



Sparkling Science >
Wissenschaft ruft Schule
Schule ruft Wissenschaft

Projektrückschau 22.08.2011

FUNSET Science
Future Network-based Semantic Technologies

PROJEKTLITENDE EINRICHTUNG

Technische Universität Wien, Institut für
Automatisierungs- und Regelungstechnik
DI Dr. Munir Merdan, merdan@acin.tuwien.ac.at
DI Mag. Gottfried Koppensteiner, koppensteiner@tgm.ac.at

PARTNER AUS WIRTSCHAFT UND GESELLSCHAFT

COPA-DATA GmbH, Salzburg

BETEILIGTE SCHULE

Technologisches Gewerbemuseum, Wien



BMWF^a

www.bmwf.gv.at

Bundesministerium für Wissenschaft
und Forschung

FUNSET Science

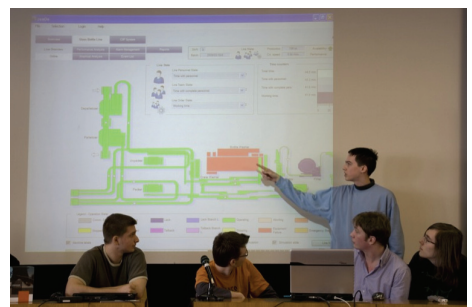
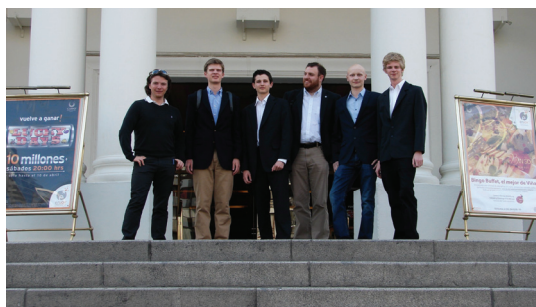
Future Network-Based Semantic Technologies

Die derzeitigen Märkte funktionieren in turbulenten und dynamischen Umgebungen, beeinflusst von permanent höheren Qualitäts- und extremen Preisanforderungen der Produkte als auch Services. Diese Umstände sowie rapide technologische Fortschritte zwingen produzierende Firmen zu neuen Organisations- und Produktionsparadigmen, wie beispielsweise virtuelle Unternehmen. Wobei ein virtuelles Unternehmen (engl. virtual enterprise, VE) ein Netzwerk von Unternehmen ist, das sich zur Erfüllung einer zeitlich beschränkten Aufgabe, wie z. B. einem spezifischen Kundenauftrag, zusammengeschlossen hat und für die Dauer der Aufgabenerfüllung als Einheit auftritt. In diesem Kontext spielt der Informations- und Wissensaustausch zwischen den Partnern eine kritische Rolle für den Erfolg solcher Netzwerke, speziell wegen der extremen Heterogenität dieser VE-Umgebungen.

In diesem Projekt sind wir diesen Herausforderungen durch den Einsatz von semantischen Technologien und Softwareagenten begegnet. Einerseits bieten intelligente Agenten eine Möglichkeit der Modellierung von Prozessen und Systemen, sodass die Kontrolle des Systems dezentral über Raum und Zeit verteilt verwaltet wird, wodurch die Komplexität reduziert, die Flexibilität erhöht und die Fehlertoleranz verbessert wird. Andererseits, werden die Ontologien schon länger in der künstlichen Intelligenz und Verarbeitung natürlicher Sprache untersucht und entwickelt, um Wissensvermittlung und Wiederverwendung zu erleichtern.

Wir haben eine wissensintensive Multi-Agenten-Architektur entwickelt, welche die ontologiebasierte Kommunikation und Kooperation zwischen verschiedenen Unternehmen ermöglicht und gleichzeitig bestimmte innerbetriebliche Prozesse kontrolliert und reguliert. Die Systemarchitektur basiert auf einer heterarchischen Struktur, in der jeder Agent durch seine eigenen Aktivitäten auch Einfluss auf das Verhalten anderer Agenten haben kann. Ein Software Agent kann entweder eine funktionale Entität (Order, Prozess, Aufgabe usw.) oder eine physikalische Entität (Maschine, Mensch, Produkt usw.) repräsentieren. Weiterhin haben wir eine persistente Ontologie, die semantische Interoperabilität zwischen innen- sowie zwischenbetrieblichen Ebenen ermöglicht und unterstützt, entwickelt. Eine explizit definierte und allgemein akzeptierte Ontologie ist ein unverzichtbares Instrument für das gemeinsame Verständnis des ausgetauschten Wissens in der Inter-Agenten-Kommunikation. Die Nutzung von Semantik und Ontologien im Bereich von agentenbasierten industriellen Systemen hat sich in den letzten Jahren zum heißen Thema entwickelt, auch durch den Erfolg und die Förderung des Semantic Web, welche die World-Wide-Web-Erweiterung darstellt.

Um unser Konzept zu testen, nützten wir vier verschiedene Firmen mit diversen Produkten und Dienstleistungen. Der wichtigste Aspekt hierbei war, dass die damit verbundenen Ontologien unterschiedliche Konzepte und Workflows abdecken. Jedes Konzept wurde von einer Schülergruppe implementiert.



Drei Anwendungsfälle wurden separat analysiert und weiterentwickelt:

- MASME-Factory: ein Agent basierend auf der Stapelverarbeitung einer Fabrik für Flüssigkeiten
- WareLoXX-warehouse: ein Warenhaussystem für die Einlagerung von Aufträgen
- Bottling Plant: eine Anlage für die Abfüllung von Flaschen mit LiStoSys-Ontologie kombiniert

Der vierte Fall war das allgemeine Verhandlungskonzept zwischen den drei Unternehmen und wurde verwendet, um das gesamte System in einem virtuellen Unternehmen zu integrieren.

Das funktionierende FUNSET-Projekt wurde im öffentlichen Rahmen am 12. Mai 2010 auf der FUNSET Science-Abschlusskonferenz am TGM vorgestellt.

Mehr als 30 Schüler/innen haben über einen Zeitraum von zwei Jahren an dem Projekt intensiv mitgearbeitet. Die Ergebnisse des Projekts wurden auf folgenden Konferenzen vorgestellt:

- G. Koppensteiner, M. Merdan, W. Lepuschitz, E. List, L. Vittori: "Ontology-Oriented Framework for Virtual Enterprises"; Vortrag: International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management, Funchal, Madeira, Portugal; 06.10.2009 - 08.10.2009; in: "IC3K 2009", (2009), 8 S.
- G. Koppensteiner, M. Merdan, W. Lepuschitz, C. Reinprecht, R. Riemer, S. Strobl: "A Decision Support Algorithm for Ontology-Based Negotiation Agents within Virtual Enterprises"; Vortrag: Future Information Technology and Management Engineering FITME 2009, Sanya, China; 13.12.2009 - 14.12.2009; in: "Future Information Technology and Management Engineering FITME 2009", (2009), ISBN: 978-0-7695-3880-8; S. 546 - 551.
- W. Lepuschitz, G. Koppensteiner, M. Barta, T. Nguyen, C. Reinprecht: "Implementation of Automation Agents for Batch Process Automation"; Vortrag: IEEE-ICIT 2010 International Conference on Industrial Technology, Vina del Mar, Chile; 14.03.2010 - 17.03.2010; in: "USB Proceedings ICIT 2010", (2010), ISBN: 978-1-4244-5697-0; 6 S.

Des Weiteren wurde ein Eintrag in einem Tagungsband (ohne Vortrag) publiziert

- G. Koppensteiner, M. Merdan, I. Hegny, W. Lepuschitz, S. Auer, B. Grössing: "Deployment of an ontology-based agent architecture on a controller"; in: "Proceedings INDIN 2010 - 8th IEEE International Conference on Industrial Informatics", IEEE Conference Proceedings, 2010, ISBN: 978-1-4244-7299-4, 6 pages.

sowie ein Book-Chapter (INTECH) im Buch "Modeling, Control, Programming, Simulations and Applications" veröffentlicht

- G. Koppensteiner, M. Merdan, W. Lepuschitz, T Moser, C. Reinprecht: "Multi Agent Systems combined with Semantic Technologies for Automated Negotiation in Virtual Enterprises"; in: "Modeling, Control, Programming, Simulations and Applications", INTECH, 2011, ISBN: 978-953-307-174-9, 221 - 240.





Sparkling Science >
Wissenschaft ruft Schule
Schule ruft Wissenschaft

oead'
OeAD-GmbH

www.bmwf.gv.at

BMWF^a

Bundesministerium für Wissenschaft
und Forschung