

VIII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG – campus Bambuí

VIII Jornada Científica

TECLADO VIRTUAL ACESSÍVEL PARA SMARTPHONES E TABLETS

Daniele Nazaré Tavares¹; Daniela Costa Terra²

¹Estudante de Engenharia da Computação. Instituto Federal Minas Gerais (IFMG) campus Bambuí. Rod. Bambuí/Medeiros km 5. CEP: 38900-000. Bambuí-MG. Bolsista de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) – IFMG. ² Professora Orientadora – IFMG Campus Ouro Branco.

RESUMO – O Projeto Telefone Acessível pretende incluir usuários com deficiência visual ao propor o desenvolvimento de aplicativos para Android que oferecem interação acessível para realizar operações básicas em *smartphones* e *tablets*. A plataforma Android desenvolvida pela Google oferece recursos que permitem a implementação da acessibilidade no desenvolvimento de aplicativos para esses dispositivos e caracteriza-se por ser gratuita, aberta e baseada na linguagem Java. O componente para chamadas telefônicas, aqui enfatizado, disponibiliza um teclado virtual apropriado para que o usuário informe os dígitos do número do telefone desejado através de interação por meio de tela sensível ao toque. O próximo dígito do número é reconhecido pelo padrão do deslocamento do toque realizado na tela. Em fase de desenvolvimento, o componente apresentado é baseado em um teclado virtual acessível a deficientes visuais. O aplicativo proposto vem sendo desenvolvido usando os recursos nativos da plataforma Android incluindo interação por meio de tela sensível ao toque, sintetizador de voz, reconhecimento de voz e *feedback* tátil.

Palavras-chave: acessibilidade, plataforma Android, deficiência visual.

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) é estimado que a cerca de 285 milhões de pessoas possuem algum tipo de necessidade especial visual, destas cerca de 246 milhões tem baixa visão e 39 milhões sofrem de cegueira total. Para promover a acessibilidade a pessoas com mobilidade reduzida ou necessidades específicas, os recursos adaptativos nomeados de Ajudas Técnicas (ISO 9999) ou Tecnologia Assistiva compreendem:

Qualquer produto, instrumento, estratégia, serviço e prática, utilizado por pessoas com deficiência e pessoas idosas, especialmente produzido ou geralmente disponível para prevenir, compensar, aliviar ou neutralizar uma deficiência, incapacidade ou desvantagem e melhorar a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos (ISO 9999 apud Its Brasil 2008).

VIII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG – campus Bambuí

VIII Jornada Científica

Para tecnologias em geral, em especial a dos computadores e dispositivos móveis, o conceito de acessibilidade pressupõe adaptação da interface entre o usuário e o dispositivo. Podem ser necessários *hardware* de entrada/saída e *software* adequados ao tipo de necessidade específica do usuário afim de oferecer uma interação que dependa apenas de suas habilidades sensório-motoras preservadas.

O trabalho proposto aqui descrito é resultado parcial da execução do projeto de pesquisa intitulado "Telefone Acessível: desenvolvimento de aplicativos acessíveis para plataforma Android" o qual tem enfoque em usuários com deficiência visual. Este artigo descreve o desenvolvimento do módulo de discagem, um dos componentes propostos pelo projeto.

REFERENCIAL TEÓRICO

Uma pesquisa de técnicas de interação acessíveis e viáveis para celulares foi realizado em *apps*¹ disponíveis na *Google Play*. Entre esses alguns foram melhor explorados: *Talking dialer*, *CpqD Alcance*, *Equals Eyes Acessibility*.

A maioria dos aplicativos analisados faz o uso de interações envolvendo sintetizador de voz, *touchscreen*, vibração e efeitos sonoros para identificar as opções selecionadas pelo usuário. No *Equals Eyes Acessibility* há uma divisão da tela em regiões, a cada uma corresponde uma opção. O *app* *CPqD Alcance* também interpreta a opção segundo a posição do toque do dedo em tela. Já o *Talking Dialer* faz uso de coordenadas polares para selecionar uma dentre as opções disponíveis identificando o deslocamento dos toques em tela, exibindo melhor usabilidade. Isso ocorre pois ao identificar as coordenadas polares no contato com o dispositivo, lidas a partir da posição inicial do movimento, qualquer local da tela será uma região explorável. Já nos demais métodos a seleção de uma opção exigirá certo treino de "pontaria" para a escolha da opção desejada na tela.

MATERIAL E MÉTODOS

O aplicativo proposto foi desenvolvido na plataforma Android voltada para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis. A plataforma oferece os recursos necessários à implementação de acessibilidade a deficientes visuais incluindo o suporte a tela sensível a toques, sintetizadores de voz, reconhecimento de voz, *feedback* tátil, processamento de imagens, geolocalização, etc.

¹ Termo utilizado para se referir a *softwares* aplicativos para dispositivos móveis como *tablets* e *smartphones*.

VIII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG – campus Bambuí

VIII Jornada Científica



Figura 1. Visões do Telefone Acessível. (a) Menu principal; (b) opções de chamadas telefônicas; (c) discagem via teclado virtual.

Uma avaliação de aplicativos acessíveis existentes para usuários com deficiência visual foi realizada pelo implementador, avaliando qual o grau de dificuldade para acessar cada opção disponibilizado pelo aplicativo. O *Talking Dialer*, foi que serviu de base dos estudos, e oferece ao usuário um teclado virtual numérico. Os dígitos do número de telefone desejado são reconhecidos pela trajetória do gesto de toque em tela e informados pela síntese de voz.

O *app* é implementado em linguagem Java utilizando os recursos da plataforma Android. A Figura 1 exibe o desenho das telas com as funcionalidades mencionadas cuja seleção é baseada no conceito matemático de coordenadas polares utilizado no teclado virtual numérico aqui proposto.

O TECLADO VIRTUAL DO COMPONENTE DE DISCAGEM

Um teclado virtual acessível ao usuário com deficiência visual é proposto para mediar sua comunicação com o *smartphone*. Com ele o usuário poderá fornecer os dígitos do número e originar chamadas telefônicas.

Quando o usuário acessar a opção de discagem, ao mover o dedo para cima na interface da Figura 1 a), uma tela de abertura será exibida com a da Figura 2 a). Onde o primeiro toque ocorrer a visão do teclado virtual (Figura 2 b)) aparecerá ao redor do dedo posicionado no dígito 5. Se a trajetória do toque realizar um movimento para baixo e à direita o *app* irá responder com a síntese em áudio do dígito 9, uma vibração do celular, ao mesmo tempo em que a aumentará a escala de exibição do caractere selecionado (Figura 2 c)). Se retirado o dedo da tela neste momento o dígito será adicionado à cadeia de dígitos da chamada (Figura 2 d)).

As operações do *Telefone Acessível* exibidas na Figura 1 segue o mesmo princípio de operação do teclado numérico virtual da Figura 2. A técnica consiste em considerar o ponto inicial em que o usuário tocou na tela, $P_i(x_p, y_p)$, e o ponto atual de contato, $P_c(x_c, y_c)$. O ponto $P_i(x_p, y_p)$ é

VIII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG – campus Bambuí

VIII Jornada Científica

considerado a origem ou *pólo*. A reta de P_i à P_c formará o raio ou *coordenada radial* com ângulo θ calculado em relação ao eixo x . Tem-se assim um sistema de coordenadas polares $(r; \theta)$ a partir do qual localiza-se qual dígito está para ser selecionado do teclado. Para cada faixa θ haverá um dígito correspondente a depender do raio calculado (vide Figura 3). Por exemplo, se o r estiver entre 0 e 60 a retirada do dedo confirma a seleção do dígito 5 independente do valor de θ .

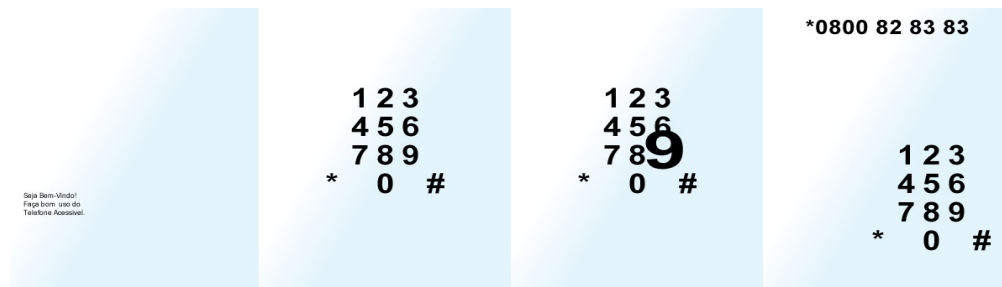


Figura 2. (a) tela de abertura para discagem com texto audível; (b) visão do teclado virtual no toque da tela; (c) seleção de dígito reconhecida; (d) dígitos selecionados para a chamada.

Um r de comprimento entre 60 e 200 selecionará um dos caracteres: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 e 9 posicionados ao redor, de acordo com o ângulo θ . A seleção dos dígitos 0, * ou # é devido a uma trajetória de raio superior à das teclas 7, 8 ou 9. Com base nos intervalos e coordenadas mencionados, um código de testes é exibido na Figura 3.

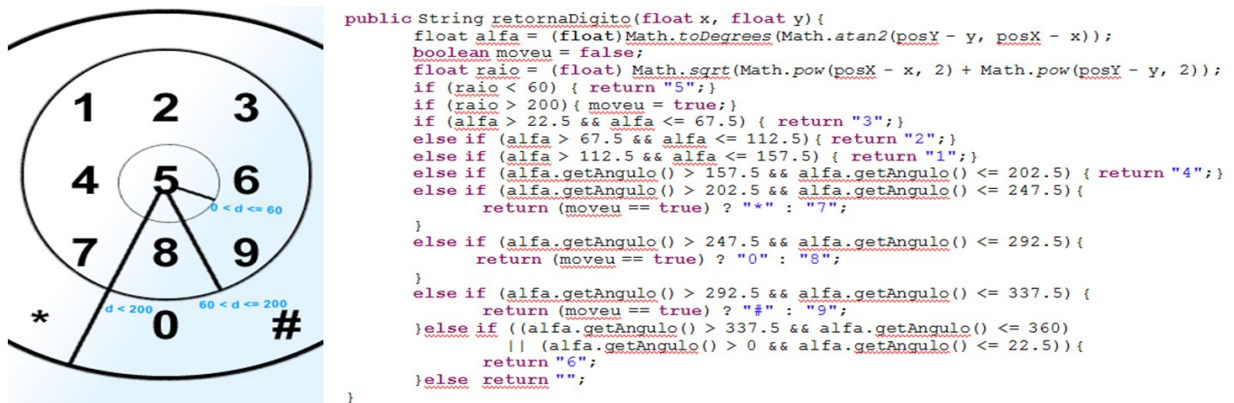


Figura 3. (a) esquema do teclado Virtual (b) código de testes para seleção de dígitos do teclado virtual

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os testes realizados levaram em conta apenas o grau de dificuldade de utilizar a aplicação. Os aplicativos CpqD Alcance, *Equals Eyes Acessibility*, utilizam de mesma técnica de usabilidade, e a sintetização de tela, além disso para efetivar a escolha opção é preciso retirar o dedo da tela para depois dar outro toque sobre a mesma. Ao contrário do Talking dialer, a escolha da opção ocorre

VIII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG – campus Bambuí

VIII Jornada Científica

desde o primeiro minuto do contato do dedo com a tela, e a mesma pode ser efetivada com a retirada do dedo, além de fazer o uso de coordenadas polares para a escolha.

CONCLUSÃO

O aplicativo de testes do componente de discagem apresentou funcionamento satisfatório no que diz respeito a interação entre usuário e dispositivo em execuções realizados pelo desenvolvedor de olhos vendados, evidenciando adequação da técnica utilizada de identificação das coordenadas polares da interação com telas touch screen. o próximo passo é adicionar a possibilidade de efetuar uma ligação telefônica a um número selecionado a partir das últimas chamadas recebidas e a partir dos últimos números discados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem os recursos e as bolsas do programa PIBITI concebidos pelo IFMG. Ao grupo de pesquisas GPSisCom pela infraestrutura do laboratório disponibilizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Visual impairment and blindness: Key Facts**. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/>>. Acesso em: 23 jul. 2015.

ISO 9999. Norma Internacional de 1998. Disponível em: <http://www.siva.it/ftp/en_iso_9999.zip>. Acesso em: 05 mai. 2015.

TALKING DIALER: software gratuito. Versão 2.0.1. Eyes Free Project, 2012. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.marvin.talkingdialer>>. Acesso em: 27 jul. 2015.

ITS BRASIL. <http://www.itsbrasil.org.br/sites/itsbrasil.w20.com.br/files/Digite_o_texto/Cartilha_Tecnologia_Assistiva_nas_escolas_-Recursos_basicos_de_acessibilidade_socio-digital_para_pessoal_com_deficiencia.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2015.

EQUAL EYES ACCESSIBILITY: software gratuito. Versão 1.1.2. EyqualEyes Solutions It , 2014 . Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.equaleyes>>. Acesso em: 30 nov. 2015.

CPQD ALCANCE. software gratuito. Versão 1.0.0. CPqD, 2013 Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.cpqd.alcance&hl=pt_BR>. Acesso em: 30 nov. 2015.