



Webové služby a ontologie

Vojtěch Svátek, Vladimír Vávra

Vysoká škola ekonomická v Praze
katedra informačního a znalostního inženýrství

Agenda

- Vymezení pojmu ontologie
- Webové služby (WS) a jejich omezení
- Vzájemný vztah WS, sémantického webu (SWeb) a ontologií
- Modely WS založené na využívání ontologií:
 - DAML-S
 - METEOR-S

Ontologie

- Původně filosofická „nauka o jsoucnu“
- Od 90. let též označení *formální specifikace konceptualizace* určité věcné oblasti, tj.
 - souhrn pojmů a vztahů mezi nimi
 - vyjádřen formálním jazykem
- Existuje celá řada jazyků; nejvýznamnější dnes jako doporučení konzorcia W3C (2001-2003)
 - nejnovější: *OWL*; zatím nejrozšířenější: *DAML+OIL*
- Podobnost s ER modelováním a OO přístupem, avšak řada specifik

Ontologie vs. ER/OO

- Nevypovídá o struktuře dat, ale o objektech *reálného světa*
- Používané *formální jazyky* zaručují korektní odvozování (deskripční logika – rozhodnutelná podmnožina predikátového kalkulu)
- Konstrukce vymezující příslušnost ke třídám (konceptům), s libovolným vnořováním
 - třídy definované pomocí omezení
 - boolské třídy
 - výčtové třídy

Ontologie a SWeb

- 90. léta: ontologie jedním z mnoha směrů (akademického) znalostního inženýrství; reálné aplikace jen ojedinělé a zjednodušené
 - vyhledávání dokumentů, integrace datových schémat, podpora vývoje znalostních aplikací
- Poslední léta: nárůst zájmu v souvislosti se vznikem iniciativ usilujících o *strojovou srozumitelnost* informací přístupných pomocí *webové infrastruktury*, tj. „sémantický web“

Ústřední problém SWebu

- Vyvíjet „sémantické“ aplikace se vyplatí až od určitého rozsahu zpracovatelných dat
- Opatřovat data (na webu) sémantikou se vyplatí jedině při rozšíření aplikací
- ...tj. začarovaný kruh?!

WS a SWeb

- Tim Berners-Lee, přednáška na WWW2003
<http://www.w3.org/2003/Talks/0521-www-keynote-tbl/>
 - Sémantický web integruje *data* napříč aplikacemi a organizacemi (díky univerzalitě URI a znovupoužitelnosti ontologií)
 - Webové služby integrují *programy* napříč aplikacemi a organizacemi (díky modularitě a flexibilitě XML)
 - Vzájemně komplementární; WS ovšem (na rozdíl od SWebu) přinášejí efekt okamžitě!
- ... lze využít WS jako „kick-off“ pro SWeb?

Limity WS

- **WSDL**
 - Chybí oddělení privátní a veřejné části rozhraní služby
 - Chybí podpora transakcí
 - Chybí podpora workflow
 - Neřeší otázky zabezpečení a error handling
- **UDDI**
 - Centralistický princip, nereflektuje distribuované prostředí internetu
 - Nejistá důvěryhodnost vyhledané služby
 - Nemožnost automatického vyhledávání a vyhodnocování relevance a kvality služeb softwarovými agenty

Funkční nadstavby WS

- BPEL4WS, WSFL, XLANG, WSCI
- Řeší některé funkční nedostatky, především
 - Workflow
 - Transakce
 - Skládání a spolupráce služeb
 - Ošetření chybových stavů
- Nejedná se o sémantiku v pravém slova smyslu, spíše standardizaci komunikace

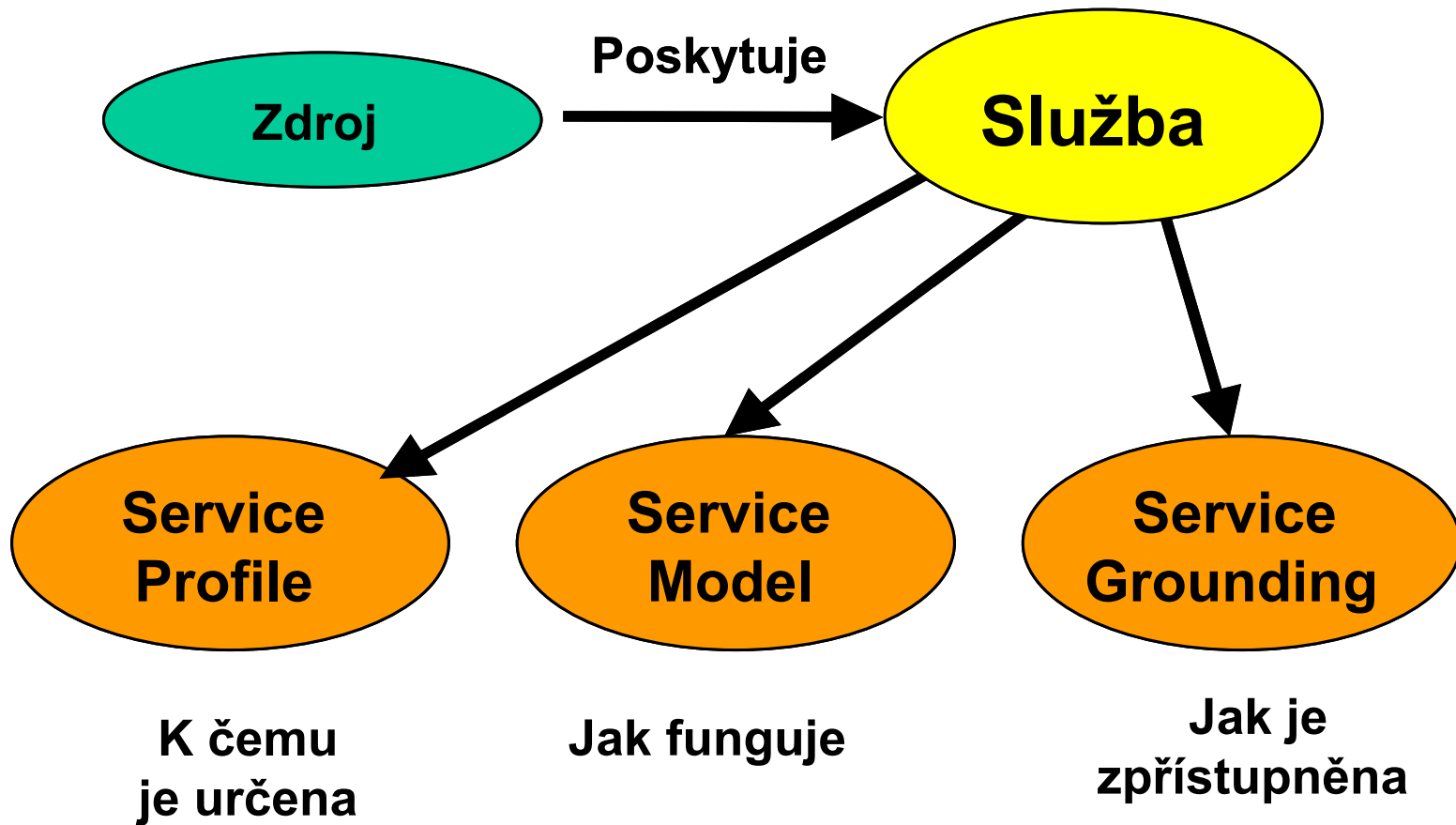
Role ontologií pro WS

- *Sémantické vyhledání* služby na základě anotace WSDL pojmy z ontologie
(vs. vyhledávání pomocí klíčových slov v UDDI)
- Asistence tvorby *složené služby* na základě daných ontologií
(vs. předdefinované procesy v BPEL4WS apod.)
- Klíčové projekty: DAML-S, METEOR-S, WSMF

DAML-S

- Ontologie pro popis webových služeb vyjádřená pomocí DAML+OIL
- DAML-S popis umožní automatizovat proces vyhledání, použití, skládání a spolupráci WS.
- Aktuálně verze 0.9 (beta), přechod k OWL

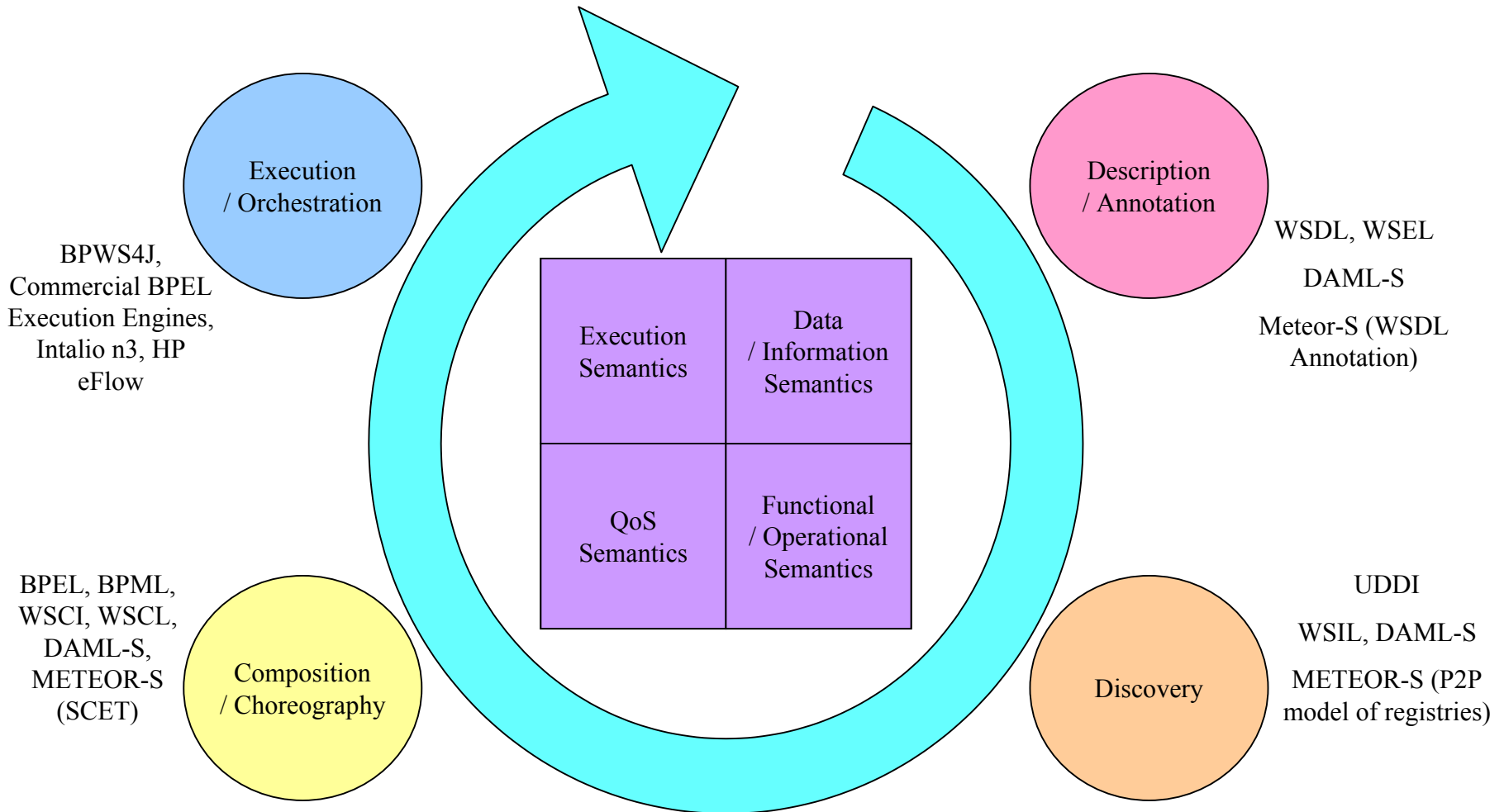
DAML-S (2)



METEOR-S

- Projekt na University of Georgia (A. Sheth)
<http://lsdis.cs.uga.edu/proj/meteor/SWP.htm>
- Vychází z modelů workflow, obohacených o aspekty „quality of service“ (QoS):
 - časová náročnost, finanční náklady, spolehlivost
- Využívá ontologie k automatickému anotování WSDL, anotace uchovávány v doménově *specializovaných* registrech

METEOR-S: životní cyklus procesu v rámci SWebu

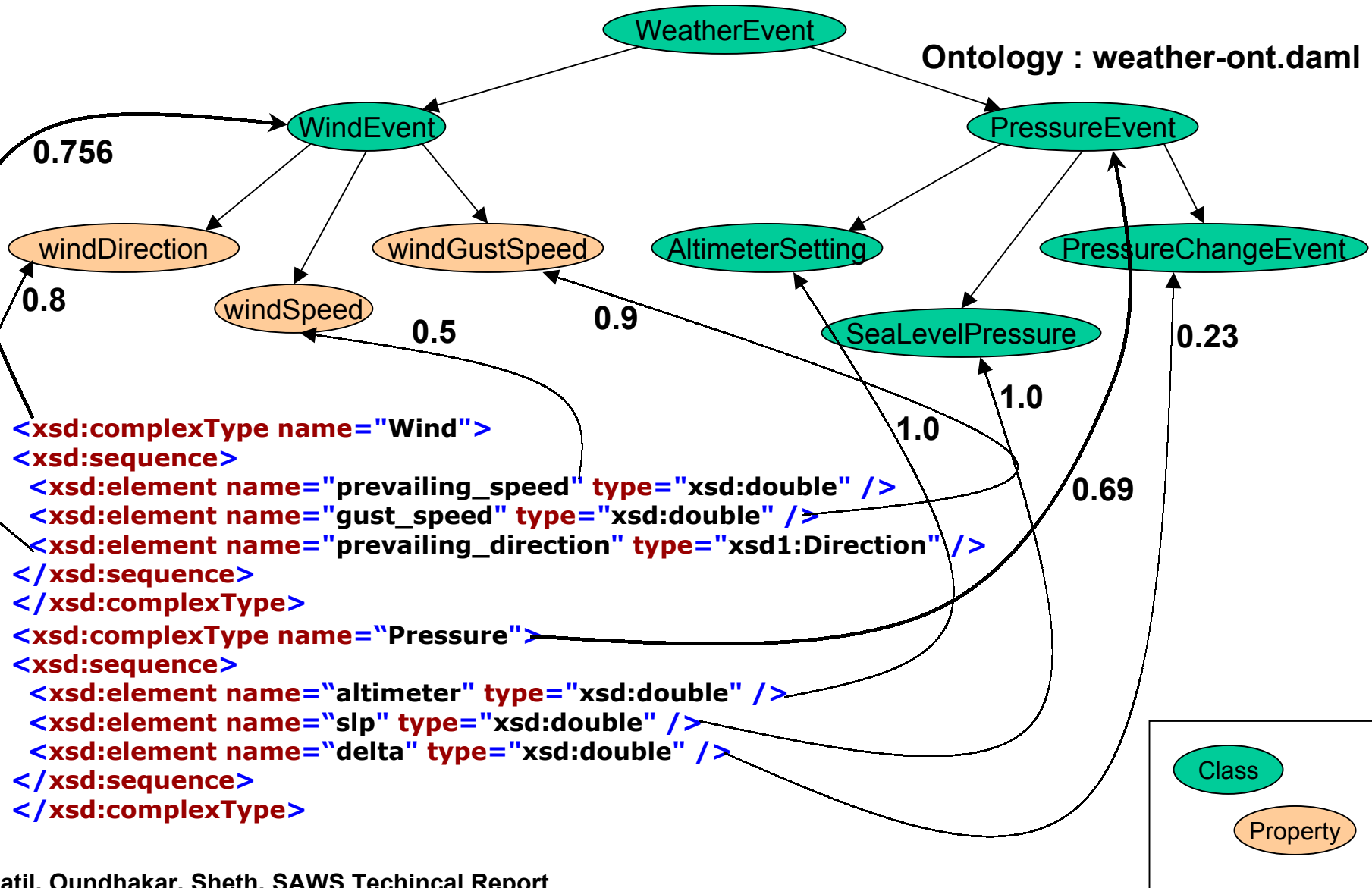


Komponenty METEOR- S

- Vyhledávací infrastruktura (MWSDI)
 - Sémantická anotace WS
 - Sémantická Peer-to-Peer síť WS registrů
- Composer
 - SCET: Kompozice služeb a exekuční nástroj
 - Semantics Process Template Builder (vyvíjen)
 - **QoS Management**
 - Specifikace, výpočet, monitorování a ovládání QoS (SWR algoritmus)
- Orchestrátor
 - Analýza a simulace
 - Exekuce
 - Monitorování

METEOR-S: automatické anotování I/O

Ontology : weather-ont.daml



WSMF

Cíle:

- Vytvořit ucelenou metodiku pro popis webových služeb
- Definovat metodiku pro efektivní vyhledávání služeb
- Vytvořit flexibilní mediační (middleware) vrstvu.

Metodika WSMF

- **Ontologie**
 - Terminologie, využívaná ostatními elementy
- **Knihovny cílů („goal repositories“)**
 - Vstupní podmínky (pre-conditions)
 - Výstupní podmínky (post-conditions)
- **Webové služby**
 - Oddělení vnitřní a vnější stavby služby
- **Mediátory (adaptéry)**
 - Mohou zprostředkovávat datové struktury, business logiku, protokol přenosu zpráv či volání služby. Komunikace probíhá jak v modelu klient/server tak i peer-to-peer

Srovnání

- DAML-S: reprezentace znalostí bezprostředně převzata ze SWeb, snaha o maximálně autonomní odvozování (agenty)
- METEOR-S: postupné začleňování sémantiky, důraz na procesní model a praktickou využitelnost
- WSMF: ambiciózní projekt, rozpracován pouze v teoretické rovině, chybí podpora

Současný stav WS

- Snaha velkých SW společností o zavedení reálně využitelných WS (bezpečnost, transakce, procesní modely, QoS)
- Důraz na funkční spolehlivost – upřednostňována pevná vazba a předdefinované procesy
- Sémantický pohled rozvíjen zejména v akademickém prostředí, očekává se postupné uplatňování v praxi – vyhledání relevantních služeb, asistence při jejich skládání