



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ - ΤΜΗΥΠ
ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΙΙ

B. Μεγαλοοικονόμου

Αντικειμενοστρεφή
και αντικειμενο-σχεσιακά ΣΔΒΔ

(παρουσίαση βασισμένη εν μέρη σε σημειώσεις των Silberchatz, Korth και Sudarshan και του C. Faloutsos)



Γενική επισκόπηση

- Φυσικός σχεδιασμός, Δεικτοδότηση
- Βελτιστοποίηση ερωτήματος
- Διαδικασία δοσοληψίας
- Προηγμένα θέματα
 - Κατανεμημένες ΒΔ
 - Αντικειμενοστρεφή και Αντικειμενο-σχεσιακά ΣΔΒΔ



Ενότητες

- Αντικειμενοστραφή ΣΔΒΔ
- Αντικειμενο-σχεσιακά ΣΔΒΔ
 - Σύνθετοι τύποι δεδομένων
 - κληρονομικότητα
 - Συναρτήσεις ορισμένες από τον χρήστη (UDFs)
- ORACLE-specific επεκτάσεις
- Συμπεράσματα



Γιατί περισσότερο από ΣΣΔΒΔ;

- ΣΣΔΒΔ: πλειάδες, από αριθμούς + συμβολοσειρές
- Ποιες εφαρμογές χρειάζονται μόνο αυτά?



Γιατί περισσότερο από ΣΣΔΒΔ;

- ΣΣΔΒΔ: πλειάδες, από αριθμούς + συμβολοσειρές
- Ποιες εφαρμογές χρειάζονται μόνο αυτά;
 - Τράπεζες
 - Αερογραμμές
 - Καταστήματα λιανικής πώλησης
 - ...
- Ε: Άλλες εφαρμογές, με περισσότερες απαιτήσεις;



Γιατί κάτι περισσότερο από ΣΣΔΒΔ;

- Ε: Άλλες εφαρμογές με περισσότερες απαιτήσεις;
- Α:
 - κείμενο
 - Πολυμέσα, οικονομικές εφαρμογές / προβλέψεις
 - Γεωγραφικά πληροφοριακά συστήματα (GIS)
 - CAD / CAM
 - Διαχείριση διαδικτύου



Οι προδιαγραφές τους

- Σύνθετα αντικείμενα (σύνολα / διανύσματα)
- κληρονομικότητα
- Νέοι τύποι δεδομένων (εικόνα, βίντεο, ...)
και συναρτήσεις ορισμένες από τον χρήστη
(UDFs)



Δύο λύσεις:

- Αντικειμενοστραφή ΣΔΒΔ
- Αντικειμενο-σχεσιακά ΣΔΒΔ



Αντικειμενοστραφή ΣΔΒΔ (OO DBMS)

- προσεγγιστικά, 'C++' με διάρκεια
- Εμπορικά συστήματα:
 - O2, ObjectStore, Objectivity
- Ομάδα ΒΔ Διαχείρισης Αντικειμένων (Object Database Management Group - ODMG):
ορισμός προτύπων
- ΑΛΛΑ! ... τα αντικειμενοστραφή ΣΔΒΔ μοιράζονται μικρό μέρος της αγοράς
- Επομένως: Αντικειμενο-σχεσιακά ΣΔΒΔ



Αντικειμενο-σχεσιακά ΣΔΒΔ (OR DBMSs)

Κλασσικά ΣΔΒΔ με προσπάθεια να παρέχουν:

- Εμπλουτισμένους τύπους δεδομένων (enriched data types)
- Τύπους δεδομένων ορισμένους από τον χρήστη
- Υποστήριξη μεγάλων / σύνθετων δεδομένων
- Κληρονομικότητα



SQL-3 προτεινόμενες επεκτάσεις

- Σύνθετοι τύποι (σύνολα, λίστες, πολυσύνολα)
- κληρονομικότητα (IS-A ιεραρχίες)
- Συναρτήσεις ορισμένες από τον χρήστη (UDFs)



Σύνθετοι τύποι

π.χ.,

```
create type MyDate (  
    day decimal(2),  
    month char(3),  
    year decimal (4)  
);
```



Σύνθετοι τύποι

sample syntax

π.χ., Row Types:

```
create row type Doc (  
    callnum varchar2(10),  
    title char(20),  
    authors list (varchar2(20))  
);  
create table document of type Doc;
```



Σύνθετοι τύποι

DML - εισαγωγές:

insert into document **values**

```
(`QA123.45`, `DB systems`, set(`Smith`,  
  `Johnson` ) );
```



Κληρονομικότητα

Μονή κληρονομικότητα:

```
create type Person (  
    ssn varchar2(10),  
    name char(20));  
create type Student (major  
    varchar2(5))  
    under Person;
```



Κληρονομικότητα

Πολλαπλή κληρονομικότητα:

```
create type Teacher (  
    salary integer) under Person;  
create type TA under Student,  
Teacher;
```




Κληρονομικότητα

Πολλαπλή κληρονομικότητα:

Περιορισμοί: μία TA εγγραφή αντιστοιχεί σε ακριβώς μία 'Teacher' και 'Student' εγγραφή

Εισαγωγές / διαγραφές / ενημερώσεις: διαδίδονται κατάλληλα



Ids Αντικειμένων και αναφορές

Μπορούν να ορισθούν τα 'object ids' για κάθε αντικείμενο, και να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά σαν δείκτες



Επεκτάσεις γλώσσας ερωτήματος

Εύρεση τίτλων, με συγγραφέα τον 'Smith'

(recall:)

```
create row type Doc (  
    callnum varchar2(10),  
    title char(20),  
    authors list (varchar2(20))  
);  
create table document of type  
    Doc;
```



Επεκτάσεις γλώσσας ερωτήματος

select title

from document

where 'Smith' **in** authors;



SQL-3 προτεινόμενες επεκτάσεις - Επισκόπηση

- Σύνθετοι τύποι (σύνολα, λίστες, πολυσύνολα)
- κληρονομικότητα (IS-A ιεραρχίες)
- Συναρτήσεις ορισμένες από τον χρήστη (UDFs)



UDFs

create function `author-count` (adoc document)

returns integer **as**

select count (authors)

from adoc;

select title **from** document d

where `author-count(d) > 1`



UDFs

UDFs: παραμένουν στο ΣΔΒΔ, ώστε να μπορούν να τις χρησιμοποιήσουν όλοι



Ενότητες

- Αντικειμενοστραφή ΣΔΒΔ
- Αντικειμενο-σχεσιακά ΣΔΒΔ
 - Σύνθετοι τύποι δεδομένων
 - κληρονομικότητα
 - Συναρτήσεις καθορισμένες από τον χρήστη (UDFs)
- ORACLE-specific επεκτάσεις
- Συμπεράσματα



ORACLE-specific

- Μεγάλα αντικείμενα
- PL/SQL και UDFs



ORACLE-specific

- Μεγάλα αντικείμενα, π.χ., βίντεο, εικόνες, 3d-MRI εικόνες
- Νέοι τύποι δεδομένων:



ORACLE-specific

- Μεγάλα αντικείμενα, π.χ., βίντεο, εικόνες, 3d-MRI εικόνες
- Νέοι τύποι δεδομένων: LOB (=Large Object)
 - BLOB: (εώς 4Gb; δυαδικό: jpeg, mpeg, ...)
 - CLOB: (εώς 2Gb; χαρακτήρες: κείμενο)
 - NCLOB:(.....; χαρακτήρες πολλών byte)
 - (LONG: παρόμοια, για την προς τα πίσω συμβατότητα)



ORACLE-specific

- Αποθηκευμένες διαδικασίες (stored procedures)
- PL/SQL: γλώσσα παρόμοια με την C
 - Χάριν συντομίας δεν αναφέρεται εδώ (βλέπε βιβλίο)
 - Παράδειγμα αποθηκευμένης διαδικασίας (ακολουθεί)..



ORACLE-specific

```
SQL> create or replace procedure del-st-rec  
      (s-id number) as  
      begin  
          delete from student  
          where s-id = ssn;  
      end del-st-rec;  
SQL> execute del-st-rec ( 123 );
```



Illustra → Informix → IBM's Informix Dynamic Server

- Illustra
- Informix Dynamic Server (Universal Data Option)
- IBM DB2 Universal Database – Informix Product family



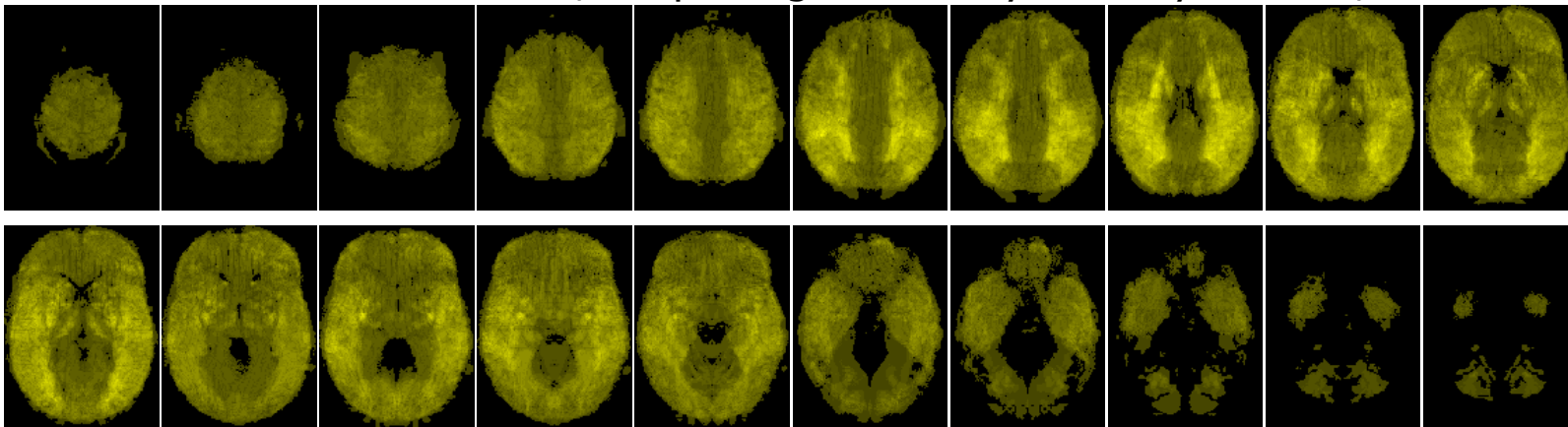
Illustra → Informix → IBM's Informix Dynamic Server

- Datablades technology – επεκτάσεις για συγκεκριμένες κατηγορίες δεδομένων
 - Εικόνα
 - Κείμενο
 - Γεωδαιτικός
 - Χώρος
 - Χρονοσειρά
 - Βίντεο
 - Ιστός

Informix – παράδειγμα SQL-ερωτημάτων

- COMPUTE VOLUME OF A GIVEN STRUCTURE
- return volume((select unique image from structures
- where side='Left' and atlas='Brodmann' and name='17')) ;
- DISPLAY GIF OF ALL LESIONS SUMMED UP
- insert into temp_image_1 values(permanent(map_image(sum_images((
- select image from patient_images where image.description='All Lesions'))),
- 'redgreenscale')) ;
- select TS.SliceNo, slice(TS.SliceNo,overlay.image)::GIF as LesionDensity
- from TalairachSlices TS, temp_image_1 overlay order by SliceNo ;

| |
|------------|
| volume |
| 1.0928E+04 |





Ενότητες

- Αντικειμενοστραφή ΣΔΒΔ
- Αντικειμενο-σχεσιακά ΣΔΒΔ
 - Σύνθετοι τύποι δεδομένων
 - κληρονομικότητα
 - Συναρτήσεις καθορισμένες από τον χρήστη (UDFs)
- ORACLE-specific επεκτάσεις
- Συμπεράσματα



Συμπεράσματα

- Τα αντικειμενοστραφή και αντικειμενο-σχεσιακά ΣΔΒΔ προσπαθούν για:
 - Σύνθετους τύπους δεδομένων
 - κληρονομικότητα
 - Συναρτήσεις καθορισμένες από τον χρήστη
- Αντικειμενο-σχεσιακά ΣΔΒΔ:
Συντριπτικό μερίδιο της αγοράς (γιατί;)



Συμπεράσματα

- Αντικειμενο-σχεσιακά ΣΔΒΔ :
Συντριπτικό μερίδιο της αγοράς (γιατί;)
 - SQL είναι πιο τυποποιημένη από άλλες αντικειμενοστραφείς γλώσσες ερωτημάτων
 - legacy δεδομένα είναι σε SQL
 - Υπάρχουν περισσότεροι SQL προγραμματιστές