

# NavTilt: Interface gestual para cegos

David Lucas   Hugo Nicolau   Tiago Guerreiro   Joaquim Jorge

Instituto Superior Técnico / INESC-ID

Rua Alves Redol, 9, 1000-029 Lisboa

david.lucas@ist.utl.pt, {hman, tjvg}@vimmi.inesc-id.pt, jaj@inesc.pt

---

## Sumário

*A crescente miniaturização dos dispositivos móveis e as suas interfaces visualmente exigentes impõem diversos desafios à população cega. Em particular, os métodos de introdução de texto tradicionais mostram-se desadequados às necessidades destes utilizadores. Este artigo descreve uma nova abordagem de entrada de dados em dispositivos móveis com base numa interface gestual. O NavTilt apresenta-se como um método de interacção simples e natural, recorrendo à utilização de apenas uma mão, podendo ser usado sem retorno visual.*

## Palavras-chave

*Dispositivo Móvel, Introdução Texto, Gestos, Cego, Telemóveis.*

---

## 1. INTRODUÇÃO

Devido à evolução da tecnologia, os dispositivos móveis têm vindo a ficar cada vez mais pequenos, com maiores capacidades de processamento e armazenamento. Aliado ao seu baixo custo, estes dispositivos tornaram-se ubíquos, sempre presentes, possibilitando a sua utilização em qualquer local. Segundo a ITU (*International Telecommunications Union*), no início de 2009 existiam 4,6 mil milhões de subscrições de telemóveis em todo o mundo, o que corresponde a 67% da população [Budde09].

Estes dispositivos têm um papel cada vez mais importante nas sociedades modernas, quer a nível pessoal ou social, muitas pessoas não conseguem imaginar a sua vida sem eles. Apesar desta grande evolução e difusão de aparelhos móveis, alguns problemas ainda subsistem. Em particular, muitos utilizadores cegos vêem-se impedidos de usar os seus dispositivos em situações do dia-a-dia. As soluções tradicionais, como os leitores de ecrã, encaram a deficiência visual sob uma perspectiva limitada. Esta solução apenas oferece aos utilizadores o conteúdo do ecrã sob a forma de retorno auditivo. No entanto existem outros problemas.

Na tarefa de introdução de texto, por exemplo, o utilizador não tem qualquer retorno da distribuição das letras pelas teclas, necessitando de um maior esforço cognitivo. Por outro lado, devido à ausência de retorno visual, os utilizadores são obrigados a confiar nas suas capacidades tácteis para conseguir “sentir” e seleccionar as teclas pretendidas. Apesar do estereótipo do utilizador cego, com capacidades sobrenaturais, esta não é a realidade. De facto, 82% da população cega tem mais de 50 anos, resultando numa diminuição exponencial do tacto [WHO07].

Para além das suas capacidades tácteis os utilizadores têm de fazer uso de ambas as mãos para conseguir manipular o seu dispositivo. Tipicamente, a mão não dominante segura-o enquanto a mão dominante executa a

aquisição das teclas. Este tipo de interacção torna-se desadequado a diferentes situações diárias, em especial no caso da população cega, que usualmente transporta uma bengala, cão guia ou outros objectos.

Face aos problemas que as interfaces móveis actuais possuem, relativamente à introdução de texto, foi desenvolvido um novo método que proporciona uma baixa exigência motora (é usada apenas uma mão), táctil e visual.

## 2. A REALIDADE ACTUAL

Com vista a perceber as dificuldades que a população cega sente em relação à introdução de texto em dispositivos móveis, foi efectuada uma análise de tarefas. Esta análise foi dividida em três componentes: questionário inicial, observação e entrevista semi-estruturada.

Com base num questionário realizado a 20 utilizadores de um centro de formação para deficientes visuais (Fundação Raquel e Martin Sain), foi verificado que todos eles possuem telemóveis tradicionais, sendo que 90% usa leitor de ecrã. Pôde-se verificar também que 80% dessas pessoas usam o serviço de mensagens escritas, sendo um método de comunicação habitual.

A fase de observação foi realizada a 5 utilizadores com o objectivo de perceber as suas dificuldades nas tarefas de entrada de dados. Foi-lhes pedido que escrevessem algumas frases no seu telemóvel, usando o método tradicional (MultiTap) e leitor de ecrã. As frases consistiam em ditados populares, de forma a minimizar a necessidade de memorização. Caso os utilizadores fizessem uso de ambas as mãos neste tipo de tarefas, era-lhes pedido que a repetissem usando apenas uma mão.

Todos os participantes necessitaram de ambas as mãos para escrever texto nos seus dispositivos. Verificou-se ainda que quando lhes era pedido para usarem apenas uma das mãos, estes sentiam muitas dificuldades. De facto, todos eles necessitaram de usar algum suporte para pousar o dispositivo. Houve mesmo dois participantes

que se recusaram a executar a tarefa por acharem que não eram capazes.

Após a observação foi efectuada uma entrevista semi-estruturada com todos os participantes, onde estes foram encorajados a referir as dificuldades sentidas. Para além da interacção com apenas uma mão, os participantes referiram que por vezes têm dificuldades em identificar as teclas dos seus dispositivos (devido ao baixo relevo) e a elevada exigência cognitiva do método tradicional (memorização da distribuição das letras pelo teclado)

### 3. NAVTILT

Com base nos problemas identificados foi criado o método *NavTilt*. Este diferencia-se dos métodos de introdução de texto tradicionais, baseados em abordagens *multitapping*, por possuir uma interacção baseada em gestos 3D e uma nova organização do alfabeto.

Os gestos são uma parte importante do *NavTilt*. Estes oferecem uma forma de interacção natural, com baixa carga visual e podem ser executados com apenas uma mão. No entanto, a associação de cada letra a um gesto iria tornar o sistema complexo e traria dificuldades de aprendizagem para o utilizador. Por essa razão foi utilizada também uma representação do alfabeto sob a forma de matriz [Guerreiro08]. Este modelo (Figura 1) já demonstrou as suas vantagens de aprendizagem e utilização quando comparado com o método tradicional.

Com esta representação, o número de erros é drasticamente reduzido, visto que o utilizador tem apenas de saber o alfabeto. Não existem caminhos errados, apenas caminhos mais curtos para cada letra. Utilizadores mais inexperientes podem começar na letra 'A' e ir navegando horizontalmente até chegar à letra pretendida. Por outro lado, utilizadores mais proficientes podem começar a aprender novos caminhos e usar atalhos, navegando verticalmente entre as vogais.

Através da junção deste modelo com a utilização de gestos simples de navegação, criou-se uma sinergia em que é possível introduzir texto usando apenas uma mão, com baixa carga cognitiva e visual, não sendo necessária a localização constante de teclas.

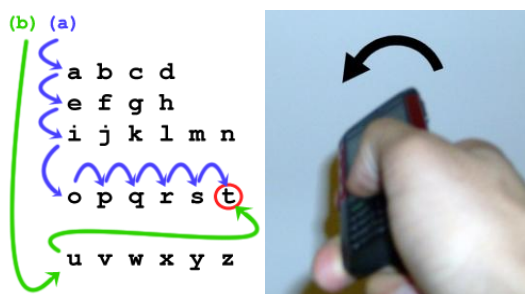


Figura 1. Matriz de navegação (esquerda); Gesto de rotação (direita)

Analisando os gestos de uma forma mais pormenorizada, pode-se observar que estes têm como função uma navegação pelo alfabeto em quatro direcções. Assim sendo, foi escolhida uma abordagem semelhante à usada em [Wigdor03] para desambiguação de caracteres: inclinação

ou rotação do dispositivo. Mais precisamente o inclinar para a esquerda ou direita, faz navegar para a esquerda ou direita na matriz, respectivamente, e o inclinar para a frente ou para trás, faz navegar para baixo ou para cima, respectivamente. Um exemplo de inclinação poderá ser visto na Figura 1.

Para iniciar a interacção gestual o utilizador terá de pressionar uma tecla de activação e inclinar o dispositivo na direcção pretendida. Para aceitar a escolha da letra basta apenas largar a tecla. Sempre que o utilizador escolher um carácter irá ouvi-lo.

Caso o utilizador queira aceitar uma palavra basta pressionar a tecla de activação sem navegar em qualquer direcção. Automaticamente, será lida a palavra e introduzido um espaço em branco. Para além da tecla de activação gestual, o botão esquerdo das teclas direccionais permite eliminar o último carácter. Sempre que é apagada uma letra esta é sintetizada.

No que diz respeito ao equipamento necessário, este método apresenta-se como uma solução de baixo custo, sendo apenas necessário um acelerómetro.

### 4. CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

Neste artigo apresentamos algumas das principais dificuldades sentidas por utilizadores cegos em tarefas de introdução de texto em dispositivos móveis. Nomeadamente, a elevada exigência motora, táctil e cognitiva do método tradicional.

Perante as dificuldades observadas propomos um novo método, *NavTilt*, que usa gestos tridimensionais, proporcionando uma interface natural e simples que pode ser usada apenas com uma mão e sem recurso ao retorno visual.

Como trabalho futuro, o *NavTilt* irá ser avaliado e comparado com outras técnicas e modalidades de interacção. Pretendemos validar o uso de interfaces gestuais para a população cega e observar o processo de aprendizagem destes utilizadores quando comparado com o método tradicional.

Adicionalmente, o sistema será ainda avaliado com utilizadores sem deficiências em situações de mobilidade. Com estes testes pretendemos verificar se utilizadores normo-visuais poderão beneficiar deste método, em situações visualmente exigentes, onde têm de usar a sua atenção para monitorizar o ambiente envolvente (e.g. navegar numa plataforma de metro). Em caso afirmativo estaremos mais próximos de criar interfaces mais inclusivas ou unificadas que poderão ser usadas por ambas as populações.

### 5. REFERÊNCIAS

- [Budde09] Budde, P. Global Mobile Communications – Statistics, Trends and Forecasts. Tech. rep., BuddeComm, 2009.
- [Guerreiro08] Guerreiro, T. et al. NavTap and Braille-Tap: Non-Visual Texting Interfaces. RESNA'08, Arlington, VA, 2008.
- [Wigdor03] Wigdor, D. Balakrishnan, R TiltText: using tilt for text input to mobile phones, 2003.