

Desenvolvimento Integrado de Sistemas Especialistas Através de Ferramentas RAD

José Helano Matos Nogueira*
Departamento de Computação e
Matemática Aplicada
FURG
e-mail: helano@super.furg.br

Ricardo Bezerra A. Silva*
Departamento de Computação
LIA / UFC
e-mail: bezerra@lia.ufc.br

1 Introdução

A construção de sistemas especialistas envolve investimentos em profissionais de diversas áreas, implicando em grandes riscos durante a fase de produção. Uma conhecida estratégia para minimizar o problema é o investimento em ferramentas capazes de prototipar, avaliar e implementar o projeto de um sistema. Procura-se, assim, diminuir a necessidade de recursos necessários, entre eles o tempo envolvido. Porém, é difícil conciliar alta produtividade e versatilidade em ferramentas computacionais.

Este trabalho tem como objetivo a melhoria do processo de construção automática de sistemas especialistas através do desenvolvimento integrado usando ferramentas RAD (*Rapid Application Development*). Para isto, foram utilizadas metodologias consagradas de engenharia de software [McVe96] e técnicas de inteligência artificial [RiKn93, Van95] para criação de uma ferramenta RAD, chamada SINTA Visual Component Library (SINTA VCL), que introduz bibliotecas de componentes reutilizáveis. O sistema SINTA VCL é utilizado para prover as facilidades da programação orientada à objetos de alta produtividade integrada às ferramentas de geração automática de sistemas especialistas (*shells*). Como exemplo prático e real deste desenvolvimento rápido de aplicações o SINTA VCL foi incorporado com bastante sucesso como uma biblioteca de componentes no *shell* Expert SINTA [NSAA96]. O Expert SINTA, que é um *shell* voltado para facilidade de uso, já vem sendo utilizado com sucesso na construção de sistemas especialistas, mas não dispõe de recursos de intercâmbio de dados com outros ambientes de desenvolvimento, nem possibilita o total aproveitamento das características do sistema operacional na criação de interfaces com o usuário final, por isso a incorporação do SINTA VCL neste *shell* específico.

O SINTA VCL pode ser utilizado pelos ambientes Borland Delphi [BOR96] em qualquer versão. Enquanto o *shell* Expert SINTA destina-se às plataformas Windows 3.1 ou superior, incluindo versões para Windows 95 e NT. Outra grande facilidade do SINTA VCL é que ele é compatível com qualquer ferramenta de desenvolvimento que suporte a tecnologia ActiveX, da Microsoft.

* Os autores deste trabalho fazem parte do grupo de Sistemas INTELigentes Aplicados - SINTA

2 Motivação

Uma abordagem que alguns *shells* de sistemas especialistas seguem é embutir, dentro de seus próprios ambientes, meios para a construção de interfaces gráficas com o usuário final, além de mecanismos de troca de dados com outras aplicações. Embora esta alternativa seja adequada para quem deseja a comodidade de um único *software* de desenvolvimento, a mesma apresenta uma série de desvantagens: implica em um *shell* mais complexo, portanto demandando maior tempo de aprendizado, além de um preço substancialmente maior e normalmente não aproveita o conhecimento do usuário em outras ferramentas;

O grupo Sistemas INTeligentes Aplicados (SINTA) desenvolveu um conjunto de componentes que permitem a criação de *front ends* para os sistemas especialistas desenvolvidos com o uso do Expert SINTA. Entre os motivos que levaram o grupo à implementação do SINTA VCL, temos:

- o Expert SINTA não fornecia a funcionalidade necessária em determinados tipos de sistemas especialistas;
- não haviam meios de aproveitar os dados obtidos com o *shell* em outros programas;
- seria inviável o acréscimo de vários recursos de interface e intercâmbio de dados na ferramenta em si;
- os sistemas especialistas poderiam ser compilados em uma dada linguagem de programação e utilizados de forma totalmente independente do Expert SINTA;
- seria possível reaproveitar milhares de linhas de código já escritas na construção da biblioteca.

3 Integração entre Ferramentas

Esta abordagem de unir ferramentas de autoria diferente com a finalidade descrita denominamos de Desenvolvimento Integrado de Sistemas Especialistas. A figura 1 exibe a *paleta* de componentes do Expert SINTA já devidamente instalada no ambiente Borland Delphi.

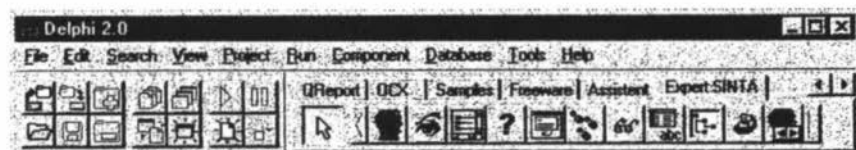


Figura 1 - Paleta de componentes no Borland Delphi

A produtividade do uso da biblioteca será maior se o ambiente que a suporta também permitir a inclusão de objetos através um editor visual de interfaces. Vale ressaltar que o SINTA VCL é composto de mais do que simplesmente classes simples, é formado de componentes que são classes que podem ser instanciadas em tempo de desenvolvimento por algum mecanismo provido pela linguagem de programação utilizada, como um editor de

formulários. Tais componentes também apresentam campos (propriedades) passíveis de alteração sem implicar necessariamente em alterações no código fonte.

A interação com a máquina de inferência (mecanismo de dedução do sistema especialista) embutida na classe principal, *TExpertSystem*, se dá por meio de eventos. Esses eventos indicam alterações no estado de uma consulta, como, por exemplo:

- o ato de iniciar uma consulta;
- o ato de realizar uma pergunta ao usuário final para suprir uma falta de informação;
- o ato de apresentar o resultado final;

Assim, por exemplo, se quisermos alterar o modo padrão pelo qual uma pergunta é feita ao usuário do sistema especialista em consulta (perguntas como estas são feitas quando a máquina de inferência não possui um meio de encontrar uma resposta para a mesma), pode-se interceptar o evento criado especialmente para esta ocasião e preenchê-lo com o código necessário.

A produtividade pode ser alta de acordo com a aplicação desejada. A figura 2 mostra um programa montado com o SINTA VCL que executa uma consulta em uma base de conhecimento de forma similar ao que é feito pelo *shell*.



Figura 2 - Um runtime para o Expert SINTA

Este menu cons-
truído de forma
automática é um
componente.

4 Arquitetura Envolvida

O Expert SINTA utiliza regras de produção como técnica de representação do conhecimento e encadeamento para trás como técnica de extração de conhecimento. Maiores detalhes podem ser encontrados em [NSAA96, RiKn93, Van95].

A biblioteca inclui um conjunto de componentes de *front end*, como um visualizador de regras, um depurador, um menu automático de entrada de dados (construído a partir de informações da base de conhecimento), entre outros. Porém, nada impede a construção de controles de interface próprios, aproveitando a estrutura de dados descrita na documentação. A arquitetura da SINTA VCL é aberta, onde qualquer usuário pode dar sua contribuição.

5 Conclusão

Com o uso integrado do SINTA VCL, do *shell* Expert SINTA e de determinadas bases de conhecimento do usuário foi possível construir aplicações profissionais de sistemas especialistas com um ganho considerável de produtividade, tempo e custo. Este ganho deve-se ao fato da criação de um ambiente integrado para o desenvolvimento de sistemas especialistas utilizando-se ferramenta RAD de forma simples e ao mesmo tempo poderosa.

O uso de uma arquitetura fracamente acoplada no projeto SINTA torna possível o aparecimento de novas tecnologias e aperfeiçoamentos tanto no SINTA VCL quanto no Expert SINTA, uma vez que estas ferramentas se encontram disponíveis gratuitamente na internet (<http://www.lia.ufc.br>).

Bibliografia

- [BOR96] Borland International; *Borland Delphi Component Writer's Guide*; 1996.
- [EXS93] EXSYS Inc.; *EXSYS User's Guide*; 1993.
- [McVe96] Mcmanus J.; Vergruggen R.; *A Proposed Methodology for Knowledge Based Systems Development*; em *Software Engineering Notes*; vol 21; n° 2; 1996.
- [NSAA96] Nogueira J. H. M., Silva, R. B. A., Alcântara J. F., Andrade R. F.; *Expert SINTA*, Anais da Seção de Ferramentas do X Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software; 1996.
- [RiKn93] Rich E., Knight K.; *Artificial Intelligence*, Makron Books; 1993.
- [Van95] Van Le T.; *Techniques of Artificial Intelligence Programming*; John Wiley; 1995.