

Cubestic: um controlador para iTunes baseado no cubo de Rubick

Rita Gradim¹ e Jorge C. S. Cardoso²

¹Universidade Católica Portuguesa – Escola das Artes, Porto, Portugal.

²Universidade Católica Portuguesa – CITAR, Porto, Portugal

Resumo — Neste artigo é desenvolvida a ideia de um interface cujo principal objectivo é servir como um meio de acesso ao iTunes, o Cubestic. É feita uma análise de projectos semelhantes ao Cubestic e de como este se diferencia deles. De seguida fazemos uma descrição detalhada do Cubestic, desde o seu conceito, funcionamento e implementação. Finalmente fazemos uma avaliação do Cubestic enquanto protótipo, que tipo de alterações podem ser feitas, e como o projecto se torna inovador dentro do campo de interfaces de reprodução de músicas.

Palavras-chave — Interface tangível, cubo de Rubik, música, iTunes.

I. INTRODUÇÃO

Não há dúvidas que actualmente o mundo anda em redor da música, principalmente com a introdução de produtos da Apple, que revolucionou a indústria da música ao criar o iTunes. Este programa não só permite aceder facilmente a todas as músicas que temos, através de variados tipos de filtros, mas permite também criar uma variedade de *playlists* que podem ser transferidas para outros produtos e dispositivos Apple.

No entanto, a utilização do iTunes continua dependente de um computador ou iPad, restringindo a nossa interação à utilização do rato do computador ou da superfície do *tablet*. Supondo que estamos na nossa sala de estar ou no nosso quarto e queremos ouvir música, temos que aceder ao computador, lançar o iTunes, seleccionar uma *playlist*, e carregar *play* para a reproduzir. O objectivo do projecto descrito neste artigo é o de criar uma experiência diferente, e mais divertida, para interagir com a biblioteca de músicas do iTunes.

Para tal, inspiramo-nos no conceito de interface tangível para criar um novo tipo de controlo e uma nova experiência no acesso ao iTunes. Segundo Ullmer & Ishii uma interface tangível oferece “forma física à informação digital” e que “geralmente não é identificada como um computador” [1]. O Cubestic é uma interface física, baseada em objectos existentes (cubo de Rubik e candeeiro) para controlar a reprodução de várias *playlists* existentes no iTunes. A interação consiste em baralhar ou resolver o cubo de Rubik, e colocá-lo no suporte existente no candeeiro de mesa. Automaticamente, o sistema analisa a face superior do cubo e decide que músicas reproduzir com base na cor de cada elemento da face. Ao usar o Cubestic, o utilizador abdica do controlo completo sobre qual música é reproduzida, em troca de uma experiência mais divertida no acesso à música e de uma motivação extra para completar o cubo de Rubik: apesar de não ser obrigatório, para ter controlo sobre o estilo musical que é reproduzido pelo sistema, o utilizador tem de completar o cubo de Rubik.

Neste artigo introduzimos o conceito por detrás do Cubestic, como se interage, como funciona o sistema, e que tipo de vantagens o projecto apresenta.

II. CONCEITO DO CUBESTIC

O Cubestic (cube + music) é uma interface tangível que permite a criação e reprodução de *playlists* do iTunes. O principal objecto físico do Cubestic é um cubo de Rubik, o quebra-cabeça tridimensional inventado pelo húngaro Ernő Rubik em 1974. A partir das cores e da posição dos quadrados da face do cubo, o sistema reproduz uma sequência de músicas escolhidas de entre algumas

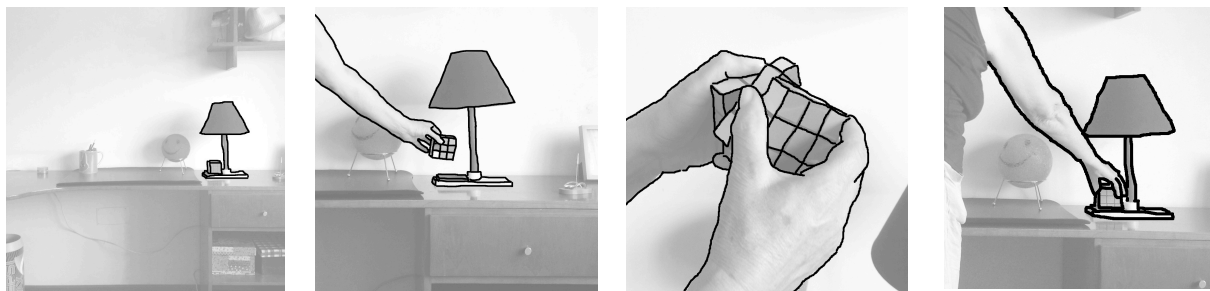


Fig. 1 Sequência de interação com o Cubestic.

playlists existentes no iTunes. O Cubesic foi pensado para ser utilizado em nossa casa, na sala, escritório, ou quarto, permitindo-nos iniciar a reprodução de músicas sem interacção directa com um computador. A Fig. 1 mostra uma sequência de interacção com o Cubesic.

A. Funcionamento

Quando o utilizador coloca o cubo de Rubik na base do candeeiro, a superfície do cubo que está direccionada para cima é analisada, e extrai-se informação de dois parâmetros: a cor e a posição de cada quadrado da face.

Cada uma das 6 cores presentes no cubo de Rubik está associada a um género musical (ver Tab 1).

A posição de cada quadrado na face superior do cubo está associada a uma década (60s, 70s, 80s), intervalo de anos (1990 a 1994; 1995 a 1999; 2000 a 2004; 2005 a 2009; 2010 a 2013) ou um ano específico (2014) (ver Fig. 2). A ordem de reprodução é de cima para baixo, da esquerda para a direita. Ou seja, a primeira música que é reproduzida é sempre dos anos 70, a segunda é uma música dos [2000 a 2004]; a terceira dos [1990 a 1994], e assim sucessivamente, até chegar ao último quadrado onde apenas reproduz músicas que tenham sido lançadas em 2014. Os anos não estão por ordem cronológica para termos mais variação na sequência de músicas.

O sistema reproduz músicas seguindo a ordem descrita, de forma infinita: quando acabar de reproduzir a 9ª música, volta a ser reproduzida uma música dos anos 70 do mesmo género que a primeira música que foi reproduzida. No entanto, as músicas não são repetidas: para cada género e ano, o sistema escolhe uma música aleatória do iTunes.

Caso o utilizador retire o cubo da base, o sistema pára a reprodução.

B. Objecto

O Cubesic apresenta-se como um objecto de casa: um candeeiro de mesa (ver Fig. 3). Por isso é um objecto

Cor	Género Musical
Vermelho	Rock
Amarelo	Electronic/ Dance
Laranja	Country
Branco	Pop
Verde	Hip Hop & R&B
Azul	Soul & Jazz

Tab. 1. Associação das cores aos respectivos géneros musicais.

70's	00-04	90-94
80's	60's	05-09
10-13	95-99	2014

Fig. 2. Esquema da relação entre posição e ano.

que passa despercebido, é facilmente transportável e ganha uma nova funcionalidade ao o utilizarmos enquanto Cubesic. O candeeiro pode estar em qualquer divisão da casa: a sala de estar, o quarto ou no escritório. Enquanto interface computacional, o Cubesic desaparece [7] na paisagem quotidiana para a qual foi pensado. É um objecto que mantém a sua função tradicional, aumentada com a capacidade de reprodução musical.

C. Implementação

O Cubesic funciona da seguinte maneira: uma *webcam* escondida dentro do candeeiro capta a superfície do cubo, que é colocado na base do candeeiro (ver Fig. 4). Um *patch* de Max/MSP [8] faz a análise da imagem recebida através da *webcam* e identifica a cor de cada um dos 9 quadrados da superfície que está voltada para cima. O mesmo *patch* implementa um sequenciador que percorre os 9 quadrados, segundo a ordem descrita



Fig. 3. Fotografia do Cubesic.

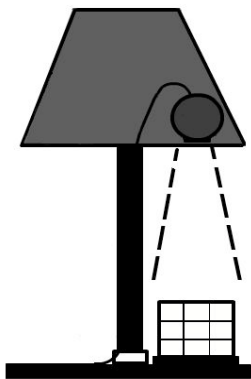


Fig. 4. Estrutura do Cubesic.

anteriormente. Para cada quadrado, o *patch* executa uma *script* (escrito em Applescript) que inicia a reprodução de uma música no iTunes correspondente à posição e cor do quadrado. Quando a música actual termina, um outro *script* informa o *patch* de Max/MSP que avança para o quadrado seguinte. Tomemos como exemplo que a cor detectada na 3ª posição foi amarelo, que corresponde a Electronic/Dance. Quando o Max/MSP determina a cor e a posição emite uma ordem para ser executado um Applescript que diz ao iTunes para reproduzir uma música do género Electronic/ Dance dos [1990 a 1994].

Para parar o funcionamento do Cubesic basta retirar o cubo da base. Ao fazê-lo, é executado um Applescript que altera o estado do *player* do iTunes para *stopped*, interrompendo o processo até que o cubo volte a ser colocado na base. A detecção da presença ou ausência do cubo na base é feita também através da análise da imagem da *webcam*. O fundo preto da base (cor que não existe no cubo de Rubik) permite ao *patch* Max/MSP determinar se o cubo está presente ou ausente.

III. AVALIAÇÃO

Fizemos uma avaliação subjectiva do Cubesic pedindo a diferentes pessoas que o experimentassem e comentassem o seu funcionamento e conceito. Depois de apresentarmos o projecto, explicando o conceito e funcionamento, pedimos a cada pessoa que o experimentasse durante o tempo que pretendesse. Em geral, os participantes fizeram diferentes combinações com o cubo e, obviamente, tentaram resolvê-lo.

O feedback foi de forma geral positivo sendo o factor mais elogiado a criatividade do projecto. A utilização de um cubo de Rubik como elemento principal da interface com um sistema computacional foi reconhecido como aspecto muito criativo. Também foram salientadas as

novas funcionalidades que os dois objectos, o candeeiro e o cubo, adquirem, tornando a utilização do Cubesic estimulante.

Também realizamos uma avaliação técnica do sistema, identificando as principais limitações e falhas, que descrevemos a seguir.

Uma vez que o Cubesic funciona com base na detecção de cor, variações de luz podem interferir no resultado da análise da imagem para detecção da cor dos quadrados da face do cubo. Durante a fase de desenho do projecto, este factor já havia sido identificado e, por isso, a luz do candeeiro foi modificada no sentido de tentar eliminar o ruído visual introduzido pela iluminação exterior. No entanto, esta solução não foi totalmente eficaz. O sistema final continua a sofrer de algumas falhas na detecção da cor em situações em que há variação substancial da iluminação. A iluminação do candeeiro precisaria de ser melhor ajustada, talvez recorrendo a tiras de LEDs reguláveis. Uma outra possível abordagem, não testada, seria usar apenas a reflexão infravermelha (ao invés da cor RGB) para discriminar entre cores diferentes do cubo. Esta solução seria mais robusta a variações de luz visível no interior da sala/quarto. No entanto, não é garantido que os quadrados do cubo reflectam de forma suficientemente diferente a luz infravermelha para serem distinguidos por computador.

Também detectamos uma falha na interligação entre o *patch* Max/MSP e os vários *scripts* Applescript que controlam o iTunes. Nalgumas situações, ao receber a ordem do Applescript para fazer *stop*, o iTunes muda para o estado *pause* em vez de *stop*, interferindo com os restantes *scripts* e interrompendo a lógica do *patch* Max/MSP.

No entanto estes são aspectos que podem ser melhorados com alguma facilidade, e que podem tornar o Cubesic numa experiência muito mais apelativa.

IV. TRABALHO RELACIONADO

No que toca a interfaces tangíveis que servem como meio de reprodução de músicas, existem vários projectos desenvolvidos. Um dos projectos que mais se assemelha ao Cubesic é o MusicCube [2]. Este protótipo realizado em 2005 surge da mesma necessidade que originou o Cubesic e utiliza também um cubo como forma de interacção. No MusicCube (MC) o cubo é feito de borracha e possui luzes de cores diferentes em 4 das suas faces. Com o MC o utilizador pode associar estas 4 cores a 4 *playlists* criadas no seu iPod. Um dos aspectos em que os dois projectos se distinguem é no modo de interacção que cada um tem. Através de determinados

movimentos com o MC, o utilizador pode ligar e desligar o MC, e consoante a face que estiver virada para cima será reproduzida a *playlist* correspondente. O MC também possui botões que permitem aumentar/ diminuir o volume e mudar para a próxima música. Ao contrário do MC, o Cubesic não possui botões. A interacção com o Cubesic oferece menos controlo sobre a reprodução (o utilizador não controla volume nem a passagem entre músicas ou *playlists*) e é, por isso, mais simples do que a interacção com o MC. Por outro lado, o Cubesic proporciona uma experiência mais desafiante do que o MC, uma vez que é possível ter mais controlo sobre a sequência musical se o cubo de Rubik for resolvido.

Outro interface que se assemelha bastante ao Cubesic é o Skube [3]. Este projecto foi concebido com o intuito de funcionar como um leitor de música que reproduz *playlists* criadas no site *lastfm.com* ou *Spotify*. Tem também a forma geométrica aproximada a um cubo como objecto de interacção. Além desta óbvia semelhança da utilização de um cubo como forma de controlo de reprodução de *playlists*, este projecto recorre a um leitor de música para reproduzir as músicas, sendo que neste caso é utilizado o Spotify, enquanto no Cubesic recorre-se ao iTunes. Ao contrário do Cubesic, que necessita de um computador para a reprodução das músicas, o Skube é um dispositivo que reproduz directamente a música, precisando de um computador apenas para ser configurado.

Uma abordagem diferente é o Tangible Music Player [4]. Este projecto consiste na reprodução de músicas através de poster ou capas de CD. O que acontece é que cada imagem tem uma RF Tag (*radio frequency tag*) e ao passar num dispositivo de leitura de RF, a música é reproduzida. A grande semelhança entre este projecto e o Cubesic é o facto de utilizar objectos conhecidos como leitor de música, embora no Cubesic seja utilizado um objecto não relacionado directamente com música.

O iCandy [5] é uma interface que permite aceder a determinados álbuns, músicas, *playlists* ou vídeos através de um cartão de pequenas dimensões com um código único, por exemplo um QR Code. Tal como o Cubesic, este projecto utiliza o iTunes para reproduzir as músicas. A grande diferença entre o Cubesic e o iCandy é que com o iCandy o utilizador escolhe exactamente o que quer ouvir, enquanto que o Cubesic simplesmente estabelece dois parâmetros: o género e o ano.

Outro projecto é o Audio D-Touch [6] que funciona como interface para actuação e composição musical. Tal como o Cubesic, o Audio D-Touch recorre a uma webcam para conseguir captar a superfície do sequenciador de forma a conseguir ler os códigos

presentes nas peças. E como suporte para a webcam também utiliza um candeeiro de secretária.

V. CONCLUSÃO

Através do iTunes, a Apple conseguiu criar uma plataforma que possibilita acesso rápido às inúmeras músicas que possuímos na nossa biblioteca. A organização e a possibilidade de criar *playlists* permite ao utilizador ouvir música sem parar. Como existem cada vez mais cenários onde música é continuamente reproduzida, quer seja num escritório, a cozinhar ou a estudar no quarto, há também a necessidade de tornar esta interacção mais interessante e mais divertida.

Com este artigo introduzimos o Cubesic, desenvolvido exactamente para permitir uma experiência interactiva mais estimulante. Ao utilizarmos um objecto como o cubo de Rubik, que por si só capta a atenção de praticamente de toda a gente, e aproveitarmos o seu princípio de quebra-cabeças estamos a atribuir-lhe uma nova funcionalidade e ao mesmo tempo estamos a oferecer mais uma motivação para conseguir resolver o cubo. O candeeiro, enquanto objecto final ganha uma nova funcionalidade passando despercebido em qualquer divisão de casa.

Além do conceito e do funcionamento do Cubesic, também explicamos como foi implementado, recorrendo ao iTunes como fonte de reprodução das músicas. E depois da avaliação concluímos que Cubesic é uma interface tangível com enorme potencial para proporcionar uma experiência única para qualquer apaixonado por música e por quebra-cabeças como o cubo de Rubik.

Futuramente seria interessante conseguir criar uma estrutura mais robusta e que pudesse controlar melhor a iluminação. Outro caso a ter em conta é a possibilidade de o utilizador não ter músicas de um género musical e tentar perceber o que o Cubesic pode fazer para contornar esse facto. Uma solução poderia ser procurar músicas desse género na iTunes Store de forma a utilizador ter a hipótese de conhecer novas músicas.

REFERÊNCIAS

- [1] Ishii, H., & Ullmer, B. (1997). Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms. In *Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human factors in computing systems* (pp. 173–179).
- [2] Alonso, M., & Keyson, D. (2005). MusicCube: making digital music tangible. In *CHI'05 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1176–1179). ACM Press.

- [3] A. Nip, R. van der V. M. Borch, and A. Spitz, "Skube - A Last.fm & Spotify Radio," 2014. [Online]. Available: <http://www.soundplusdesign.com/?p=5516>.
- [4] Zhang, N., Jang, S., & Woo, W. (2002). Nomadic Tangible Music Player with RF-enabled Sticker. In *Proc. ICAT'02* (pp. 184-185).
- [5] Graham, J. and Hull, J.J. (2008). ICandy: Tangible User Interface for iTunes. In *CHI 2008* (pp. 2343-2348).
- [6] Costanza, E. Shelley S.B. and Robinson, J. (2003). Introduction Audio D-Touch: A Tangible User Interface For Music Composition and Performance. In *Proc. Of the 6th Int. Conference on Digital Audio Effects*.
- [7] M. Weiser, "The Computer for the 21st Century," *Sci. Am. Spec. Issue Commun. Comput. Networks*, 1991.
- [8] Cycling '74, "Max/MSP," 2014.