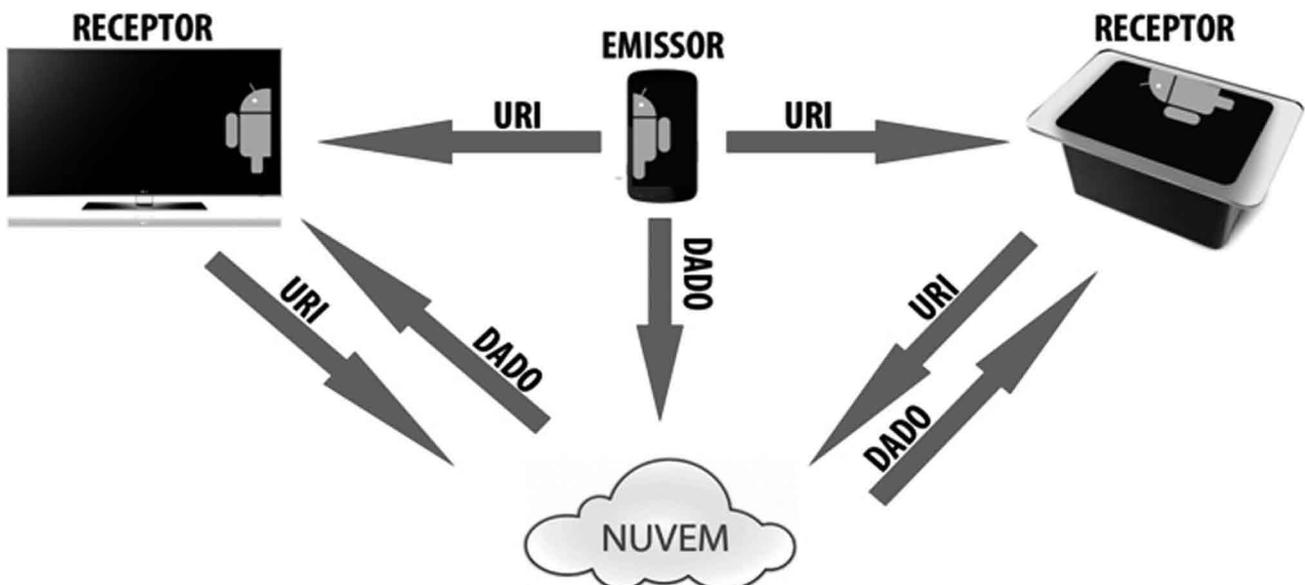
nos mais diversos domínios de aplicação, tais como engenharia, medicina, educação e até mesmo reabilitação. Entretanto, ganhos maiores poderiam ser atingidos ao proporcionar que tais modalidades de interface pudessem explorar o potencial colaborativo, mesmo em dispositivos de tamanho restrito, tais como smartphones e tablets.

Extrapolar os limites físicos dos dispositivos que adotem as NUIs como paradigma de interação, despontaria como diferencial para fomentar a colaboração entre diversos dispositivos de natureza heterogênea, não proprietária e irrestrita.

Desta maneira, o presente trabalho propõe uma metodologia de compartilhamento de conteúdo com o objetivo geral de integrar interfaces computacionais, permitindo a ampliação da interação do usuário, utilizando eventos de metáforas de interface do tipo “drag-and-drop”. Especificamente, busca-se desenvolver um software aplicativo para a plataforma Android, sistema operacional híbrido entre dispositivos de interação como smartphones, tablets e smartTVs.

Desta maneira, é proposta uma arquitetura (Figura 1), descrita a seguir, que utiliza computação em nuvem para realizar a sincronização de conteúdo entre dispositivos em tempo-real, de forma a não degradar o processo interativo.

Figura 1. Arquitetura proposta para o compartilhamento de conteúdo entre dispositivos heterogêneos



Servidor em Nuvem e Aplicativo Cliente Android

Sugere-se que, para manter um serviço de compartilhamento de conteúdo, via operações intuitivas como “drag-and-drop”, faz-se necessário que o fator tempo-real seja um aspecto fundamental para a concretização do processo, o qual deve ocorrer sem obstáculos e sem reconfiguração detalhada a cada operação.

Um servidor em nuvem deve ser mantido com todo o conteúdo devidamente sincronizado e fornecido pelos dispositivos que possuem o aplicativo instalado. Nos moldes de Dropbox, UbuntuOne e SkyDrive, ao produzir ou obter um novo conteúdo, o dispositivo, imediatamente, envia uma cópia do mesmo para o servidor em nuvem. Os demais dispositivos logo obtêm uma cópia de tal conteúdo, assim que obtêm o acesso à internet.

Desta maneira, todos os dispositivos munidos do aplicativo cliente terão seus conteúdos sincronizados a todo instante, aliviando a carga de transferência de arquivo entre os mesmos assim que solicitado; caso contrário, o requisito de tempo-real não seria atingido.

Para cumprir os requisitos de comunicação, serão abordados os trabalhos de Rodrigues e Boteiga (2011) e Rodrigues et alli (2012), que descrevem trabalhos envolvendo comunicação e integração de interfaces computacionais pós-wimp. Tal trabalho proporcionará subsídios, principalmente acerca de protocolos e camadas de comunicação eficiente entre os dispositivos alvo.

Transferência de Conteúdo

Uma vez que os dispositivos estejam sincronizados, o mesmo aplicativo viabilizará a transferência de conteúdo, utilizando toques e gestos naturais, fundamentados no paradigma NUI.

Dispositivos que se encontram na mesma rede local serão identificados com seus respectivos nomes, proporcionando ao usuário o poder de escolha de “para qual dispositivo enviar”.

Ao manipular uma mídia/informação estruturada, a aproximação desta com as bordas do dispositivo sugerirá que o mesmo poderá ser transportado para outra interface, utilizando um componente de “aura” que, aos poucos, desaparece na interface origem e aparece na interface destino.

Para que este processo seja possível, uma referência do conteúdo (URI) é rapidamente enviada

pelo dispositivo com a aplicação emissora, via conexão Bluetooth, ao dispositivo que abriga a aplicação receptora. Em posse da referência do conteúdo a sofrer “drag-and-drop”, a aplicação do dispositivo receptor passa a conhecer o conteúdo que ela deve buscar localmente, considerando a sincronização prévia do mesmo em relação ao servidor em nuvem. Como a transferência direta restringe-se ao envio de instruções (URI), o protocolo Bluetooth não encontraria grandes problemas de performance.

As aplicações emissora e receptora constituem-se da mesma natureza, com potencial para “enviar” conteúdo e de “ouvir” a rede, aguardando por solicitações de transferência de conteúdo.

As APIs de programação MT4j (Multitouch for Java) e PyMT (Python Multitouch) têm sido amplamente adotadas para a concepção de aplicações e implementações de técnicas que abordem o paradigma NUI. Ambas APIs podem trabalhar em conjunto com o SDK do Sistema Operacional Android, sobre o qual o produto final deve residir, considerando a abrangência global de sua utilização.

Avaliação com Usuários

Ao final do processo de implementação e concepção do aplicativo, pretende-se avaliar a ferramenta e seu impacto sobre usuários de smartphones e tablets Android, como forma de verificar sua utilidade em contextos pessoais e profissionais.

Para este processo, será adotada a metodologia heurística de usabilidade, estabelecendo-se metas a serem cumpridas com o foco no usuário, tais como: eficiência, eficácia, segurança, impacto e experiência necessária.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até o presente momento, foram investigadas as interfaces computacionais pertinentes ao paradigma natural de interação, levantados os meios de comunicação que serão abordados na utilização da aplicação drag-and-drop. A pesquisa encontra-se na fase de prototipação do protocolo de comunicação a ser utilizado.

Com base nos resultados obtidos na fase de prototipação do protocolo de comunicação, pretende-se utilizar um servidor em nuvem que deverá receber o conteúdo da aplicação a partir de dispositivos diversos, possibilitando a sincronização entre

eles, dando à aplicação o aspecto de tempo-real, essencial no drag-and-drop.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dodson, B., Bojinov, H. Lam, M. S. Touch and Run with Near Field Communication (NFC), Stanford Communications, 2010.

Dodson, B. Lam, M. S. Micro-Interactions with NFC-Enabled Mobile Phones. Mobile Computing, Applications, and Services. Third International Conference, MobiCASE 2011, Los Angeles, CA, USA, 2011.

Dodson, B., Cannon, A. Te-Yuan, H. , Lam, M. S. The Junction Protocol for Ad Hoc Peer-to-Peer Mobile Applications. Research Report - Mobile and social computing, Universidade Stanford, 2010.

Dropbox Official Specification. Disponível em <<https://www.dropbox.com/developers>>. Acesso em Agosto de 2012.

Manovich, L. Software takes command. Disponível em <http://softwarestudies.com/softbook/manovich_softbook_11_20_2008.doc>. Acesso em Agosto de 2012.

Rekimoto, J. Pick-and-Drop: A direct Manipulation Technique for Multiple Computer Environments. Anais do UIST, 1997.

Rodrigues, F.; Botega, L. Integrando Realidade Aumentada com Interfaces Tangíveis para aplicação da experiência do usuário. Workshop de Realidade Virtual e Aumentada, 2011.

Rodrigues, F.; Sato, F.; Botega, L. Framework de Integração de Realidade Aumentada e Interfaces Tangíveis para ampliação da interatividade do usuário. Symposium on Virtual and Augmented Reality, 2012.

Saffer, D. "Designing Gestural Interfaces", Published by O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, 2009.

SkyDrive Official Specification. Disponível em <<http://msdn.microsoft.com/en-us/windows>>. Acesso em Agosto de 2012.

UbuntuOne Official Specification. Disponível em <<https://wiki.ubuntu.com/UbuntuOne/Specs/API>>. Acesso em Agosto de 2012.