

Podatkovni modeli in jeziki

2011/12

Iztok Savnik

Osnovni podatki

Naslov:	Podatkovni modeli in jeziki
Predavatelj:	dr. Iztok Savnik
Vaje:	domače naloge
Točke:	6 KT
Seminar:	+ 3 KT
Komunikacija:	e-učilnica, forumi, e-posta, govorilne ure
Govorilne ure:	po predavanju
URL:	osebje.famnit.upr.si/~savnik/predmeti/PMJ
E-učilnica:	e.famnit.upr.si

Ocenjevanje

- Sestava ocene:
 - Ocena domačih nalog – 40%
 - Ocena pisnega izpita – 40%
 - Ocena ustnega izpita – 20%
- Vsaka od delnih ocen mora biti pozitivna!

Vsebina

- 1) Relacijski podatkovni modeli
- 2) Predstavitev teksta
- 3) Semantične mreže
- 4) Konceptualni podatkovni modeli
- 5) Logični podatkovni model

Smoter (1)

Poglabljanje znanja

- Razširiti pogled
- Podati izvore
- Predstaviti formalne osnove
- Predstaviti moderne implementacije
- Predstaviti sisteme
- Globalen pogled na jezike in modele

Smoter (2)

Pregled modernih jezikov in modelov

- SQL3
- XML, Xquery
- RDF, Linked Data
- OWL
- UML
- Flora

Smoter (3)

Reference na moderne sisteme

- Virtuoso, OpenLink Software
 - “innovative enterprise grade multi-model data server for agile enterprises & individuals“
 - Open source: VOS
- Triple-store
 - 3store, 4store, bigdata
- Načrtovalska orodja

Smoter (4)

Praktično znanje

- Razvoj aplikacij, ki slonijo na uporabi podatkovnih modelov.
- Uporabo modernih orodij in tehnik za implementacijo podatkovnih okolij.
- Razvijanje zmožnosti obvladovanja kompleksnih podatkovnih okolij.
- Razvijanje zmožnosti za razvoj aplikacij v praksi.

Logika

- Formalna osnova modelov in jezikov
- Izjavni račun
 - Osnovne metode
- Predikatni račun
 - Relacijski račun
 - Opisna logika = strukturiran del PR
 - Prolog = del PR (hornovi stavki)
 - Semantični modeli
- Metode
 - Sklepanje, Dedukcija
 - Resolucija

Relacije

- Codd, 1970
- Matematične osnove: n-terice in relacije
- Izjavni račun \Rightarrow n-terični (domenski) relacijski račun
- Algebra relacij
- Deklarativni povpraševalni jezik SQL2
- Proceduralni+objektni programski jezik relacij v SQL3

Tekst (1)

- Regularni jeziki
 - Primerni za opis teksta
 - Bližje jezikom
 - BNF, Kontekstno neodvisni jeziki
 - Delno-strukturirani podatki
- Strukturiran tekst
 - XML, SSL
 - XPath, XQL
 - XML-Schema
 - XQuery

Tekst (2)

- Podatkovni model
 - XML, SSL
- Povpraševalni jeziki
 - XQL, Xquery, XML-QL
- Konceptualna shema
 - XML-Shema
- XML podatkovne baze
 - Virtuoso
 - RDBMS vsebujejo vmesnike do XML

Semantične mreže (1)

- Asociacije: trojice O/P/S
- Grafovski podatkovni model
- RDF
 - Podatkovne baze na osnovi trojic
 - 3store
 - LinkedData, Web of Data
- SparQL
 - Povpraševalni jezik nad trojicami
 - Nova igra!

Semantične mreže (2)

- Opisna logika
 - Strukturiran del PR
 - Lahko predstavimo s trojicami: v osnovi imamo RDF
 - XML zapis
- OWL
 - W3 standard
 - Opisna logika razširjena s praktičnimi jezikovnimi gradniki
- Sklepanje
 - Povpraševalni jezik
 - Sklepanje s koncepti
 - Sklepanje na osnovi konceptov in podatkov

Konceptualni modeli (1)

- Grafi z vozlišči in povezavami
 - Vozlišča predstavljajo koncepte
 - Povezave so lahko različnih vrst + imajo lastnosti
 - ER, SDM, IFO, OM, UML
- Abstrakcije
 - Entiteta / Razmerje
 - Kompozicija/Dekompozicija
 - Generalizacija/Specializacija
 - Asociacija
 - Enkapsulacija
 - Dedovanje

Konceptualni modeli (2)

- Entiteta-razmerje
 - Najbolj razširjen model
- Semantični modeli
 - Precej „akademski“ modeli
 - FDM, SDM, IFO, 3DIS
- Objektni model
 - Običajni objektni gradniki
- UML
 - Združuje vse zgoraj našteteto

Logični model (1)

- Logika uporabljena za
 - predstavitev sheme in podatkov
 - povpraševalni jezik
- Največ modelov sloni na predikatnem računu
- Podmnožica predikatnega računa
 - Hornovi stavki

Logični model (2)

- LDM (Kuper, Vardi)
 - Semantični model
- Datalog (Ullman)
 - Prolog nad podatkovnimi bazami
- F-Logic (Kifer)
 - Objektni model
 - Prolog

Metoda (1)

- Prikaz formalnega ozadja
- Prikaz konkretnih jezikov
- Praktični primeri

Metoda (2)

- Prikaz formalnega ozadja
 - Logika, izjavni račun, predikatni račun
 - Relacijski račun, relacijska algebra
 - Regularni jeziki
 - Grafi, konceptualne mreže
 - Opisna logika

Metoda (3)

- Prikaz konkretnih jezikov
 - SQL, QBE
 - XML, SSL, Xquery
 - RDF, SparQL
 - OWL
 - Prolog, Datalog, F-Logic

Metoda (4)

- Praktični primeri
 - Primeri praktične uporabe
 - Domače naloge, seminarji
 - Virtuoso
 - Triple-store
 - Jena, Sesame, ...

Praksa (1)

- Praktično vsi podatki so predstavljeni z nekim podatkovnim modelom
 - Celo običajen tekst ali datoteko urejevalnika moramo velikokrat obravnavat kot podatkovni model
 - Tekst, HTML, XML, Internet, elektronske knjižnice, podatkovne baze, ...
 - Dataspace - Podatki organizacije v različnih oblikah

Praksa (2)

- Večina aplikacij v praksi so informacijski sistemi
 - Večjo aplikacijo enostavno implementiramo v SUPB
 - Obstaja množica visokonivojskih jezikov za pisanje aplikacij, ki temeljijo na podatkovnih modelih
 - Novejša orodja združujejo več modelov in jezikov: Virtuoso, Oracle, ...
 -

Praksa (3)

- Novejša programska okolja
 - Semantični splet
 - Triple-store
 - Dataspaces
 - Aplikacijska razvojna okolja
 - ...

Domače naloge

- 1) Domača naloga po večjem sklopu snovi
 - 4-5 domačih nalog
 - Manjši primeri uporabe podatkovnih modelov in jezikov
 - Primer: definiraj podatkovno bazo knjižnice z XML, DTD, SSL, XQL, ...
 - Osnova za pisni izpit
- 2) Domače naloge = 1 seminar

Seminar (1)

- 3KT (6+3) ali domače naloge
- Teme:
 - Virtuoso in XML
 - Virtuoso in internetni strežnik
 - Virtuoso in RDF
 - Virtuoso in Procedure Language
 - ...
 - 3store: 3store, 4store, Bigdata
 - Sesame
 - Jena
 - Flora

Seminar (2)

- Obseg
 - Študij sistema ali dela sistema
 - Izdelava manjše aplikacije
 - Predstavitev
- Rezultati
 - Članek cca. 10 strani
 - Predstavitev materiala udeležencem PMJ

Virtuoso

- Multi-model data server
 - Relational Data Management
 - RDF Data Management
 - XML Data Management
 - Free Text Content Management & Full Text Indexing
 - Document Web Server
 - Linked Data Server
 - Web Application Server
 - Web Services Deployment (SOAP or REST)

Triple-store

- 3store
- 4store
- Jena
- Bigdata

Flora

- Objektni model + Prolog
- Implementacija F-Logic
 - Logika za OO sisteme
- Dobiva na popularnosti v zadnjih 10-20 letih

Literatura

- I. Savnik, Prosojnice za predmet “Podatkovni modeli in jeziki”, Spletna učilnica, 2011/12.
- Članki bodo na voljo v spletni učilnici.
- R. Ramakrishnan, J. Gehrke: [Database Management Systems](#), 3rd Edition, McGraw Hill, 2004.

Literatura: Relacijski model

- E.F. Codd, Relational model of data for large shared data banks, Comm. of ACM, Vol.13, No.6, 1970.
- D.Maier, Theory of Relational Database Systems, Computer Science Press, 1983.
- SQL: <http://www.jcc.com/sql.htm>

Literatura: XML, RDF, OWL

- XML: <http://www.w3.org/XML/>
- RDF: <http://www.w3.org/RDF/>
- OWL: <http://www.w3.org/2004/OWL/>

Literatura: OM, UML

- R. Pressman, [Software Engineering: A Practitioner's Approach](#), 7nd Edition, McGraw-Hill, 2007.
- UML: <http://www.uml.org/>

Literatura: Opisna logika

Splošno

- F. Baader, W. Nutt. Basic Description Logics. In the Description Logic Handbook, edited by F. Baader, D. Calvanese, D.L. McGuinness, D. Nardi, P.F. Patel-Schneider, Cambridge University Press, 2002, pages 47-100.
- D. Nardi, R. J. Brachman. An Introduction to Description Logics. In the Description Logic Handbook, edited by F. Baader, D. Calvanese, D.L. McGuinness, D. Nardi, P.F. Patel-Schneider, Cambridge University Press, 2002, pages 5-44.

Sklepanje

- F. Baader and U. Sattler. An Overview of Tableau Algorithms for Description Logics. *Studia Logica*, 69:5-40, 2001
- Donini, F., Lenzerini, M., Nardi, D., Schaerf, A., Reasoning in Description Logics, in: *Principles of Knowledge Representation and Reasoning*, edited by G. Brewka; *Studies in Logic, Language and Information*, CLSI Publications, pp 193-238, 1996.

Literatura: Semantični PM

- M. Hammer, D. McLeod, Database Description with SDM: A Semantic Database Model, ACM Trans. Database Systems, Vol.6, No.3, 1981.
- S. Abiteboul, R. Hull, IFO: A Formal Semantic Database Model, ACM Trans. Database Systems, Vol.12, No.4, 1987.
- J.M. Smith, D.C.P.Smith, Database Abstractions: Aggregation and Generalization, ACM TODS, Vol.2, No.2, 1977.