

Steffen Staab, Universität Koblenz
Hans-Peter Schnurr, ontoprise GmbH
Thomas Franz, Universität Koblenz
Daniel Hansch, ontoprise GmbH

Semantische Technologien und Auswirkung auf Informations- und Wissens- managementsysteme

Die Flut von Informationen, die auf jeden Mitarbeiter in einem Unternehmen eintreffen, wird stetig größer. Wissensmanagementsysteme werden eingesetzt, um die Erfassung, Speicherung und Abfrage dieser Informationen zu unterstützen. Heutige Wissensmanagementsysteme stellen jedoch keine vollständigen Lösungen dar, z.B. werden die Integration existierender Systeme und die Repräsentation (und damit die Nutzung) impliziten Wissens meistens nicht unterstützt. Anhand unterschiedlicher Problemdimensionen diskutieren wir in diesem Artikel die Vorteile semantischer Technologien. Wir stellen drei Systeme vor, die konkret die Vorteile semantischer Technologien in Bezug auf die unterschiedlichen Problemdimensionen aufzeigen.

Die Flut von Informationen, die auf jeden Mitarbeiter in einem Unternehmen eintreffen, wird stetig größer. Emails, Aufgaben, Handbücher, Kundeninformationen, Termine, Kontakte und mehr müssen bearbeitet, erstellt und eingehalten werden. Als Lösung hierfür werden spezielle Informations- und Wissensmanagementsysteme angeboten, die den Mitarbeiter bei der Erfassung, Speicherung und Abfrage von Informationen unterstützen. Schwierig wird es, sobald diese jeweils einzeln abgelegten Informationen erst in ihrer Gesamtheit neues Wissen ergeben.

Betrachten wir beispielsweise die Bearbeitung einer Fehlermeldung: Ein Kunde reicht eine Fehlerbeschreibung über ein Meldesystem ein. Informationen zu diesem Fehler werden vom Mitarbeiter auf seinem lokalen Rechner gesammelt. Darunter befinden sich Emails von anderen Mitarbeitern, Produktdokumentationen als PDF auf einem Dateiserver und Produktinformationen aus einer Teiledatenbank. Alle diese Informationen sind in eigenständigen Systemen abgelegt, die keine Möglichkeit bieten, die jeweils gepflegten Informationen untereinander auszutauschen. Semantische Technologien bieten die Möglichkeit, alle diese Informationen zu verknüpfen und sie über die Grenzen einzelner Anwendungen hinweg nutzbar zu machen indem ihnen eine konkrete Bedeutung (Semantik) zugeordnet wird. Damit verändern sich auch die Möglichkeiten, auf diese Informationen zuzugreifen.

Das angeführte Beispiel illustriert eine Dimension von Problemen, die Wissensmanagementsysteme handhaben müssen, nämlich das Problem der Informations- und Anwendungsintegration. Semantische Technologien stellen eine Grundlage dar, den Umgang mit dem Problem der Informations- und Anwendungsintegration zu erleichtern. Diese und weitere Dimensionen in denen semantische Systeme Vorteile bringen sind:

- **Präzision des Anwendungswissens:** Diese Dimension beschreibt die Ausdrucksstärke der Repräsentation (Formalisierung) anwendungsbezogenen Wissens. Eine ausdrucksstarke Semantikbeschreibung ermöglicht die maschinelle Interpretation komplexer Sachverhalte und kann dadurch die Effizienz der Bearbeitung wissensintensiver Arbeitsprozesse steigern.
- **Kollaboration:** Kollaborativ ausgerichtete Systeme unterstützen gemeinschaftliches Wissensmanagement. Im Gegensatz dazu stehen Systeme, die für das individuelle Wissensmanagement entwickelt werden. Explizite semantische Modellierungen er-

möglichen es einer Gruppe von Anwendern sich auf eine kanonische Darstellung von Informationen zu einigen – wobei die kanonische Darstellung flexibel genug ist, um für verschiedene Sichten genutzt zu werden.

- **Anwendungs- und Informationsintegration:** Eine umfangreiche Integration von Anwendungen und Informationen erlaubt es, implizit vorhandenes Wissen explizit zu machen. Ermöglicht wird diese Explizierung durch eine reichhaltige semantische Beschreibung, die das Verhältnis verschiedener Informationsbestände und Dienste semantisch detailliert beschreibt.

Im Folgenden stellen wir exemplarisch drei Systeme vor, die sich in den genannten Problemdimensionen stark unterscheiden und dadurch komplementäre Wissensmanagementlösungen darstellen. Zu jedem Beispiel illustrieren wir die Vorteile, die sich durch den Einsatz semantischer Technologien ergeben:

- **Semantisches Ratgebersystem:** Das Semantische Ratgebersystem ist ein Beispiel für den Einsatz semantischer Technologien, um umfangreiches Domänenwissen maschinell zu verarbeiten und dadurch eine höhere Effizienz in der Erarbeitung von Problemlösungen zu erreichen.
- **Semantic MediaWiki:** Das Semantic MediaWiki ist ein System für gemeinschaftliches Wissensmanagement, das seinen Nutzern die Annotierung unstrukturierter Informationen mit expliziten semantischen Informationen ermöglicht. Darauf basierende Dienste, z.B. eine semantische Suche, bieten einen Mehrwert für das Wissensmanagement. Die bereitgestellten Annotierungshilfen fördern die Wiederverwendung bestehender Kategorien und Attribute. Zusätzlich werden Werkzeuge und Dienste für die Pflege und Konsistenzprüfung bereitgestellt.
- **Semantic Desktop:** Der Semantic Desktop unterstützt den Mitarbeiter bei der Verwaltung seiner eigenen Informationen (z.B. Emails, Dokumente, Adressen) auf dem lokalen Rechner. Verknüpfungen dieser einzelnen Informationen machen implizites Wissen explizit und helfen, die Übersicht zu behalten.

SemanticGuide Ratgebersystem für den Kundenservice

Das folgende Beispiel zeigt den Einsatz des semantischen Ratgebersystems „SemanticGuide“ von ontoprise [1] zur Unterstützung des Kundendienstes bei einem Roboterhersteller.

Für Roboter, die z.B. im Automobilbau eingesetzt werden, muss eine sehr hohe Verfügbarkeit gewährleistet werden. Im Fehlerfall erwarten die Kunden eine möglichst rasche Behebung des aufgetretenen Fehlers. Im vorliegenden Beispiel wurden aufgrund der breiten Produktpalette die Problemanalyse und die Erarbeitung einer Lösung zusätzlich erschwert. Die hohe Zahl möglicher Fehlervarianten macht beispielsweise die Identifikation einer Fehlerursache zu einer komplexen und wissensintensiven Aufgabe. Eine weitere Schwierigkeit ergab sich aufgrund der steigenden Anzahl an Kunden, die den Einsatz zusätzlicher Servicetechniker forderte. Neue Techniker können jedoch nicht sofort im Kundendienst eingesetzt werden, da sie zuerst eingelernt werden müssen und ihnen Erfahrungswissen vermittelt werden muss.

Durch das starke Wachstum des Unternehmens, die hohe Innovationsgeschwindigkeit, die zunehmende Breite der Kundenbasis und die Vielfalt der unterschiedlichen Anwendungen genügten die bestehenden IT-Systeme nicht mehr den veränderten Anforderungen. Problemfälle wurden in einfachen Fehlerdatenbanken organisiert und der Austausch von Wissen wurde durch ungeeignete Methoden wie E-Mail-Kommunikation gelöst.

Mit dem Einsatz semantischer Technologien war es möglich, die direkte Fehlerdiagnose am Telefon zu verbessern, neue Servicetechniker einzuarbeiten, sie besser auf ihren Einsatz vorzubereiten und sie vor Ort bei der Lösung der aufgetretenen Fehler zu unterstützen.

Die Basis des eingeführten Systems sind Ontologien [2] zur Abbildung der komplexen Zusammenhänge zwischen Roboterkomponenten und ihren Anwendungen, dem Zugriff und der Integration vorhandener Informationsquellen sowie der Dokumentensuche und der Fehlerbewertung. Zudem wird die eigentliche Vorgehensweise zur Lösungsfindung selbst durch Regeln in

einer Ontologie beschrieben. Somit ergeben sich drei Ebenen in der Systemarchitektur: die Ebene bestehender Informationsquellen (Datenbanken, Netzlaufwerke, Ticketsysteme, etc.), die semantische Ebene mit den Ontologien für das Anwendungsgebiet (Domänenwissen, Lösungsmethode) und schließlich die Anwendungsebene der webbasierten Benutzeroberfläche.

Die semantische Ebene: Problemlösungswissen

Um das System möglichst generisch zu halten und damit einfach auf andere Domänen zu übertragen, wurde eine vom Domänenwissen unabhängige Methode zur Lösungsfindung ausgewählt. Hierbei war insbesondere die Anforderung wichtig, dass das System aufgrund der gegebenen Umgebungsbedingungen (Roboterkonfiguration) sinnvolle Rückfragen zur Einschränkung der Lösungsmenge stellt und damit den Servicetechniker unterstützt. In diesem Fall wurde eine vereinfachte Variante der Problemlösungsmethode Cover-and-Differentiate [3] modelliert, weil sich diese Methode für überdeckende Klassifikationsprobleme, wie sie bei der Wartung und dem Service von Robotern auftreten, deren Lösung eine Untermenge aus einer Menge vordefinierter Lösungen ist, sehr gut eignet.

Die Problemlösungsmethode wurde – wie bereits das Domänenwissen – in einer Ontologie modelliert. Regeln beschreiben die Prinzipien, die für die Lösung angewendet werden und definieren die Zusammenhänge zwischen den beobachteten Symptomen und den erarbeiteten Lösungen.

Die Auswahl von Cover-and-Differentiate erforderte die Erhebung von Fehlerbeschreibungen, Fehler-Ursachen Beziehungen und qualifizierendem Wissen. Die Wahl der Problemlösungsmethode beeinflusst die Strukturierung des zu modellierenden Wissens aus der Anwendungsdomäne. Die Modellierung der Problemlösungsmethode als Regelwerk sowie die Abhängigkeiten und Regeln der Anwendungsdomäne, also der Robotertechnik, wurden modular in zwei Ontologien abgelegt, die mittels OntoStudio, einem Ontologieentwicklungs- und -verknüpfungswerkzeug, aufeinander abgebildet wurden.

Die Informationsebene: Integration unterschiedlicher Datenquellen

Die erstellte Domänen-Ontologie dient zum einen der Repräsentation von komplexem und vernetztem Wissen, zum anderen aber auch der Integration der vorhandenen Informationsquellen. Im konkreten Fall wurden unstrukturierte Informationen aus Textdokumenten und strukturierte Information aus der Datenbank der Steuerungsfehlermeldungen (Onlinehilfe PC-Steuerung der Roboter) und der Entwicklungsfehlerdatenbank integriert. Beide Datenbankschemata besitzen eine ähnliche Struktur zur Beschreibung der Fehler, die in der Ontologie modelliert sind. Ein Fehler hat eine oder mehrere Ursachen und kann außerdem Folgefehler nach sich ziehen. Die Ontologie dient der Reinterpretation der Informationsquellen mittels einer einheitlichen und allgemein verständlichen Terminologie und Strukturierung. Ermöglicht wird diese Explizierung durch eine reichhaltige semantische Beschreibung, die das Verhältnis verschiedener Informationsbestände und Dienste semantisch detailliert beschreibt. Mit Hilfe eines Werkzeugs zur Abbildung von Terminologien werden die Quellsysteme (Datenbanken des Ticketsystems, des PLM-Systems, etc.) an die Ontologie angebunden. Eine Anfrage an die Ontologie wird in eine entsprechende Anfrage an die Quellen übersetzt und nach Beantwortung an das Ratgebersystem zurückgeliefert. Die Pflege der Informationen (Fehler, Fehlerursachen, etc.) erfolgt somit weiterhin in den bereits bestehenden Redaktionssystemen.

Die Anwendungsebene: Integration des SAP Customer Service Moduls

Der SemanticGuide ist beim Kunden vollständig in die bereits bestehende IT-Landschaft integriert worden. Die Support-Abteilung verwendet für die Erfassung, Abwicklung und Fakturierung der Kundendienstesätze das SAP Modul Customer Service (CS). Ergänzt wird das Modul CS durch das SAP Mobile Asset Management (MAM), das die Service-Techniker für die Bearbeitung der Kundendienstaufträge verwenden. Ein Service-Auftrag wird durch einen Kundenanruf im Call-Center initiiert. Dort wird durch einen Mitarbeiter des Telefonsupports in CS ein neuer Auftrag erstellt, der möglichst genaue Angaben zum aufgetretenen Problem und dem betroffenen Roboter enthält. Anschließend wird in CS der Service-Auftrag durch einen Einsatzplaner an einen Service-Techniker übertragen. Über GPRS empfängt der

Service-Techniker diesen Auftrag mit allen notwendigen Informationen in der lokalen MAM auf seinem Notebook. Nach Bearbeitung des Auftrages werden die benötigten Ersatzteile und die Arbeitsstunden erfasst und der Auftrag aus der MAM wieder zurück in CS synchronisiert.

Der SemanticGuide wurde sowohl in die SAP CS- als auch in die SAP MAM-Umgebung integriert (vgl. Abb. 1). Der Mitarbeiter im Call-Center wird bereits beim Anlegen eines Datensatzes für den Auftrag durch den SemanticGuide unterstützt. Nach der Eingabe des Fehlerfalles werden vom System eingrenzende Fragen zur Feststellung der Fehlerursache gestellt. Dabei werden bereits mögliche Fehlerursachen vorgeschlagen und es werden Lösungen aufgezeigt, die der Kunde selbst durchführen kann. So kann unter Umständen der Einsatz eines Service-Technikers eingespart werden, in jedem Fall ist durch die beantworteten Fragen eine genauere Problemeingrenzung möglich. Die gesammelten Informationen werden vom SemanticGuide an CS übergeben. Nach Übertragung des Auftrages an einen Service-Techniker sind diese Informationen auch in der MAM vorhanden. Der SemanticGuide befindet sich beim Aufruf aus der MAM an genau der Stelle, an der im Call-Center die Lösungssuche unterbrochen wurde (vgl. Abb. 1).

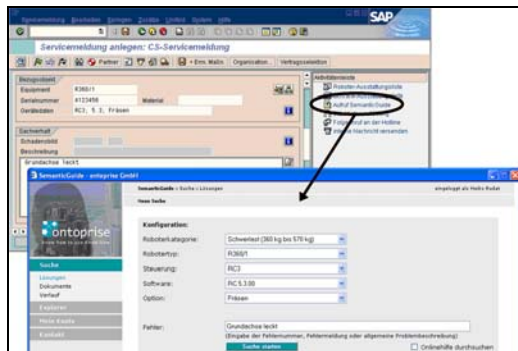


Abbildung 1: Integration in SAP

Um sinnvolle (Rück-)Fragen zu ermitteln, sucht das Ratbersystem nach allen ungeklärten Eigenschaften der Lösungsvorschläge, die zu den möglichen Fehlerursachen passen (vgl. Abb. 2). Einige der ungeklärten Eigenschaften betreffen mehrere mögliche Fehlerursachen. Das System wählt die Eigenschaft für eine Rückfrage aus, die am ehesten zu einer Klärung der Fehlerursache beitragen kann. Durch die Beantwortung der Frage werden nicht mehr mögliche Lösungen ausgefiltert.

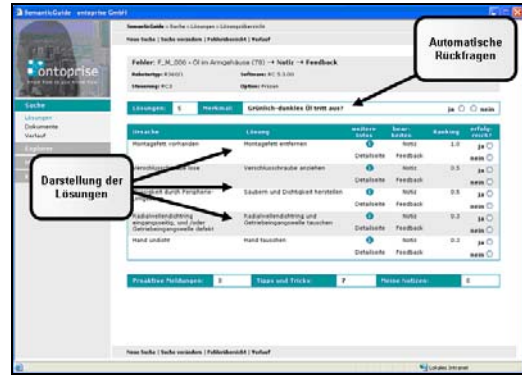


Abbildung 2: Lösungsermittlung

Die sich aus den Angaben des Servicetechnikers ergebenden Lösungen können nach zwei in der Ontologie modellierten Kriterien sortiert werden:

- **Schnelle Fehlerbehebung:** Der Fehler muss schnellstmöglich behoben werden – unabhängig von den dadurch entstehenden Kosten. Beispiel: Beim Stillstand einer Fertigungsstraße im Automobilbereich ist eine extrem schnelle Fehlerbehebung notwendig. Die für die Behebung entstehenden Kosten sind gering im Verhältnis zu den Kosten, die eine still stehende Fertigungsstraße verursacht. Im Extremfall kann das bedeuten, dass der komplette Roboter getauscht wird.
- **Kostengünstige Fehlerbehebung:** Die Zeit, die zur Fehlerbehebung notwendig ist, spielt eine untergeordnete Rolle. Dem Kunden ist eine möglichst günstige Lösung wichtig. Es werden beispielsweise nicht komplette – und damit teure – Baugruppen getauscht sondern einzelne kleine Bauteile, die den Fehler ausgelöst haben.

Nach erfolgreicher Reparatur des betroffenen Roboters werden die durchgeführten Schritte, die der SemanticGuide vorgeschlagen hat, in Form einer Suchhistorie abgespeichert. Nach dem Eintrag der Arbeitsstunden durch den Service-Techniker werden diese Informationen wieder an CS synchronisiert und dienen als Grundlage für die Rechnungsstellung.

Fazit

Das semantische Ratbersystem zeigt die Vorteile semantischer Technologien besonders in den Dimensionen der Präzision des Anwendungswissens und der Informationsintegration.

Eine hohe semantische Ausdrucksstärke und damit eine präzise Beschreibung des Anwendungswissens wurden durch die Formalisierung von Problemlösungs- und Domänenwissen erzielt. Diese dient als Grundlage für die Unterstützung bei der Analyse und Lösungsfindung komplexer Problemstellungen. Im konkreten Beispiel liefert die semantische Technologie eine Beschleunigung der Servicearbeiten, da eingehende Fehler einfacher, schneller und auch durch unerfahrene Techniker behoben werden können.

Durch die explizite Beschreibung des vom Ratgebersystem genutzten Wissens wurde dieses für weitere Systeme nutzbar gemacht. Im gegebenen Beispiel wurde der SemanticGuide in ein bestehendes SAP Modul integriert. Dadurch lassen sich redundante Daten und der für die Pflege notwendige Mehraufwand vermeiden.

Semantic MediaWiki gemeinsam Wissen verwalten

Das MediaWiki [4] ist die technische Basis vieler Wikis, unter anderem die Basis der Enzyklopädie „Wikipedia“. Diese freie (GPL-lizenzierte) Software ist ein webbasiertes Content Management System, das die einfache Verlinkung von Artikeln unterstützt, die jeder Anwender lesen, bearbeiten oder löschen kann. Wikis, die mit dem MediaWiki betrieben werden, bilden eine asynchrone webbasierte Kommunikationsplattform, deren Nutzer sich zu Communities zusammenschließen, Informationen schnell zur Verfügung stellen, gemeinsam erarbeiten und austauschen. Die Betreiber solcher Wikis profitieren insbesondere von der einfachen Installation, den geringen Kosten für den Betrieb, der Robustheit des Systems und dem geringen Trainingsbedarf. Wikis sind somit ein flexibles Werkzeug für die Kollaboration im Web.

Allerdings sind Wikis nicht darauf ausgelegt, nichttextuelle Daten zu sammeln, zu verwalten und abfragbar zu machen. Vergleichen Sie beispielsweise die Einwohnerzahl Londons, die in den deutschen Wikipedia-Artikeln „Liste der größten Städte der EU“ und „Liste der Millionenstädte“ angegeben ist, so werden Sie einen Unterschied feststellen. Es ist mit MediaWiki auch nicht möglich, eine Liste aller Städte zu erhalten, deren Einwohnerzahl zwischen zwei und drei Millionen liegt.

Solche Listen müssen in einem konventionellen Wiki aufwändig manuell recherchiert, erstellt und gepflegt werden, denn die textuelle Information ist nicht maschinenlesbar. Konkrete Werte, wie beispielsweise die Einwohnerzahl, können nicht explizit als solche gekennzeichnet und damit nicht automatisch ausgewertet werden.

Das Semantic MediaWiki bietet mehr

Die angesprochenen Nachteile werden von Semantic MediaWiki [5] – der semantischen Erweiterung des MediaWiki – behoben. Dank einer geringfügig erweiterten Syntax (vgl. Abb. 3) kann der Nutzer in Wiki-Artikeln neben den Kategorien auch deren Eigenschaften festhalten (d.h. Annotieren). Das kann, um bei obigem Beispiel zu bleiben, die Einwohnerzahl von Städten sein. Zusätzlich kann auch eine Verknüpfung (Relation) verschiedener Elementen erstellt werden. Z.B. kann der Stadt „London“ über die Verknüpfung „liegt in“ das Land „England“ zugeordnet werden. So ist es möglich, verschiedene Verknüpfungen zwischen einzelnen Elementen herzustellen und damit im Wiki eine Ontologie aufzubauen, die die Abfrage von Wissen ermöglicht.

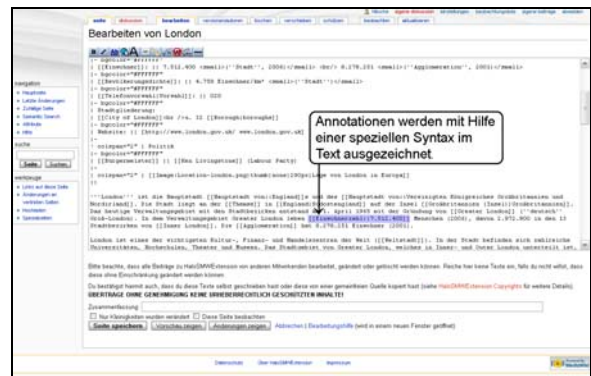


Abbildung 3: Annotierungs-Syntax bei der Textbearbeitung

Um Inkonsistenzen in den angegebenen Daten zu vermeiden, kann in Artikeln auf die annotierte Information eines anderen Artikeltextes zugegriffen werden. Eine Abfragesprache (sog. Inline Queries) machen umfangreiche Auswertungen über Fakten, Kategorien und ihren Eigenschaften möglich. Anstatt Auswertungslisten manuell zu erstellen, können sie in Semantic MediaWiki automatisch erzeugt und auf Artikelseiten angezeigt werden.

Die im Semantic MediaWiki eingepflegten Informationen können in das Standardformat des SemanticWebs, OWL, exportiert werden. Dadurch ist es einfach mög-

lich, das exportierte Wissen des Wikis in anderen professionellen Wissensmanagementsystemen im Unternehmen, die OWL unterstützen, auszutauschen.

Mehrere Erweiterungen für das Semantic MediaWiki wurden von ontoprise entwickelt [6] um die Nutzung intuitiver zu machen, neue Explorationsformen für das vorhandene Wissen zu unterstützen und die Wissenspflege zu vereinfachen:

- **Grafische Annotierungen:** Über eine grafische Oberfläche können Annotierungen ohne eine spezielle Wiki-Syntax durch den Nutzer erstellt werden (vgl. Abb. 4).
- **Grafische Suchoberfläche:** Eine grafische Oberfläche ermöglicht die Erstellung komplexer Suchanfragen, die auch die in der Ontologie modellierten Hierarchien von Kategorien und Eigenschaften berücksichtigen.
- **Ontologiebrowser:** Ein grafischer Ontologie-Browser erschließt dem Benutzer sofort die gesamte Wissensbasis des Wikis. Er erhält den notwendigen Überblick, um Lücken zu identifizieren und ihre Qualität im Ganzen zu beurteilen (vgl. Abb. 5).
- **Werkzeuge zur automatischen Überprüfung von Regeln:** Der Nutzer kann auf Werkzeuge zurückgreifen, die die Ontologie automatisch auf Inkonsistenzen, Lücken und Fehlern untersuchen. Sie liefern ein Fehlerprotokoll, das beispielsweise diejenigen Artikel enthält, deren Annotationen die Schemadefinition verletzen (z.B. muss für jede Stadt annotiert sein, wie viele Einwohner sie besitzt).
- **Grafische Abbildung von Ontologien:** Ausgewählte Teile der Ontologie, die von den Wiki-Benutzern gemeinschaftlich erstellt wurden, können mit Hilfe von OntoStudio in eine unternehmensweite Ontologie eingebunden werden. Damit können bereits zentral gepflegte Ontologien (z.B. Thesauri) mit konkreten, durch die Wiki-Nutzer gepflegten Informationen angereichert und damit erweitert werden.



Abbildung 4: Grafische Annotierungen

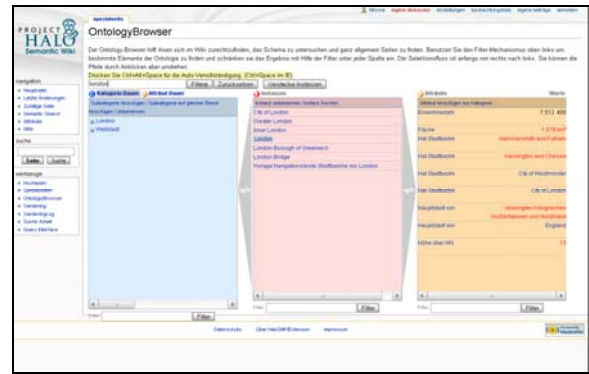


Abbildung 5: Ontologie-Browser

Semantic MediaWiki im Unternehmensalltag

Das erweiterte Semantic MediaWiki bietet die Möglichkeit, betriebliche Anwendungsszenarien zu unterstützen, die von heutigen etablierten Standardanwendungen für ERP, CAX, CRM und DAM vernachlässigt werden.

Neben formalisierten, klar strukturierten Arbeitsabläufen (z.B. die Prüfung und Freigabe von Rechnungen) müssen Mitarbeiter im Alltag häufig nicht strukturierte, also keinem fest vorgegebenem Ablauf folgende, wissensintensive Aufgaben bewältigen. In diesen sogenannten Knowledge Work Processes [7] werden bis zum endgültigen Ergebnis, vielfältige komplexe Entscheidungen getroffen, die für Dritte auch nachträglich nachvollziehbar sein müssen.

Typische Beispiele für Knowledge Work Processes findet man in Arbeitsabläufen, die ein Unternehmensberater im Rahmen von Beratungsdienstleistungen für Unternehmen durchläuft [8]. Während der Vorbereitungen nutzt der Berater Semantic MediaWiki, um auf Erfahrungswissen aus Beratungsprojekten zurückzugreifen, die bereits abgeschlossen sind. Dabei ermöglicht ihm die grafische Suchoberfläche, zielgerichtet in anno-

tierter Information (z.B. konkreten Unternehmenskennzahlen) oder in freigegebenen Artikeltexten nach ähnlichen Beratungsprojekten (z.B. thematische Ausrichtung und Volumen), deren Ergebnissen (z.B. Best Practices) und nach Erfahrungen mit dem Kunden zu recherchieren. Im Gegensatz zu herkömmlichen Dokumentenmanagementsystemen kann der Berater in Semantic MediaWiki ausgewählte Suchtreffer mittels der semantischen Annotationen seinem aktuellen Projekt zuordnen und explizit festhalten welches Wissen er aus welchem Grunde für relevant hält (sog. Explizierung von Wissen). Das macht seine Auswahlentscheidung nachvollziehbar und darüber hinaus kann er auf das relevante Wissen im Rahmen des Projektes nun schnell zurückgreifen.

Während der Beratungsphase sammelt der Berater Rohdaten (z.B. Name, Größe und Kennzahlen von Organisationseinheiten) und Zwischenergebnisse seiner Arbeit in Semantic MediaWiki. Er annotiert sie, um sie für die nachfolgende Analyse zugänglich zu machen. Damit wird ein gravierender Nachteil derzeitiger Office-Systeme vermieden: Daten- und Wissensartefakte, die sich über mehrere MS Excel Tabellen oder MS Word Dokumente verteilen sind nicht auswertbar. In Semantic MediaWiki sind diese Daten schnell zugreifbar und auswertbar.

Semantic MediaWiki unterstützt ebenfalls die Konsensbildung in Arbeitsgruppen. Beispielsweise sehen sich Entwicklungsteams während der Kick-Off Phase eines Projektes mit einem Prozess konfrontiert, in dem ein nachvollziehbarer Konsens über wichtige Entscheidungen für das Projekt gefunden werden muss. In diesem Szenario können die Teammitglieder den Aufwand für die Zielfindung, Stakeholder-, Scope- und Risikoidentifikation wesentlich minimieren, in dem sie kollaborativ Artikel über, beispielsweise, Projektrisiken sammeln und für jedes identifizierte Risiko explizit die Eintrittswahrscheinlichkeit, Schadenshöhe und Frühwarnzeichen annotieren. Bei minimalem Bedarf an Sitzungen erzielen sie einen Konsens über das Risikoinventar eines Projektes. Dieser kollaborative Ansatz zum Sammeln von expliziten Wissen ist weder mit Standard-Projektmanagementsoftware noch mit Office-Systemen umsetzbar und erfordert daher aufwändige und zeitraubende Abstimmungsprozesse, in denen der Konsens hergestellt werden muss. Gemeinsames Arbeiten an Inhalten, eine Skalierung der Lösung und gezieltes Wiederfinden von eingepflegten Informationen ist damit nur schwer möglich. Dies ist jedoch für ein unternehmensweites Wissensmanagement unabdingbar.

Fazit

Gerade in Unternehmensbereichen, die flexible Systeme zur gemeinsamen Erfassung und Bearbeitung von Informationen benötigen, bietet sich Semantic MediaWiki an. Dabei zeigen sich folgende Vorteile:

- **Flexibilität:** Unterstützung nicht formalisierter Geschäftsprozesse, die keinem starren Muster folgen.
- **Kollaboratives Arbeiten:** Gemeinsames Erstellen von Inhalten und sammeln von Wissen.
- **Explizierung von Wissen:** Bereits in Texten vorhandenes implizites Wissen wird nutzbar und kann mit Daten aus betrieblichen Informationssystemen verknüpft werden.

Mit der Möglichkeit, nicht nur textuelle Informationen zu suchen sondern auch konkretes Wissen zu explizieren und abzufragen, bietet das Semantic MediaWiki eine Plattform, die etablierte Standardanwendungen ergänzt.

Semantic Desktop Übersicht behalten

Wikis und andere zentral organisierte Wissensmanagementsysteme [9] ermöglichen die Bereitstellung und Pflege von Informationen für die gemeinschaftliche Nutzung.

Information wird jedoch auch in individuellen Arbeitsabläufen generiert, modifiziert, abgefragt und ausgetauscht. Typische Beispiele für solche Prozesse sind die Erstellung eines Berichts oder die Organisation einer Konferenz. Ähnlich den Problemen im betriebsorientierten Informationsmanagement, treten auch im individuellen Kontext Probleme der Informationsorganisation und der Informationsbereitstellung auf. Diese Probleme haben sich durch die breite Nutzung des Internet und damit verbundenen elektronischen Informationsaustausch verschärft. In Studien zu persönlichem Informationsmanagement (PIM) wurde entsprechend das Problem des „information overload“ [10] festgestellt, welches die Überforderung des Menschen durch die Fülle zu verarbeitender Information beschreibt.

Nachteile existierender Desktop-Systeme

Desktop-Systeme wie KDE [11], Gnome [12] und Microsoft Windows [13] wurden für die Unterstützung von persönlichem Informationsmanagement (PIM) entwickelt. Speziell für das jeweilige Desktop-System entwickelte Anwendungen werden zur Unterstützung häufiger PIM-Aufgaben, wie Email-Kommunikation, Aufgabenverwaltung, Textverarbeitung, Webbrowsing und Dateiverwaltung zur Verfügung gestellt. Solche Desktop-Anwendungen teilen sich grafische Bedienelemente sowie Benutzerdialoge und bieten eine Zwischenablage, die es ermöglicht Daten manuell zwischen Desktop-Anwendungen auszutauschen. Zusätzlich können Dateitypen zu Anwendungen zugeordnet werden, so dass eine Datei aus einer ihr „fremden“ Anwendung heraus geöffnet werden kann. Weitergehende Integration, die es ermöglicht Informationen automatisch über mehrere Anwendungen hinweg zu nutzen wird jedoch nicht geleistet. Zum Beispiel ist nach der Speicherung eines Email-Anhangs auf dem Dateisystem die Information über den Sender des Anhangs nicht mehr verfügbar wenn man ihn mit dem Dateimanager betrachtet. Ein weiteres Beispiel ist die Verwendung von Metadaten über Personen: Diese werden redundant z.B. in der Email-Anwendung, der Textverarbeitung, und dem Betriebssystem gepflegt. Neben redundanter Datenhaltung führt dieser Mangel an Integration zusätzlich zu der Trennung von Assoziationen zwischen Informationen. Es ist dadurch z.B. nicht einfach möglich nach sämtlichen Inhalten (z.B. Emails, Instant Messages, und Word-Dateien) zu suchen, die von einer bestimmten Person erstellt wurden.

Beispiel eines semantischen Desktop

Ein semantischer Desktop leistet die Integration von Metadaten mittels semantischer Technologien. RDF wird als Datenstruktur für die Serialisierung von Metadaten genutzt. Ontologien liefern die formale Beschreibung der Metadaten, so dass diese von Maschinen (Software) interpretiert werden können und dadurch automatisch zwischen Anwendungen ausgetauscht und wiederverwendet werden können.

Im Folgenden skizzieren wir einen Ansatz zu einem semantischen Desktop anhand des von uns entwickelten Frameworks für „Cross-Context Semantic Information Management“ (X-COSIM) [14]. Wie in Abbildung 6

dargestellt, beruht X-COSIM auf einer Architektur, die drei konzeptuelle Ebenen unterscheidet.

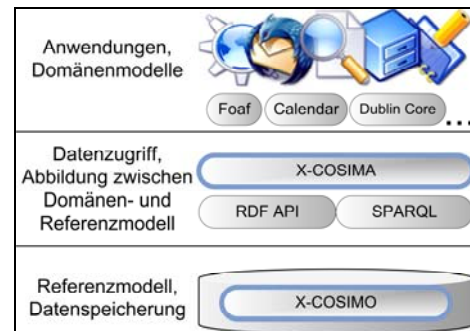


Abbildung 6: X-COSIM Architektur

Auf der obersten Ebene sind Desktop-Anwendungen angesiedelt. Diese verwenden ihnen eigene, domänenabhängige Sichten auf diejenigen Daten, die von ihnen bearbeitet werden. Zum Beispiel wird eine Person in der Sicht der Email-Anwendung als Sender oder Empfänger mit seiner Email-Adresse unterschiedlichen Email-Nachrichten zugeordnet. Ein Datei-Manager dagegen verwendet eine Sicht, welche Personen Zugriffsrechte und Login-Informationen zuordnet. Die X-COSIM Ontologie (X-COSIMO) ist so entworfen, dass solche Sichten konsistent repräsentiert werden können. Sie ist unterteilt in verschiedene Ontologie-Module, welche jeweils einen bestimmten Aspekt einer Entität modellieren. Sie stellt damit das Referenz-Modell für jegliche in Desktop-Anwendungen relevante Metadaten dar und ist auf der untersten Ebene angeordnet. Die mittlere Ebene leistet die Abbildung von domänenabhängigen Sichten – wie sie in Desktop-Anwendungen gebräuchlich sind – auf X-COSIMO. Ihr ist die X-COSIM API (X-COSIMA) zugeordnet, welche unterschiedliche Sichten in einem Objektmodell repräsentiert. Zum Beispiel stellt X-COSIMA Klassen wie Email und Datei bereit. Solche Klassen stellen Methoden für die Erstellung und das Retrieval bereit, welche die korrekte Instanziierung und Abfrage von Mustern der X-COSIMO bewirken.

Im Folgenden stellen wir Desktop-Komponenten vor, die auf der Basis von X-COSIM entwickelt wurden: CosiMail [15] ist eine Erweiterung für die Thunderbird Email-Anwendung [16]. CosiMail speichert Metadaten über Emails, deren Anhänge, Konversationen und beteiligte Personen mit Hilfe von X-COSIMA. Darüber hinaus unterstützt CosiMail die Speicherung von Anhängen (vgl. Abb. 7) und liefert Metadaten über deren Speicherort. Ähnliche Funktionalität hat die Erweiterung für Semantics Aware Messaging (SAM) [17] für den Instant Messenger Spark [18]. Neben der Speicherung

von Metadaten über Nachrichten, Personen und Dateitransfers ermöglicht SAM darüber hinaus die Annotati- on von Nachrichten mit Schlagworten (Tags). Annotati- onen werden ebenfalls mittels X-COSIMA durch semantische Metadaten beschrieben.

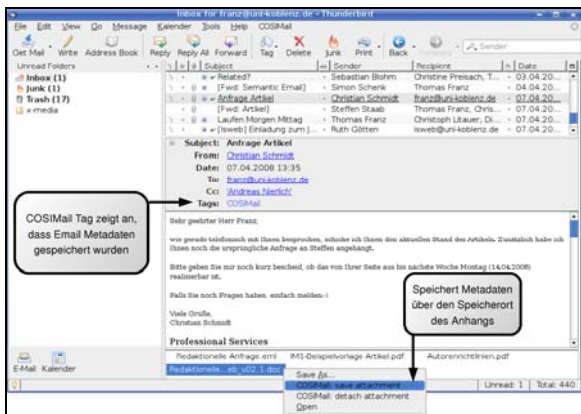


Abbildung 7: Screenshot CosiMail

Als eine Anwendung für die Visualisierung und das Stöbern durch die verfügbaren Metadaten wurde LENA [19] entwickelt. LENA ist ein Browser für RDF Daten, der die Verwendung von explizit definierten Sichten unterstützt. Zum Beispiel wurden Sichten für Instant Messages und Emails erstellt. Diese werden in einer weiteren Sicht zur Darstellung von Konversationen wiederverwendet, welche Instant Messages und Emails einer Konversation zusammenfasst. LENA ermöglicht die Exploration der dargestellten Informationen durch die Verfolgung von Verknüpfungen, die zu jeder dargestellten Ressource angezeigt werden.

Fazit: PIM + Unternehmensweites Informationsmanagement

Der semantische Desktop ist ein Beispiel für den Einsatz semantischer Technologien mit der Zielrichtung, dem Einzelnen verbesserte Unterstützung für informationsintensive Aufgaben zu liefern. Das heißt jedoch nicht, dass jeder Desktop einzeln betrachtet wird. Typische Aufgaben, wie sie mit Hilfe von Desktop-Systemen bearbeitet werden, beinhalten die Zusammenarbeit mehrerer Personen. Die Wiederverwendung von Metadaten über die Grenzen des persönlichen Desktop hinaus wird durch die explizite semantische Modellierung ermöglicht. Dadurch leistet der semantische Desktop die in heutigen Systemen fehlende Unterstützung für individuelles Wissensmanagement und ermöglicht die Integration mit existierenden (nicht-individuellen) Wissensmanagementsystemen.

Semantische Technologien auf dem Weg in den Arbeitsalltag

Die in diesem Artikel vorgestellten Lösungen zeigen, dass sich semantische Technologien auf unterschiedliche Weise und in sehr unterschiedlichen Bereichen des Wissensmanagement einsetzen lassen. Insbesondere zeigen die genannten Lösungen Vorteile semantischer Technologien in unterschiedlichen Problemdimensionen. Am Beispiel des semantischen Ratgebers haben wir den Vorteil ausdrucksstarker Semantik, gegeben durch die Formalisierung von Problemlösungs- und Domänenwissen, illustriert. Die Einführung des SemanticGuide für den Kundendienst eines Roboterherstellers führte zu einer Effizienzsteigerung bei der Bearbeitung von Problemfällen.

Das Beispiel des semantischen MediaWiki verdeutlicht die Vorteile expliziter semantischer Modellierung für die Unterstützung von kollaborativem Wissensmanagement. Semantische Annotierungen können von den Nutzern des Wikis erstellt werden, welche in der Form von zusätzlichen Diensten (z.B. für die Pflege und den Abruf von Wissen) einen Mehrwert für das Wissensmanagement liefern.

Am Beispiel des semantischen Desktop haben wir vorgestellt, wie semantische Technologien die Informations- und Anwendungsintegration unterstützen. Im konkreten Beispiel ermöglichen sie die Vermeidung redundanter Datenhaltung, die Wiederverwendung und die Verknüpfung von Informationen über die Grenzen einzelner Anwendungen hinweg.

Die genannten Beispiele zeigen, dass semantische Technologien ein flexibles Werkzeug für Wissensmanagement mit einem breiten Einsatzbereich darstellen. Sie begünstigen dadurch die Entwicklung zukunftsweiser Wissensmanagementlösungen, die durch die Repräsentation, Verknüpfung und Nutzung unterschiedlichen Wissens einen Effizienzgewinn für den Einzelnen als auch für Gemeinschaften ermöglicht.

Literaturangaben

Hinweis: Für alle Hyperlinks gilt als letztes erfolgreiche Abrufdatum der 16.04.2008.

- [1] ontoprise GmbH
<http://www.ontoprise.de>
- [2] Staab, Steffen; Studer, Rudi: Handbook on Ontologies. Springer, 2004
- [3] Eshelman, L: Mole: A Knowledge-Acquisition Tool for Cover-and-Differentiate Systems. In S. Marcus (Ed.): Automating Knowledge Acquisition for Experts Systems. Kluwer Academic Publisher, Boston, 1988, p. 37-80.
- [4] MediaWiki
<http://www.mediawiki.org>
- [5] Semantisches MediaWiki
<http://semantic-mediawiki.org>
- [6] Erweiterungen zu Semantic MediaWiki
<http://wiki.ontoprise.de>
- [7] Davenport, Thomas H.: Some Principles of Knowledge Management, 1996
<http://www.bus.utexas.edu/kman/kmprin.htm>
- [8] Davenport, Thomas H.: Knowledge Management: Where It's Going, Where It's Been (http://www.cefrio.qc.ca/allocutions/Davenport_181103.PDF), 2003
- [9] Bonifacio, Matteo; Franz, Thomas; Staab, Steffen: A Four-Layer Model for IT Support of Knowledge Management. In: Becerra-Fernandez, Irma and Leidner, Dorothy (Editors): Knowledge Management: An Evolutionary View of the Field, 2008, M.E. Sharpe
- [10] Whittaker, S.; Candace, L.: Email Overload: Exploring Personal Information Management of Email. In: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, ACM, New York, 1996, pp. 276-283
- [11] K Desktop Environment e. V.: K Desktop Environment
<http://kde.org>
- [12] The GNOME Project: GNOME: The Free Software Desktop Project
<http://www.gnome.org>
- [13] Microsoft Corporation: Windows
<http://www.windows.com>
- [14] Franz, Thomas; Staab, Steffen; Arndt, Richard: The X-COSIM Framework for a Seamless Semantic Desktop. In: K-CAP 2007 – Proceedings of the Fourth International ACM Conference on Knowledge Capture, 2007, pp. 143-150
- [15] Franz, Thomas; Mann, David: CosiMail
<http://isweb.uni-koblenz.de/Research/cosimail>
- [16] Mozilla Corporation: Thunderbird 2
<http://www.mozilla.com/en-US/thunderbird/>
- [17] Franz, Thomas: SAM,
<http://isweb.uni-koblenz.de/Research/sam>
- [18] Jive Software: Spark IM Client
<http://www.igniterealtime.org/projects/spark>
- [19] Franz, Thomas; Koch, Jörg: LENA
<http://isweb.uni-koblenz.de/Research/lena>

Danksagung

Diese Arbeit wurde durch die folgenden Projekte unterstützt:

- Forschungsprojekt X-Media im Rahmen des Information Society Technologies (IST) Programms (IST-FP6-026978) der Europäischen Union
<http://www.x-media-project.org>
- Project halo – Vulcan Inc. (Seattle, U.S.A.)
<http://www.projecthalo.com>

Die Autoren



Prof. Dr. Steffen Staab

Universität Koblenz, Leiter Forschungs-
gruppe Informationssysteme und Semantic
Web

Email: staab@uni-koblenz.de
<http://isweb.uni-koblenz.de>



Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hans-Peter Schnurr

ontoprise GmbH, Geschäftsführer
An der RaumFabrik 29, 76227 Karlsruhe

Email: schnurr@ontoprise.de
<http://www.ontoprise.de>



Thomas Franz

Universität Koblenz, Universität Koblenz

Email: franz@uni-koblenz.de
<http://isweb.uni-koblenz.de>



Dipl.-Wirtsch.-Inf. Daniel Hansch

ontoprise GmbH, Professional Services
An der RaumFabrik 29, 76227 Karlsruhe

Email: hansch@ontoprise.de
<http://www.ontoprise.de>



Copyright 2008