

UMA ARQUITETURA UBÍQUA DE GERENCIAMENTO DE ATIVIDADES NO DOMÍNIO DE AGRICULTURA DE PRECISÃO¹

Roger Victor Alves², Vinicius Maran³.

¹ Pesquisa Institucional desenvolvida no Departamento DCEEng, pertencente ao Grupo de Pesquisa GCA;

² Aluno do Curso de Graduação em Ciência da Computação da UNIJUI, bolsista PIBIC/UNIJUI,
roger.alves@unijui.edu.br;

³ Professor Orientador, Mestre em Ciência da Computação, Curso de Ciência da Computação,
vinicius.maran@unijui.edu.br;

Introdução

Com a popularização da agricultura de precisão e sua difusão exacerbada, o produtor rural ganhou uma prática de maior eficiência para monitoramento de sua lavoura. Contudo, o mercado ainda não dispõe de uma arquitetura que realize recomendações em tempo real para o produtor, a fim de corrigir falhas e mantê-lo informado continuamente. Para tanto, essa pesquisa tem como objetivo desenvolver uma solução ontológica para análise e organização de dados a fim de auxiliar o produtor agrícola na tomada de decisões para benefício na área da agricultura de precisão.

Metodologia

A arquitetura sugerida neste trabalho tem como finalidade integrar os conceitos de Computação Ubíqua, Agricultura de Precisão e Ontologias a fim de conceber uma arquitetura que realiza recomendações em tempo real ao produtor, para o mesmo ter um manejo de maior precisão em sua lavoura.

A consolidação de tecnologias na agricultura de precisão, como ferramentas a disposição do produtor, permitiram a visualização da variabilidade espacial e temporal dos fatores edafoclimáticos de cada área agrícola, considerando as peculiaridades de cada parte da área no momento do manejo, ao invés de manejá-la como se a mesma fosse uniforme. Os problemas iniciais encontrados no início do desenvolvimento do conceito e das práticas associadas à agricultura de precisão, como dificuldade na interpretação de um volume considerável de dados, elevado custo dos equipamentos, adaptação das tecnologias as diferentes regiões do globo e de popularização das técnicas envolvidas no processo, evoluíram para soluções viáveis, tornando-a uma ferramenta real ao alcance dos produtores. (NUNES, 2006).

Dessa forma, é fundamental que os sistemas de informação para tomada de decisão na Agricultura de Precisão estejam preparados para incorporar os dados obtidos por meio de redes de sensores,

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

implantada no solo, visando assim a coleta de dados de uma forma ágil, eficiente e precisa. Provendo uma maior velocidade no feedback para o produtor.

Em contrapartida, não existe uma arquitetura consolidada que realize indicações para o produtor em tempo real através da coleta de dados realizada. Para fim de tornar essa opção viável, o emprego da análise ontológica dos dados permite não só recomendações ao produtor, mas também um análise inteligente dos dados, resultando em um possível acréscimo na produtividade total graças as correções relacionadas a adubagem, calagem e umidade que a mesma pode oferecer. Para isso, no entanto, é necessário modelar a ontologia da forma que a mesma expresse exatamente o que acontece na vida real, não esquecendo de nenhum ponto revelante.

As ontologias, como definidas anteriormente pela filosofia, são especificações formais explícitas de uma conceitualização compartilhada (FENSEL, 2001). No caso do projeto atualmente proposto, essa conceitualização se refere a agricultura e o ciclo existente dentro dela. O grande atrativo para usa-las é a possibilidade de criar uma organização de dados que seja inteligível pelo computador, e com isso, deixarem-no ciente dos dados como ou quase igualmente a nós humanos. Esse processo permite ao computador tomar decisões baseadas nas informações a ele apresentadas, criando uma espécie de “cérebro”.

A arquitetura Agromobile possui cinco módulos, sendo quatro deles em atual desenvolvimento:

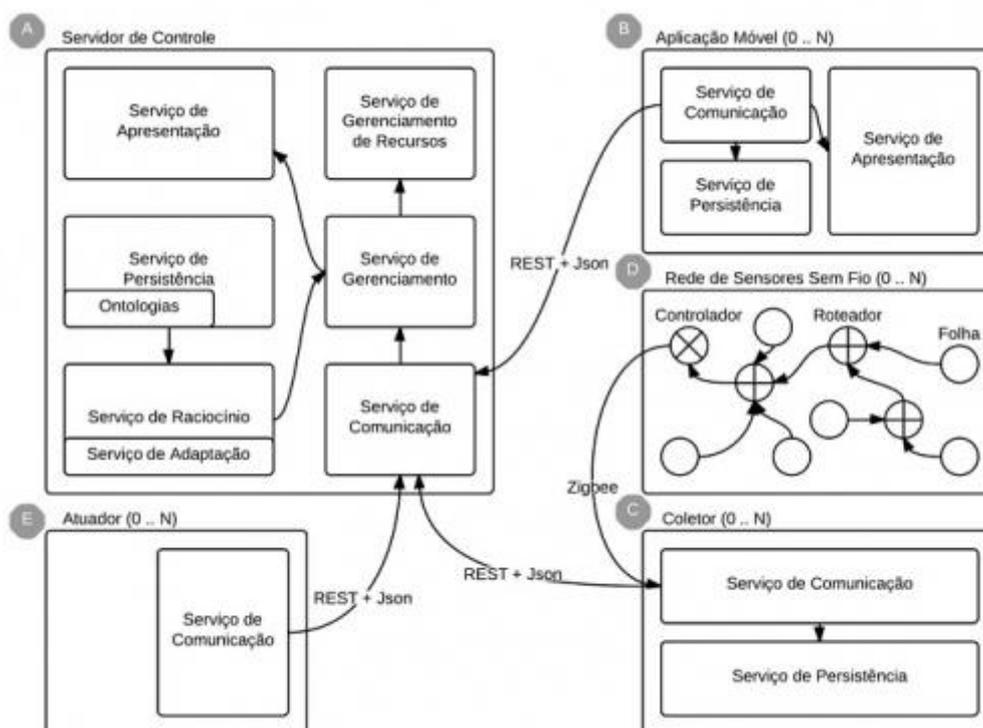


Figura 1. Arquitetura

- A. Parte do servidor, onde se encontra a parte mais acessada do projeto, visto que realiza comunicação com todas as outras partes.
- B. Aplicação móvel destinada a fornecer informações e recomendações ao produtor
- C. Coletor, responsável por recebe as informações coletadas da cadeia de sensores e repassar para o servidor de controle.
- D. Sensor/cadeia de sensores, realiza a coleta dos dados através da análise do solo
- E. Sensor/cadeia de sensores, realiza a coleta dos dados através da análise do solo

Para a criação da ontologia responsável por prover futuramente recomendações através dos dados coletados, foi usado como base o ciclo de plantio do grão de soja. Através da consulta ao manual da EMBRAPA, junto ao qual a agrônoma Mariângela Johann, foram criadas entidades destinadas a suprir os objetivos propostos.

A ontologia possui quatro enfoques atuais:

- Administrative – parte que abriga o produtor e o técnico, basicamente os dois cargos que receberão as informações do aplicativo móvel.
- Agriculture – entidades que mapeam a parte agrícola, envolvendo solo, grão, colheita, planejamento, plantação e o principal: gleba, onde ocorrerá as recomendações de serviços.
- Service – responsável por realizar uma ação através da coleta de dados do sensores. Abriga as atividades: irrigação, compostagem, amostragem, subamostragem, controle de pragas, monitoramento, escarificação, pulverização, calagem e gradagem.
- Weather – setor modelado que representa os fenômenos climáticos, contemplado precipitação, temperatura e umidade.

Cada entidade presente na ontologia possui suas características individuais e relacionamentos com outras entidades, seguindo o mesmo princípio da orientação a objetos. A grande diferença que a ontologia traz é a conceitualização formal dos dados que permite o próprio computador entender as relações que ocorrem entre as entidades. As regras, dentro do domínio ontológico, conferem o conjunto de normas estabelecidas pelo desenvolvedor, que auxiliam na inferência dos dados. A criação das regras é uma etapa fundamental na hora da modelagem da ontologia, pois elas permitem uma análise mais aprofundada dos dados. A ontologia atual consta, temporariamente e para a realização de testes, com o seguinte conjunto de regras relacionada ao serviço de pulverização:

- Se umidade relativa do ar < 60%, interromper pulverização (em geral);

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

- Se vento > 20km/h, interromper pulverização (em geral);
- Se Temperatura Atmosférica <10°C ou >35°C, interromper pulverização;
- Se a previsão do tempo for chuva, não pulverizar (a chuva irá lavar o produto aplicado);

Com o objetivo de acomodar essa estrutura e realizar testes práticos com a ontologia, foi desenvolvido uma parte do Servidor de Controle referente a parte de persistência e raciocínio. Através da utilização da linguagem Java, foi criado um software-protótipo para inserção de dados e obtenção do log do servidor (Figura 2).



Figura 2. Software-protótipo

Para a finalidade de integração da ontologia modelada com o software-protótipo, utilizou-se o framework Jena, que permite a manipulação dos dados modelados em OWL. O Jena captura toda a ontologia modelada e a carrega em um Model (modelo de dados) onde o mesmo pode ser alterado, consultado e salvo posteriormente. No quesito persistência de dados, o Jena ainda consta com o TDB, um banco de dados integrado que suporta RDF/OWL. Apesar de ser o banco de dados padrão na maioria dos projetos envolvendo ontologias, o projeto atual utiliza o Stardog, pela sua facilidade de manipulação de dados e a possibilidade de realizar inferências, tal qual a velocidade de pesquisa.

Resultados e discussão

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

Após correções realizadas na estrutura antiga e pesquisas periódicas, a ontologia tornou-se mais rica e mais funcional. Populada com individuals adicionados manualmente através do software criado, a fim de testar a funcionalidade do Jena, comprovou-se, primeiramente, como a arquitetura funcionará no setor de raciocínio/persistência quando estiver completada a automatização desse setor, isto é, inferências em tempo real automáticas.

O próximo passo da pesquisa é implementar, através do uso do framework Vaadin, a aplicação web que abrigará o servidor. Ademais, é necessário finalizar a modelagem da ontologia através do mapeamento completo do domínio da agricultura de precisão. Por fim, adicionar mais funcionalidades ao sistema e implementar o log do servidor, que atualizará o usuário sobre individuals adicionados automaticamente no banco de dados

Conclusões

A pesquisa redigida traz avanços inquestionáveis em relação ao tratamento do problema como um todo. Embora em estágio intermediário, o projeto demonstra a precisão que as ontologias trazem através da análise dos dados através das inferências realizadas. Como aposta de muitos profissionais na área, futuramente pode-se apostar numa maior abrangência da tecnologia, nos mais variados ramos da computação.

Palavras-Chave: ontologia, computação ubíqua, agricultura de precisão

Agradecimentos

A PIBIC/UNIJUÍ pela bolsa de pesquisa concedida, que me auxiliou a fomentar mais sobre o assunto abordado.

Ao meu orientador, Vinicius Maran, por sempre estar presente ajudando nas questões referentes ao projeto.

Referências Bibliográficas

MONTANHA, GUSTAVO K. Agricultura de precisão reduz perdas na lavoura de cana. UNESP. Botucatu, SP. Agosto 2008.

NUNES, JOSÉ DA SILVA. Agricultura de Precisão como ferramenta para o produtor rural. UFRGS. Porto Alegre, RS. Março 2006.

KIRSCHNER, S. F. ; MARAN, V. . Um Sistema de Auxílio à Coleta de Dados na Área de Agricultura de Precisão Baseada em Aplicações Móveis. In: XX Seminário de Iniciação Científica - Salão do Conhecimento 2012 - Unijuí, 2012, Ijuí.

FENSEL, DIETER. Ontologies: Dynamic networks of formally represented meaning. Vrije University: Amsterdam (2001).