

Geração de Explicações para o Histórico de Ações no Ambiente Computacional JADE

Flávio Miguel Varejão (fvarejao@inf.ufes.br)

Robinson Leonard Turbay Silva (lturbay@yahoo.com.br)

Claudia Schirley Braun (cschirley@yahoo.com.br)

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
Centro Tecnológico – Mestrado em Informática
Av. Fernando Ferrari, s/n – Campus de Goiabeiras
CEP 29060-900 – Vitória – ES – Brasil

***Abstract.** This paper focuses on the generation of natural language text from log files that register decision making actions performed during the use of the JADE computational environment. This is an integrated, generic, platform independent and extensible computational environment that enables the construction, use and reuse of Active Documents (a type of knowledge-based system). The natural language text is used by JADE explanation module to communicate to the user, in a simple way, the log contents. The text removes repetitions, redundancies and reveals decision making behavior patterns.*

***Resumo.** Este artigo enfoca a geração de textos em linguagem natural a partir da manipulação de um log contendo o histórico de todas as ações realizadas durante um processo de tomada de decisão com o auxílio do ambiente computacional JADE. Esse ambiente possibilita a construção, uso e reutilização, em diversos domínios de aplicação, de uma classe de sistemas baseados em conhecimento. O texto em linguagem natural é utilizado como parte do módulo de explicação para comunicar ao usuário, de maneira simplificada, o conteúdo de logs contendo um enorme número de registros. Para simplificar o log, o texto reduz redundâncias e repetições e revela padrões de comportamento de tomada de decisão.*

1. Introdução

Documentos Ativos (também conhecidos como sistemas ADD) (Garcia, 1992) são sistemas baseados em conhecimento. Eles usam a metáfora da existência de um aprendiz computacional que acompanha o responsável humano na resolução do problema, apoiando-o e registrando suas decisões. JADE (Varejão e Pessoa, 2002) é um ambiente genérico para a construção e uso de documentos ativos.

Um dos desafios enfrentados nos sistemas ADD é garantir a sua usabilidade. Para isso é necessário esclarecer ao usuário o conhecimento armazenado na base do sistema e, principalmente, poder justificar as razões pelas quais o sistema chegou a alguma conclusão. Para gerar explicações sobre porque e como uma determinada decisão foi tomada, o ambiente JADE conta com as informações armazenadas na base de conhecimento e em um log com a sequência de ações tomadas pelo usuário e pelo próprio sistema.

Esse artigo enfoca a explicação, obtida a partir das informações do log, sobre como se chegou a uma determinada decisão. Embora a informação contida no log seja muito valiosa para que se possa entender como o processo de tomada de decisão foi realizado, apresentá-lo em estado bruto para o usuário é pouco informativo pois o mesmo teria de vasculhar linha a linha do log tentando identificar as respostas para as suas dúvidas. Esse trabalho, além de demandar muito tempo e esforço, é desmotivante porque as informações relevantes se encontram espalhadas no meio de informações que se encontram em um nível de abstração muito inferior ao do interesse do usuário.

A abordagem descrita aqui enfoca a apresentação de explicação através do uso de um texto em linguagem natural gerado automaticamente a partir da sequência de ações descritas no log. Esse texto simplifica a explicação do log removendo repetições e redundâncias, identificando e enfocando padrões de tomada de decisão. Em particular, enfatiza-se a importância do uso de linguagem natural para nos permitir usar abstrações desses padrões no texto.

Na seção 2 descreve-se como o texto é gerado a partir do log. Na seção 3 são listadas as contribuições e os possíveis desafios e trabalhos futuros.

2. Geração do Texto

A geração de texto é feita em quatro etapas principais: classificação dos termos presentes em cada entrada do log, eliminação de redundâncias e repetições em entradas sequenciais do log, reestruturação do conteúdo a ser apresentado a partir da identificação de padrões de comportamento e, finalmente, ajuste de regência verbal e coordenação sindética e assindética.

Assim, na primeira etapa, usa-se o fato da estrutura de cada uma das ações registradas no log ser sempre a mesma: [Nome + Ação + Objeto] para capturar isoladamente cada um destes termos para posterior geração dos termos essenciais da oração (sujeito e predicado). Na segunda etapa, procura-se identificar elementos comuns (sujeito, ação ou objeto) em entradas sequenciais no log e transformar as várias entradas em uma única que as sintetiza.

É importante observar que, para que ocorram repetições de verbo, é obrigatório que o sujeito também não se altere, pois caso isso ocorra, haverá também mudança de verbo, visto que toda ação do JADE é uma resposta a uma ação do usuário, resultando em um verbo diferente. Observe ainda que pode haver repetições do objeto alterado pelo verbo. Nesse caso, a eliminação se dará, sendo as frases consecutivas ou não.

A etapa seguinte consiste na identificação de padrões de ações reveladoras de um comportamento de tomada de decisão do usuário. Padrão de ação é a definição adotada para uma sequência de ações repetidas, sem que haja interrupção, executada pelo usuário, aparentemente com a finalidade de chegar a uma determinada meta. O objetivo dessa etapa é aumentar o nível de abstração da descrição textual, tornando o texto mais simples, conciso, menos cansativo e tão claro quanto o que seria gerado sem a sua utilização, e enfatizar para o leitor grupos de ações importantes no processo de tomada de decisão que revelem a intenção do usuário durante a tomada de decisão.

Nesse trabalho foram utilizados três padrões de comportamento, chamados de padrão de sugestão, padrão de aceitação e padrão de busca. No padrão de sugestão, o

usuário faz solicitações sucessivas de valores ao JADE para diferentes parâmetros. Nesse caso, o usuário estaria explorando o espaço do problema com o intuito de receber sugestões do sistema a respeito das decisões a serem tomadas. No padrão de aceitação, o usuário solicita ao JADE que restaure os valores calculados de vários parâmetros. Nesse caso, o usuário teria explorado várias alternativas dentro do espaço do problema, tomando decisões por conta própria e estaria constatando que a solução proposta inicialmente pelo sistema era mais apropriada. No padrão de busca o usuário altera sucessivamente os valores de parâmetros que influenciam um parâmetro comum. Nesse caso, o usuário estaria efetuando um processo de busca de valor para o parâmetro comum através da proposta de diferentes combinações de valores para os parâmetros antecedentes.

A geração de frases através dos padrões identificados segue esquemas pré-formatados de formação. Ela se dá sempre pela escolha aleatória de um entre 3 formatos base. Para cada um desses formatos haverá um variado número de combinações possíveis, geradas a partir da inserção aleatória de adjuntos adverbiais, tempos verbais e tipos de sujeito (simples, oculto) que possuem um mesmo significado no contexto da frase (ou mesmo do texto) e da inserção não aleatória dos parâmetros com seus respectivos valores.

Ao final dessa etapa, o “esqueleto” daquilo que será o texto gerado pelo programa está montado. Após realizar os procedimentos citados acima em todo o log, é ainda necessário inserir os termos que tornam as frases coerentes com a Língua Portuguesa para se gerar um texto. A quarta etapa da geração finaliza a formação do texto através da aplicação de regras de regência verbal e de coordenação sindética e assindética. Para ilustrar o resultado completo obtido em um pequeno caso de uso são apresentados na figura 1 um log e o texto gerado a partir dele.

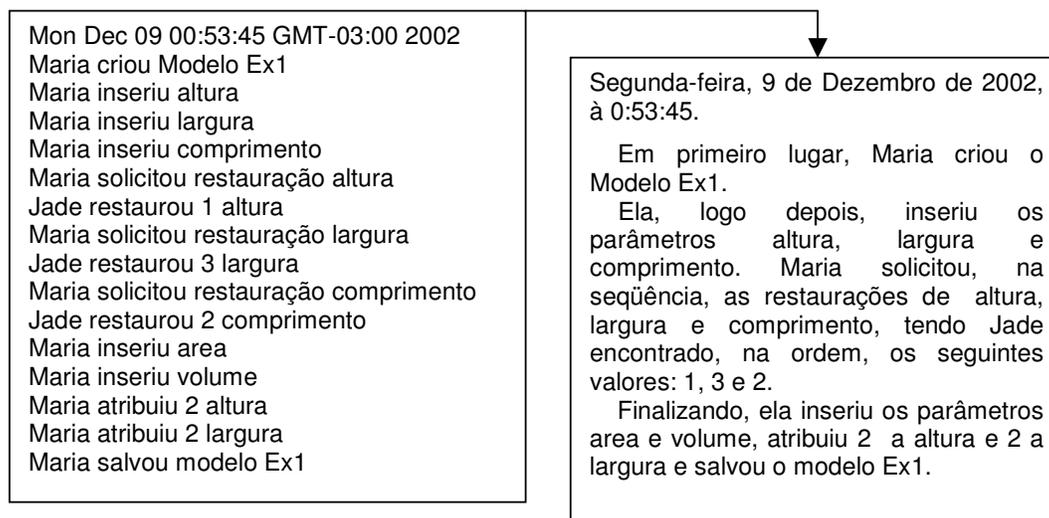


Figura 1 - Exemplo de Geração de Texto

5. Conclusões e Trabalhos Futuros

Esse artigo mostra um trabalho que emprega uma abordagem simples para a geração de textos. Esses textos descrevem o histórico das ações realizadas durante processos de

tomada de decisão em sistemas de documentos ativos. O processamento das entradas do log e o uso de linguagem natural permitem reduzir as redundâncias e repetições no texto e incluir abstrações que revelam intenções do usuário durante o processo de decisão. Desta forma, as informações contidas no log tornam-se muito mais fáceis de serem usadas por quem desejar consultá-las.

Abordagem semelhante a esta foi empregada em (Souza et al., 1997) para gerar textos explicativos sobre o histórico de ações realizadas pelo usuário em um protótipo simples para apoio à confecção do layout 2D de salas de professores em uma universidade. As principais diferenças daquela abordagem para a apresentada aqui são o domínio específico daquela ferramenta em contraste com o propósito genérico do ambiente JADE e o tipo de padrão abstraído do log de ações. Enquanto o trabalho de Souza et al. abstrai ações funcionais sobre os objetos do domínio (tais como, ações de retorno e troca de objetos), o trabalho presente procura abstrair padrões de tomada de decisão (tais como, solicitação de sugestão e realização de busca de valores).

Esse trabalho pode ser enriquecido significativamente com o uso de técnicas alternativas e complementares de geração de textos, pela identificação e uso de um maior número de padrões de comportamento de tomada de decisão e pela geração de textos em vários níveis de detalhe. Dentre as técnicas alternativas, destaca-se a utilização de uma gramática (ao invés de esquemas pré-formatados de frases), a qual tornaria a composição do texto mais flexível e ampla. Uma técnica complementar seria o uso de estruturas retóricas, as quais destacariam o grau de relevância das informações apresentadas. Novos padrões de tomada de decisão também podem ser identificados, em especial, levando-se em conta não apenas o histórico de ações, mas também as relações de dependência entre os parâmetros expressas na base de conhecimento. Por fim, poder-se-ia gerar textos em diferentes níveis de abstração e detalhamento, conforme interesse do usuário.

Referências

- (Garcia, 1992) Garcia, A.C.B. "*Active Design Documents: A New Approach for Supporting Documentation in Preliminary Routine Design*", PhD thesis, Stanford University, United States, 1992.
- (Souza et al., 1997) SOUZA, Clarisse Sieckenius de; PRATES, Raquel Oliveira; VAREJAO, Flavio Miguel. "*Multimodal communication between software designers and software users*". Proceedings of the III workshop on multimedia, hypermedia, and human-computer interaction - WOMH'97, Sao Carlos, SP, Brasil, 1997.
- (Varejão e Pessoa, 2002) VAREJAO, Flavio Miguel; PESSOA, Rodrigo Mantovanelli. "*JADE: A Computational Environment for Constructing, Using and Reusing Active Design Documents*". Proceedings of the 5th IFIP WG 5.2 Workshop on Knowledge Intensive CAD. St. Julians, Malta, p. 99-114, 2002.