

Avaliação de Protótipos para Recuperação de Documentos Usando Narrativas

Daniel Gonçalves Joaquim A. Jorge
Departamento de Engenharia Informática
Instituto Superior Técnico
Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa
djvg@gia.ist.utl.pt, jorgej@acm.org

Sumário

O número de documentos electrónicos com que os utilizadores têm que lidar diariamente tem vindo a aumentar. Isto torna a sua organização uma tarefa cada vez mais difícil. Em particular, encontrar um documento é algo que toma um tempo crescente aos utilizadores. Apesar destes problemas, as formas de organizar e recuperar documentos têm-se mantido, em grande parte, inalteradas desde os primórdios da utilização de computadores pessoais. O uso de narrativas, em que os utilizadores "contam a história" de um documento, poderá ser um modo de minimizar os problemas apresentados. Um conjunto de entrevistas em que tais histórias foram recolhidas permitiu verificar que estas ajudam os utilizadores a recordar informação relevante sobre os documentos. Vários padrões foram identificados, incluindo os elementos mais frequentes e o tipo de informação transmitida. No entanto, as histórias foram contadas a entrevistadores humanos, sendo necessário verificar se esses mesmos padrões se manteriam quando as histórias são contadas de forma mais estruturada, ao interagir com o computador. Neste artigo, descreveremos um estudo em que esses resultados foram validados recorrendo à avaliação de protótipos de baixa fidelidade. Verificámos não só que os utilizadores conseguem contar as suas histórias eficientemente em ambientes estruturados, como também que essas histórias podem até ser melhores que as contadas a humanos, desde que a interface seja adequadamente concebida.

Palavras-chave

Interfaces Inteligentes, Narrativas, Gestão de Informação Pessoal, Recuperação de Documentos, Protótipos de Baixa Fidelidade, Estudos com Utilizadores

1. INTRODUÇÃO

O número de utilizadores de computadores pessoais tem sofrido um crescimento significativo nos anos mais recentes. Efectivamente, tem vindo a ser necessária a sua utilização para as mais variadas tarefas. Desde a entrega das declarações de rendimentos através da Internet à simples escrita de cartas e outros documentos, os computadores invadiram a vida quotidiana de um grande número de pessoas. Adicionalmente, é comum encontrar utilizadores com acesso a mais do que um computador (em casa e no local de trabalho, por exemplo). O número de documentos que cada utilizador produz é também cada vez maior.

Infelizmente, as formas de armazenar e gerir esses documentos têm-se mantido em grande medida inalteradas desde os primórdios da utilização dos computadores pessoais. Inevitavelmente, aliando o crescente número de documentos ao facto de que a maioria dos utilizadores não são peritos em informática, a falta de novas formas de organização de documentos electrónicos tornou a sua gestão uma tarefa morosa e difícil. Esta dificuldade é particularmente patente na altura de recuperar os documentos.

Ao procurar um determinado documento, um utilizador deve confiar principalmente na sua memória, procurando

lembrar-se das duas principais características que determinam a localização do documento: o seu nome e a sua classificação dentro da hierarquia que é o sistema de ficheiros. É necessário classificar todos os documentos guardados num computador, decidindo em que parte dessa hierarquia estes irão ser guardados. Esta classificação é algo que não deve ser feito levemente, uma vez que dela dependerá uma futura recuperação com sucesso dos documentos. Thomas Malone reconheceu que muitos utilizadores tentam evitar essa classificação [Malone83]. Estes recorrem a pilhas (*piles*) indiferenciadas de documentos para os armazenar, e usam outras pistas que não uma classificação hierárquica para mais tarde os encontrar, tais como a sua localização espacial ou a altura em que os documentos foram lidos. Padrões semelhantes foram encontrados mais recentemente para documentos electrónicos. No caso do correio electrónico, por exemplo, verificou-se que muitos utilizadores tendem a não classificar sistematicamente as suas mensagens, deixando-as na caixa de entrada [Bälter2002]. Apesar da aparente confusão, é comparativamente simples encontrar uma determinada mensagem, mesmo sem recorrer a mecanismos de pesquisa, a partir de toda a informação adicional nela contida: a data de recepção, o seu autor, o tema, as mensagens recebidas na mesma altura, etc. Esta

facilidade levou mesmo alguns utilizadores a recorrerem à sua caixa de correio electrónico como forma de organizar e encontrar documentos [Whittaker96].

É evidente a vantagem que a utilização de informação contextual e autobiográfica sobre os documentos pode trazer na altura da sua recuperação. Reconhecendo-o, alguns trabalhos tentaram dela tirar proveito. Num dos primeiros, os *Sistemas de Ficheiros Semânticos* [Gifford91], aos documentos são associadas várias propriedades, tais como o seu autor, podendo ser recuperados navegando em directorias virtuais cujo conteúdo não é mais do que o resultado de pesquisas de valores dessas propriedades. Mais recentemente, e ainda baseados nesta ideia, sistemas como os *Placeless Documents* [Dourish2000] e *PACO* [Baeza-Yates96] fornecem novos modos de gerir os documentos. Outros baseiam-se primordialmente na noção de que o tempo é uma propriedade especial, organizando os documentos temporalmente. É o caso do *Lifestreams* [Freeman96]. Estes sistemas continuam a ter problemas. Os sistemas baseados no tempo podem ignorar outro tipo de informação valiosa para a recuperação dos documentos. Os sistemas baseados em propriedades pecam por requerer que um conjunto de propriedades seja preenchido (muitas vezes manualmente) e não resolve todos os problemas na altura da recuperação visto que torna necessário aos utilizadores recordarem-se de quais as propriedades passíveis de interesse em cada caso, e quais os possíveis valores.

Uma alternativa a estes sistemas, de certa forma também ela baseada em propriedades, é recorrer a narrativas sobre os documentos para os recuperar. Contar histórias é algo que todos os humanos fazem com facilidade ao longo de toda a vida. Estudos antropológicos demonstram que contar histórias é um dos comportamentos universais da raça humana, em todas as suas culturas [Brown91]. Numa história, os vários elementos da narrativa encontram-se intimamente relacionados entre si, facilitando o seu recordar. Esta poderá ser uma forma de ajudar os utilizadores a lembrarem-se de mais informação sobre os seus documentos tendo em vista a sua recuperação.

Para construir interfaces baseadas em histórias para a recuperação de documentos, é necessário saber o que esperar dessas histórias, tanto em termos de conteúdo como de estrutura. Para o descobrir, efectuámos um estudo em que sessenta histórias sobre documentos foram recolhidas e analisadas [Gonçalves2003a]. Isto permitiu-nos obter a informação desejada. No entanto, tais histórias foram contadas a entrevistadores humanos. Impunha-se, pois, a validação dos resultados obtidos num ambiente mais estruturado, que de alguma forma pode restringir a forma que as histórias irão tomar, tal como o que será encontrado quando perante uma aplicação para a recuperação de documentos.

Para conseguir essa validação efectuámos um novo estudo em que dois protótipos de baixa fidelidade foram usados para recolher sessenta novas histórias sobre documentos, que foram posteriormente comparadas com

as obtidas no estudo anterior. Verificámos que, efectivamente, as histórias contadas em ambientes estruturados podem ser tão boas ou melhores do que as contadas a humanos.

Na secção seguinte iremos descrever sucintamente os resultados obtidos no primeiro estudo. Na secção 3, descreveremos a metodologia usada na construção e avaliação dos protótipos de baixa fidelidade. Em seguida, na secção 4, discutiremos os principais resultados. Finalmente, teceremos algumas conclusões, apontando caminhos para eventual trabalho futuro.

2. RECOLHENDO HISTÓRIAS

Numa primeira fase, vinte utilizadores foram entrevistados de modo a recolher histórias sobre documentos. Foram considerados três tipos de documentos. Os documentos **Recentes** são aqueles que o utilizador criou há menos de duas semanas. Documentos **Antigos** foram criados pelo utilizador pelo menos há 6 meses. Finalmente, os **Outros** documentos são aqueles que o utilizador não criou, tendo-se limitado a lê-los algures no passado. Procurámos assim encontrar diferenças entre as histórias devidos ao efeito do tempo na memória, e a diferentes tipos de interacção com os documentos. A cada utilizador foi pedido que se recordasse de um documento de cada um desses tipos, e em seguida que contasse uma história que o descrevesse, incluindo toda a informação de que era capaz de se recordar, mesmo que não directamente relacionada com as interacções com o documento no computador.

As entrevistas foram semi-estruturadas. O entrevistador possuía uma lista de perguntas que podia colocar ao entrevistado caso este parecesse ter divagado da sua história. Essas perguntas centravam-se em torno de dezassete elementos diferentes que poderiam ocorrer nas histórias (Tabela 1). Estes elementos foram validados e completados num conjunto de entrevistas preliminares.

Tempo	Local	Co-Autores
Autor	Assunto	Outros Docs.
Acont. no Mundo	Trocas	Tipo
Armazenamento	Versões	Conteúdo
Razão	Vida Pessoal	Tarefas
Acontecimentos	Nome	

Tabela 1 – Elementos nas Histórias

Para analisar os resultados, foi efectuada uma análise de conteúdos [Huberman91, Yin89]. Dada a grande variedade do conteúdo das histórias, essa análise foi efectuada manualmente, tendo-se procurado ocorrências dos elementos acima mencionados. Foi ainda registada a sua frequência. Foram distinguidos os elementos **espontâneos** e **induzidos**. Os primeiros foram naturalmente mencionados pelos entrevistados ao contar as histórias. Os segundos foram mencionados como resultado de alguma intervenção por parte do entrevistador.

Em busca de padrões nas estruturas das histórias, foi também executada uma análise relacional. Foram registadas todas as transições entre elementos. Considerou-se existir uma relação entre conceitos quando estes se seguiam na história, sem que o segundo fosse induzido.

2.1 Resultados

Apresentam-se em seguida os principais resultados obtidos. Todos os valores são estatisticamente significativos com um nível de confiança de 95%. Uma descrição completa dos resultados pode ser encontrada no relatório técnico que descreve o estudo [Gonçalves2003a].

As histórias possuem, em média, 15,85 elementos (desv.pad.=5,97). As histórias referentes a documentos criados pelos utilizadores (Recentes ou Antigos) foram mais longas que as descrevendo Outros documentos, com 17,7 e 12,15 elementos, respectivamente. A relação mais íntima com documentos criados por si parece explicar esta diferença. Não houve diferenças entre as histórias em função da idade dos entrevistados, e quanto ao sexo, as mulheres conta histórias ligeiramente maiores do que os homens (16,81 vs. 14,67). Olhando meramente para a ocorrência de determinados elementos e não para a sua frequência (por exemplo, duas menções ao Tempo correspondem a uma frequência de dois mas a ocorrência um: o Tempo foi mencionado), a relação entre os diversos tipos de documentos mantém-se, com valores de 10,93 e 8,6 elementos para os documentos do utilizador e de outros autores, respectivamente.

Comparando o número de transições com o número total de elementos, e recordando que uma transição apenas era registada quando o segundo elemento não era induzido, verificamos que 47% das histórias são espontâneas. Isto demonstra a importância dos diálogos para facilitar o contar das histórias: devido a intervenções do entrevistador, foi possível obter o dobro da informação que seria possível de outra forma.

Verificámos, também, que alguns elementos são mais importantes do que outros. Como se pode ver na Figura 1, o **Tempo**, **Armazenamento**, **Razão**, **Tarefas**, **Conteúdo**, **Outros Documentos**, **Assunto**, **Co-Autores**, **Tipo**, **Trocas**, e **Local** são claramente mais frequentes que os restantes. Entre os documentos Recentes e os Antigos, quase não existem diferenças em termos de frequência dos vários elementos (com excepção do Assunto, mais frequente para documentos Recentes). Já em relação aos Outros documentos, as diferenças acentuam-se. O **Autor** é referido menos vezes para os documentos criados pelo entrevistado, uma vez que o seu valor é à priori conhecido e dado como adquirido, dispensando a sua menção. É difícil saber se documentos de outras pessoas têm **Versões**, e os **Co-Autores** são também difíceis de recordar, à semelhança do que ocorre para **Local** em que o documento foi lido. A **Razão** pela qual o documento foi criado é mencionada mais vezes para documentos do entrevistado.

Os elementos mais vezes induzidos estão também entre os mais frequentes (**Tempo**, **Local**, **Co-Autores**, **Outros Documentos**, **Trocas**, **Tarefas** e **Armazenamento**). Isto

mostra que, apesar de serem importantes, podem ser difíceis de recordar sem a ajuda de um estímulo externo. Os elementos menos frequentemente induzidos, **Razão**, **Autor**, **Vida Pessoal**, **Acontecimentos do Mundo** e **Acontecimentos** são também, na sua maioria, os menos frequentes. Isto mostra que são efectivamente menos importantes e difíceis de recordar seja em que circunstância for.

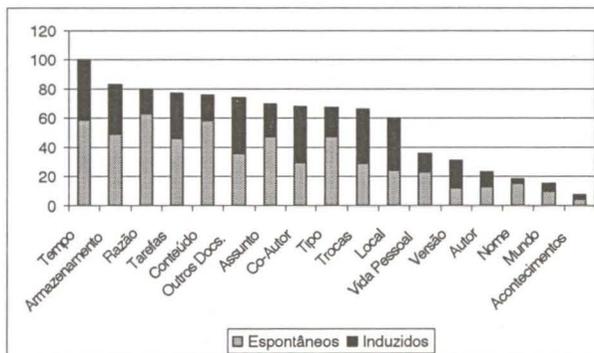


Figura 1 – Frequências Totais dos Elementos

Em termos da informação referida propriamente dita, destacam-se alguns aspectos. Em primeiro lugar, existe alguma ambiguidade na descrição de alguns elementos. O Tempo, por exemplo, pode ser descrito de forma mais ou menos concreta (“Ontem à hora de almoço”; “O ano passado na altura das férias”). Muita da informação usada nas histórias é dependente do contexto em que essas histórias são contadas. Bastante conhecimento à priori é assumido (colegas, projectos, etc.). Também de notar é a ocorrência de pequenas histórias recursivas descrevendo outros documentos relacionados com o documento principal da história.

Quanto à estrutura das histórias, verificámos que apenas 36,7% das transições possíveis ocorreram mais do que uma vez. As mais comuns são **Tempo-Razão**, **Tarefas-Conteúdo**, **Assunto-Tema**, **Assunto-Tempo**, **Tipo-Razão** e **Armazenamento-Tipo**, bem como as transições reflexivas envolvendo o **Tempo**, **Conteúdo** e **Local**. Tendo em conta as probabilidades de, dado um elemento, se seguir um elemento de um determinado tipo, com excepção de **Local-Local** (0,417), **Conteúdo-Conteúdo** (0,344), **Tarefas-Conteúdo** (0,316), e **Tempo-Razão** (0,25), poucas são as probabilidades relevantes (e confiáveis) encontradas. Isto mostra que, apesar da existência de alguns padrões que poderão ser explorados por eventuais aplicações, na generalidade dos casos não é possível ter grandes expectativas.

3. CONCEPÇÃO DOS PROTÓTIPOS

Os resultados que acabámos de apresentar são válidos para histórias contadas a entrevistadores humanos. A interacção com uma eventual aplicação que permita a utilização de histórias para recuperar documentos será, necessariamente, diferente. Provavelmente, o ambiente mais estruturado em que a história será contada poderá restringir de alguma forma o seu conteúdo, tanto em termos de estrutura como da qualidade da informação.

Para validar os resultados acima referidos, foram criados dois protótipos de baixa fidelidade correspondentes a duas possíveis interfaces concebidas com base nesses resultados. Os utilizadores interagiram com esses protótipos como se de um sistema funcional se tratasse. Para tal, foi usada uma metodologia de Feiticeiro de Oz.

De acordo com essa metodologia, o investigador acompanhou as interações dos utilizadores com os protótipos, alterando o que lhes é mostrado de acordo com as suas acções e fornecendo os esclarecimentos necessários para a compreensão do que suposto funcionamento do protótipo. Um segundo investigador tomou nota de todas as histórias e comentários dos utilizadores.

Mais uma vez, foi pedido aos utilizadores que contassem as histórias sobre três documentos de três tipos diferentes (Recente, Antigo e Outros), mas desta vez usando os protótipos. Para além dos elementos mencionados e da sua ordem, foram também recolhidos os comentários e sugestões dos utilizadores. Dos vinte envolvidos neste estudo, dez avaliaram cada um dos protótipos. No final de cada entrevista, os utilizadores preencheram um pequeno questionário. A partir das respostas a esse questionário foi possível obter uma ideia quanto à experiência subjectiva dos utilizadores quando usando os protótipos.

3.1 Os Protótipos

Os dois protótipos considerados, apesar de desenvolvidos a partir dos resultados obtidos a partir da análise das histórias contadas pelos utilizadores, são diferentes entre si. O Protótipo A é baseado na manipulação directa dos elementos que constituem as histórias. No Protótipo B esses elementos aparecerão textualmente, sob a forma de frases a serem completadas pelo utilizador.

TEMPO ?

documento foi lido/criado:

Há menos de uma semana

Há menos de duas semanas

Há um mês

Por volta de

1 JAN 2003 - 31 JAN 2003

OUTRO (Fensado, etc):

OK!

Figura 2 – Diálogo especializado: Tempo

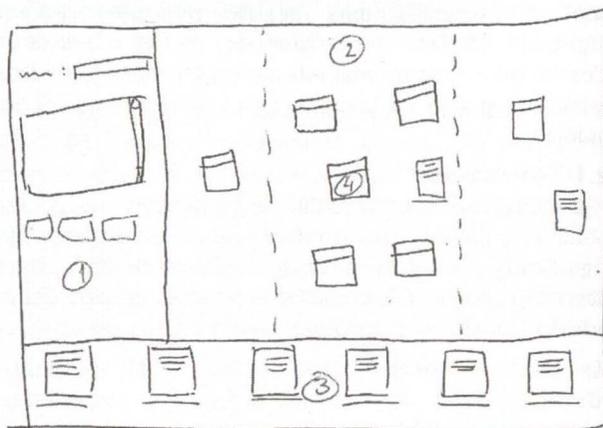


Figura 3 – Protótipo A

3.1.1 Protótipo A: Manipulação Directa

A interface em si (Figura 3) baseia-se na introdução sequencial de elementos das histórias, tal como ocorre quando as histórias são contadas a outra pessoa. Essa introdução é feita com a ajuda de diálogos especializados (Área 1). Um exemplo desses diálogos pode ser encontrado na Figura 2. Estes sucedem-se automaticamente de acordo com a ordem mais provável dos elementos na história, mas outros podem ser escolhidos a qualquer momento pelos utilizadores.

Esses elementos são então representados graficamente através de caixas (Área 4) que podem ser manipuladas para refinar a informação nelas contida. A posição das caixas é relevante para a estrutura história. Efectivamente, a área em que os vários elementos são colocados (Área 2), está dividida em três zonas, entre as quais podem ser livremente arrastados. Da esquerda para a direita, estas representam o Passado, Presente e Futuro do documento. Se um elemento for colocado no Passado, isso indica que se refere a algo que teve lugar antes do documento ser criado ou lido. Para o Futuro passa-se algo semelhante. Na área correspondente ao Presente devem ser colocados não só os elementos que aconteceram em simultâneo com as interações com o documento, como também os de natureza intemporal.

A todo o momento, a interface sugere ao utilizador documentos promissores em função da história contada até ao momento (Área 3). O utilizador pode seleccionar um desses documentos e dizer que está de alguma forma relacionado com o documento procurado. Isso dará origem a um novo elemento da história. Para permitir o reconhecimento do documento-alvo, o cartão que o representa tem outra cor.

3.1.2 Protótipo B: Preenchimento de Lacunas

A segunda alternativa (Figura 4) considerada aproxima-se mais de um processo de "escrita criativa", em que ao utilizador é apresentada uma história em língua natural, com algumas lacunas que deverá completar. A história é construída uma frase de cada vez, correspondendo cada frase a um dos vários elementos possíveis da história.



Figura 4 – Protótipo B

A interface sugere, a cada momento, a frase que corresponde ao elemento mais provável nesse momento, com base nos resultados da análise relacional efectuada no estudo prévio (Área 2).

Cada frase possui uma área circundada por um rectângulo, contendo um texto genérico indicativo do valor esperado para completar a frase. Isto ajuda os utilizadores a compreender o que deles é esperado. Uma vez introduzido um valor real, esse texto será substituído pelo mais adequado face a esse valor.

A qualquer altura, o utilizador pode escolher um elemento diferente daquele sugerido pela interface, se dele melhor se recordar, usando o botão “Quero Outro” (Área 6). Para além disso, existem ainda os botões “Não Aconteceu” (Área 5) e “Não me Lembro” (Área 6). O primeiro pode ser pressionado quando o utilizador é inquirido sobre um elemento que não faz sentido para o documento em causa (os Co-Autores de um documento com um único autor, por exemplo). O segundo deve ser utilizado quando o utilizador não se lembra de um dado elemento e quer simplesmente seguir em frente (sabe que o documento teve co-autores mas não quais, por exemplo).

O preenchimento das lacunas é feito com a ajuda de diálogos especializados para cada elemento (Área 1), tal como no Protótipo A.

Também neste protótipo são continuamente sugeridos documentos ao utilizador, na esperança de que alguns sejam reconhecidos ou forneçam pistas importantes quanto à natureza e paradeiro do documento-alvo (Área 3). Mais uma vez, esse documento é representado por um cartão de cor diferente.

Como exemplo, a interface começa por apresentar ao utilizador a seguinte frase:

Este é um documento que li em **tempo**.

Ao mesmo tempo, está visível o diálogo representado na Figura 2 em que pode ser especificado quando foi lido o documento. Após a introdução do valor apropriado, a frase apresentada é completada com a informação introduzida. O sistema prossegue então, sugerindo a introdução do autor do documento.

Este é um documento que li em **em Julho do ano** **passado**. O seu autor é **autor**.

Assumindo que foi o utilizador o autor do documento, a frase será completada como mostrado abaixo, e o elemento seguinte (a razão de ser do documento) pedida:

Este é um documento em que li ou trabalhei **em** **Julho do ano passado**. O seu autor fui **eu**. Criei o documento para **razão**.

O utilizador não se lembra da razão, pelo que pressiona o botão “Não me lembro!” (Área 4). O elemento seguinte é sugerido:

Este é um documento em que li ou trabalhei **em** **Julho do ano passado**. O seu autor sou **eu**. Trata-se de um ficheiro **formato**.

Este processo repetir-se-á até que o documento seja encontrado. A qualquer momento o utilizador pode alterar um dos elementos já introduzidos na história.

3.2 Justificando as Escolhas Efectuadas

Os princípios subjacentes a cada um dos protótipos que acabámos de descrever derivam directamente da experiência prévia de recolha e análise de histórias.

3.2.1 A Importância do Tempo

Foi verificado que o Tempo tem um papel preponderante para os utilizadores quando descrevem os seus documentos. Estes são descritos quase sempre em termos de quando foram criados ou consultados, ou em relação com outros eventos da vida do utilizador. No Protótipos A, o Tempo é um aspecto primordial, sob a forma da divisão da área principal do mesmo (Figura 3, Área 2).

Em ambos os protótipos, o tempo é o primeiro elemento a ser sugerido, seguido do seu autor. Isto permitirá não só dar mais importância ao tempo, como também compreender imediatamente qual o tipo do documento procurado e adaptar a ordem pela qual os restantes elementos são pedidos a esse tipo.

3.2.2 Necessidade de Diálogos

Verificada também no estudo prévio foi a necessidade de estabelecer um diálogo com o utilizador como forma de ajudar o utilizador a estruturar as histórias e a lembrar-se de informação adicional sobre o documento procurado.

Assim sendo, o Protótipo A permite ao utilizador a introdução sequencial dos vários elementos da história recorrendo a uma sucessão de caixas de diálogo especializadas. Estes diálogos são usados pela interface para transmitir informação ao utilizador que o ajuda a contar a história. Por exemplo, o diálogo referente ao elemento Tempo contém um calendário para ajudar o utilizador a relembrar em que altura o documento pode ter sido escrito ou lido. Ao mesmo tempo, a utilização de diálogos estrutura a interacção do utilizador, impedindo divagações e focando-o na tarefa a desempenhar.

No Protótipo B, para além da utilização de diálogos, as próprias frases em língua natural ajudam a relembrar alguma informação a dar a sensação de que um diálogo foi estabelecido.

3.2.3 Outros Documentos / Histórias Recursivas

É comum os utilizadores referirem outros documentos quando contam a história daquele que procuram. Para além da introdução de informação sobre esses documentos na caixa de diálogo correspondente, ambos os protótipos apresentam continuamente uma lista de documentos promissores, permitindo que algum deles seja apontado como estando de algum modo relacionado com o documento-alvo.

3.2.4 Elementos mais Esperados / Histórias Arquetípicas

A ordem na qual os vários elementos são pedidos aos utilizadores deriva directamente dos resultados referentes à ordem provável dos vários elementos nas histórias. Foi possível, usando cadeias de Markov não observáveis, inferir histórias arquetípicas para cada tipo de documento. A ordem dos elementos nessas histórias é usada por ambos os protótipos.

3.2.5 Compreensão do Mundo do Utilizador

Informação pessoal sobre o utilizador tem um papel importante, em virtude de nas histórias haver frequentemente elementos que só fazem sentido num determinado contexto assumido como conhecido pelo utilizador. Fontes de onde essa informação possa ser recolhida devem ser consideradas. É o caso das agendas dos utilizadores. Não sendo evidentemente possível usar a sua agenda real nos protótipos de baixa fidelidade, esta foi simulada de forma genérica nos diálogos referentes à Razão e Vida Pessoal. É espectável que, num sistema funcional, a agenda poderá ajudar os utilizadores a recordar a informação sobre os documentos procurados.

3.2.6 Imprecisão / Incerteza

Foi encontrado, nas histórias dos utilizadores, um grau elevado de imprecisão em alguns elementos. Por exemplo, alguns utilizadores eram capazes de referir a semana exacta em que um documento foi produzido, e outros apenas a altura do ano em que tal ocorreu. Adicionalmente, a memória dos utilizadores não é, certamente, perfeita, e a interface deve lidar com algum grau de incerteza em termos de fidedignidade da informação referida.

Uma das tentativas de lidar com esta situação deu lugar às listas de sugestão de documentos (Áreas 3). Isto, por um lado, aumenta a possibilidade de mostrar o documento correcto, e por outro lado, ao ser um processo contínuo, ajuda os utilizadores a perceber se estão no caminho correcto ou não.

Também para lidar com a incerteza e lembrando que os utilizadores muitas vezes repetiam alguns elementos para corrigir ou refinar a informação já mencionada, ambos os protótipos permitem, a qualquer momento, editar e alterar informação anteriormente introduzida.

4. RESULTADOS

As histórias recolhidas usando os protótipos foram analisadas e comparadas com as obtidas através de entrevistas. Os resultados desta comparação são apresentados abaixo, bem como as conclusões que foi possível tirar das reacções e comentários dos utilizadores.

4.1 As Histórias

No que diz respeito ao tamanho das histórias, é necessário ter em conta que, uma vez que os diálogos usados nos protótipos permitem a introdução de mais do um facto de cada vez, os valores obtidos devem ser comparados com os valores de ocorrência (presença ou não de um elemento) dos elementos nas histórias quando contadas a humanos. Por exemplo, duas referências ao Tempo (frequência dois) para mencionar o mês do ano e um feriado relevante, podiam ambas ser feitas de uma só vez usando nos protótipos.

Verificámos que as histórias contadas usando os protótipos são, na realidade, maiores do que as contadas aos humanos (Tabela 2)! Para o Protótipo A, as histórias são entre 15% a 19% maiores. Para o Protótipo B, a diferença é de 23% para os documentos Antigos a 53% para os Outros! A causa para esta diferença parece residir no facto de os protótipos, ao inquirirem directamente os utilizadores sobre os vários elementos das histórias e apresentarem algumas pistas quanto a possíveis valores (nos diálogos), ajudarem os utilizadores a relembrar mais informação. O facto do Protótipo B apresentar a história textualmente, com os vários elementos agrupados nesse contexto, parece facilitar ainda mais esse processo.

	Recente	Antigo	Outro	Média	D.Pad.
Prot. A	12.70	12.90	9.90	11.83	1.68
Prot. B	14.30	13.30	13.20	13.63	0.58
Total(A+B)	13.50	13.10	11.60	12.73	1.0
Anterior (ocorrência)	11.00	10.85	8.60	10.15	2.10

Tabela 2 – Comparação do Tamanho das Histórias

Os utilizadores tinham a possibilidade de mencionar um outro elemento qualquer, diferente do sugerido num dado momento. Como a ordem em que essa sugestão foi feita derivou directamente da ordem mais esperada tal como encontrada no estudo anterior, o número de vezes em que um outro elemento foi pedido dá uma boa estimativa de quanto mudou essa ordem ao usar os protótipos. Dos utilizadores do Protótipo A, 50% escolheu um novo elemento, 1,27 vezes em média por história (d.pad.=0,15) em 43% das histórias. Para o Protótipo B, apenas 10% dos utilizadores o fez, 0,07 vezes em média por história (d.pad.=0,12), em 3% das histórias. É evidente que o Protótipo B é aquele que melhor simula a experiência de contar uma história a um humano.

No que diz respeito ao conteúdo das histórias e à frequência dos vários elementos dentro destas, verifica-se que para 48,5% dos elementos, há uma diferença estatisticamente significativa entre o número de ocorrências nas histórias de ambos os estudos. Olhando mais atentamente para os resultados, verifica-se que, de um modo geral, estas diferenças são consistentes com o maior tamanho das histórias recolhidas usando os protótipos. Dignos de menção são o Tempo e Autor. Ao serem sempre os primeiros elementos a ser sugeridos pelos protótipos, era de esperar alguma diferença. As Tarefas são um elemento que, ao contrário da tendência

geral, são mencionados menos frequentemente nas histórias contadas usando os protótipos, talvez devido à grande variabilidade possível para esse elemento não ser adequadamente capturada pelo respectivo diálogo.

Ainda importante no que diz respeito aos elementos que constituem as histórias é a sua importância relativa, em termos de frequência. Comparar directamente as frequências dos vários elementos não faria sentido. Em vez disso, foram criadas duas classes de elementos, comuns e raros, com base no facto de que, em ambos os estudos, há elementos que claramente ocorrem mais vezes do que outros (foi procurado um intervalo de pelo menos 20% entre o menos referido dos comuns e o mais referido dos raros). De um modo geral, os elementos mantêm-se nas mesmas classes em ambos os estudos, com algumas excepções. Para os documentos do utilizador (Recentes e Antigos), o Nome torna-se ligeiramente mais importante, ao contrário da Vida Pessoal. É para os Outros documentos que as diferenças são maiores, com o Local e Versão sendo mencionados mais frequentemente. Em suma, apesar da ordem individual dos elementos se ter alterado entre os dois estudos, a sua importância relativa manteve-se essencialmente inalterada.

4.2 Comparação dos Protótipos

Tornou-se já patente, nos resultados apresentados, que o Protótipo B parece superior ao Protótipo A em termos da quantidade de informação que consegue obter dos utilizadores e na simulação da experiência de contar histórias a humanos. Importa, ainda, tentar perceber a qualidade da experiência subjectiva dos utilizadores quando usando os protótipos. Para tal, no questionário que os utilizadores preencheram no final da entrevista, um conjunto de frases referentes a várias facetas subjectivas da utilização dos protótipos foi classificado de "1-Discordo Fortemente" a "4 -Concordo Fortemente". A partir dessas classificações, foi possível obter os resultados resumidos na Tabela 3.

	Média		Moda		Desv, Padrão	
	Prot, A	Prot, B	Prot, A	Prot, B	Prot, A	Prot, B
Simplicidade	3,3	3,7	3	4	0,48	0,48
Satisfação	3,4	3,3	4	3	0,70	0,48
Compleitude	2,9	3,2	3	4	0,57	1,03
Inovação	3,6	3,9	4	4	0,52	0,32
Flexibilidade	3,2	3,2	3	3	0,63	0,63
Compreensão	3,3	3,7	4	4	0,82	0,48

Tabela 3 – Aspectos Subjectivos dos Protótipos

O número de utilizadores que respondeu ao questionário sobre cada protótipo foi baixo (dez), fazendo assim que os pressupostos para a aplicação de testes estatísticos não se verificassem. Mesmo assim, é possível obter uma ideia informal da opinião dos utilizadores.

Em termos de Satisfação, Flexibilidade e Compleitude, ambos os protótipos parecem equivalentes. Isto não é de estranhar, tendo em conta que ambos usaram os mesmos diálogos para recolher a informação. Já em termos de

Simplicidade, os Protótipo B é claramente melhor. Não só a média das classificações é superior, como também o é a moda. Em termos Inovação o Protótipo B parece destacar-se mais uma vez. Isto volta a ser verdade para a Compreensibilidade. A utilização de frases em língua natural provoca cargas cognitivas menores do que a manipulação directa de elementos representados graficamente usada no Protótipo A.

Olhando para a Tabela 4, podemos verificar quais das principais funcionalidades dos protótipos foram mais usadas. Isto dá-nos uma ideia de quais deverão ser mantidas em futuras aplicações deste tipo, e quais não são relevantes ou devem ser reformuladas.

Escolher um elemento diferente do sugerido é, como já foi discutido, muito mais comum no Protótipo A. Isto reflecte o facto desse protótipo ser mais confuso. Quanto ao número de vezes em que os utilizadores se limitaram a seguir adiante, pedindo à interface que sugira um novo elemento, os valores são muito mais semelhantes entre os protótipos (3,48 e 3,21 vezes). Parece que apenas a memória dos utilizadores é relevante para a utilização desta funcionalidade, e não o protótipo em uso (e, consequentemente, o tipo de interface em causa).

Corrigir um elemento já introduzido raramente foi usado (0,03 e 0). Isto pode dever-se ao protótipo não estar a lidar com documentos reais, podendo alterar-se ao utilizar um protótipo funcional. Finalmente, o Protótipo A permitia ainda arrastar um documento da área de sugestões para a história, indicando como este documento se relaciona com o procurado. Esta funcionalidade também foi raramente usada, mas mais uma vez isso pode dever-se à não utilização de documentos reais. Arrastar elementos das histórias para o passado e para o futuro também quase não foi feito, reflectindo a sua complexidade, principalmente na identificação de quais os elementos a mover e para onde.

		Rec,	Ant,	Out,	Total	Dpad	%Hist	%Util,
PA	Escolher	1,40	1,30	1,10	1,27	0,15	43,33	50,00
	Seguir Adiante	2,44	2,80	5,20	3,48	1,50	76,67	80,00
	Corrigir	0,00	0,10	0,00	0,03	0,06	3,33	10,00
	Arrastar Documento	0,60	0,40	0,20	0,40	0,20	23,33	50,00
	Passado/Futuro	0,27	0,18	0,18	0,21	0,05	23,33	40,00
PB	Escolher	0,00	0,00	0,20	0,07	0,12	3,33	10,00
	Seguir Adiante	2,70	3,50	3,44	3,21	0,45	93,33	100,00
	Corrigir	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 4 – Utilização das Principais Funcionalidades (por história)

4.3 Reacções dos Utilizadores

As reacções e comentários dos utilizadores recolhidos no decorrer do estudo são uma fonte de informação de uma qualidade inestimável para a compreensão do que pode ser melhorado nos protótipos em particular, e na abordagem em geral.

Vários utilizadores mencionaram que o suporte para histórias recursivas sobre documentos relacionados com o documento procurado não era suficiente. Isto levou a alguma confusão após uma referência a um outro documento, pensando alguns utilizadores que o elemento seguinte lhe dizia respeito, e não ao documento-alvo.

Foi mencionado recorrentemente que a informação sobre acontecimentos sobre a Vida Pessoal, o Mundo ou durante a interacção com o documento é irrelevante ou mesmo inútil. Isto está de acordo com a baixa frequência de alguns desses elementos nas histórias. Para além disso, muitas vezes os vários tipos de Acontecimentos foram confundidos entre si. Foi necessário explicar a vários utilizadores qual o seu significado, e mesmo assim a confusão por vezes subsistia. No entanto, uma minoria de utilizadores pareceu gostar de fornecer esse tipo de informação (principalmente sobre a Vida Pessoal). Parece, pois, que será necessário um certo grau de adaptação em termos de qual a informação a pedir. Provavelmente, os vários tipos de acontecimentos poderão ser agrupados num só, para evitar a confusão encontrada.

Os utilizadores do Protótipo A por vezes queixaram-se de que a ordem em que os elementos lhes eram sugeridos não os satisfazia. Nenhum utilizador do Protótipo B o fez. Dado que a ordem era mesma em ambos os protótipos, isto mostra como a carga cognitiva provocada pela complexidade do Protótipo A rapidamente quebra a ilusão de contar uma história.

Quando os utilizadores pediam para escolher um novo elemento, era-lhes apresentada uma lista estática com todos os elementos possíveis. Vários utilizadores sentiram a falta de alguma funcionalidade adicional, tal como apresentar apenas os elementos ainda por mencionar (ou salientar visualmente esses elementos), ou ordenar a lista de acordo com os elementos que mais provavelmente serão importantes num dado momento.

Foi sentido que existia alguma redundância entre vários diálogos na interface. Isto ocorreu, principalmente, entre a Razão e o Assunto, que muitas vezes (mas nem sempre) coincidiam, frustrando o utilizador ao fazê-lo sentir que algo que já tinha sido mencionado não estava a ser considerado pela interface. Foi sugerido que, de alguma forma, o que já foi mencionado deveria influenciar a forma na qual as questões seguintes são feitas. Algo de semelhante ocorreu entre os diálogos para o Autor e Co-Autores, que poderão eventualmente ser agrupados num único.

Reflectindo os valores recolhidos ao longo do estudo, vários utilizadores do Protótipo A referiram que as áreas de Passado/Presente/Futuro são confusas, principalmente porque nem sempre fazem sentido dado que alguns elementos são intemporais.

A existência do botão "Não Aconteceu" foi elogiada por vários utilizadores do Protótipo B, visto que, nas suas próprias palavras, saber que algo não aconteceu é diferente de não saber algo. O botão permite passar adiante, fornecendo informação, sem ter que recorrer aos diálogos, o que seria mais complexo.

Finalmente, alguns comentários sobre a área de sugestão de documentos mostram que talvez tenhamos tido "demasiado sucesso" na sua concepção. Efectivamente, era nosso objectivo que esta área apresentasse sugestões dinâmicas à medida que a história é construída, mas não de modo a distrair o utilizador desta. Alguns utilizadores tiveram dificuldade em se aperceber de quando os documentos nela sugeridos mudavam. Isto pode ter-se devido ao facto de não se estarem a usar documentos reais, mas merece mais atenção em protótipos futuros.

5. CONCLUSÕES

A partir da grande quantidade de informação que cada história sobre um documento parece conter, e da forma natural em que essas histórias foram contadas, é possível concluir que, efectivamente, as histórias sobre os documentos podem ser uma forma de facilitar a recolha de informação sobre estes e ajudar os utilizadores a encontrá-los.

Para validar os resultados obtidos a partir da análise das histórias contadas a entrevistadores humanos, foram produzidos dois protótipos de baixa fidelidade, com os quais novas histórias foram recolhidas. A sua análise permitiu confirmar os resultados anteriormente obtidos. As novas histórias são semelhantes às contadas a humanos, tanto em termos de estrutura como de conteúdo. Efectivamente, verificámos que podem até ser melhores, contendo mais informação, desde que a interface seja desenhada adequadamente.

Dos dois protótipos avaliados, o Protótipo A foi claramente inferior ao Protótipo B. Este último foi menos confuso e manteve melhor a ilusão de que os utilizadores estavam a contar uma história, ao invés de apenas preencherem valores para propriedades. Consequentemente, as histórias contadas usando este protótipo assemelham-se mais às contadas a humanos. Aliás, as histórias foram até um pouco maiores, mostrando que um ambiente estruturado pode ser útil para manter os utilizadores focados na história. Isto demonstra a importância de manter os utilizadores envolvidos a todo o momento no desenho de interfaces desta natureza.

Ainda por verificar, para obter uma validação completa desta abordagem, estão dois aspectos: o poder discriminante das histórias, distinguindo entre os vários documentos existentes, e a sua precisão em termos descritivos. Esses aspectos serão testados com a ajuda de um protótipo funcional que aceda a documentos reais dos utilizadores e permita a comparação das histórias com a informação real sobre esses documentos.

Há ainda que ter em conta um factor adicional: a eficiência da utilização de narrativas quando comparada com métodos tradicionais para recuperação de documentos. Mais uma vez, apenas testes com protótipos funcionais permitirão a recolha de medidas de usabilidade que permitam essa comparação, incluindo uma estimativa do tempo e carga cognitiva envolvidos no processo.

6. REFERÊNCIAS

- [Baeza-Yates96] Baeza-Yates, R., Jones, T. and Rawlins, G. A New Data Model: Persistent Attribute-Centric Objects, Technical Report, University of Chile, 1996
- [Bälter2002] Bälter, O., Sidner, C.. Bifrost inbox organizer: giving users control over the inbox. In *Proceedings of the second Nordic conference on Human-computer interaction*, pages 111-118, ACM Press, 2002.
- [Brown91] Donald E. Brown. *Human Universals*. New York: McGraw-Hill 1991.
- [Dourish2000] Dourish, P. *et al.* Extending Document Management Systems with User-Specific Active Properties. *ACM Transactions on Information Systems*, 18(2), pp 140-170, ACM Press 2000.
- [Freeman96] Freeman, E. and Gelernter, D. Lifestreams: A Storage Model for Personal Data, *ACM SIGMOD Record*, 25(1), pp 80-86, ACM Press 1996.
- [Gifford91] Gifford, D., Jouvelot, P., Sheldon, M. and O'Toole, J. Semantic File Systems. *13th ACM Symposium on Principles of Programming Languages*, October 1991.
- [Gonçalves2003a] Gonçalves, D. Telling Stories About Documents, Technical Report, Instituto Superior Técnico, 2003 (http://narrative.shorturl.com/files/telling_stories.zip).
- [Gonçalves2003b] Gonçalves, D. 'Telling Stories to Computers'. Technical Report, Instituto Superior Técnico, December 2003. http://narrative.shorturl.com/files/telling_stories_to_computers.zip.
- [Huberman91] Huberman, M. and Miles, M. *Analyse des données qualitatives. Recueil de nouvelles méthodes..* Bruxelles, De Boeck, 1991.
- [Malone83] Malone, T. How do People Organize their Desks? Implications for the Design of Office Information Systems, *ACM Transactions on Office Information Systems*, 1(1), pp 99-112, ACM Press 1983.
- [Whittaker96] Whittaker, S., Sidner, C. Email overload exploring personal information management of email. In *Conference proceedings on Human factors in computing systems*, pages 276-283, ACM Press, 1996.
- [Yin89] Yin. R. *Case Study. Design and Methods*. London, Sage Publications, 1989.