

Concepção e Desenvolvimento de Interfaces para o Motor de Busca Geográfico GeoTumba!

Sérgio Freitas, Ana Paula Afonso, Mário Silva

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
Departamento de Informática
Campo Grande 1749-016 LISBOA
sfreitas@lasige.di.fc.ul.pt, apa@di.fc.ul.pt, mjs@di.fc.ul.pt

RESUMO

Com os recentes avanços na área da computação móvel surgem novos desafios na forma como é efectuada a recuperação e a visualização da informação existente na Web. A investigação nesta área procura construir sistemas de recuperação de informação com a capacidade de relacionar a informação recuperada com o contexto do utilizador, nomeadamente o seu contexto geográfico.

Este artigo descreve o processo de *design* de interfaces Web e de interfaces para dispositivos móveis para o motor de busca GeoTumba! utilizando uma metodologia de design centrada no utilizador. O GeoTumba! é um motor de busca consciente da localização do utilizador e do âmbito geográfico das páginas da Web portuguesa, permitindo a recuperação de informação de acordo com o contexto do utilizador e das páginas Web. O processo envolveu a exploração de métodos textuais e visuais de definição de informação de contexto na pesquisa do utilizador e de visualização da informação recuperada de acordo com os requisitos do utilizador.

1. INTRODUÇÃO

A massificação do acesso à Web na segunda metade da década de 90 e o consequente crescimento explosivo da informação aí disponível, colocou enormes problemas à forma ideal de recuperar essa informação. A investigação efectuada nesta área durante os anos seguintes colheu muitos frutos tendo como o seu maior expoente comercial o motor de busca Google [3].

Neste contexto surge o Tumba! [14] um motor de busca para a Web portuguesa desenvolvido pelo grupo de investigação XLDB do Laboratório de Sistemas Informáticos de Grande Escala (LaSIGE) da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL). O Tumba! tem como principal objectivo permitir aos seus utilizadores obterem resultados com uma qualidade superior à oferecida pelos motores de busca existentes no mercado nacional através de um melhor aproveitamento dos conteúdos disponíveis na Web Portuguesa. Complementarmente é um recurso útil para todos os interessados em realizar trabalhos de investigação em aspectos culturais (como o arquivo histórico da Web), sociológicos (como a análise do tipo de informação que os portugueses procuram na web), e linguísticos (base de dados de textos em português e informação dela derivada).

Uma das novas funcionalidades necessárias à evolução do Tumba é a capacidade de relacionar um âmbito geográfico com um conjunto de páginas, permitindo pesquisas restritas a documentos associados a uma determinada área geográfica. O projecto GREASE — Geographic REASONing in Search Engines — é um projecto em desenvolvimento no grupo XLDB [12], [16]. O seu objectivo é investigar métodos, algoritmos e a arquitectura de software de um sistema para apoiar os utilizadores na busca de páginas Web com um âmbito relacionado com a sua localização, sendo designada por "localização" o conhecimento sobre a posição geográfica de interesse do utilizador e por "âmbito" os meta-dados descritivos da área de interesse das páginas Web. Um dos objectivos deste projecto é a construção do GeoTumba, um protótipo de um motor de busca consciente da localização do utilizador e do âmbito geográfico das páginas Web. No GeoTumba! as páginas são emparelhadas com as

interrogações através da “junção” dos âmbitos geográficos das páginas com os dados de localização fornecidos pelo utilizador ou por dispositivos de posicionamento conectados aos dispositivos portáteis do utilizador.

Com o intuito de demonstrar as capacidades do GeoTumba! na recuperação de informação, é fundamental o desenvolvimento de mecanismos de definição de interrogações e apresentação de resultados. O objectivo deste trabalho é a concepção e desenvolvimento de um protótipo de interface Web para o GeoTumba! e um protótipo de interface para dispositivos móveis que permitam aos utilizadores interagir com os componentes do GREASE de forma intuitiva e coerente [2]. O módulo de apresentação do GeoTumba! é uma extensão do módulo de apresentação do Tumba! e integra simultaneamente os seguintes componentes desenvolvidos no projecto GREASE: GKB (Geographic Knowledge Base) – Ontologia geográfica de Portugal que consolida informações de diversas fontes de informação oficiais [1] e o CAGE – Módulo que realiza a classificação do âmbito geográfico das páginas Web existentes no repositório do Tumba! [10].

Para assegurar que os utilizadores são envolvidos durante todo o processo de desenvolvimento das interfaces foi utilizado um modelo de concepção iterativo, cujo ponto central é a avaliação [4]. O processo de concepção foi iniciado com a definição dos requisitos da interface Web. Posteriormente foram desenvolvidos vários protótipos iniciais que foram avaliados por um conjunto de utilizadores através de testes de usabilidade. Após a etapa de avaliação e integração de algumas sugestões dos utilizadores obteve-se o protótipo da interface Web a integrar no GeoTumba!. A fase final envolveu a concepção e desenvolvimento de uma interface para dispositivos móveis. Este processo teve início com a determinação dos requisitos, posteriormente foram desenvolvidos os protótipos iniciais que foram avaliados por utilizadores através de testes de usabilidade.

Este artigo está organizado da seguinte forma: na secção 2 e na secção 3 descrevem-se os desafios colocados na concepção e desenvolvimento da interface Web do GeoTumba! e na interface para dispositivos móveis, respectivamente; na secção 4 é apresentado o método de avaliação das interfaces e, finalmente na secção 5 apresentam-se as conclusões e as direcções de continuidade para o trabalho.

2. INTERFACE WEB DO GEOTUMBA

A interface Web do GeoTumba! foi concebida de forma a integrar os requisitos dos utilizadores. Para determinar quais os requisitos dos utilizadores foram realizadas diversas entrevistas a utilizadores do Tumba! e foram analisados vários projectos com objectivos em comum com o projecto GREASE, nomeadamente o projecto SPIRIT (Spatially-Aware Information Retrieval on the Internet) [13], Local Google [5], Local Yahoo [7] e Mirago [11].

Com base nesta análise, foram definidas três principais áreas para a interface Web do GeoTumba!: a área de formulação da pesquisa geográfica, a área de desambiguação da pesquisa definida pelo utilizador e a área de apresentação dos resultados. A área de formulação da pesquisa geográfica tem como objectivo a especificação do objecto da pesquisa (exemplo: restaurantes, hotéis), o local ou âmbito geográfico pretendido (exemplo: Lisboa, Porto) e a relação semântica entre o objecto da pesquisa e o âmbito geográfico (por exemplo: restaurantes *em* Lisboa). A definição do objecto da pesquisa é habitualmente realizada através de linguagem natural, tal como é comum na grande maioria dos sistemas de recuperação de informação. No entanto, o grande desafio é a definição do âmbito geográfico da pesquisa e a relação semântica entre este e o objecto da pesquisa.

Relativamente ao âmbito geográfico existem essencialmente duas abordagens para a sua definição: através de linguagem natural e através de mapas. A definição do âmbito geográfico através de linguagem natural é a mais utilizada em todos os sistemas estudados e a mais exacta para os utilizadores que conhecem o nome do local pretendido. Contudo, esta abordagem exige a construção de um sistema de desambiguação, pois podem existir diversos locais com o mesmo nome (por exemplo: Rua de São João no Estoril e no Funchal), ou diversos nomes para o mesmo local (por exemplo: Nossa Senhora da Conceição ou Conceição). A definição do âmbito geográfico através de mapas, apesar de facilitar a definição

da área geográfica pretendida, exige que o utilizador reconheça a localização geográfica exacta do local pretendido.

Na relação semântica entre o âmbito geográfico da pesquisa e o objecto da pesquisa podem ser utilizadas diversas relações, como por exemplo: “em”, “adjacente a”, “fora de”, “a norte de”, “a sul de”. Nesta fase inicial do protótipo da interface Web do GeoTumba! apenas é suportada a relação semântica “em”. A Figura 1 apresenta a interface de formulação da pesquisa do GeoTumba!, composta por dois campos de introdução de dados, respectivamente, o objecto pretendido e a localização pretendida.

The image shows the GeoTumba! web interface. At the top is the logo with the text "tumba!" and "Pesquisa na Web Portuguesa". Below the logo is a search form with two input fields: "Quê?" containing "restaurantes" and "Local?" containing "Lisboa". A "tumba!" button is to the right. Below the fields are example texts: "Exemplo: restaurantes" and "Exemplo: Lisboa, 1000-001, 38.707 -9.135". A section titled "Últimos locais pesquisados:" lists "Lisboa, Funchal, Alcobaca". At the bottom, it says "versão alpha" and "Geotumba! O primeiro motor de busca geografico de Portugal". A navigation bar contains links: "ajuda", "submeter", "tumba! no seu sitio", "comentários", "sobre", "english". The footer text reads: "Desenvolvido pelo grupo XLDB - Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa".

Figura 1 – Interface Web de formulação da pesquisa

Após o utilizador formular a pesquisa pretendida são efectuados dois processos: a correcção sintáctica dos termos introduzidos e um procedimento de reconhecimento de entidades geográficas através da utilização da ontologia geográfica GKB. Se o âmbito geográfico introduzido pelo utilizador é único, a pesquisa é submetida ao GeoTumba! e é apresentada uma lista de documentos relevantes. Caso contrário, é apresentada uma lista com todas as alternativas dos vários locais referenciados na ontologia com o mesmo nome.

A área de apresentação de resultados tem como finalidade apresentar os resultados de acordo com a pesquisa do utilizador. Os resultados podem ser apresentados através de uma lista textual ou através de um mapa com a sinalização dos resultados encontrados. Nesta fase do projecto a apresentação dos resultados é efectuada através de uma lista textual, na medida em que a classificação das páginas é realizada ao nível do concelho. A utilização de mapas será considerada quando a classificação das páginas for efectuada a um nível de maior granularidade.

No processo de design da interface Web foi utilizada uma metodologia centrada no utilizador e o desenvolvimento dos protótipos das interfaces utilizando a técnica de prototipagem evolucionária [4]. Esta técnica é uma solução de compromisso entre a implementação e a prototipagem. O processo foi iniciado com um protótipo base que foi avaliado e melhorado de uma forma contínua até o sistema final ter sido atingido.

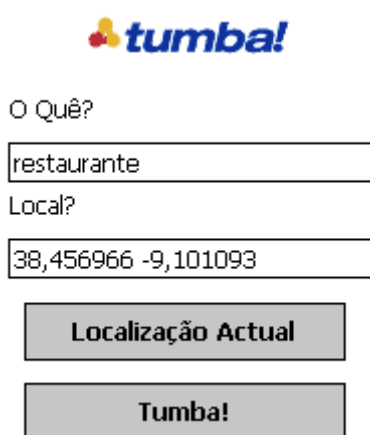
3. INTERFACE PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS DO GEOTUMBA

Para determinar quais os requisitos dos utilizadores, foram realizadas diversas entrevistas a utilizadores do Tumba! móvel e foram analisados vários projectos com objectivos em comum, nomeadamente o Local Google Mobile [6] e Local Yahoo Mobile [8].

Com base nesta análise, os aspectos mais importantes a considerar foram, à semelhança da interface Web do GeoTumba!, a formulação da pesquisa, a desambiguação da pesquisa e a apresentação de resultados.

A utilização de mapas na formulação da pesquisa não foi contemplada, na medida em que os dispositivos móveis apresentam ecrãs de tamanhos muito reduzidos. Contudo, foi adicionada uma nova funcionalidade que permite a um utilizador de um dispositivo móvel ligado a um dispositivo de posicionamento global (GPS) indicar automaticamente a sua posição actual como âmbito da pesquisa (ver Figura 2).

Na área de desambiguação de modo a limitar o número máximo de hipóteses de locais apresentados, apenas são visualizadas as cinco primeiras alternativas de locais com maior número de habitantes. Foi utilizado o número de habitantes como factor de limitação porque estatisticamente é mais provável que um utilizador procure um local com esta característica. Na área de apresentação de resultados não foram realizadas alterações significativas relativamente à interface Web do GeoTumba!.



O Quê?

Local?

Localização Actual

Tumba!

Figura 2 – Interface de formulação da pesquisa para dispositivos móveis

4. AVALIAÇÃO DOS PROTÓTIPOS

Com o objectivo de avaliar a usabilidade dos protótipos das interfaces do GeoTumba! foi concebido um teste de usabilidade composto por quatro partes distintas: questionário pré-entrevista, entrevista com guião e observação directa, questionário pós-entrevista (ou de satisfação), baseado no *Questionnaire for User Interaction Satisfaction* (QUIS 7.0) [15] e questionário normalizado da Digital Equipment Corporation o System Usability Scale (SUS) [17].

O pré-questionário é constituído essencialmente por perguntas sobre a experiência do utilizador na utilização de computadores, Internet e motores de busca. A entrevista com guião e observação directa tem como objectivo testar as funcionalidades do protótipo através da realização de 6 tarefas específicas. O questionário pós-entrevista (ou de satisfação) é constituído essencialmente por perguntas realizadas com o objectivo de obter a opinião dos utilizadores sobre aspectos específicos da interface Web. Este questionário é constituído por seis partes fundamentais: experiência, impressão geral, páginas, terminologia e informações fornecidas pelo sistema, aprendizagem e capacidades do sistema. Finalmente, o questionário SUS permite obter uma avaliação normalizada dos protótipos das interfaces do GeoTumba!.

Para uma correcta avaliação da usabilidade dos protótipos do GeoTumba! foram realizadas duas iterações dos testes de usabilidade com 5 participantes em cada iteração [9]. A primeira iteração dos testes de usabilidade da interface Web revelou que todos os participantes têm experiência na utilização de computadores na óptica do utilizador, todos utilizam Internet e motores de busca frequentemente. Revelou ainda que nenhum participante utilizou

anteriormente motores de busca com contexto geográfico. Na entrevista com guião as respostas e comentários negativos dos utilizadores revelaram alguns problemas de usabilidade. Apesar destes aspectos, os utilizadores consideraram globalmente que as páginas de ajuda na definição do âmbito geográfico da pesquisa e na definição do âmbito geográfico com mapas eram de fácil percepção. A partir dos resultados obtidos no primeiro teste de usabilidade da interface Web foram efectuadas as correcções dos problemas encontrados, e foi realizada uma nova iteração de avaliação.

O questionário pós-entrevista realizado em cada uma das iterações revelou um nível médio de satisfação dos participantes de 7 pontos numa escala de 1 a 9. A média obtida em todos os questionários pós-entrevista revelou que o protótipo da interface Web tem um nível de usabilidade elevado. No questionário SUS, a maioria dos testes obteve uma pontuação superior a 90%, sendo atingidos os 95% num dos testes realizados. A média de todos os questionários realizados é de 82,5%.

A avaliação da interface para dispositivos móveis seguiu o modelo utilizado na avaliação da interface Web, mas apenas foi realizada uma iteração de avaliação da usabilidade do protótipo. Na entrevista com guião as respostas e comentários negativos revelaram que existiam algumas dificuldades na formulação da pesquisa, no caso do nome do local ser ambíguo. Nesta situação, apenas são apresentadas as cinco primeiras localidades com mais população e não a que o utilizador pretendia.

Apesar de terem sido encontrados alguns problemas de usabilidade, estes não se reflectiram nos níveis de usabilidade. O questionário pós-entrevista revelou um nível de satisfação elevado dos participantes acima dos 7,5 pontos numa escala de 1 a 9. No questionário SUS foram igualmente obtidos resultados elevados com uma média de 92,5%. Embora o protótipo da interface para dispositivos móveis não seja muito complexo, os testes realizados não foram exaustivos devido à dificuldade em arranjar participantes com alguma experiência na utilização de Internet em dispositivos móveis.

5. CONCLUSÕES

Foi concebido um protótipo de uma interface Web e um protótipo de uma interface para dispositivos móveis segundo os requisitos inicialmente propostos. Os protótipos das interfaces estenderam a interface do Tumba! e foram integradas no GeoTumba!. As interfaces concebidas foram avaliadas por potenciais utilizadores do sistema, durante todo o processo de desenvolvimento. Esta avaliação revelou que o nível de usabilidade dos protótipos é muito satisfatório, atingindo no teste de usabilidade SUS, 85% na interface Web e 92,5% na interface para dispositivos móveis.

Para tornar o GeoTumba! mais flexível na pesquisa e para melhorar os seus níveis de usabilidade, terão de ser estendidas algumas funcionalidades, nomeadamente, permitir pesquisas geográficas com combinação de locais (por exemplo: restaurantes de Lisboa e Porto), permitir o uso de relações semânticas mais complexas (por exemplo: entre Lisboa e Espinho, fora de Lisboa, adjacente a Lisboa, a norte de Évora), melhorar as funcionalidades disponibilizadas através dos mapas, utilizando um motor de geração de mapas em vez de mapas estáticos, efectuar expansão das pesquisas do utilizador de forma a melhorar os resultados de cada pesquisa, permitir o agrupamento dos resultados das pesquisas em *clusters* de âmbitos geográficos, classificar de forma mais exacta os âmbitos geográficos das páginas Web (por exemplo: freguesias, localidades e bairros) de forma a tornar viável a utilização de mapas na área de apresentação de resultados e de redefinição da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- [1] Chaves, M., Silva, M., Martins, B., 2005: A Geographic Knowledge Repository for NLP applications. Lisboa, Portugal.

- [2] Freitas, S., 2005: Conceção, Desenvolvimento e Avaliação de Interfaces para o Motor de Busca Geográfico GeoTumba!, Relatório Técnico do DI-FCUL, Departamento de Informática, Universidade de Lisboa.
- [3] Google, <http://www.google.com>.
- [4] Hix, D., Hartson, H. R., 1993: Developing user interfaces: Ensuring usability through product and process. In: John Wiley and Sons, New York, NY.
- [5] Local Google, <http://local.google.com>.
- [6] Local Google Mobile, <http://www.google.com/xhtml?site=local>.
- [7] Local Yahoo!, <http://local.yahoo.com>.
- [8] Local Yahoo! Mobile, <http://wap.oa.yahoo.com/raw?dp=yms>.
- [9] Nielson, J.: Why you only Need to Test with 5 Users, <http://www.useit.com/alertbox/2000319.htm>,
- [10] Martins, B., Silva, M., 2005: Geographical named entity recognition and disambiguation in web pages. Lisboa, Portugal.
- [11] Mirago, <http://mirago.co.uk/>.
- [12] Projecto GREASE, <http://xldb.di.fc.ul.pt/index.php?page=grease>.
- [13] Projecto SPIRIT, www.geo-spirit.org.
- [14] Projecto Tumba!, <http://www.tumba.pt>.
- [15] Quis the Questionnaire for User interaction Satisfaction, <http://www.lap.umd.edu/quis/index.html>.
- [16] Silva, M., Martins, B., Chaves, M. Cardoso N., Afonso, A.P., 2005: Adding Geographic Scopes to Web Resources CEUS - Computers, Environment and Urban Systems, Elsevier Science.
- [17] SUS System Usability Scale, www.usability.serco.com/trump/documents/suschapt.doc.