

Interação com ecrãs de larga dimensão usando o kinect

Tiago Sousa, João Parracho, Igor
Cardoso

Departamento de Electrónica,
Telecomunicações e Informática
(DETI), Universidade de Aveiro
tiagosousa@ua.pt
parracho@ua.pt
idc@ua.pt

Paulo Dias

Instituto de Engenharia Electrónica
e Telemática de Aveiro (IEETA),
Universidade de Aveiro
paulo.dias@ua.pt

Beatriz Sousa Santos

Instituto de Engenharia Electrónica
e Telemática de Aveiro (IEETA),
Universidade de Aveiro
bss@ua.pt

Sumário

Nos últimos anos, fomos explorando soluções para interação com ecrãs públicos utilizando vários dispositivos de entrada como um telemóvel ou um *Kinect*. O resultado mais recente desse trabalho é uma plataforma de interação conhecida como DETI-Interact. Neste artigo vamos descrever o trabalho que foi realizado para melhorar este sistema bem como as novas aplicações desenvolvidas.

Palavras-chave

Ecrã de grande dimensão, Interfaces naturais

1. INTRODUÇÃO

A problemática de interação com ecrãs de grandes dimensões é considerada atualmente alvo de investigação. Bastantes projetos são desenvolvidos nesta área, usando tecnologias como infravermelhos, *bluetooth*, GPRS, bússolas digitais ou ecrãs sensíveis ao toque [1]. Este projeto parte do pressuposto que o utilizador não terá de transportar consigo nenhum tipo de elemento eletrónico que comunique com o ecrã. Assim sendo, e dando continuidade a um trabalho anterior [2], foi utilizado como elemento mediador de comunicação um Kinect, que é capaz de capturar diferentes gestos produzidos pelo utilizador, fazendo a sua tradução em ações despoletadas no nosso sistema. O DETI-Interact é uma aplicação a correr no *hall* de entrada do DETI (Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática da Universidade de Aveiro) e o trabalho desenvolvido nos últimos meses, teve como principal foco reestruturar o *layout* da aplicação bem como os gestos usados para interagir, de forma a melhorar a interação. Para além disso, foi dada especial atenção a uma outra problemática intrinsecamente relacionada com a exposição de informação em ecrãs públicos de grandes dimensões “como chamar a atenção do utilizador?”. Nas próximas secções do artigo é feita uma descrição mais pormenorizada da aplicação, do método utilizado para iniciar a interação, assim como as principais conclusões sobre o trabalho realizado.

2. DETI-INTERACT

Em trabalhos desenvolvidos em anos anteriores, foi abordada a possibilidade de utilizar como dispositivos de interação com os ecrãs em ambientes públicos, telemóveis (*Android* equipados com bússola, acelerómetros e ecrã

sensível ao toque) [1] ou *Kinect* [2], existindo atualmente um protótipo instalado no *hall* de entrada do DETI, onde passam e param, frequentemente, pessoas. A aplicação disponibiliza o acesso a informação potencialmente relevante para quem circula no departamento, como é o caso de contactos de docentes, horários dos vários cursos oferecidos pelo Departamento e vários vídeos com conteúdos relativos ao Departamento.

O ambiente é portanto propício a erros na interação, visto que podem ser detetados diferentes gestos ou movimentos involuntários que levariam à iniciação de aplicações sem que os utilizadores o pretendessem. Assim sendo, no desenho da aplicação fizemos uso de ferramentas disponibilizadas pelo SDK da Kinect (*tracking* de um determinado utilizador, parâmetros de *smooth*, etc. [3]) para que os gestos produzidos fossem de fácil utilização mas simultaneamente difíceis de ser replicados de forma involuntária [4]. No trabalho anteriormente desenvolvido o gesto de seleção era o *Push* que obrigava a um movimento de grande amplitude quenão era confortável e poderia ser realizado de uma forma involuntária Assim sendo, este gesto foi substituído pelo *Hover* [5].

Com este novo gesto, a seleção é feita recorrendo a um temporizador que inicia a sua contagem quando o utilizador coloca a sua mão sobre a aplicação pretendida.

As tecnologias usadas no desenvolvimento foram .NET, sendo o C# a linguagem de programação, recorrendo a *Windows Presentation Foundation (WPF)* de forma a criar uma interface de utilizador mais fluída e agradável de usar. Para além disso, a aplicação consome *web services* internos, do Departamento (mais especificamente,

informação sobre a distribuição de serviço docente (DSD) e contactos) de forma a obter informação relacionada com docentes e horários.

2.1 Arquitetura

A arquitetura atual da aplicação, visível na Figura 1, demonstra os elementos intervenientes .

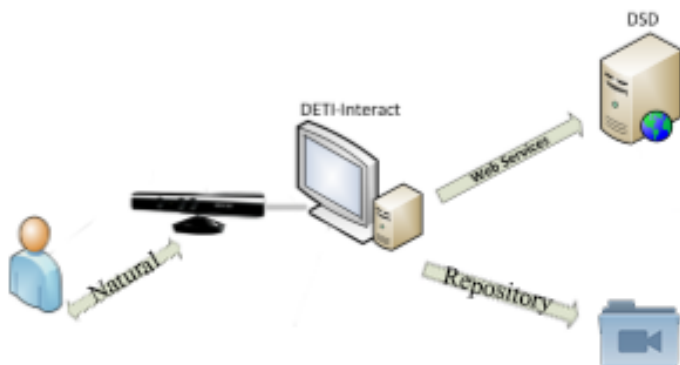


Figura 1: Arquitetura geral atual

O sistema utiliza um dispositivo *Kinect* responsável por capturar os gestos que são posteriormente enviados à aplicação que trata de os processar e desencadear as ações associadas. Para além disso, é visível que a aplicação DETI-Interact consome informação proveniente de diferentes fontes. Assim sendo, é usado um *Web Service* de forma a obter informação relacionada com o Departamento, bem como é feito o acesso a um repositório local de vídeos, de forma a permitir a sua visualização no ecrã.

2.2 Início da interação

Dado que o sistema em desenvolvimento está num ambiente de passagem, é necessário de alguma forma chamar a atenção de quem circula em frente ao ecrã indicando a possibilidade de interação. Caso contrário, potenciais utilizadores podem não perceber que o sistema é interativo.

De modo a resolver este problema, que é transversal a este tipo de aplicações [4], foi projetada uma forma capaz de captar a atenção do utilizador para o DETI-Interact e para o facto de que é possível interagir com este através de gestos. Assim, desenvolveu-se um módulo, cujo principal foco é atrair a atenção das pessoas que frequentam o Departamento e, de uma forma subtil, apresentar os gestos ao utilizador através de um “mini-tutorial”.

Para chamar a atenção do potencial utilizador, quando este passa em frente ao ecrã, surge um esqueleto que replica os seus movimentos. Foi decidido usar o esqueleto (fazendo uso das potencialidades do *Kinect*) em vez de uma imagem real do utilizador por questões de cariz psicológico.

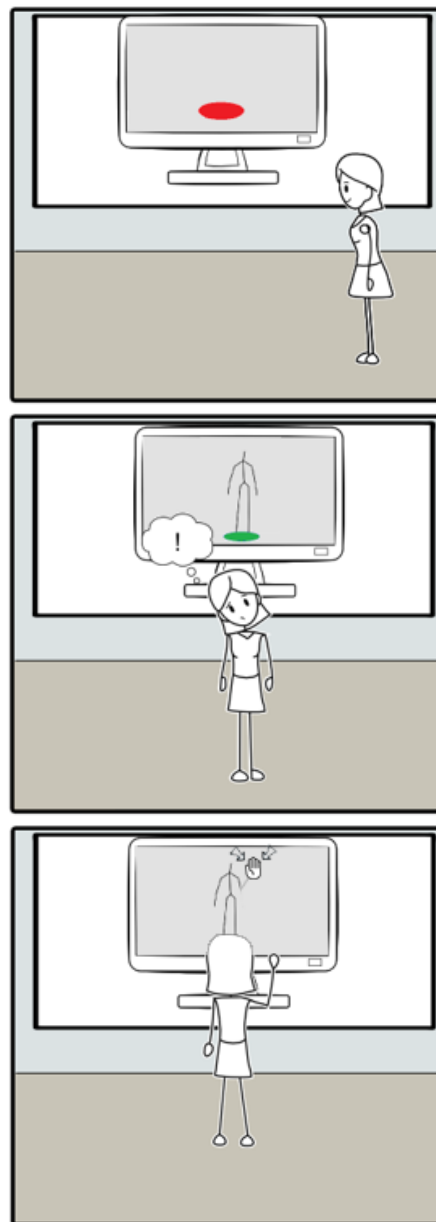


Figura 2: Início de interação

Estando esta aplicação num local público, a projeção da imagem de uma pessoa pode causar algum desconforto, pois nem todas as pessoas reagem bem ao ver a sua imagem nomeadamente por questões de privacidade. Para além do esqueleto do(s) utilizador(es), existe ainda uma elipse (virtual) projetada no ecrã, semelhante a um alvo. Ao colocar os pés no interior do alvo, a elipse muda de cor indicando o início da interação. Uma vez que a interação apenas se inicia quando o utilizador se encontra dentro da elipse (virtual), esta permite definir a zona em que a *performance* é melhor. De acordo com as *guidelines* do *Kinect*, a utilização deste equipamento deve ser feita no intervalo espacial de 40cm a 4m de distância (do equipamento), tendo-se empiricamente, chegado à conclusão que para o ambiente em questão, a distância mais apropriada localiza-se entre os 1,8m e 2m.

Para além de tornar possível indicar qual a melhor área espacial para interação, esta elipse permite ainda que haja um *tracking* específico do utilizador da aplicação. Deste modo, a aplicação apenas responde aos gestos realizados pelo utilizador que se encontra na área de interação.

Uma vez detectado um utilizador no interior desta área, irá ser desencadeado um “mini tutorial” de utilização da aplicação. Uma mão virtual será projetada sobre a mão do esqueleto do utilizador bem como surgirá uma área indicando onde o utilizador deverá colocar a sua mão para que a aplicação seja iniciada.

Alguns pormenores significativos devem ser tidos em conta:

1. A mão virtual projetada irá corresponder ao cursor geral da aplicação. Deste modo o utilizador tem a perceção de que poderá controlar toda a aplicação com a sua mão (direita).
2. Quando o utilizador coloca a sua mão na área indicada, para além de uma mensagem ilustrativa, indicando que deve aguardar para que a aplicação seja selecionada (coerente com as aplicações existentes no DETI-Interact) irá surgir uma barra de progresso elucidando o utilizador que deve aguardar para desencadear a ação pretendida.

2.3 Interação

Os gestos usados na versão atual do DETI-Interact são mostrados na Tabela 1.




Gesto		Ação
	Hold position	Selecionar o alvo e abrir aplicação.
	Move hand (right) up	<i>Scroll</i> ascendente.
	Move hand (right) down	<i>Scroll</i> descendente.

Tabela 1: Gestos usados para a interação

Uma das principais preocupações que tivemos foi respeitar as *guidelines* do *Microsoft Kinect* que indicam que o número de gestos usados deve ser diminuto e, ao mesmo tempo, estes devem ser fáceis de aprender e

lembrar. Para além disso, devem ser bastante distintos entre si de modo a evitar colisões semânticas. [5]

Na escolha dos gestos deparámo-nos com diferentes gestos que poderiam ser usados para realizar a mesma ação. Iremos em seguida explicar o porquê dessas escolhas.

Na versão anterior do DETI-Interact, a seleção era feita através de *Push*: ativado quando é realizada uma ligeira alteração da mão relativamente ao eixo dos zz' , ou seja, no eixo correspondente à profundidade. Esta abordagem tem algumas vantagens, contudo a seleção feita por *Hovering* é mais indicada para a aplicação em questão. Partindo do princípio que a aplicação será usada num ambiente propício ao acontecimento de interações involuntárias (devido à elevada quantidade de pessoas que circulam próximas ao utilizador da aplicação), a possibilidade de serem selecionadas aplicações que o utilizador não pretende é mais elevada usando o *Push*. No caso do *hovering*, esta probabilidade já diminui significativamente, porque mesmo que o cursor acabe por ser colocado em cima de um ícone de aplicação de forma involuntária, o utilizador tem um determinado tempo para poder repor o cursor na posição desejada, sem que a aplicação seja aberta. Também é de notar que dado o tipo de aplicação (acesso a informação num átrio de um departamento), parece-nos mais importante a facilidade de aprendizagem do que uma grande flexibilidade e rapidez de interação. Nesta ótica, o *Hovering* oferece mais *feedback* visual (barra de progresso) sendo à partida mais fácil de perceber a interação pretendida por novos utilizadores do sistema.

O outro gesto que é sugerido no novo SDK da Microsoft para o Kinect acerca de componentes que usam *scroll* é o “*grab and drag*”, onde é utilizada a metáfora de agarrar um objeto e deslocá-lo para uma determinada região. Em testes que realizámos sobre componentes que usavam *scroll* horizontal, esta nova abordagem demonstrou potencialidades interessantes e de fácil utilização. Porém, a nossa página de docentes está organizada segundo uma orientação vertical. Nesta situação, o método anteriormente referido torna-se incómodo de utilizar, pois causa algum desgaste físico ao utilizador dada a dimensão da lista de docentes. Assim sendo, decidimos que o *scroll* seria desencadeado por posições ocupadas pela mão direita, ou seja, se a mão direita se encontrar acima do nível dos ombros, será feito o *scroll* ascendente, se estiver abaixo da cintura será feito o *scroll* descendente. Apesar de menos intuitivo, este gesto tem a vantagem de não provocar tanto desgaste físico ao utilizador.

2.4 Aplicações disponíveis

Como já foi referido anteriormente, o DETI-Interact disponibiliza o acesso a informação potencialmente relevante para quem circula no Departamento. Atualmente existem três aplicações distintas. Uma primeira aplicação onde os utilizadores podem consultar toda a informação relevante associada a cada um dos docentes do DETI, como é o caso do nome, fotografia, número de gabinete,

email, página *web*, etc. Esta informação está organizada numa grelha que o utilizador pode percorrer levantando a sua mão acima do nível do ombro para fazer um *scroll* ascendente e baixando a sua mão abaixo do nível da anca para fazer um *scroll* descendente. Uma vez encontrado o docente desejado, basta colocar a mão sobre a sua fotografia e aguardar que a informação seja apresentada.



Figura 3: Aplicação de docentes

Existe uma segunda aplicação referente aos horários de cada curso oferecido pelo Departamento. Para além de ser possível navegar entre os diferentes horários, é ainda permitido realizar uma filtragem por curso, tornando a pesquisa do utilizador bastante mais intuitiva e de fácil utilização.

Por fim, existe ainda uma aplicação dedicada à visualização de vídeos promocionais do Departamento. Assim sendo, o repositório apresentado na Figura 1, está aberto ao público que queira publicar vídeos sobre projetos desenvolvidos no Departamento, sendo que estes vídeos sofrem uma análise prévia antes de serem publicados.

2.5 Teste com utilizadores

Durante a Academia de Verão (acontecimento anual que decorre na Universidade de Aveiro), foi possível realizar um conjunto de testes com os utilizadores (alunos do secundário) pondo à prova a nossa aplicação. Apesar do reduzido número de utilizadores (12 participantes), foi possível obter alguns resultados qualitativos. Por analogia a uma “caça ao tesouro”, os alunos colocados no *hall* de entrada e sem qualquer ajuda, tinham de descobrir como interagir com a aplicação, replicando um cenário real, onde alguém que chega ao átrio não tem nenhuma ajuda sobre como usar o sistema. De um modo geral, os utilizadores ficaram agradados com a aplicação, principalmente com o novo módulo usado para a chamada de atenção. Estes testes também foram úteis, em especial, para descobrir algumas fragilidades que a aplicação apresenta. No dia em que foram realizados os testes os níveis de luminosidade eram consideravelmente elevados o que levou a obter desempenhos um pouco piores aos anteriormente observados. Para minorar esta ocorrência, em trabalho futuro, iremos aprimorar os parâmetros de otimização do *Kinect*, bem como testar diferentes distâncias entre o dispositivo e o utilizador, pois observámos que em situações onde o utilizador se

encontrava ligeiramente mais próximo do *Kinect*, o desempenho melhorava assinalavelmente com níveis de iluminação mais elevados.

3. TRABALHO FUTURO

No âmbito deste trabalho, está também a ser estudada a possibilidade de manipular objetos 3D através de gestos naturais usando o *Kinect*, assim como uma navegação em mundos 3D. Ao usar o *Kinect* espera-se uma interação mais natural do que as manipulações disponíveis atualmente usando um teclado e um rato.

Para futura implementação, estão também planeadas algumas aplicações de entretenimento, como os jogos do *Pac-Man* e *Pong*, e uma aplicação de pintura onde o utilizador possa desenhar livremente usando apenas o corpo.

4. CONCLUSÃO

Este trabalho é uma evolução da aplicação DETI-Interact cujo protótipo está em demonstração no *hall* de entrada do nosso departamento. No que diz respeito à interação com o ecrã, houve um progresso significativo, os gestos utilizados (nomeadamente a seleção com temporização) são mais confortáveis e fáceis de perceber que o “*press to push*” usado previamente. O módulo de chamada de atenção vai ser agora colocado em teste no átrio do departamento e espera-se que permita uma mais fácil aprendizagem do sistema assim como uma utilização mais ágil por visitantes que não conheçam o sistema.

5. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi parcialmente financiado pelo programa COMPETE e pela fundação para a ciência e a Tecnologia no âmbito do projecto FCOMP-01-0124-FEDER-022682 (FCT reference PEst-C/EEI/UI0127/2011 and Incentivo/EEI/UI0127/2013).

6. REFERÊNCIAS

- [1] Duarte F., Dias P., Sousa Santos B., “DETI-Interact: Interação com ecrãs num espaço público através de um dispositivo móvel.”, Proceedings of CISTI 2011 (6ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação) Workshop on Information Systems for Interactive Spaces, Chaves, 15-18 June 2011, Chaves Portugal, pp. 787-792.
- [2] Cardoso I., Dias P., Sousa Santos B., “Interaction with large displays in a public space using the *Kinect* sensor”. Atas do 20º Encontro português de Computação Gráfica - EPCG 2012. Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal, 24-26 Outubro 2012, pp.81-88.
- [3] Jana, A., *Kinect for Windows SDK Programming Guide*, Packt Publishing, (December 2012)
- [4] Dix, A., Finlay, J. E., Abowd, G. D., and Beale, R., *Human-Computer Interaction* (3rd Edition). Prentice-Hall, Inc., 2003.
- [5] *Human Interface Guidelines v1.7*, Microsoft, 2013