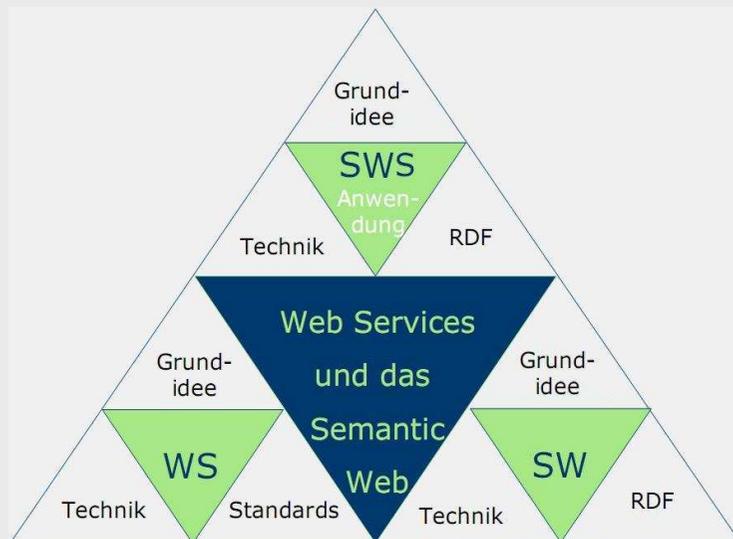


Semantic Webservices from an Agent Perspective



Amine El Ayadi
INF-M3 Anwendungen 2 (WS 08/09)
Department Informatik
HAW Hamburg
26. November 2008

Agenda

Einführung & Motivation | Webservice | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

- Einführung & Motivation
- Webservice
- Semantic Web
- Semantic Webservices
- Webservices & Agenten
- Ausblick
- Quellen

Einführung & Motivation

Einführung & Motivation | Webservice | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

- **SOA (*Service Oriented Architecture*)**
 - Architektur für die Integration unterschiedlicher Softwaresysteme in Unternehmen
- **Webservices**
 - Nutzbare Umsetzung der SOA
- **Probleme heutiger Webservices**
 - Unterschiedliche Standards
 - keine einheitlichen Schnittstellen
 - nicht selbstbeschreibend
 - vom Computer selbst nicht auffindbar
- **Lösungsansatz** → Semantic Webservices

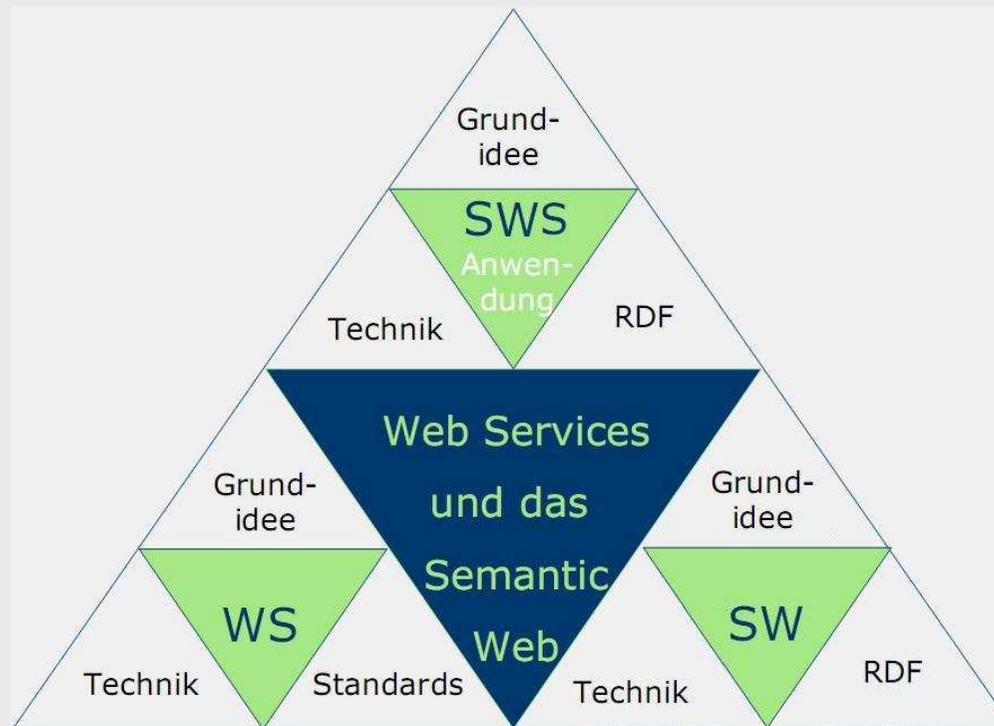
Einführung & Motivation

Einführung & Motivation | Webservice | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

- Wozu Semantic Webservices?
 - Sparen von Zeit und Geld bei der Entwicklung von Webanwendungen, durch standardisierte selbstbeschreibende Schnittstellen
 - Automatisierung von Entdeckung, Aufrufung, Auswahl, Komposition und Beobachtung von Webservices durch Agenten

Einführung & Motivation

Einführung & Motivation | Webservice | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen



Überblick -Webservices und das
Semantic Web

Webservices

Einführung & Motivation | **Webservices** | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

■ Webservices – Grundidee

- Wohldefinierte Schnittstellen sollen den Zugriff auf Daten erleichtern
- Idee solcher Schnittstellen ist aber nicht neu: Sun-RPC, COM+, CORBA
- Neu dabei ist: standardisierter Austausch mit Hilfe von in XML kodierten Daten über bekannte Datenübertragungsprotokolle (http, https, smtp, ...)

Webservices

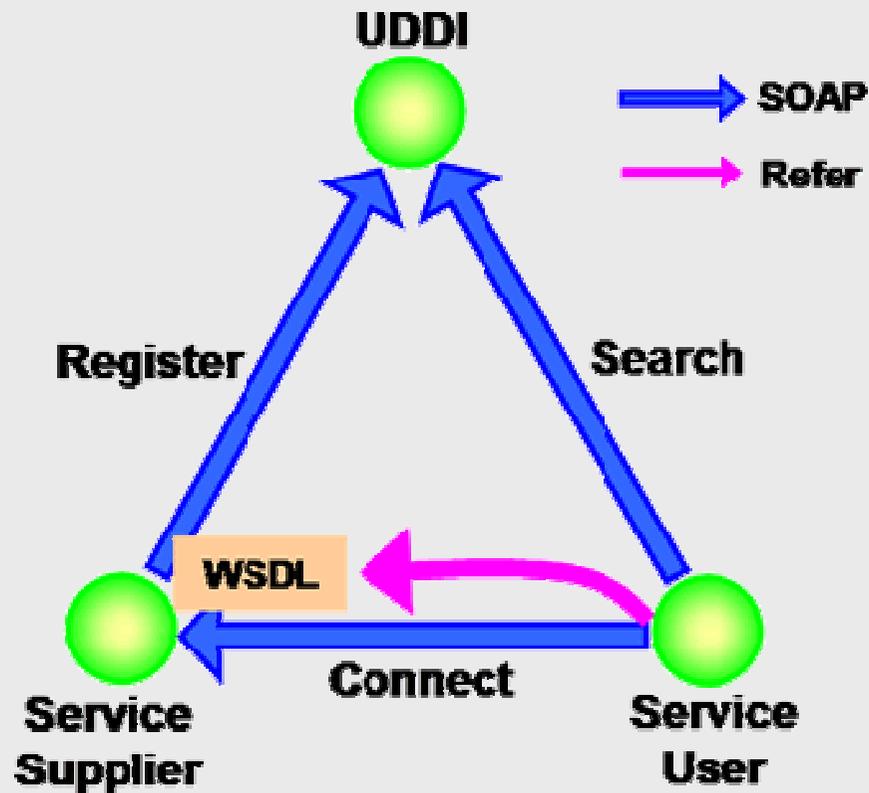
Einführung & Motivation | **Webservices** | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

■ Webservices – Definition

- Software-Komponenten, die Funktionalität über das Internet zur Verfügung stellen
- Web-Ressourcen, die nicht nur statische Informationen liefern, sondern das Auslösen von Aktionen erlauben
 - Kauf eines Produkts
 - Steuerung eines Gerätes
- automatisch aufrufbar
- Webservice = Webdienste

Webservices

Einführung & Motivation | Webservices | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen



Quelle: Webservices [15]

Webservices

Einführung & Motivation | **Webservices** | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

■ Standards

- **XML** (eXtensible Markup Language):
 - Basis für die Protokolle
- **SOAP** (Simple Object Access Protocol):
 - ermöglicht die Kommunikation zwischen Systemen zum Austausch von Daten
- **WSDL** (Web Service Description Language):
 - beschreibt den jeweiligen Dienst in maschinenlesbarer Form
- **UDDI** (Universal Description, Discovery, and Integration):
 - ermöglicht Klienten einen benötigten Service zu finden
- **BPEL4WS**:
 - Formale Protokollspezifikation für Geschäftsabläufe zwischen Unternehmen

Semantic Web - Grundidee

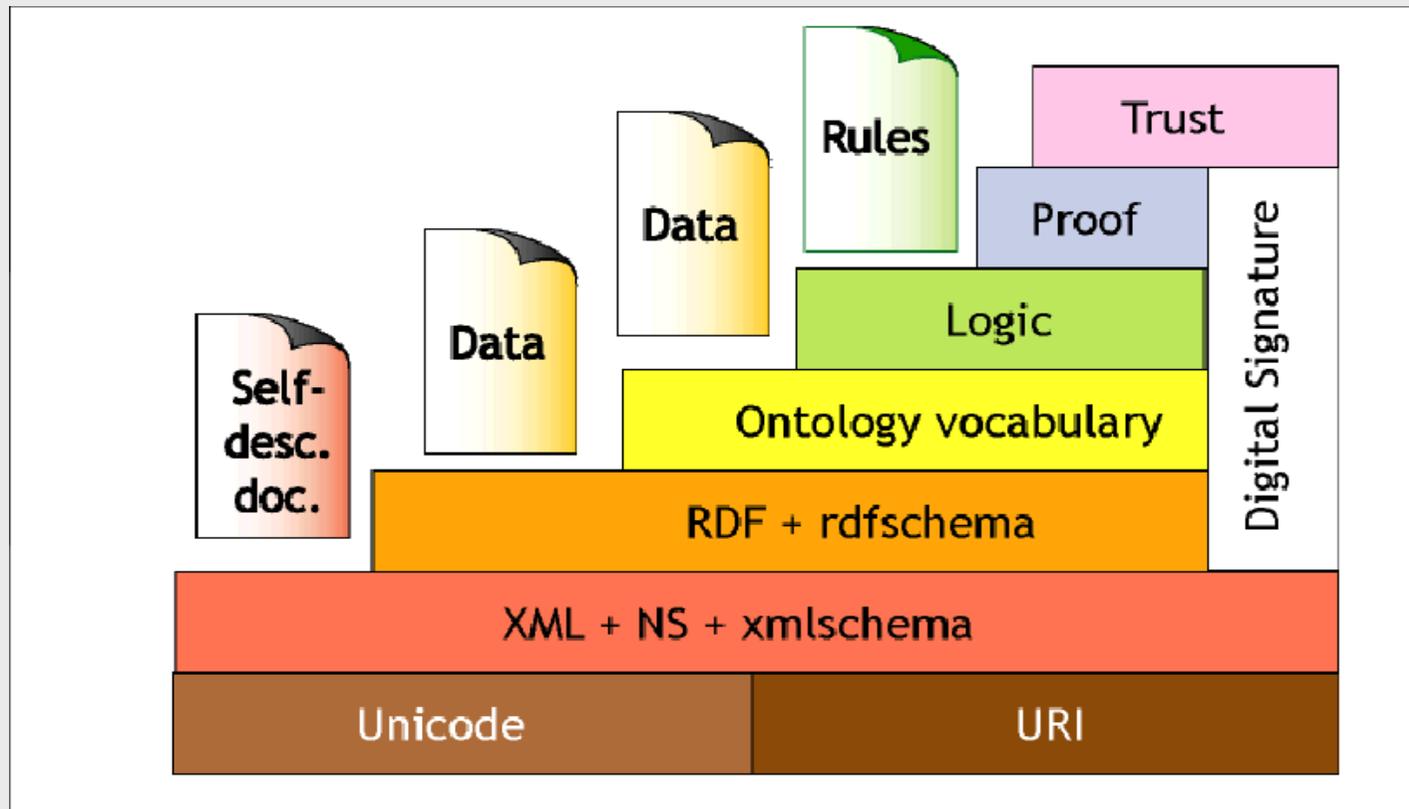
Einführung & Motivation | Webservice | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

- “The Semantic Web is an extension of the current web in which information is given well-defined meaning, better enabling computers and people to work in cooperation”

[Tim-Berners Lee] (Erfinder des World Wide Web).

Semantic Web - Techniken

Einführung & Motivation | Webservice | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

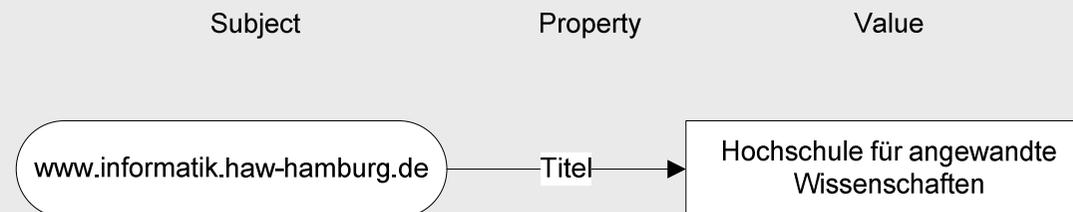


Semantic-Web-Schichtenmodell aus [BCH+01].

Semantic Web - Techniken

Einführung & Motivation | Webservice | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

- RDF (Resource Description Framework)
 - Sprache, die vom W3C entwickelt wurde
 - dient zur Beschreibung der Metadaten von Web-Ressourcen
 - besteht aus drei Objekttypen: Ressourcen, Eigenschaften und Aussagen
 - Eine Aussage besteht aus einem Tripel (Subject, Property, Value)



Semantic Web - Techniken

Einführung & Motivation | Webservice | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

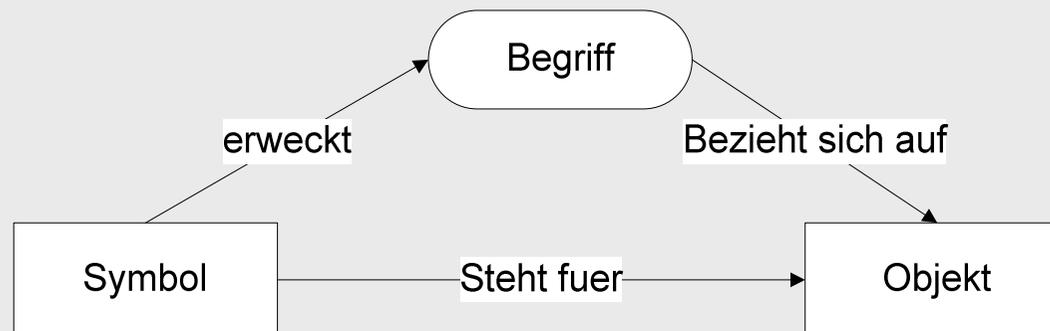
- **OWL (Web Ontology Language)**
 - Sprache, die vom W3C entwickelt wurde
 - Standardsprache zur Repräsentation von Informationen im Semantic Web
 - besteht aus drei Sprachebenen (OWL Lite, OWL DL, OWL Full) mit ansteigender Ausdrucksmächtigkeit

Semantic Web - Techniken

Einführung & Motivation | Webservice | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

■ Ontologie - Definition

- Sammlung und Strukturierung zusammengehöriger Begriffe
- In Ontologien werden Begriffe zueinander in geordnete und hierarchische Beziehung gesetzt:



Semantic Webservices (SWS)

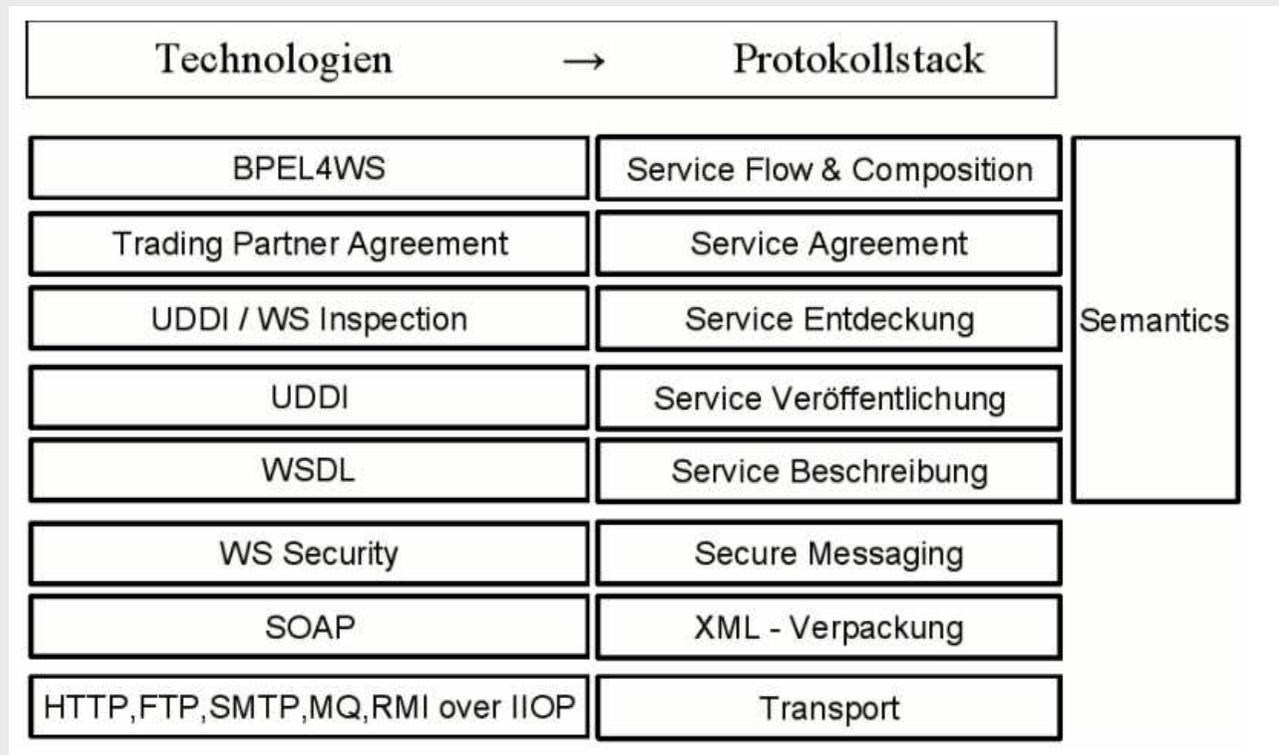
Einführung & Motivation | Webservices | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

■ SWS - Grundidee

- Automatisches Auffinden, Aufrufen, Kombinieren und Überwachen von Webservices z. B: durch Softwareagenten
- durch Dienstbeschreibung soll ein automatisierter Aufruf des Dienstes ermöglicht werden
- nötige Eingaben, mögliche Ausgaben
- der Dienst soll semantisch beschrieben sein, dass ein Softwareagent in der Lage ist, Dienstinformationen zu interpretieren und zu nutzen

SWS - Schichtenmodell

Einführung & Motivation | Webservices | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen



Schichtenmodell SWS

SWS - Lösungsansätze

Einführung & Motivation | Webservice | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

■ SWS – Lösungsansätze

- Web Ontology Language-Services (OWL-S)
- Web Service Modeling Ontology (WSMO)
- Web Services Description Language-Semantic
(WSDL-S)

SWS - Lösungsansätze

Einführung & Motivation | Webservice | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

■ Web Ontology Language-Services (OWL-S)

□ Besteht aus drei grundlegenden Elementen:

- **Service Profile:** definiert, was der Dienst leistet. Dies gibt den Softwareagenten die Möglichkeit den Service zu finden und auszuwählen
- **Service Model:** definiert das Ausführungsmodell eines Dienstes. Es legt also fest, wie ein Dienst arbeitet
- **Service Grounding:** beschreibt, wie der Dienst verwendet wird, d.h. wie ein Kunde den Dienst aufrufen kann

SWS - Lösungsansätze

Einführung & Motivation | Webservice | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

■ Web Service Modeling Ontology (WSMO)

- konzeptionelles Modell für semantische Servicebeschreibung und eine vollständige Beschreibungssprache zur Annotierung von Webservices
- **Ziel:** Verfahren bereitzustellen, mit denen die semantische Dienstnutzung automatisiert werden kann
- Das WSMO-Projekt ist in drei Arbeitsgruppen unterteilt:
 - **Die WSMO Working Group:** bietet ein konzeptionelles Modell zur Beschreibung von Diensten
 - **Die WSML Working Group:** definiert eine konkrete und formale Sprache für die Beschreibung von SWS in WSMO
 - **Die WSMX Working Group:** definiert und bietet die Ausführungsumgebung für SWS

SWS - Lösungsansätze

Einführung & Motivation | Webservice | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

■ WSMO-Hauptelemente

- **Ontologies:** bieten eine formale spezifizierte Terminologie, die von allen anderen Komponenten verwendet wird [StH05]. Die wesentlichen Elemente von WSMO-Ontologies sind Konzept, Attribut, Instanz, Relation und Funktion
- **Goals:** die gewünschten Funktionalitäten eines Dienstes, welche ein Dienstanutzer von einem Dienstanbieter erwartet
- **Webservices:** Die semantische Beschreibung von angebotenen Diensten. Diese Beschreibung besteht aus Fähigkeiten und Zugriffswege
- **Mediators:** haben zum Ziel, die Heterogenitäten zwischen den verschiedenen Hauptelementen von WSMO zu beseitigen

SWS - Lösungsansätze

Einführung & Motivation | Webservice | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

- **Web Services Description Language-Semantic (WSDL-S)**
 - Erweiterung von WSDL
 - erlaubt die Schnittstellenbeschreibung mit semantischen Konzepten zu annotieren. Dies wird erreicht, indem die Elemente in der WSDL durch Verweise auf eine externe Ontologie mit semantischen Informationen verknüpft werden
 - Informationen werden von Ontologien und deren Äquivalenz in WSDL umgewandelt
 - die Umwandlung wird Mithilfe von Transformationssprachen wie XSLT durchgeführt wird

Webservices & Agenten

Einführung & Motivation | Webservices | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

■ Softwareagenten – Definition

- Computerprogramme, welche anstelle seines Benutzers agieren und versuchen eine bestimmte Aufgabe zu erledigen
- handeln selbständig
- Die Forschung begann im Jahr 1980 als ein Feld der Künstlichen Intelligenz
- Heute gehört sie auch zu anderen Forschungsgebieten wie Verteilte Systeme

Webservices & Agenten

Einführung & Motivation | Webservices | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

- **Softwareagenten(SA) – Eigenschaften**
 - **Autonomie:** unabhängig von Benutzereingriffen
 - **Proaktivität:** agiert aus eigener Initiative
 - **Reaktivität:** reagiert auf Änderungen der Umgebung
 - **Soziales Verhalten:** kommuniziert mit anderen Agenten

Webservices & Agenten - Verhältnis

Einführung & Motivation | Webservices | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

- Drei Verschiedene Modelle, die das Verhältnis von Webservices und Agenten beschreiben:
 - keine konzeptuelle Unterscheidung
 - bi-direktionale Zusammenarbeit
 - Webservice können von Agenten aufgerufen werden, aber nicht umgekehrt

Webservices & Agenten - Verhältnis

Einführung & Motivation | Webservices | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

■ keine Unterscheidung

- gemeinsame Features (Verzeichnisse, Funktionalität ist „öffentlich“)
- Aber Agenten:
 - agieren autonom und sind selbst-bewusst.
 - haben Ziele
 - sind proaktiv im Gegensatz zu Webservices (bleiben bis zum Aufruf passiv)

Webservices & Agenten - Verhältnis

Einführung & Motivation | Webservices | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

- bi-direktionale Zusammenarbeit
 - Agenten und Webservice kooperieren durch gegenseitige Aktivierung
 - Webservice können von den Fähigkeiten von Agenten profitieren
 - Kritik:

der Aufruf von Agenten durch Webservice kann:

- Problematisch sein
- die prozedurale Erfassung der Fähigkeiten des Agenten benötigen
- die Autonomie des Agenten einschränken

Webservices & Agenten - Verhältnis

Einführung & Motivation | Webservices | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

■ Agenten rufen Webservice auf

- Aufrufe können sowohl atomar als auch verknüpft vorliegen
- Kritik:
 - Ziele und Absichten werden aber nur auf der Ebene der Agenten repräsentiert
 - größere Zahl an Schnittstellen, möglicherweise weniger effektiv

Webservices & Agenten - Verhältnis

Einführung & Motivation | Webservices | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

- Agenten rufen Webservice auf
 - Wird meistens von Forscher als Basis für Ihre Überlegungen verwendet
 - um zu entscheiden, welche Dienste benutzt werden sollen, benötigt ein Agent Metadaten über die verfügbaren Services
 - diese Daten werden durch semantische Webservice und den damit verbundenen Ontologien bereitgestellt
 - Problem: die Beschreibungen müssen den Kontext des jeweiligen Benutzers in Betracht ziehen, dürfen aber andererseits auch nicht zu spezifisch sein

Webservices & Agenten - Integration

Einführung & Motivation | Webservices | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

■ Strategien zur Integration

- **Nachbarschaftliche Integration** (adjacent integration): Agenten und Webservice befinden sich in ihren spezifischen Umgebungen und kommunizieren über ihre spezifischen Schnittstellen
- **Zusammenfassende Integration** (composite integration): es wird ein neuer Komponententyp entworfen, der aus einer Agenten- und einer Webservice-Subkomponente besteht
- **Verbindende Integration** (affiliated integration): es wird eine neue Komponente entworfen, die Konzepte von Agenten und Services miteinander vereint

Webservices & Agenten - Integration

Einführung & Motivation | Webservices | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

■ Nachbarschaftliche Integration

- einfachste und schwächste Form der Integration
- Integration wird nur durch Kommunikation erreicht
- Agent und Service als getrennte Einheiten
- getrennte Schnittstelle

Webservices & Agenten - Integration

Einführung & Motivation | Webservices | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

■ Zusammenfassende Integration

- Entwurf einer neuen Komponente, die aus einer Agenten- und einer Service- Subkomponente besteht
- Agent und Service gehen in neuer Komponente auf
- gemeinsame Schnittstelle für Service und Agent
- getrennte Schnittstellen für die Subkomponenten

Webservices & Agenten - Integration

Einführung & Motivation | Webservices | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

■ Verbindende Integration (composite integration)

- Stärkste Form der Integration
- Agent und Service als Subkomponenten
- getrennte Schnittstellen

Ausblick

Einführung & Motivation | Webservice | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | **Ausblick** | Quellen

Webservices

- spielen eine bedeutende Rolle im Bereich der Webtechnologien
- werden in komplexe Anwendungsszenarien eingebunden
- sind mit Beschreibungen in Form von Metadaten versehen

Ausblick

Einführung & Motivation | Webservice | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | **Ausblick** | Quellen

Webservices

- Können von Agenten integriert werden, um den spezifischen Bedürfnissen der Nutzer besser gerecht zu werden
- Webservices und Agenten werden häufig als unterschiedliche und getrennte Einheiten betrachtet.

Quellen

Einführung & Motivation | Webservice | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

- [Tim-Berners Lee] <http://www.w3c.org/People/Berners-Lee>
- [BCH+ 01] T. Berners-Lee, D. Connolly, S. Hawke, I. Herman, E. Prud'Hommeaux und R. Swick. W3C Semantic Web Activity. <http://www.w3.org/2001/sw>, Jul. 2008.
- [WBF+04] D. Wang, T. Bayer, T. Frotcher und M. Teufel. Java Web Services mit Axis. Entwickler. Press, 2004.
- [WoJ95] M. Wooldridge und N.R. Jennings. Intelligent Agents: Theory and Practice. Knowledge Engineering Review 10(2), S. 115-152, 1995.
- [Woo02] M. Wooldridge. An Introduction to MultiAgent Systems. John Wiley & Sons, 2002.

Quellen

Einführung & Motivation | Webservice | Semantic Web | Semantic Webservices |
Webservices & Agenten | Ausblick | Quellen

- [Dickinson05] Ian Dickinson, Michael Wooldridge (2005): Agents are not (just) Web Services: Considerung BDI agents and web services. Proceedings of AAMAS 2005 Workshop on Service-Oriented Computing and Agent-Based Engineering (SOCABE).
- [Huhns02] Michael N. Huhns (2002): Agents as Web Services. IEEE Internet Computing, 6 (4).
- [Müller05] Ingo Müller, Peter Braun, Ryszard Kowalczyk (2005): A Classification Scheme for the Integration of Software Agent and Service Oriented Paradigms. Proceedings of AAMAS 2005 Workshop on Service-Oriented Computing and Agent-Based Engineering (SOCABE).

Ende

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!