

UMA DEFINIÇÃO ONTOLÓGICA DO DOMÍNIO DE AGRICULTURA DE PRECISÃO PARA A ARQUITETURA AGROMOBILE¹

Rafael Aurélio², Marcos Morgenstern³, Vinicius Maran⁴.

¹ Projeto de pesquisa realizado no curso de Graduação em Ciência da Computação da Unijui

² Bolsista PIBIC/Unijui. Aluno do Curso de Graduação do Curso de Ciência da Computação da UNIJUI, rafael.aurelio@unijui.edu.br

³ Bolsista PIBITI/Unijui. Aluno do Curso de Graduação do Curso de Ciência da Computação da UNIJUI, marcos.morgenstern@unijui.edu.br

⁴ Professor Orientador, Mestre em Ciência da Computação, vinicius.maran@unijui.edu.br.

Introdução

Ao longo da evolução das tecnologias, o aumento no número de dados gerados por sistemas computacionais se tornou um fator a ser considerado quando se fala em organização destas informações, que precisam ser interpretadas pelas máquinas, entendidas por desenvolvedores e demais usuários que têm acesso a estes dados. A Web Semântica propõe a criação de um meio global para troca de informações dando significados a estas informações, de forma com que os computadores sejam capazes de interpretar informações, ou seja, as informações passam a ter semântica (Oliveira, 2011).

Dentro do conceito de Web Semântica, ontologias se aplicam de forma a organizar as informações dos mais diferentes domínios, trazendo uma série de vantagens no uso da representação de conhecimento. De acordo com Gruber (1993), “uma ontologia é uma especificação formal, explícita e compartilhada de uma conceitualização”.

Em outras palavras, ontologia pode ser considerada como um modelo de dados representando um conjunto de conceitos dentro de um domínio e os relacionamentos entre estes (Gruber, 1993). Neste caso, o domínio em questão é a área de agricultura de precisão e a arquitetura AgroMobile (Unijui, 2013).

O projeto AgroMobile tem como objetivo, desenvolver uma arquitetura de software proveniente de estudos realizados nas áreas de computação móvel, computação ubíqua e agricultura de precisão, visando auxiliar engenheiros agrônomos nas atividades realizadas em campo e fornecer as informações necessárias aos produtores em busca de um bom gerenciamento e organização em relação ao controle de produção (Unijui, 2013).

Metodologia

Para realizar a definição da ontologia que representa o domínio da arquitetura AgroMobile, foi utilizada a ferramenta Protégé (Protege, 2013), na qual foi possível fazer a modelagem semântica de informações da agricultura de precisão através da linguagem OWL-DL.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Seminário de Iniciação Científica

Primeiramente, foi necessário fazer uma instrução baseada em uma metodologia para dar início ao desenvolvimento da ontologia utilizando a ferramenta proposta (Noy, 2005). Com isso, foi possível usufruir durante a criação da ontologia, de conhecimentos adquiridos com estudos realizados em ontologias já propostas na área de Agricultura de Precisão, como é o caso da ontologia ONIAQUIS (Santos Et Al, 2007), que possui uma representação de um conhecimento necessário para a interpretação de análises laboratoriais do solo de acordo com as técnicas adotadas nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Para realizar a modelagem do ambiente rural - criação das classes, atributos, relacionamentos e outras funções presentes no editor Protégé, e dos serviços realizados neste ambiente, extraímos dados do Manual de Adubação e de Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Embrapa, 2004) e informações sobre os eventos (principalmente climáticos) que podem interferir diretamente no domínio de agricultura de precisão.

Resultados e discussão

Inicialmente, utilizamos a cultura de soja como base para o desenvolvimento juntamente com outros componentes que compõem o ambiente da arquitetura AgroMobile. Desta forma, a definição inicial pode ser reutilizada em outras ontologias, para outras culturas. As principais superclasses desencadeiam uma vasta lista de subclasses que fazem parte do relacionamento entre elas na questão que representa os elementos do contexto que podem influenciar o comportamento da arquitetura AgroMobile. Como principais classes ou elementos do contexto, foram definidas as seguintes classes:

- Áreas e Glebas (Area, Gleba): Referenciam as informações geográficas da área de agricultura de precisão (coordenadas, fereências geográficas, entre outras);
- Clima (Weather): Descreve possíveis eventos climáticos que podem atuar sobre o ambiente na qual a arquitetura AgroMobile atua;
- Safra, Planejamento, Produtor e Técnicos (Harvest, Planning, Producer, Technician): São classes responsáveis pela organização durante o ciclo da safra, desde o princípio até o final, com o auxílio de técnicos bem como o envolvimento dos próprios produtores;
- Grãos (Grain): Nesta classe é definida qual a cultura será utilizada no plantio;
- Solo (Soil): O solo é composto por vários fatores determinantes, como nutrientes, PH, entre outros que são indispensáveis durante as análises para determinados fins;
- Critérios de Recomendações de Calagem e Adubagem (Criterion of Recommendation of Liming, Composting): De acordo com o que está acontecendo ou aconteceu no ambiente, são geradas recomendações para a realização de determinados serviços conforme os critérios a serem analisados para a solicitação destes serviços;
- Serviço (Service): Pode ser considerada uma das classes mais importantes pela sua utilização, é nela que estão contidos os serviços a serem realizados no domínio de agricultura de precisão pela arquitetura AgroMobile.

Todas as classes contem atributos específicos e indivíduos que podem armazenar tanto objetos concretos quanto objetos abstratos, mas são os objetos das propriedades, considerados também





Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XXI Seminário de Iniciação Científica

como relacionamentos, que fazem a ligação entre as classes e dão clareza ao que se refere a um ambiente real.

Como exemplo, podemos descrever o relacionamento “are_proposed_using” (são propostos usando) como ligação entre as classes “Service” (Serviço) e “Criterion_of_Recomendation_Composting/Liming” (Critério de Recomendação Adubagem/Calagem). Esta relação exerce uma função fundamental quando todo o sistema tiver interação direta aos serviços que serão disponibilizados para serem aplicados na agricultura de precisão, e neste caso os serviços são propostos usando os critérios de recomendação tanto de adubagem como de calagem, conforme o estudo da coleta de dados sugerir mediante as regras de inferência que serão definidas na ontologia.

Um produtor planta diferentes tipos de culturas (Grain) em uma determinada área de sua propriedade, na qual esta área está subdividida em glebas, cada gleba possui suas coordenadas e um tipo específico de solo. Nas glebas podem se concentrar vários eventos climáticos como também pode ocorrer ataques de pragas, que são combatidas com o uso de venenos. Técnicos agrícolas prestam assistência aos produtores no sentido de lhes fazerem recomendações de acordo com os seus conhecimentos na área juntamente com a coleta dos dados que geram um planejamento de todo o ciclo da agricultura de precisão de uma safra.

Atributos chamados de Data Properties e indivíduos (Individuals) também são definições disponíveis na ferramenta Protégé. Estas duas funções quando definidas, trazem as informações necessárias na hora de carregar a ontologia e exercer com sentido a relação entre as classes. Especificamente, os indivíduos estão ligados às classes trazendo as informações, determinadas por intermédio dos atributos.

Dessa forma, foram criados diversos atributos coerentes às classes que serão correspondidas pelos indivíduos na hora de armazenar e disponibilizar os dados coletados.

Conclusões

O objetivo maior do desenvolvimento de uma arquitetura para agricultura de precisão utilizando ontologias é facilitar o entendimento e a usabilidade dos usuários finais que precisam ter acesso aos dados recolhidas no campo por meio de rede de sensores. Desta forma, a ontologia proposta consegue dar um significado para todas as informações que irão servir de referência aos produtores e técnicos agrícolas na hora de tomar decisões em relação ao que se deve fazer em determinados momentos, críticos ou não, que ocorrem nas lavouras.

Palavras-Chave:

Ontologia, Web Semântica, Computação Móvel, Representação e Organização de Dados, Computação Pervasiva.

Referências Bibliográficas

Gruber, S., Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Disponível em: <<http://tomgruber.org/writing/onto-design.pdf>>.



SALÃO DO CONHECIMENTO

UNIJUI 2013
Ciência • Saúde • Esporte



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

Acessado no dia: 20/05/2013.

Oliveira, 2011 Introdução a Web Semântica, Ontologia e Máquinas de Busca.

Disponível em: < <http://www.slideshare.net/alegrolla/introduo-a-web-semntica-ontologia-e-mquinas-de-busca> >.

Acessado no dia: 25/05/2013.

Protege Web Site, 2013.

Disponível em: < <http://protege.stanford.edu/> >.

Acessado no dia: 05/06/2013.

Manual de Adubação e de Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, 2004.

Disponível em: < http://www.sbcnrs.org.br/docs/manual_de_adubacao_2004_versao_internet.pdf >. Acessado no dia: 07/06/2013.

Santos et al 2007 ONIAQUIS – Uma Ontologia para a Interpretação de Análise Química do Solo.

Disponível em: < <http://www.sirc.unifra.br/artigos2007/artigo17.pdf> >.

Acessado no dia: 07/06/2013.

AgroMobile - UNIJUI, 2013.

Disponível em: < http://projetos.unijui.edu.br/guasca/?page_id=32 >.

Acessado no dia: 07/06/2013.

Ontology Development 101, NOY, 2005.

Disponível em: < http://protege.stanford.edu/conference/2005/slides/T1_Noy_Ontology101.pdf >.

Acessado no dia: 07/06/2013.

