

Ficção projetada: Explorando o potencial da HInt através do Design Fiction

Gustavo Barros Borba Perdigão
Departamento de Ciência da
Computação
Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte – MG – Brasil
gustavobbp@ufmg.br

Profa. Dra. Raquel Oliveira Prates
Departamento de Ciência da
Computação
Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte – MG – Brasil
rprates@dcc.ufmg.br

Profa. Ma. Glívia Angélica Rodrigues
Barbosa
Departamento de Computação
Centro Federal de Educação
Tecnológica de Minas Gerais
Belo Horizonte – MG – Brasil
glivia@cefetmg.br

Abstract— The evolving relationship between humans and autonomous systems has motivated the definition and characterization of Human-Integration (HInt) as a new paradigm within Human-Computer Interaction (HCI). HInt offers various challenges and opportunities for the field, including the design of partner technologies that interact symbiotically with users. Design Fiction emerges as a promising approach to explore these design challenges, allowing researchers and developers to speculate about future scenarios and evaluate the implications of human-technology integration. This study aims to provide a comprehensive overview of Design Fiction's role in HInt, mapping the current state of research, identifying key trends, challenges, and gaps, and offering insights into the theoretical and practical applications of this approach. Analyzing 399 articles, the study finds a predominance of practical applications and case studies in Design Fiction. Despite this practical focus, there is a notable gap in theoretical foundations and methodologies, indicating a need for deeper exploration and robust method development. The temporal analysis shows a growing academic and practical interest in Design Fiction, highlighting its importance in anticipating ethical, cultural, and privacy implications in future human-technology partnerships.

Keywords— human-computer interaction, human-computer integration, design fiction, autonomous technologies, speculative design

I. INTRODUÇÃO

A interação humana com a tecnologia tem evoluído continuamente: de interruptores, cartões e fitas, passando por teclados, mouses e telas de toque, até o uso crescente de comandos de voz e gestos. Sensores de pele e interação por ondas cerebrais já não são mais ficção. Essas mudanças são visíveis, mas a evolução mais impactante na interação humano-computador tem sido praticamente invisível: a capacidade da tecnologia de operar autonomamente, sem depender de estímulos humanos [1].

Tradicionalmente, a interação entre usuários e tecnologia seguia o modelo de "Estímulo-Resposta", onde o usuário solicitava ações e a tecnologia respondia. Embora o controle pudesse ser invertido, com a tecnologia iniciando a interação, sempre havia uma dependência de estímulos humanos [1].

No entanto, com a crescente presença de tecnologias autônomas, semiautônomas e proativas, surge uma nova era entre humanos e tecnologias, na qual ambos os agentes se tornam parceiros ativos, com algum nível de autonomia para cooperar entre si para alcançar objetivos comuns ou complementares. Essa nova era, denominada Integração Humano-Computador (HInt), passou a ser definida e caracterizada como um paradigma emergente dentro da Interação Humano-Computador (IHC). A HInt não substituiu,

mas expande a IHC, pois a interação é essencial para a parceria [2].

Como uma área emergente, a HInt enfrenta muitos desafios. É necessário desenvolver novas formas de projetar e implementar tecnologias que se integrem harmoniosamente com os usuários, aumentando sua utilidade e eficácia; explorar novas perspectivas, atributos e contextos para avaliar essas tecnologias; e revisar métodos, técnicas e teorias de IHC à luz desse novo paradigma. Além disso, a HInt levanta questões importantes sobre cultura, ética, privacidade e segurança. É crucial considerar como essas parcerias podem afetar nossa identidade, percepção, comportamento e autonomia, garantindo uma integração responsável que respeite os direitos e valores dos usuários [2].

Nesse contexto, a ficção desempenha um papel crucial ao imaginar futuros cenários de HInt. Obras de ficção científica, como filmes, livros e séries de TV, apresentam conceitos e tecnologias que ainda não existem, mas que podem se tornar realidade. Ao imaginar esses cenários, a ficção nos desafia a refletir sobre as implicações sociais, culturais e psicológicas da integração humano-tecnológica e estimula debates sobre o design e regulamentação dessas tecnologias. Além disso, a ficção pode inspirar pesquisadores e desenvolvedores a explorar novas ideias na área de HInt [1].

Portanto, esse trabalho se propõe a explorar o potencial da HInt através do Design Fiction [3]. Os objetivos gerais do trabalho ao longo do POC I e do POC II incluem (1) investigar a prática de Design Fiction como uma ferramenta para reflexão e especulação sobre futuros possíveis na Integração Humano-Computador, (2) explorar a aplicação de conceitos de HInt na concepção de soluções inovadoras, (3) contribuir para a disseminação do conhecimento sobre Design Fiction e HInt como abordagens promissoras para o desenvolvimento de tecnologias parceiras.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, é detalhada a fundamentação teórica para a realização do estudo. Especificamente, são apresentadas as definições de paradigma da HInt, tecnologias parceiras e Design Fiction.

A. Paradigma da HInt

O paradigma da HInt apresenta uma nova era na área de IHC. Nesse novo paradigma, os usuários e as tecnologias são vistos como parceiros codependentes, cada um com algum nível de autonomia para cooperar e colaborar em prol de objetivos comuns ou complementares [1]. A Fig. 1 demonstra a relação entre HInt e IHC.

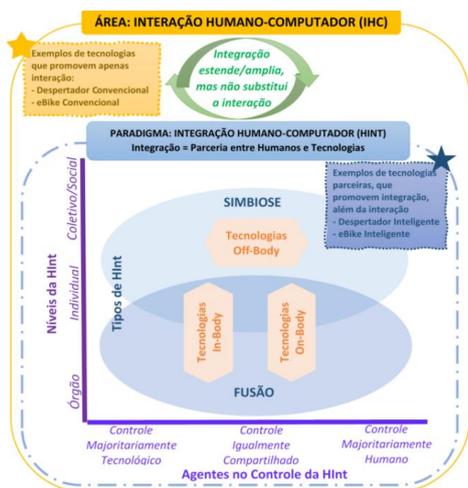


Fig. 1. Relação entre HInt e IHC (Fonte: Barbosa et al. [2021]).

O paradigma de HInt é caracterizado por quatro principais dimensões: Nível de Autonomia, Nível da HInt, Tipo de HInt e Tipo de Acoplamento Físico. O Nível de Autonomia refere-se ao agente no controle da HInt, variando desde um controle majoritariamente humano, passando por um controle igualmente compartilhado entre humanos e tecnologia, até um controle majoritariamente tecnológico [4].

O Nível da HInt descreve a escala em que a integração ocorre, podendo ser no nível social ou coletivo, onde grupos inteiros ou culturas estão integrados à tecnologia, no nível individual, onde um único indivíduo está integrado à tecnologia, ou no nível de órgão, onde a integração ocorre através de uma parte específica do organismo humano [4].

Em relação aos Tipos de HInt, a integração pode ser por fusão, onde humanos e tecnologia se unem de forma funcional, ou por simbiose, onde há uma relação de interdependência mútua. Essas formas de integração não são mutuamente exclusivas e podem ocorrer simultaneamente [4].

O Tipo de Acoplamento Físico descreve como a tecnologia está fisicamente conectada ao corpo humano. As tecnologias podem ser classificadas como In-Body, quando integradas dentro do corpo humano, On-Body, quando fixadas na superfície do corpo, ou Off-Body, quando existem no ambiente ao redor do corpo sem estar fisicamente conectadas a ele [4].

Para que a integração se caracterize como uma parceria, é necessário que ambos os agentes, humano e tecnologia, controlem a integração em algum nível, ainda que minimamente. Sendo um paradigma emergente, a HInt traz uma série de novas oportunidades e desafios para a área de IHC. Isso exige a revisão, adaptação e proposição de novas abordagens empíricas e teóricas, de modo a assegurar que o design e a avaliação das Tecnologias de HInt estejam centrados tanto na interação quanto na integração entre humanos e tecnologias [2].

B. Tecnologias Parceiras

As tecnologias parceiras, também conhecidas como Tecnologias de HInt ou Soluções de HInt, são sistemas que operam sob o paradigma da HInt. Esses sistemas são projetados para estabelecer uma relação colaborativa e simbiótica com os usuários, facilitando uma interação eficaz entre humanos e tecnologias [5].

Essas tecnologias são caracterizadas por várias particularidades. Primeiramente, a Natureza da Parceria descreve como os usuários e as tecnologias interagem e se integram. Isto pode ser dividido nos aspectos já mencionados na seção anterior: Nível de Autonomia, Nível da HInt, Tipo de HInt e Tipo de Acoplamento Físico [4].

Outro aspecto é a Inteligência dessas tecnologias, que pode variar. Algumas tecnologias de HInt possuem a capacidade de aprender e se adaptar às demandas e preferências do usuário, utilizando inteligência artificial para melhorar a interação. No entanto, a presença de inteligência artificial não é um requisito obrigatório para que uma tecnologia seja considerada de HInt, embora o nível de autonomia seja essencial [4].

A Composição das tecnologias parceiras refere-se à quantidade e ao tipo de componentes que as compõem e com os quais o usuário interage. Isto inclui o número de dispositivos físicos e sistemas digitais que formam a tecnologia, assim como a quantidade de componentes interativos que requerem interação direta do usuário durante a integração. Esses componentes podem estar distribuídos em várias plataformas, podendo uma solução de HInt consistir em um único ou múltiplos componentes [2].

C. Design Fiction

O termo Design Fiction foi criado pelo escritor de ficção científica Bruce Sterling em 2005 e aprofundado pelo artista Julian Bleeker em 2009 [3]. Em uma entrevista para a Slate em 2012, Sterling definiu Design Fiction como “o uso deliberado de protótipos diagéticos para suspender a descrença sobre a mudança” [6].

Em 2015, Joseph Lindley e Paul Coulton definiram Design Fiction como (1) a criação de um mundo de história, (2) a prototipagem dentro desse mundo, e (3) a criação de um espaço discursivo [7]. Assim, Design Fiction envolve conceber, sugerir e examinar ideias tecnológicas que ainda não existem, mas que podem se tornar realidade. O propósito do Design Fiction é construir e descrever um universo fictício, sem se preocupar com as limitações tecnológicas e financeiras atuais, onde uma tecnologia futura pode ser plausível e relevante. A Fig. 2 apresenta uma visão geral sobre Design Fiction.

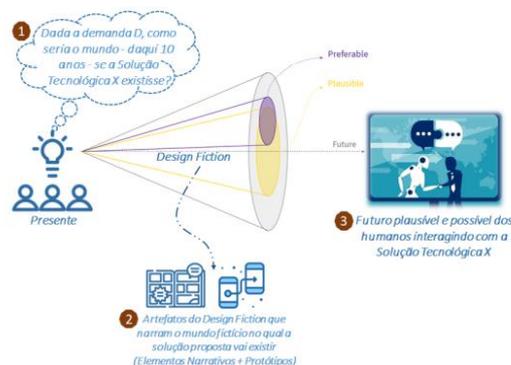


Fig. 2. Visão geral da prática do Design Fiction (Fonte: Material didático de Glúvia Barbosa)

III. METODOLOGIA

Nesta seção, são detalhadas as etapas metodológicas adotadas para a condução deste estudo, enfatizando sua importância e os tipos de resultados que se espera gerar em cada fase do processo. A metodologia foi estruturada em quatro etapas principais, cada uma com objetivos específicos

A. Estudo sobre Design Fiction e sua Aplicação em IHC

A primeira etapa consiste em um estudo aprofundado sobre Design Fiction, compreendendo sua definição, conceitos-chave e aplicação na área de IHC. Essa etapa é crucial, pois fornece a base teórica necessária para entender como Design Fiction pode ser utilizado para explorar e especular sobre futuros possíveis na integração entre humanos e tecnologias. Em termos de resultados, essa etapa fornece uma compreensão sólida do conceito e a identificação de práticas e métodos relevantes para a criação de narrativas especulativas.

B. Panorama sobre o Uso de Design Fiction na Área de IHC

Na segunda etapa, foi apresentado um panorama abrangente sobre o uso de Design Fiction na área de IHC. Isso inclui a realização de uma revisão bibliográfica simplificada, envolvendo a busca e análise de artigos científicos, livros, teses e outras fontes relevantes. O objetivo é mapear o estado da arte e identificar as principais tendências, desafios e oportunidades relacionadas ao uso de Design Fiction em IHC. Essa revisão forneceu uma base para o desenvolvimento teórico do projeto, e foi conduzida em colaboração com dois alunos de POC, embora os trabalhos sejam individuais. Como resultados, essa etapa fornece um panorama claro e detalhado do uso de Design Fiction em IHC, destacando exemplos de sucesso e áreas para exploração futura.

C. Definição do Foco da Tecnologia Parceira

Com base no conhecimento obtido nas etapas anteriores, a terceira etapa envolve a definição do foco da tecnologia parceira a ser explorada. Isso inclui a seleção de um tema específico de HIInt que orientará a prática de Design Fiction. Será desenvolvido um roteiro de criação, que servirá como guia para a elaboração de narrativas especulativas, estimulando reflexões sobre futuros possíveis na integração entre seres humanos e sistemas computacionais. O resultado esperado é a definição clara e precisa do foco da tecnologia parceira e um roteiro estruturado para a criação de Design Fiction.

D. Proposição de um Design Fiction para uma Futura Tecnologia de HIInt

A última etapa consiste na proposição de um Design Fiction para uma futura tecnologia de HIInt. Utilizando a pesquisa e o roteiro definidos na etapa anterior, serão criadas narrativas especulativas baseadas em cenários futuros de HIInt, empregando técnicas de storytelling para dar vida a essas narrativas. Esta etapa é fundamental para visualizar e explorar possibilidades futuras, permitindo identificar potenciais benefícios e desafios. O resultado esperado é a criação de um Design Fiction detalhado e bem elaborado, que poderá ser utilizado como ferramenta para reflexão e discussão sobre futuros possíveis na integração humano-computador.

IV. RESULTADOS DO POC I

Esta seção detalha os resultados obtidos até o presente, ao fim da disciplina de POC I. São especificados o processo para busca e seleção dos estudos e a caracterização dos estudos obtidos.

A. Procedimento para Busca e Seleção dos Estudos

Nesta subseção, é detalhado o procedimento adotado para a busca e seleção de estudos sobre Design Fiction, com o objetivo de compreender sua aplicação no âmbito de IHC. O objetivo desta etapa foi investigar o conceito de Design

Fiction e entender como essa prática tem sido aplicada no contexto de IHC. Esta investigação visa fornecer uma base teórica sólida que sustentará o desenvolvimento subsequente do projeto.

A questão de pesquisa que guiou este estudo foi: "*O que é Design Fiction e como essa prática tem sido utilizada no âmbito de IHC?*" Esta pergunta central orientou todas as etapas do processo de busca e seleção, garantindo que os estudos escolhidos fossem diretamente relevantes para a compreensão do tema proposto.

Para realizar a busca de forma eficiente e precisa, utilizamos a string "Design Fiction". Esta escolha se baseou na necessidade de capturar todas as variações possíveis do termo, garantindo que nossa revisão fosse abrangente e incluísse uma ampla gama de estudos pertinentes.

A busca foi conduzida na ACM (Association for Computing Machinery) Digital Library, uma das bases de dados mais reconhecidas e respeitadas na área de computação e tecnologia. Utilizamos a ferramenta de Pesquisa Avançada do Google Scholar para ampliar a abrangência e precisão da busca. A escolha da ACM Digital Library se deve à sua extensa coleção de artigos científicos e publicações relevantes, garantindo que nossa revisão incluísse os estudos mais importantes e influentes na área de IHC.

Inicialmente, realizamos uma triagem preliminar dos artigos retornados pela busca, focando nos títulos e resumos. Este passo foi crucial para identificar rapidamente quais estudos abordavam direta ou indiretamente o tema de Design Fiction no contexto de IHC.

Os artigos foram classificados em diferentes categorias específicas com base em seu foco, contribuição e abordagem. As categorias identificadas incluem:

Definição de Design Fiction: Estudos que oferecem definições e explicações sobre o conceito de Design Fiction, esclarecendo suas bases teóricas e características fundamentais.

Técnica/Metodologia de Design Fiction: Estudos que discutem as metodologias e abordagens específicas para a implementação de Design Fiction, oferecendo insights sobre as melhores práticas e estratégias.

Estudo de Caso/Aplicação de Design Fiction: Estudos que descrevem casos de uso e aplicações práticas de Design Fiction, ilustrando como essa abordagem tem sido implementada e os resultados obtidos.

Outro: Estudos que abordam Design Fiction, mas não pertencem a nenhuma das categorias anteriores.

Potencialmente Fora do Escopo: Estudos que parecem não abordar Design Fiction diretamente.

Essa classificação permitiu uma análise estruturada e detalhada dos estudos, facilitando a identificação de padrões, tendências e lacunas na literatura.

B. Caracterização dos Estudos

A busca realizada nas bases de dados resultou em um total de 399 artigos. A análise dos artigos classificados de forma independente, sem considerar a área específica de IHC e Computação, revelou a seguinte distribuição percentual, também detalhada na Fig. 3:

Definição de Design Fiction: 1%

Técnica/Metodologia de Design Fiction: 6,8%
 Estudo de Caso/Aplicação de Design Fiction: 39,6%
 Outro: 1,8%
 Potencialmente Fora do Escopo: 50,9%

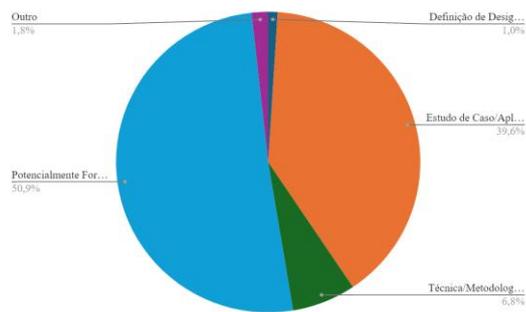


Fig. 3. Classificação de todos os artigos

Essa distribuição inicial sugere que a maior parte dos estudos encontrados (50,9%) pode não estar diretamente relacionada ao escopo pretendido, o que ressalta a necessidade de uma filtragem mais rigorosa para identificar os artigos realmente relevantes para a área de IHC e Computação. Entretanto, é importante lembrar que, embora tenham sido classificados dessa forma, esses artigos serão analisados posteriormente para verificar se de fato estão fora do escopo.

Ao restringir a análise aos artigos que aplicam ou abordam Design Fiction no contexto de IHC e Computação, a distribuição percentual foi ajustada da seguinte forma, como detalhado na Fig. 4:

Definição de Design Fiction: 2,4%
 Técnica/Metodologia de Design Fiction: 11,4%
 Estudo de Caso/Aplicação de Design Fiction: 82,6%
 Outro: 3,6%

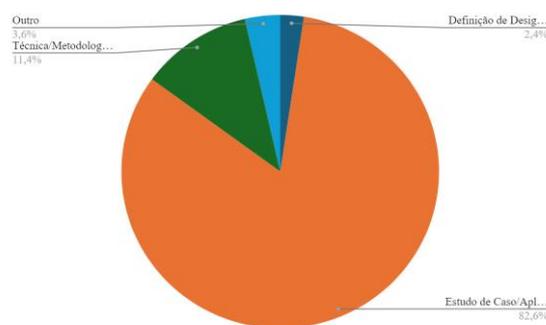


Fig. 4. Classificação dos artigos que aplicam ou abordam Design Fiction no contexto de IHC e Computação

A alta porcentagem de artigos focados em estudos de caso ou aplicações práticas de Design Fiction (82,6%) aponta para uma forte ênfase na exploração de cenários e no desenvolvimento de protótipos especulativos. Isso reflete a natureza prática e exploratória do Design Fiction, que visa imaginar futuros possíveis e avaliar suas implicações.

A relativamente baixa proporção de artigos dedicados à definição de Design Fiction (2,4%) era esperada, uma vez que não é preciso um grande volume de artigos para definir um conceito, mas a baixa proporção de artigos de técnica e metodologia (11,4%) sugere que ainda há espaço para

aprofundar a compreensão teórica e o desenvolvimento de métodos robustos nesta área. Isso destaca uma oportunidade para futuras pesquisas focarem no estabelecimento de bases conceituais mais sólidas e no refinamento de técnicas metodológicas.

A análise temporal dos artigos revelou uma tendência de aumento geral das publicações sobre Design Fiction ao longo dos anos. A distribuição das publicações ao longo do tempo é detalhada na Fig. 5. Esse aumento indica um crescente interesse e reconhecimento da importância do Design Fiction como uma ferramenta de pesquisa e prática em IHC e Computação.

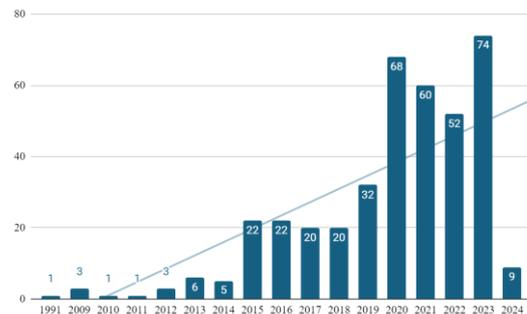


Fig. 5. Quantidade de artigos ao longo dos anos

V. CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo aprofundar a compreensão sobre o papel do Design Fiction na Integração Humano-Computador (HIInt), um paradigma emergente que transforma a interação tradicional entre usuários e tecnologia em uma parceria colaborativa. Através de uma análise dos títulos e resumos de 399 artigos, foi possível mapear o estado da arte, identificando as principais tendências, desafios e lacunas na literatura existente.

A análise revelou que uma significativa proporção dos estudos está focada em estudos de caso e aplicações práticas de Design Fiction, refletindo uma ênfase na exploração de cenários futuros e no desenvolvimento de protótipos especulativos. Este enfoque prático é coerente com a natureza do Design Fiction, que busca imaginar futuros possíveis e avaliar suas implicações de forma tangível e visual. No entanto, poucos dos artigos discutem metodologias específicas. Esta discrepância sugere uma carência na fundamentação teórica e na padronização de métodos, apontando para a necessidade de futuras pesquisas que possam estabelecer bases conceituais mais sólidas e desenvolver metodologias robustas para a prática de Design Fiction.

Outro aspecto importante identificado foi a distribuição temporal das publicações, que mostrou um aumento consistente no número de artigos ao longo dos anos. Este crescimento indica um reconhecimento crescente da importância do Design Fiction como uma ferramenta de pesquisa e prática em IHC e Computação. A evolução das publicações sugere que a comunidade acadêmica e os profissionais da área estão cada vez mais conscientes do potencial do Design Fiction para abordar questões complexas relacionadas à integração humano-tecnológica.

A análise dos artigos também destacou a diversidade de aplicações do Design Fiction, desde a criação de narrativas especulativas para explorar futuros distantes até o uso de protótipos diagéticos para testar e refinar conceitos tecnológicos emergentes. Esta diversidade de aplicações

demonstra a flexibilidade e a utilidade do Design Fiction em diferentes contextos e para diversos propósitos, tornando-o uma ferramenta valiosa para a investigação e desenvolvimento de tecnologias de HIInt.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Farooq, U., & Grudin, J. (2016). Human-computer integration. *Interactions*, 23(6), 26–32. <https://doi.org/10.1145/3001896>
- [2] Barbosa, G. A. R. & Prates, R. O. & Fernandes, S., da, U. & Santos, N. S. (2021). Extending interaction to human-computer integration: What do we already know and what do we need to explore?. In *Proceedings of the XX Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3472301.3484351>
- [3] Bleecker, J. (2009). *Design Fiction: A short essay on design, science, fact and fiction*. Near Future Laboratory.
- [4] Mueller, F. & Maes, P. & Grudin, J. (2019). Human-Computer Integration (Dagstuhl Seminar 18322). *Dagstuhl Reports*, 8(8):18–47. <https://www.dagstuhl.de/18322>
- [5] Mueller, F. et al. (2020). Next Steps for Human-Computer Integration. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '20)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1–15. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376242>
- [6] Bosch, T. & Sterling, B. (2012). Sci-Fi writer Bruce Sterling explains the intriguing new concept of design fiction. The Slate Group. http://www.slate.com/blogs/future_tense/2012/03/02/bruce_sterling_on_design_fictions_.html
- [7] Lindley, J., & Coulton, P. (2015, July). Back to the future: 10 years of design fiction. In *Proceedings of the 2015 British HCI Conference* (pp. 210-211). ACM. <https://doi.org/10.1145/2783446.2783592>