

I CONGRESSO DA SBI-AGRO

Agrosoft 97

Modelo de fazenda: automatizando o gerenciamento dos processos de produção em propriedades agrícolas diversificadas

Renato Fileto

fileto@cnptia.embrapa.br

Carlos Alberto Alves Meira

Francisco Xavier Hemerly

Silvia Maria Fonseca Silveira Massruhá

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para a Agricultura - CNPTIA
Av. Dr. André Torsello, s/n - Cidade Universitária Zeferino Vaz - UNICAMP
Caixa Postal 6041, CEP 13083-970, Campinas-SP
Fone (019) 239 9800, FAX (019) 239 9594

Resumo

Este trabalho relata alguns aspectos da concepção de uma estrutura geral (*framework*) para sistemas de planejamento e controle de atividades relacionadas à produção agrícola. A partir desta estrutura, estão sendo desenvolvidos programas aplicativos para suportar algumas culturas sob diversos métodos de manejo, utilizando a metodologia e as ferramentas do ambiente de produção de software *FMS*. As aplicações geradas são integradas via acoplamento de dados e os programas são padronizados, no que diz respeito à sua interface e ao modelo de representação e tratamento das atividades que ocorrem em uma propriedade.

Abstract

This paper reports some design aspects of a framework for agricultural activities planning and control systems. Based on this framework, application programs are being developed to support some cultivations under several management methods, using the methodology and tools from the *FMS* software production environment. The generated applications are integrated through data coupling and the programs are standardised, with respect to the representation and treatment model of the activities that happens in a farm.

Palavras Chaves

Software agropecuário, administração rural, engenharia de software, gerador de aplicações, estrutura geral de aplicações (*frameworks*).

1. INTRODUÇÃO

A prevalência dos parâmetros de eficiência no cenário de competitividade vivido pelo setor agroeconômico, com a redução significativa da intervenção governamental na agropecuária, exige o desenvolvimento de sistemas de controle das ações de administração rural, para suportar as decisões dos produtores rurais na escolha das atividades a implementar.

A determinação do grau de eficiência das atividades de exploração agrícola adotadas em uma propriedade, em termos de custos e lucratividade efetivos, para uma ampla gama de alternativas e combinações de culturas e métodos de manejo, constitui um passo fundamental para a tomada de decisão. É preciso acompanhar em detalhes o processo de produção e apurar precisamente os custos e o rendimento obtido, a cada ciclo de cada cultura ou criação, identificando os pontos eficientes e ineficientes, para se decidir adequadamente sobre a continuidade das atividades e a forma de condução das mesmas, de modo a alcançar a maximização do uso do potencial produtivo da propriedade agrícola.

Contudo, as dificuldades encontradas na realização de controles manuais, via de regra, desencorajam sua adoção no dia a dia. O trabalho necessário para se manter o registro das informações relativas a um empreendimento agrícola - gastos com insumos, mão-de-obra e utilização de máquinas e equipamentos - e efetuar o cálculo da lucratividade obtida, levando em consideração não somente o lucro obtido na venda de produtos, mas também os inter-relacionamentos das atividades e suas implicações, certamente torna o gerenciamento manual inviável na prática.

Portanto, é preciso desenvolver sistemas automatizados para suportar este tipo de acompanhamento e controle. Tais sistemas devem facilitar a entrada de dados ao longo do processo de produção agrícola e a análise agregada das informações, de forma simples e eficiente, sempre que for necessário. Porém, considerando a enorme diversidade de atividades, métodos de manejo, além das peculiaridades das unidades de produção agrícola deste país, a elaboração de um elenco de programas de computador para atender adequadamente a todas as necessidades, pelos métodos tradicionais de desenvolvimento de software, constitui outra meta difícil de ser atingida (Meira *et al.*, 1996).

1.1 - O FMS e a concepção de aplicações para o gerenciamento de produção vegetal

O ambiente *FMS* (*Farm Management Systems*), da Embrapa Informática Agropecuária (CNPTIA), consiste em uma metodologia e um conjunto de ferramentas para auxiliar o desenvolvimento de aplicações voltadas para o domínio de administração rural (Ferraretto & Massruhá, 1994; Massruhá *et al.*, 1995; 1997). Ele visa suportar a produção de programas aplicativos de qualidade, com facilidade e produtividade, através de um processo de geração semi-automatizado (Meira, 1991; Meira & Masiero, 1991; Masiero & Meira, 1993; Massruhá *et al.*, 1994; Massruhá, 1996).

Atualmente, o ambiente *FMS* está sendo reformulado para permitir o desenvolvimento de programas aplicativos para *Windows*[™], suportados por um sistema de gerenciamento de bancos de dados e um sólido projeto do modelo da aplicação e das seqüências de tarefas dos processos produtivos das culturas e criações. Foi desenvolvido um *front-end* sobre o *Delphi*[™], embutindo as melhores técnicas e características identificadas no desenvolvimento do gerador *FMS* para *DOS* (Díaz & Arango, 1991; Fileto *et al.*, 1996) e agregando, desta forma, conceitos de orientação a objetos, bancos de dados e recursos de programação visual ao que há de mais promissor no ambiente *FMS*.

No estágio atual, a metodologia do *FMS*, já avaliada no desenvolvimento de uma aplicação para controle de rebanho leiteiro (Meira *et al.*, 1995) e devidamente aperfeiçoada, precisa ser validada e o *front-end* necessita ser avaliado em um empreendimento real de desenvolvimento, inclusive para aplicações relacionadas com a produção vegetal. Assim, surgiu a idéia do desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de fazenda, em cooperação com o Centro de Ciências Tecnológicas Agropecuárias (CCTA) da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF).

O CCTA/UENF conta com uma unidade de produção agropecuária, denominada "Modelo de Fazenda", no município de Campos dos Goytacazes, estado do Rio de Janeiro, onde são realizadas atividades agrícolas com o objetivo de avaliar combinações de culturas e criações, numa tentativa de obter alternativas técnica e economicamente viáveis de associação de atividades agrícolas em pequenas propriedades, partindo das propriedades típicas da região onde se situa a universidade. Tal unidade de produção constitui um excelente campo de experimentação para os sistemas de informação em desenvolvimento.

2. OBJETIVOS DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE FAZENDA

O objetivo do "Modelo de Fazenda", no que toca particularmente ao convênio entre o CNPTIA/EMBRAPA e o CCTA/UENF, é a construção de um sistema informatizado para auxiliar o gerenciamento de uma fazenda diversificada, onde são realizadas atividades relacionadas com diversas culturas e criações. O sistema gerado deverá auxiliar o dimensionamento dos efeitos interativos da combinação das atividades, na busca da máxima eficiência produtiva. Além dos aspectos relacionados ao aproveitamento dos fatores locais de produção, o exercício do sistema também promoverá a disponibilidade de informações importantes para a adequação de ações de assistência técnica e extensão rural, pesquisa agropecuária, política agrícola e desenvolvimento regional.

O desenvolvimento dos componentes de software está sendo realizado segundo os conceitos preconizados pelo projeto *FMS*. Está sendo utilizado o ambiente *FMS* reformulado para a geração de programas aplicativos em *Windows*[™], contando com recursos de programação visual, ferramentas *CASE* (Gimenes, 1995) para especificação das seqüências de tarefas e projeto do modelo de dados, além de um sistema de gerenciamento de bancos de dados, para coordenar o acesso às bases de dados subjacentes aos programas aplicativos.

O fornecimento dos requisitos para os programas aplicativos em desenvolvimento e a validação destes, através da operação das suas versões preliminares, para a elaboração de críticas e sugestões de aperfeiçoamento, estão a cargo de especialistas do CCTA/UENF.

A princípio, estão sendo desenvolvidos programas aplicativos voltados para as culturas e abordagens de produção utilizadas no contexto do "Modelo de Fazenda", as quais constituem um conjunto representativo das alternativas viáveis para as pequenas propriedades da região considerada. Todavia, esses programas estão sendo confeccionados com vistas à generalização e flexibilidade, de modo a possibilitar o reuso das especificações para a produção automatizada de aplicativos semelhantes e a permitir a configuração dos programas, de acordo com as necessidades de cada unidade de produção em particular.

A experiência resultante do desenvolvimento desses programas aplicativos sobre o ambiente *FMS* servirá também para validar os próprios conceitos e modelos propostos pelo *FMS* e fornecer subsídios para a sua evolução.

3. A SITUAÇÃO ATUAL DO PROJETO DA APLICAÇÃO

Atualmente, está sendo desenvolvido um protótipo de aplicação para o controle de atividades relacionadas com a produção vegetal, contemplando as culturas do maracujá e de grãos, a fim de verificar a adequação da metodologia proposta.

Os requisitos dos aplicativos em desenvolvimento encontram-se documentados através do modelo de dados e de diagramas de atividades (encadeamentos das tarefas requeridas pelo processo de produção), de acordo com a metodologia proposta pelo *FMS* (Fileto *et al.*, 1996).

O modelo de dados descreve a estrutura segundo a qual os dados da aplicação são organizados internamente no computador. Ele constitui um projeto detalhado da base de dados, visando sempre minimizar a possibilidade de redundâncias ou inconsistências e oferecer uma estrutura concisa e versátil para a representação das informações a serem acumuladas durante a execução do sistema. A Figura 1 ilustra as entidades e os relacionamentos de um modelo de dados genérico para o controle de atividades relacionadas à produção vegetal.

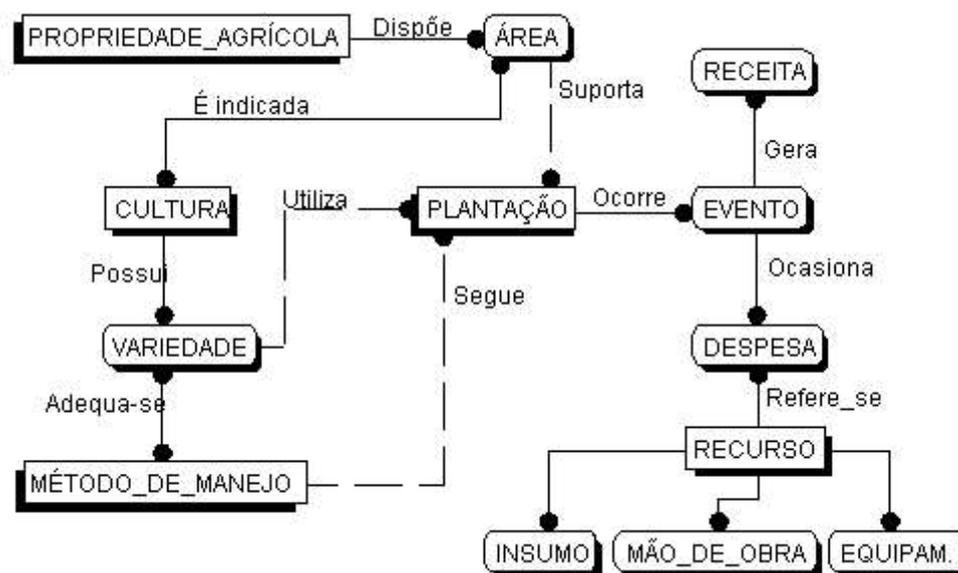


Figura 1: Diagrama resumido do modelo de dados genérico para controle de produção vegetal

A representação das possíveis seqüências de tarefas envolvidas na condução de alguma lavoura ou criação, por outro lado, envolve o aspecto dinâmico de alimentação das bases de dados sobre as quais são representadas as informações pertinentes às atividades. O projeto das seqüências de tarefas é importante para se poder especificar o roteiro geral das atividades a serem controladas e utilizar adequadamente um poderoso recurso do *FMS*: embutir no software gerado a capacidade de programação de atividades. Na ocorrência de determinados eventos (notificações de realização de tarefas), outros eventos podem ser programados ou cancelados, sendo as informações armazenadas em bases de dados, para serem acessadas posteriormente na confecção de relatórios ou no processamento de eventos.

Através deste mecanismo, é possível embutir no software aplicativo conhecimentos detalhados sobre o funcionamento de um determinado negócio, de modo que o próprio sistema vai se alimentando com os

dados referentes às atividades que podem ser previstas. Com as informações obtidas pelo uso deste mecanismo, pode-se alertar o usuário sobre os procedimentos corretos, facilitar o planejamento de atividades e eliminar grande parte do trabalho de digitação.

4. CONCLUSÕES

A experiência tem demonstrado uma enorme diversidade de atividades e métodos de produção agrícola, resultando em especificações complexas, sendo que grande parte das mesmas poderão ser reusadas de modo a compor novas aplicações, a custo decrescente à medida que se acumulam informações sobre o domínio de administração rural no ambiente de desenvolvimento.

A abordagem de processamento de eventos, proposta pelo *FMS*, tem se mostrado muito adequada ao desenvolvimento de sistemas para auxiliar a gerência de atividades agrícolas, com perspectivas promissoras de aplicação em outras áreas.

5. REFERÊNCIAS

- Díaz, R.P.; Arango, G. (1991). Domain analysis and software systems modeling. Los Alamitos/CA: IEEE Computer Society.
- Ferraretto, M.D.; Massruhá, S.M.F.S. (1994). Projeto: ambiente de desenvolvimento de software para o domínio de administração rural - FMS. Campinas/SP: EMBRAPA-CNPTIA. (Documento interno apresentado ao Sistema Embrapa de Planejamento - SEP)
- Fileto, R.; Costa, C.R.; Massruhá, S.M.F.S.; Meira, C.A.A. (1996). A Construção de um Gerador de Programas Aplicativos segundo Conceitos de Análise de Domínios. In: X Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, São Carlos: UFSCar. Anais. p.119-135.
- Gimenes, I.M.S. (1995) Ferramentas CASE. Recife: UFPE. IX Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software. (Tutorial)
- Masiero, P.C.; Meira, C.A.A. (1993). Development and instantiation of a generic application generator. The journal of systems and software, v.23, n.1, p.27-38.
- Massruhá, S.M.F.S.; Ferraretto, M.D.; Máximo, F.A.; Meira, C.A.A.; Passos, S.L.Z.; Visoli, M.C. (1994). Aesp: um assistente de especificação. In: VIII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, Curitiba: PUC-PR. Anais. p.311-324.
- Massruhá, S.M.F.S.; Mancini, A.L.; Meira, C.A.A.; Máximo, F.A.; Fileto, R.; Passos, S.L.Z. (1995). Ambiente de desenvolvimento de software para o domínio de administração rural. Disponível: site AgroSoft (07 fev. 1996). URL: <http://www.agrosoft.com/agroport/docs95/doc10.htm>.
- Massruhá, S.M.F.S. (1996). Aesp: um assistente de especificação para administração rural. Campinas/SP: UNICAMP-FEE. Dissertação Mestrado.
- Massruhá, S.M.F.S.; Fileto, R.; Costa, C.R.; Meira, C.A.A. (1997). FMS: A software development environment for farm management systems. Efitas - First European Conference for Information Technology in Agriculture, Copenhagen. URL: <http://www.efita.dk/conf>.
- Meira, C.A.A. (1991). Sobre geradores de aplicação. São Carlos: USP-ICMSC. Dissertação Mestrado.
- Meira, C.A.A.; Masiero, P.C. (1991). Um gerador de aplicações para sistemas reativos. In: V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE, Ouro Preto: UFMG. Anais. p.45-59.
- Meira, C.A.A.; Mancini, A.L.; Máximo, F.A.; Fileto, R.; Passos, S.L.Z.; Massruhá, S.M.F.S. (1995). SISCOREB: sistema para controle de rebanho leiteiro. Disponível: site AgroSoft. (07 fev. 1996). URL: <http://www.agrosoft.com/agroport/docs95/doc14.htm>.
- Meira, C.A.A.; Mancini, A.L.; Máximo, F.A.; Fileto, R.; Massruhá, S.M.F.S. (1996). Agroinformática: Qualidade e Produtividade na Agricultura. Cadernos de Ciência e Tecnologia, v.13, n.2, p.175-194.

6. BIOGRAFIAS

Carlos Alberto Alves Meira

Pesquisador da EMBRAPA/CNPTIA, mestre em Ciências da Computação e Matemática Computacional pela USP, campus de São Carlos, SP.

Temas de interesse atuais: software agropecuário, processo de desenvolvimento de software e infraestrutura para grupos de interesse em pesquisa pela rede.

Francisco Xavier Hemerly

Pesquisador da EMBRAPA/CNPTIA, engenheiro agrônomo, mestre em Economia Rural pela Universidade Federal de Viçosa, MG, estudante de doutorado da UNICAMP.

Temas de interesse: software agropecuário, administração rural, comercialização agrícola e cadeias produtivas.

Renato Fileto

Pesquisador da EMBRAPA/CNPTIA, técnico em agrimensura, bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Uberlândia, MG, mestre em Ciência da Computação pela UNICAMP.

Temas de interesse: software agropecuário, metodologia e ferramentas para projeto e implementação de sistemas de informação, qualidade de software, planejamento e execução de ações de pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

Silvia Maria Fonseca Silveira Massruhá

Pesquisadora da EMBRAPA/CNPTIA, bacharel em Análise de Sistemas pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas - PUCCAMP, mestre em Engenharia Elétrica na área de Automação pela UNICAMP.

Temas de Interesse: software agropecuário, inteligência artificial, sistemas especialistas para Internet, infra-estrutura para Internet, engenharia de software, qualidade de software, planejamento e ações de pesquisa e desenvolvimento tecnológico.