



Γλώσσα SQL

ακαδ. έτος 2021-22

Διδάσκων:
καθ. Γιάννης Θεοδωρίδης

+Διδάσκουσα:
Δρ. Μαυροπόδη Ρόζα

Εργαστηριακοί βοηθοί:
Γιάννης Κοντούλης

Lectures on Databases: section I “Intro”, v. 2022.03
by
Data Science Lab. @ Univ. Piraeus (www.datastories.org)

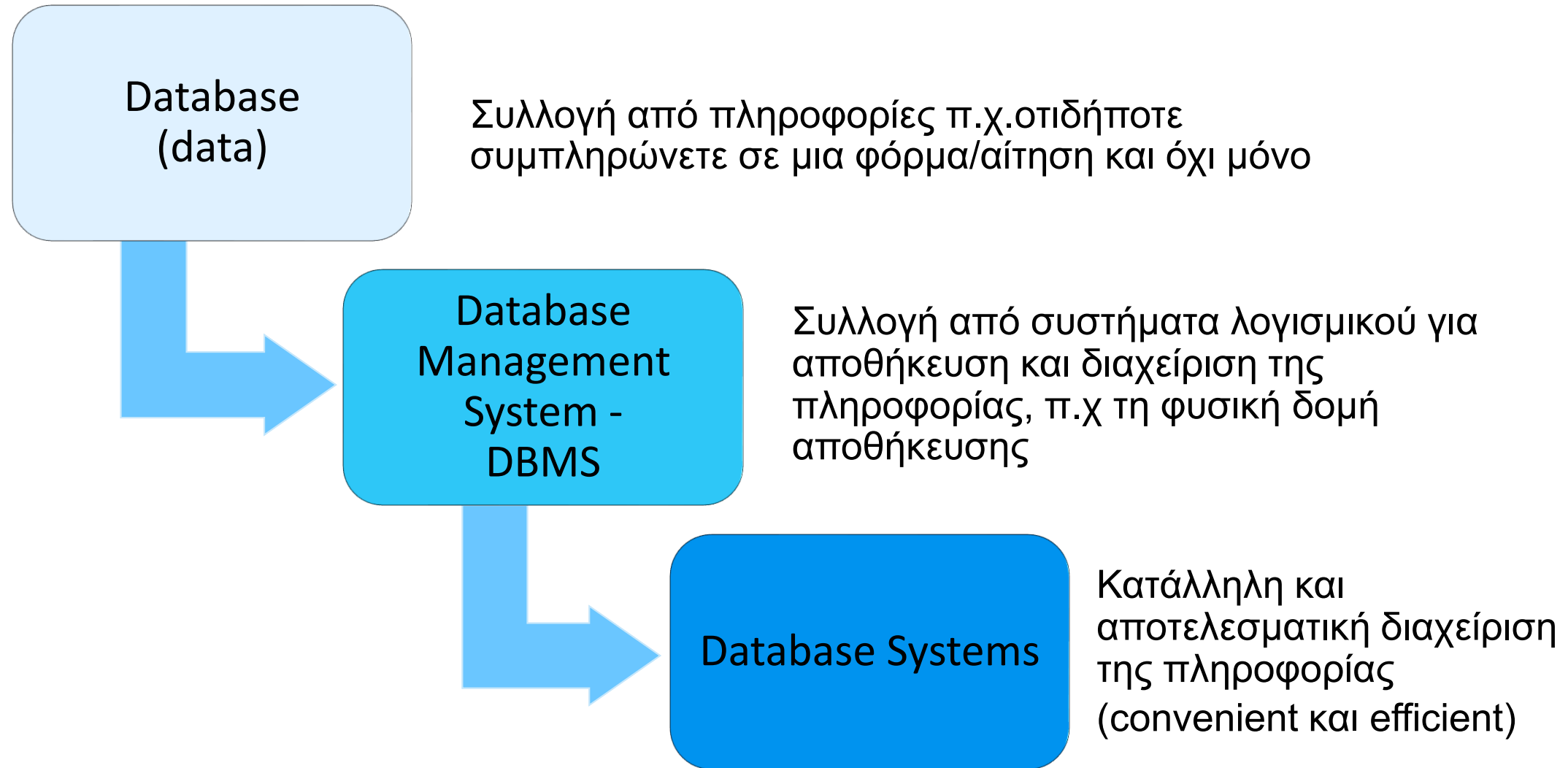


Σε αυτή την ενότητα θα...

- κατανοήσετε τη σημασία της SQL σε ένα περιβάλλον RDBMS.
- γίνει μια επισκόπηση της γλώσσας ερωτήματος SQL
- χρησιμοποιήσετε το SQL ως γλώσσα ορισμού δεδομένων (DDL).
- γνωρίσετε την postgres ως RDBMS
- γνωρίσετε το περιβάλλον της postgres για εκτέλεση εντολών SQL

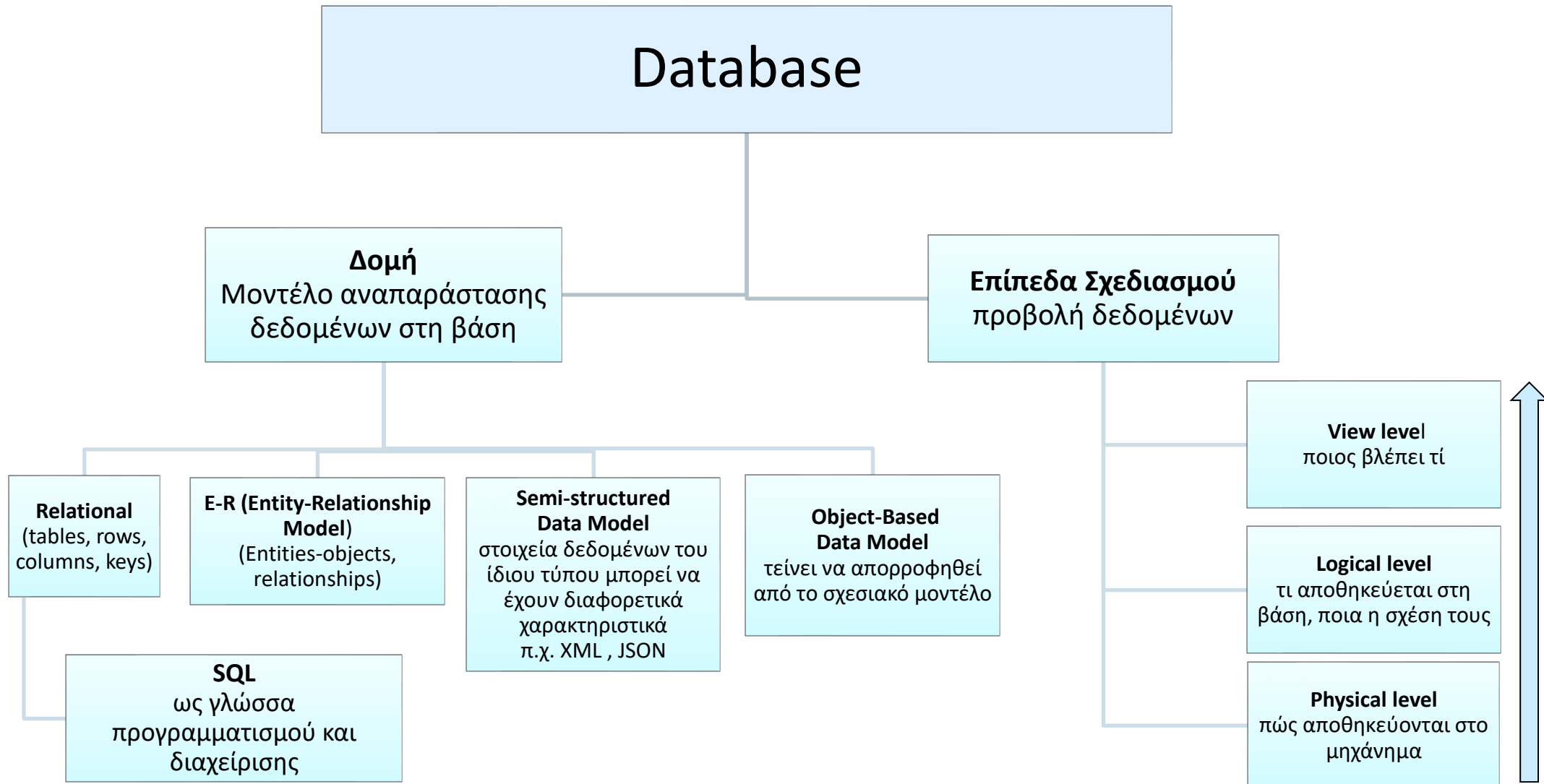


Συστήματα βάσεων δεδομένων





Δεδομένα σε βάση





Επίπεδα σχεδιασμού

Αλλαγές σε ένα επίπεδο δεν θα πρέπει να επηρεάζουν τα υπόλοιπα επίπεδα.

Logical data independence π.χ.
προσθήκη ενός table να μην αλλάζει το view level.

Physical data independency
απόκρυψη του βαθμού πολυπλοκότητας

View- external level

το υψηλότερο επίπεδο αφαίρεσης. Ποια δεδομένα είναι ορατά ανά εφαρμογή/ user τμήματα της βάσης π.χ. Registered, unregistered χρήστες, γραμματεία πανεπιστήμιου, φοιτητές

view 1
(εφαρμογή 1)

view 2
(εφαρμογή 1)

view 3
(εφαρμογή 2)

Logical-conceptual level

ποια δεδομένα αποθηκεύονται, ποιες σχέσεις υπάρχουν μεταξύ τους π.χ. τύποι δεδομένων, δομή.

διαχειριστής
της βάσης
αποφασίζει
ποια
δεδομένα θα
αποθηκεύσει

Physical-internal level

πως είναι αποθηκευμένα τα δεδομένα στο δίσκο, μνήμη κλπ.

cloud

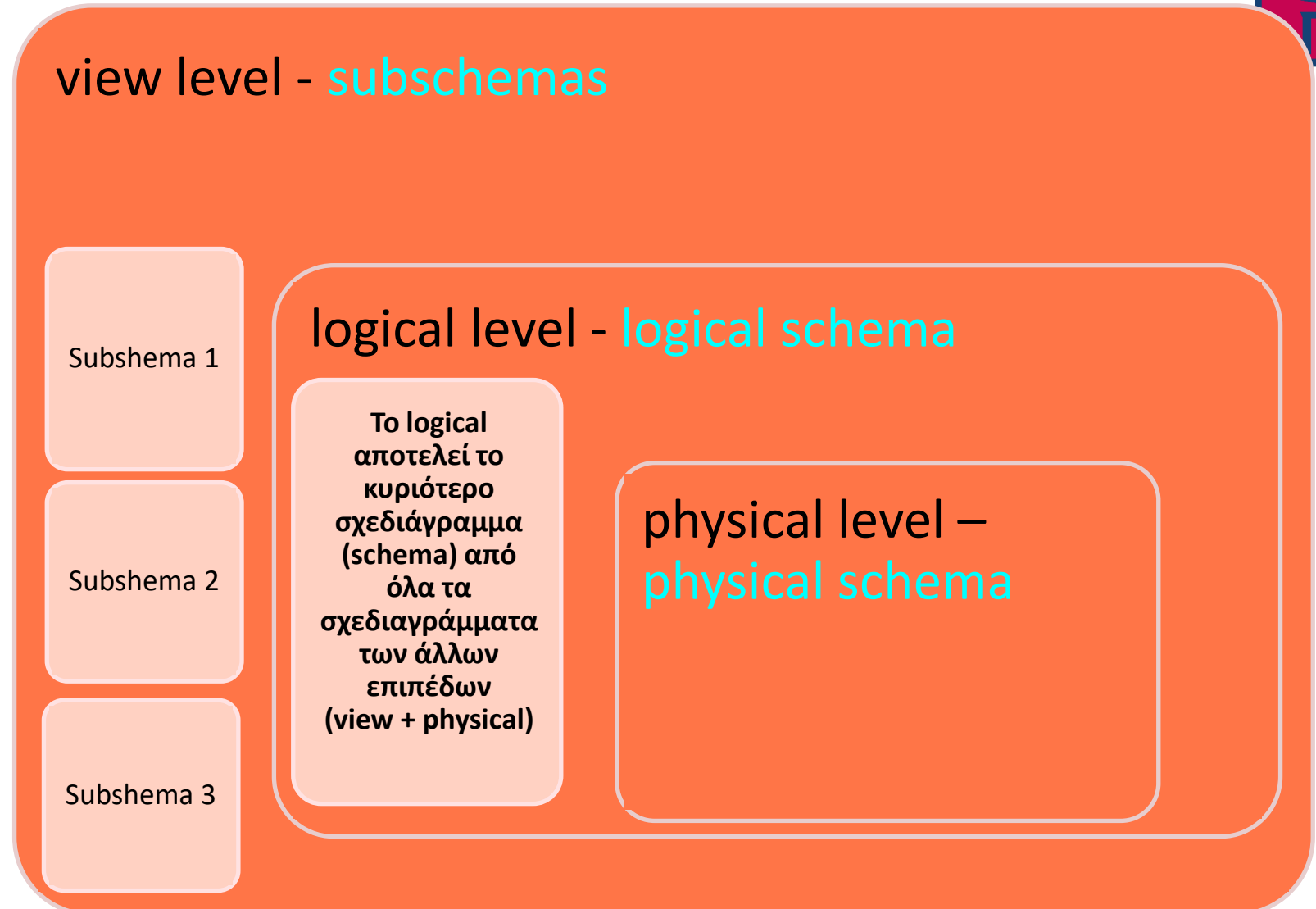
files

disk



Εργαλεία αναπαράστασης

- ✓ Σχήμα Βάσης (**Schema**)
το σχεδιάγραμμα/δομή
της βάσης
δεν αλλάζει συχνά
- ✓ Στιγμιότυπο (**Instance**)
τα δεδομένα που
περιέχει μια
συγκεκριμένη στιγμή
αλλάζει συχνά





Αναπαράσταση

- Σχήμα Βάσης (Schema)
το σχεδιάγραμμα/δομή της
βάσης
δεν αλλάζει συχνά
- Στιγμιότυπο (Instance)
τα δεδομένα που περιέχει μια
συγκεκριμένη στιγμή
αλλάζει συχνά

```
department (  
    dept_name (string),  
    building (string),  
    budget (number)  
);
```

<i>dept_name</i>	<i>building</i>	<i>budget</i>
Biology	Watson	90000
Comp. Sci.	Taylor	100000
Elec. Eng.	Taylor	85000
Finance	Painter	120000
History	Painter	50000
Music	Packard	80000
Physics	Watson	70000



Ερώτηση: Ποιο από τα ανωτέρω επίπεδα αφαίρεσης σχεδιασμού εξαρτάται τόσο από το φυσικό περιβάλλον λειτουργίας (π.χ OS, cloud, γλώσσα υλοποίησης, δίσκος) όσο και από το λογισμικό (π.χ εφαρμογές που χρησιμοποιούν τη βάση);

Χρήσεις Βάσεων Δεδομένων



- Online
 - Πολλοί χρήστες
 - Σχετικά μικρή ποσότητα πληροφορίας (ανάκτηση- ανανέωση)
- Data analytics
 - Επεξεργασία μεγάλης ποσότητας δεδομένων προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα
- Εταιρικές/ιδιωτικές εφαρμογές π.χ τράπεζες

Εφαρμογές - Σύνδεση



Γλώσσες προγραμματισμού ανωτέρου επιπέδου (host languages) ώστε να

- Δεχτούν δεδομένα από το χρήστη της εφαρμογής, και
- Να εμφανίσουν τα αποτελέσματα στην οθόνη

π.χ java, python, php κλπ

Εφαρμογές - Σύνδεση



Εκτέλεση εντολών/ερωτημάτων με τη βάση:

- Άμεση σύνδεση (interactive) του χρήστη μέσω command line
- Μέσω τρίτων εφαρμογών (api): Εξειδικευμένες εφαρμογές (σύνολα από συναρτήσεις/διαδικασίες) οι οποίες παρεμβαίνουν μεταξύ της εφαρμογής και της βάσης, π.χ.
 - ODBC: Open Database Connectivity (api από τη Microsoft, τώρα είναι πρότυπο)
 - JDBC: Java Database Connectivity (api από Sun Microsystems)
- Ενσωματωμένες (embedded) σε κώδικα/script ανώτερης γλώσσας προγραμματισμού

SQL ενσωματωμένη



```
<?php
/*διάβασε τα στοιχεία σύνδεσης απο το αρχείο credent.php*/
require_once 'credent.php';

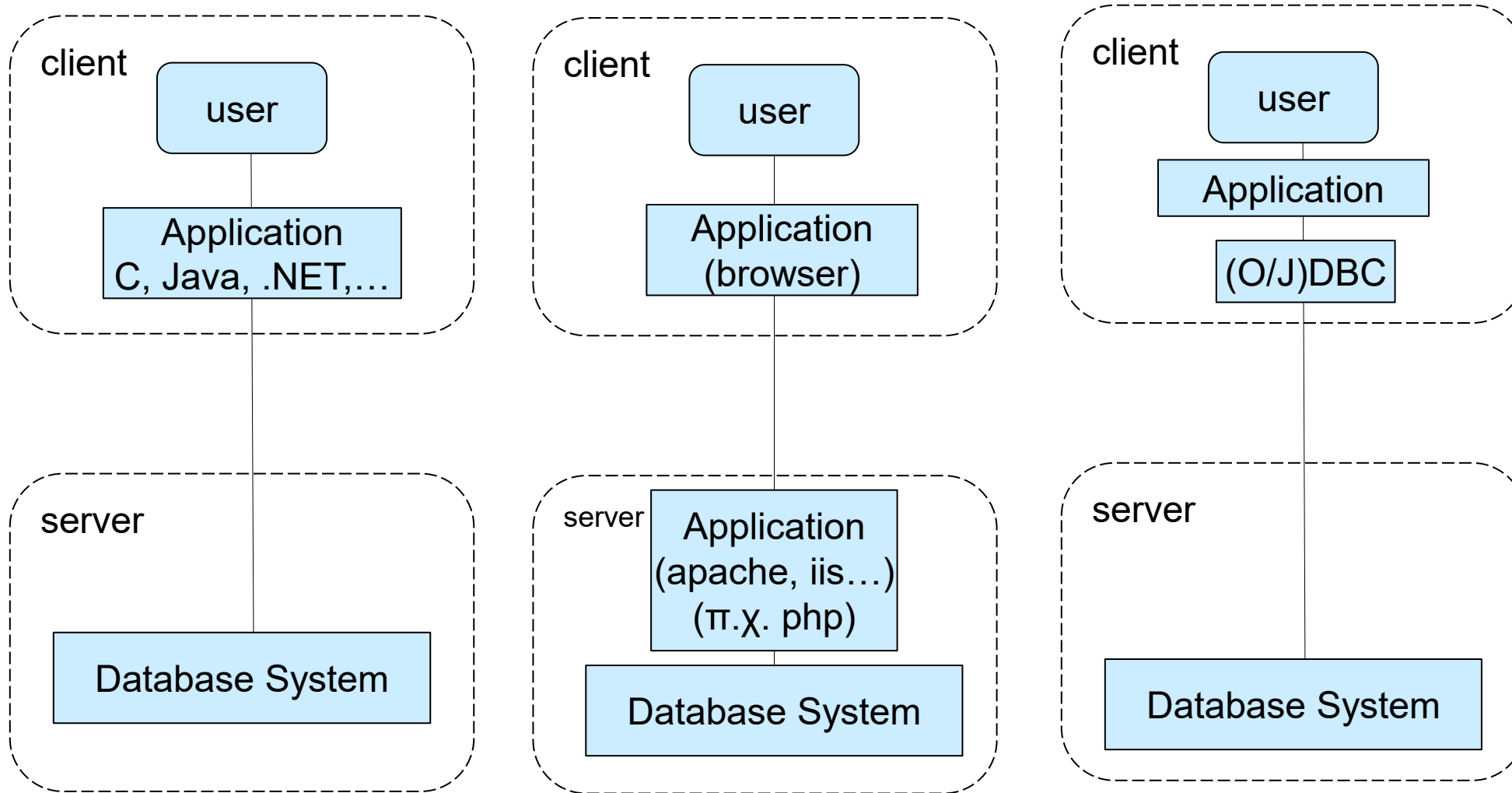
// Δημιουργία σύνδεσης
$conectionstr="host=".DB_SERVER." port=5432 dbname=".DB_BASE." user=".DB_USER." password=".DB_PASS." options='--client_encoding=UTF8'";
$dbconn = pg_connect($conectionstr);
// Έλεγχος σύνδεσης
if (!$dbconn) {
    die("Connection failed: " . pg_connect_error());
}
//Δημιουργία ερωτήματος
$sql = "INSERT INTO me(fname, username, password1, mathima, vathmos) VALUES ('Ρόζα Μαυροπόδη ', 'rosa', 'mypass123', 'Βάσεις', 10) ";

/*εκτυπώνω στο φυλλομετρητή το ερώτημα ώστε να ελέγξω μην έχει πάει κάτι λάθος*/
echo $sql;
//εκτέλεση ερωτήματος στη βάση
$result = pg_query($dbconn, $sql) ;

//έλεγχος αποτελεσμάτων
if ($result) {
    //Εμφάνιση αποτελεσμάτων σε μορφή πίνακα
    echo "αποθηκευση ok";
} else {
    echo "αποθηκευση NOT ok <br>";
}
//κλείσιμο σύνδεσης
pg_close($dbconn);
?>
```

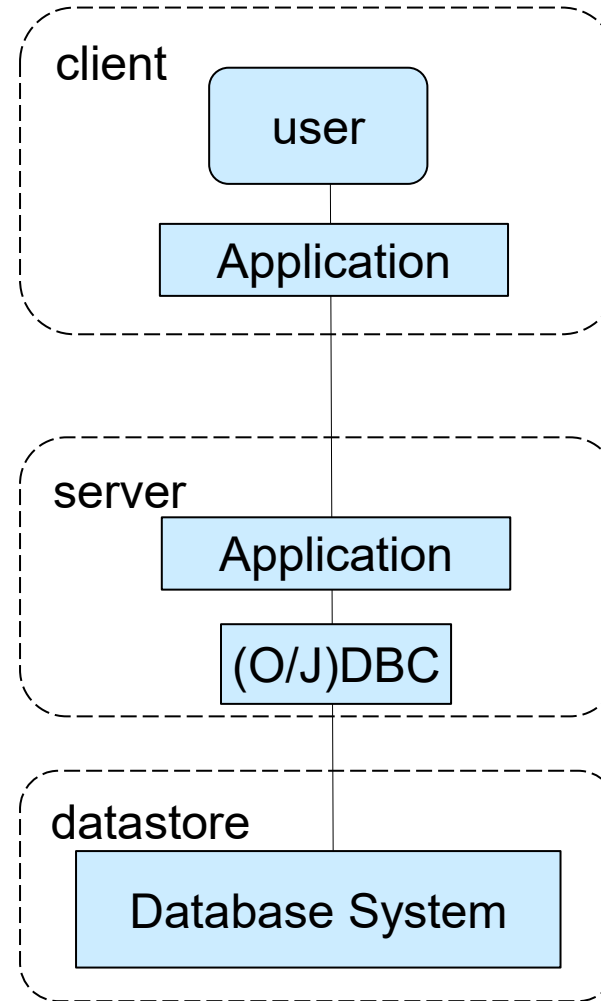
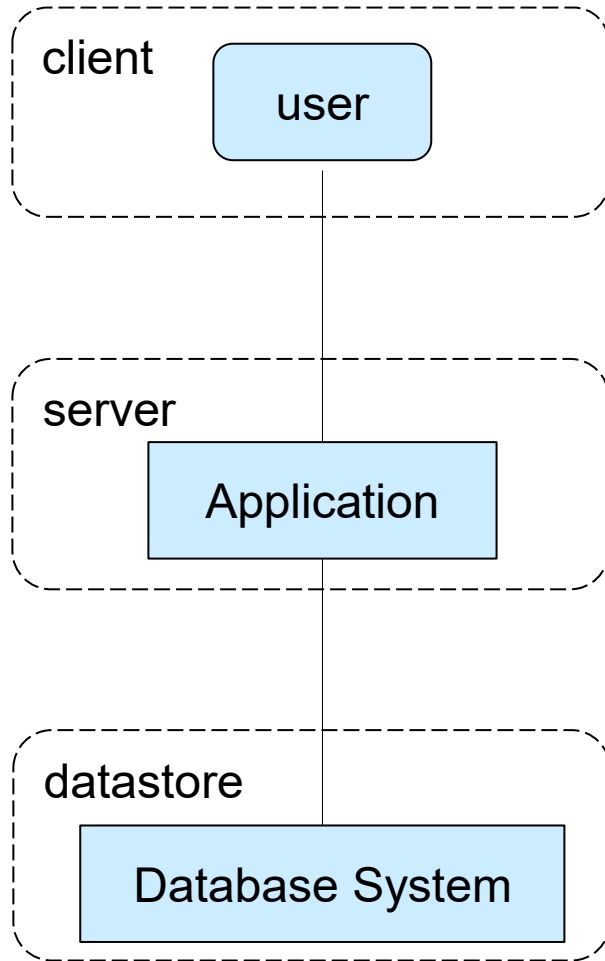


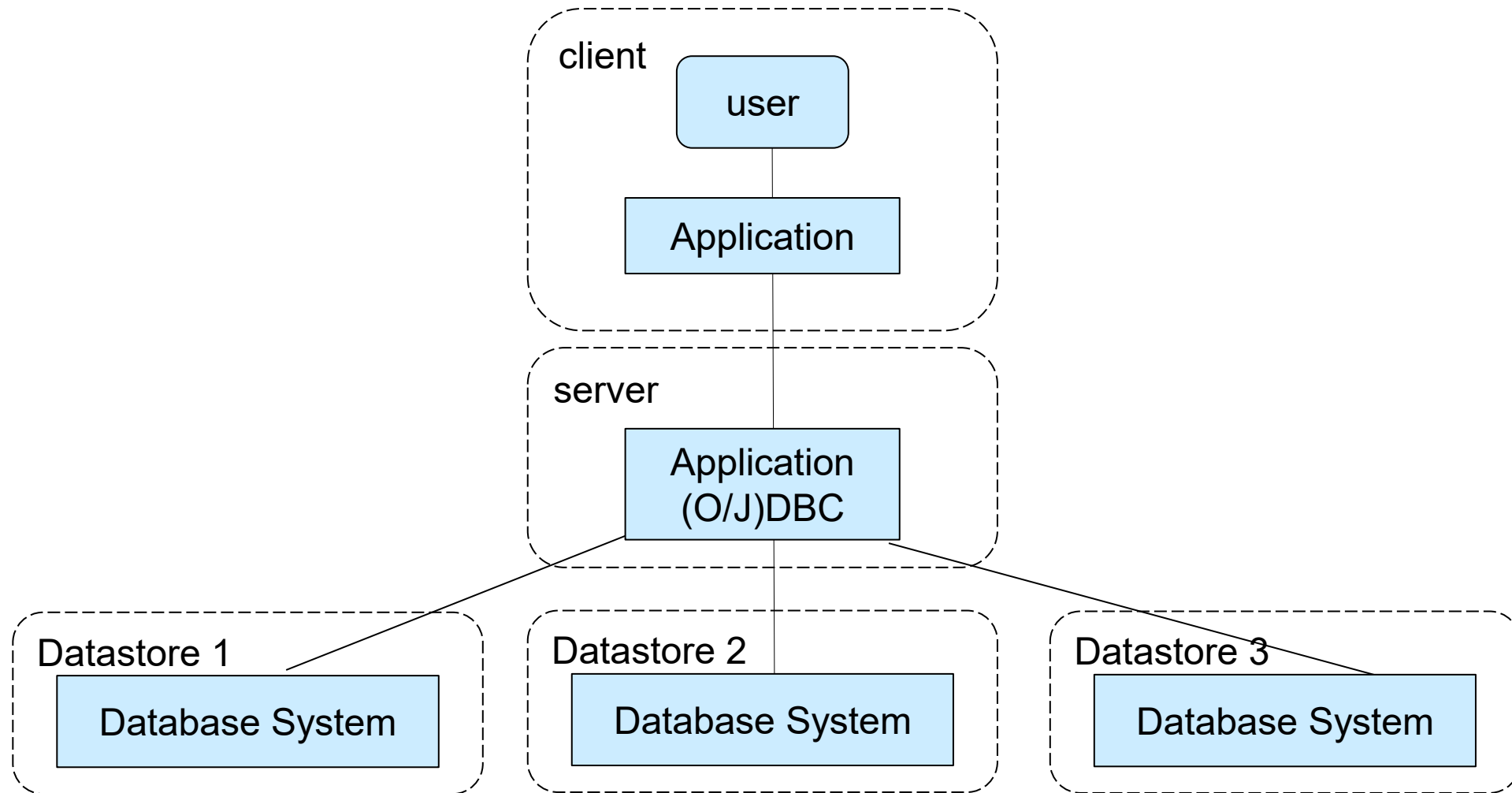
Εφαρμογές αρχιτεκτονική - Δυο επίπεδα





Εφαρμογές αρχιτεκτονική - Τρία επίπεδα

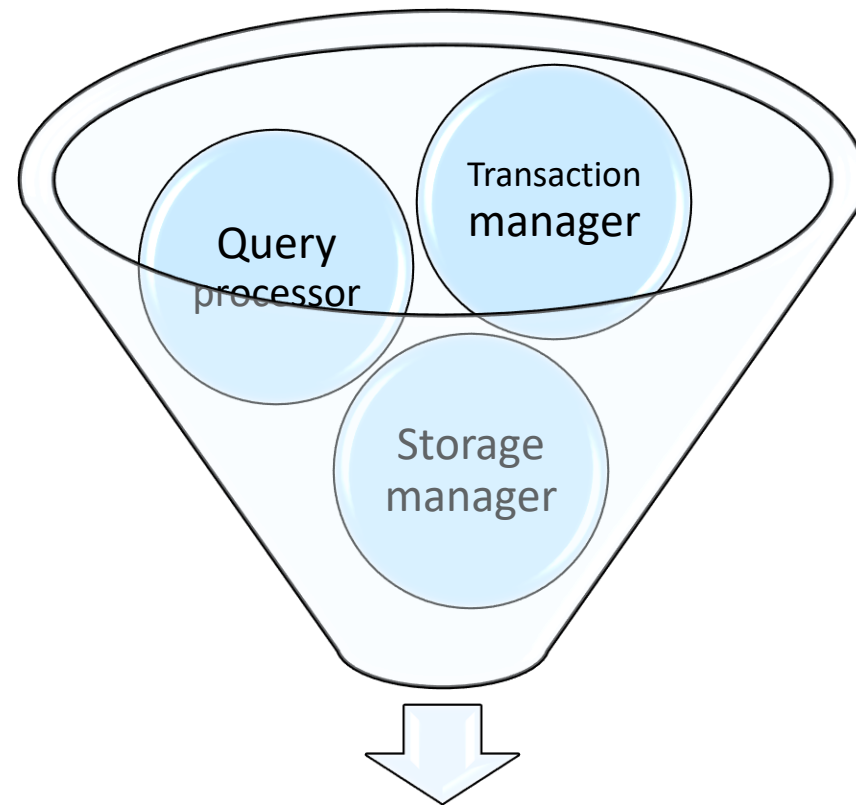






Ερώτηση: Αναφέρατε δυο κατηγορίες εφαρμογών κατά τις οποίες η χρήση των ?DBC κρίνεται απαραίτητη

Βασικά στοιχεία ενός Συστήματος Βάσης Δεδομένων



ατομικότητα, συνέπεια, απομόνωση, μονιμότητα
(atomicity, consistency, isolation, durability)

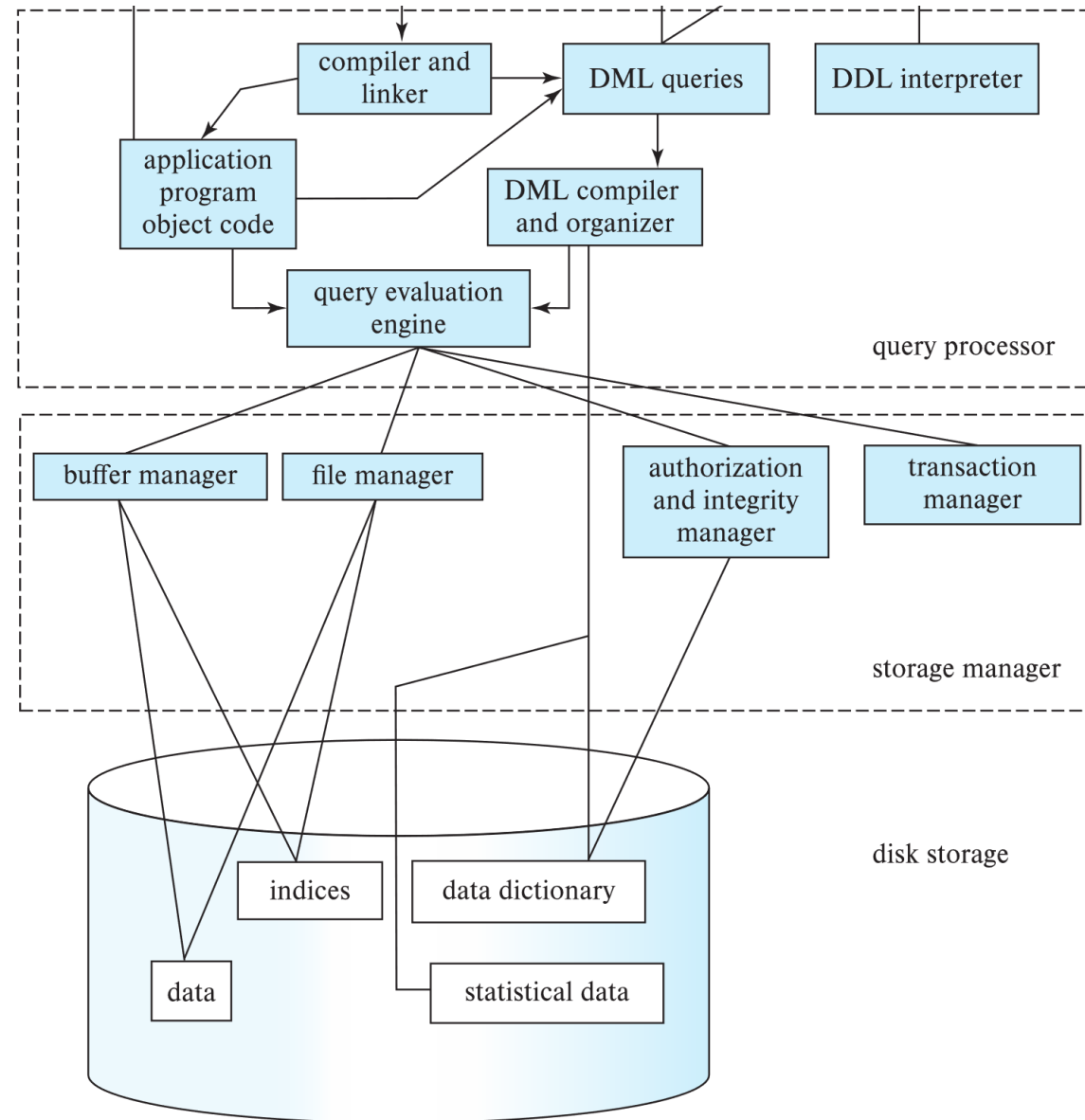
Βασικά στοιχεία ενός Συστήματος Βάσης Δεδομένων



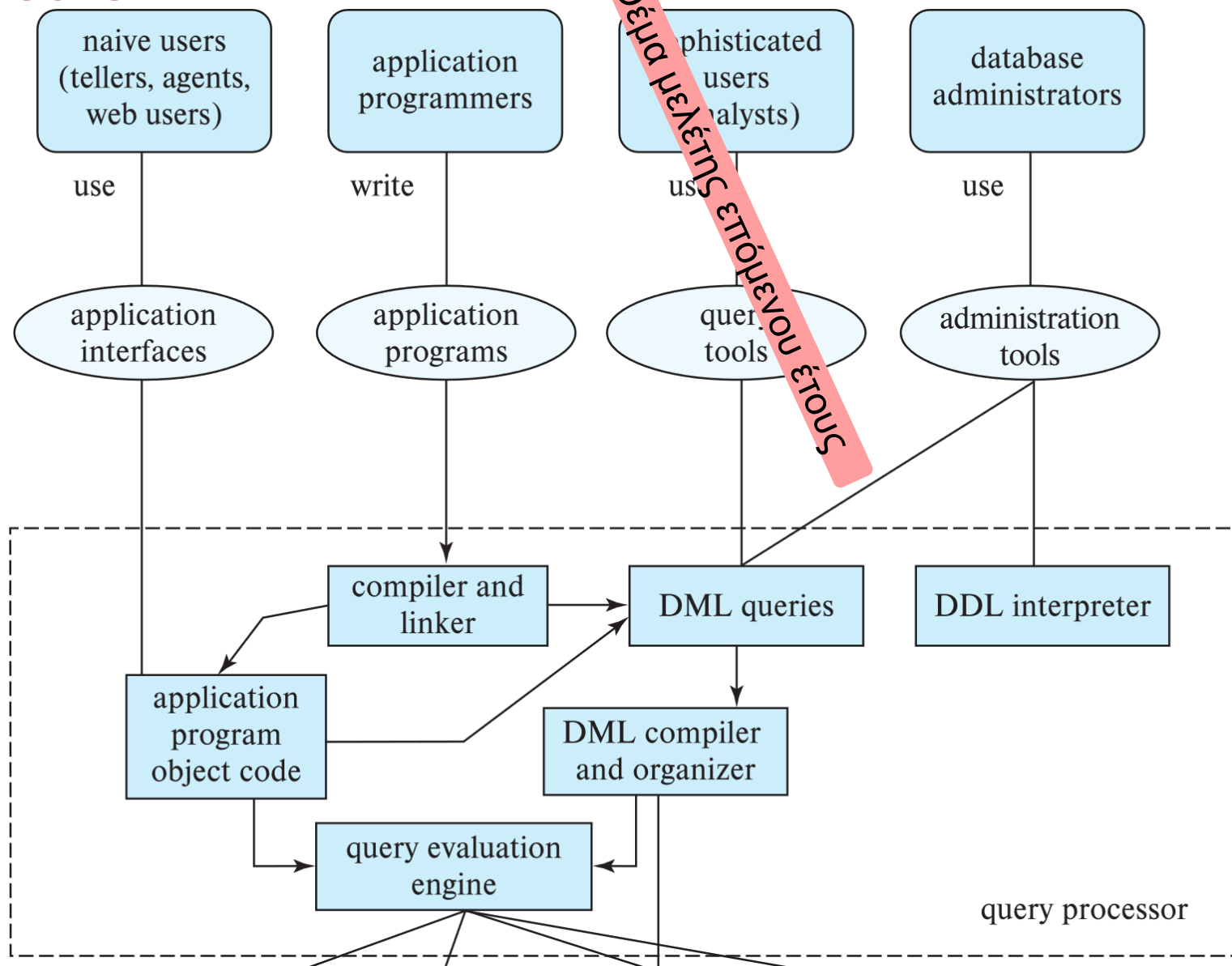
Ένα σύστημα βάσης δεδομένων διαχωρίζεται σε διάφορες ενότητες/modules

- **Storage manager:** είναι υπεύθυνο για την αποθήκευση, αναζήτηση, ανανέωση των δεδομένων, οπότε και διαχειρίζεται την αλληλεπίδραση με το λειτουργικό σύστημα (OS file manager)
- **Query processor component:** ερμηνεύει, ελέγχει, βελτιστοποιεί (στην εκτέλεση) εντολές ορισμού και διαχείρισης δεδομένων,
- Διαχείριση Συναλλαγών (**transaction management**):
 - Μια συναλλαγή είναι η λειτουργία κατά την οποία πραγματοποιείται μια μοναδική και ολοκληρωμένη ενέργεια σε βάση δεδομένων, π.χ. εισαγωγή δεδομένων ή διαγραφή ή εισαγωγή ενός χρήστη
 - Σε ένα DBMS η διαχείριση των συναλλαγών διασφαλίζει ότι η βάση δεδομένων παραμένει σε συνεπή (consistent) κατάσταση παρά τις αστοχίες (failures) του συστήματος (π.χ. διακοπές ρεύματος και σφάλματα του λειτουργικού συστήματος) και τις αποτυχίες συναλλαγών.

Μια αρχιτεκτονική ΣΔΒΔ (Centralized/Shared-Memory)



Database Users



Χρήστες σε ένα ΣΔΒΔ



Τα ΣΔΒΔ είναι πολύπλοκές εφαρμογές ο οποίες διαχειρίζονται δεδομένα και γι' αυτό χρειάζονται την απόκρυψη/αφαίρεση της πληροφορίας. Για τους χρήστες ενός ΣΔΒΔ υπάρχουν οι παρακάτω γενικές κατηγορίες χρηστών:

- ✓ Απλοί χρήστες (**naive**): χρησιμοποιούν μια εφαρμογή η οποία πραγματοποιεί συγκεκριμένες ενέργειες στη βάση π.χ. χρήση μιας φόρμας login. Δεν γνωρίζουν και δεν **πρέπει** να γνωρίζουν λεπτομέρειες για το σχήμα και το περιεχόμενο της βάσης. Ενέργουν στο view level ενός ΣΔΒΔ
- ✓ Προγραμματιστές εφαρμογών (**Application programmers**): εξειδικευμένοι προγραμματιστές οι οποίοι δεν είναι απαραίτητο να γνωρίζουν το σύνολο της πληροφορίας ενός ΣΔΒΔ. Μπορεί να γνωρίζουν όλες τις λεπτομέρειες για κάποιο συγκεκριμένο subschema. π.χ. για ελέγξεις ένα username στη βάση θα πρέπει να γνωρίζεις πώς είναι ονοματισμένη η στήλη στον πίνακα η οποία περιέχει όλα τα usernames.
- ✓ Εξειδικευμένοι χρήστες (**Sophisticated users**): αναλυτές δεδομένων, οι οποίοι χρησιμοποιούν εφαρμογές για την αποστολή ερωτημάτων στη βάση και επεξεργασία των αποτελεσμάτων. π.χ. η Cambridge Analytica Ltd στη βάση δεδομένων του Facebook

Χρήστες σε ένα ΣΔΒΔ (συνέχεια)



Ένα άτομο έχει τον κεντρικό έλεγχο του συστήματος και ονομάζεται διαχειριστής βάσης δεδομένων (**database administrator - DBA**). Οι αρμοδιότητες ενός DBA περιλαμβάνουν:

- ✓ Δημιουργία του σχήματος της βάσης, (όχι απαραίτητα τον σχεδιασμό του). π.χ. create tables.
- ✓ Δομή αποθήκευσης και ορισμός μεθόδου πρόσβασης. Ο DBA μπορεί να καθορίσει ορισμένες παραμέτρους που αφορούν τη φυσική οργάνωση των δεδομένων και των ευρετηρίων που πρόκειται να δημιουργηθούν. π.χ. ορισμός ενός primary key
- ✓ Τροποποίηση σχήματος και φυσικής οργάνωσης. Ο DBA προβαίνει σε αλλαγές στο σχήμα της βάσης, αλλά και στη φυσική οργάνωση του οργανισμού ώστε να αντικατοπτρίζουν τις μεταβαλλόμενες ανάγκες του οργανισμού, και αλλαγές στη φυσική οργάνωση του οργανισμού προς βελτίωση της απόδοσης του.
- ✓ Χορήγηση άδειας πρόσβασης στα δεδομένα. Με τη χορήγηση διαφόρων τύπων άδειας, ο DBA μπορεί να ρυθμίσει σε ποια τμήματα της βάσης δεδομένων μπορεί να έχουν πρόσβαση οι χρήστες.
- ✓ Εργασίες ρουτίνας: backup, έλεγχος επάρκειας αποθηκευτικού χώρου, παρακολούθηση εργασιών που εκτελούνται στη βάση δεδομένων.



Ποια κατηγορία χρηστών έχει την ευθύνη για την ασφάλεια σε μια βάση δεδομένων ;
Ασφάλεια τόσο σε φυσικό επίπεδο όσο και σε λογισμικό.

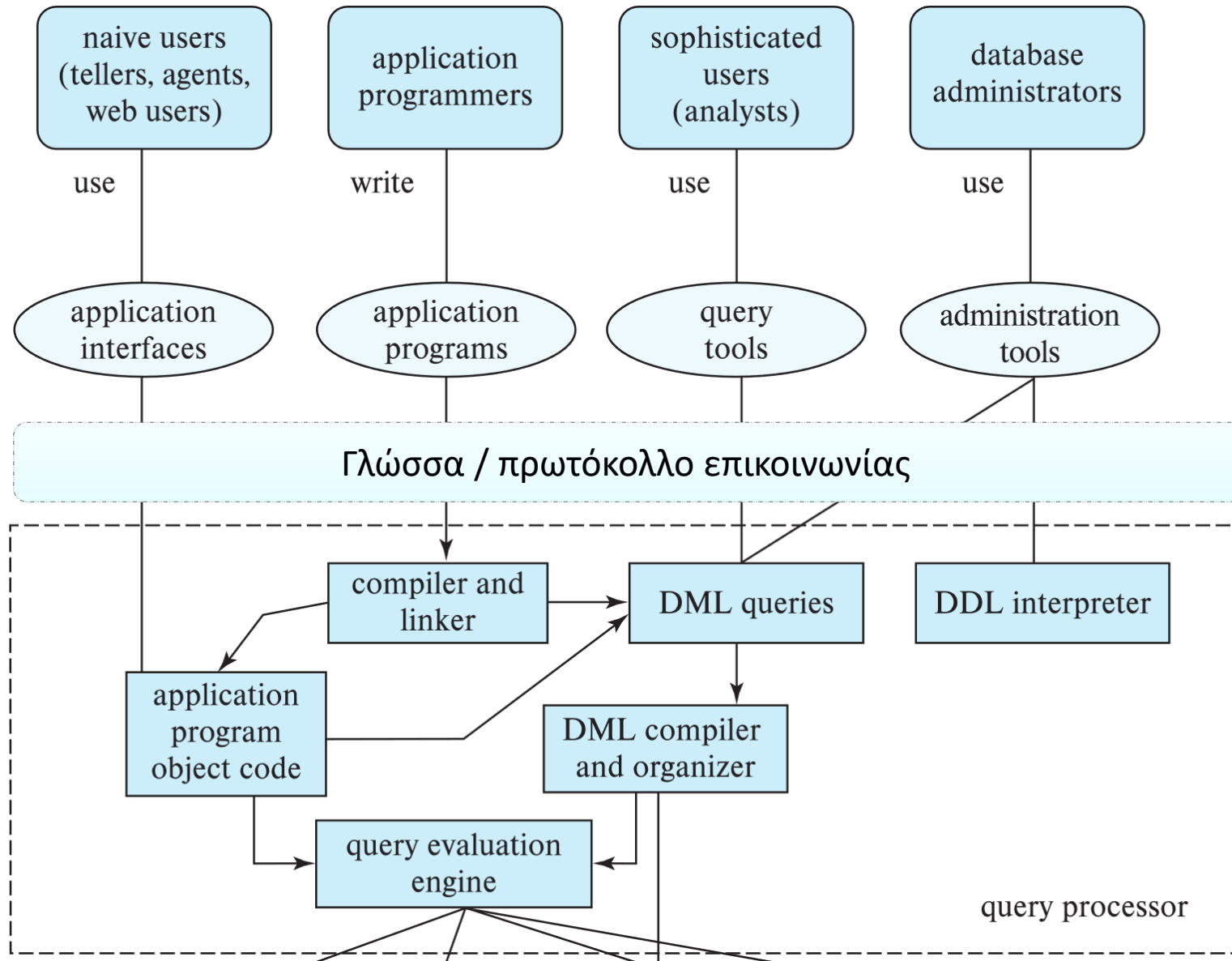


Τί είναι τα MariaDB, MySQL, phpMyAdmin, PostgreSQL, pgAdmin, sqllite;
Και τα oracle, SAP (πρώην Sysbase), msaccess, IBM DB2, Oracle, Microsoft SQL Server,
IBM Informix ;
Ποια σχέση έχει η SQL με αυτά ;



Database Users

Ένα DBMS πρέπει να παρέχει κατάλληλες γλώσσες και διεπαφές για κάθε κατηγορία χρηστών.



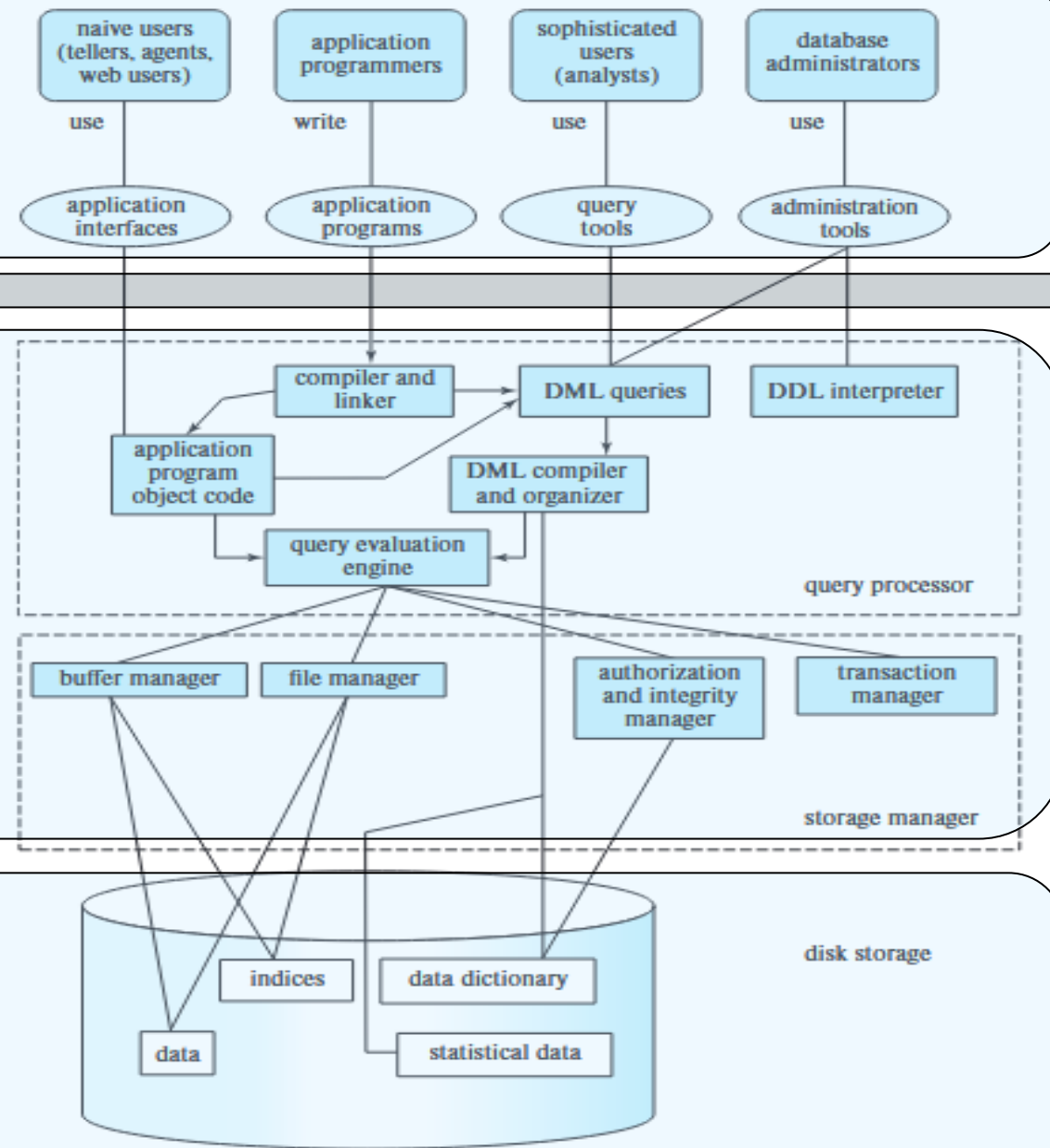
Υλοποίηση / σύνδεση

Μια Γλώσσα /
πρωτόκολλο /
πλατφόρμα σύνδεσης
και επικοινωνίας

html/css, python, java,
php, javascript, c++
οποιαδήποτε γλώσσα
προγραμματισμού

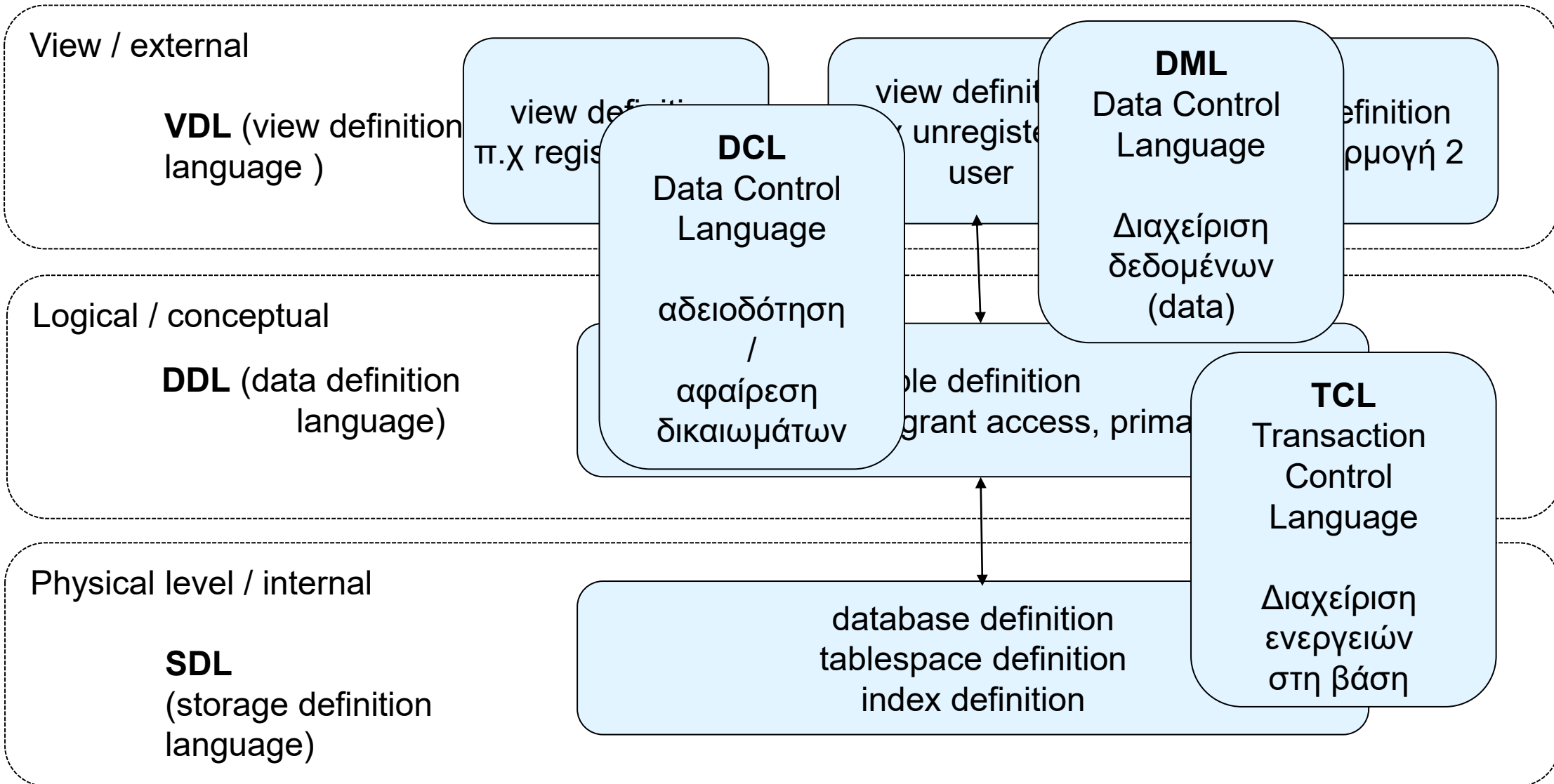
Η εφαρμογή του
εκάστοτε RDBMS είναι
υλοποιημένη σε
διάφορες γλώσσες, π.χ.
postgres σε C
MariaDB σε C/C++
SQL Server σε C/C++
java,...

Οποιοδήποτε OS

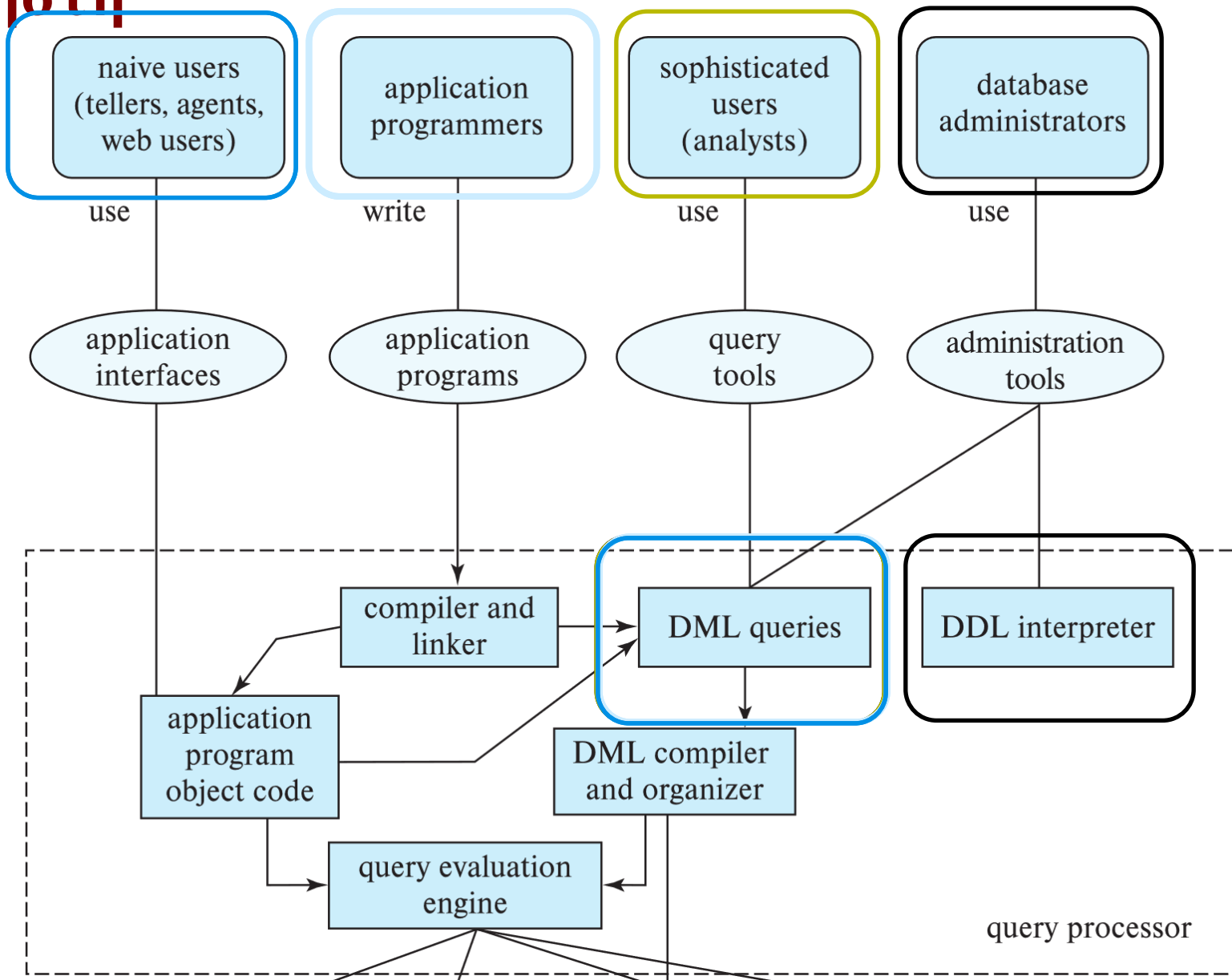




...ανά σχεδιαστικό επίπεδο



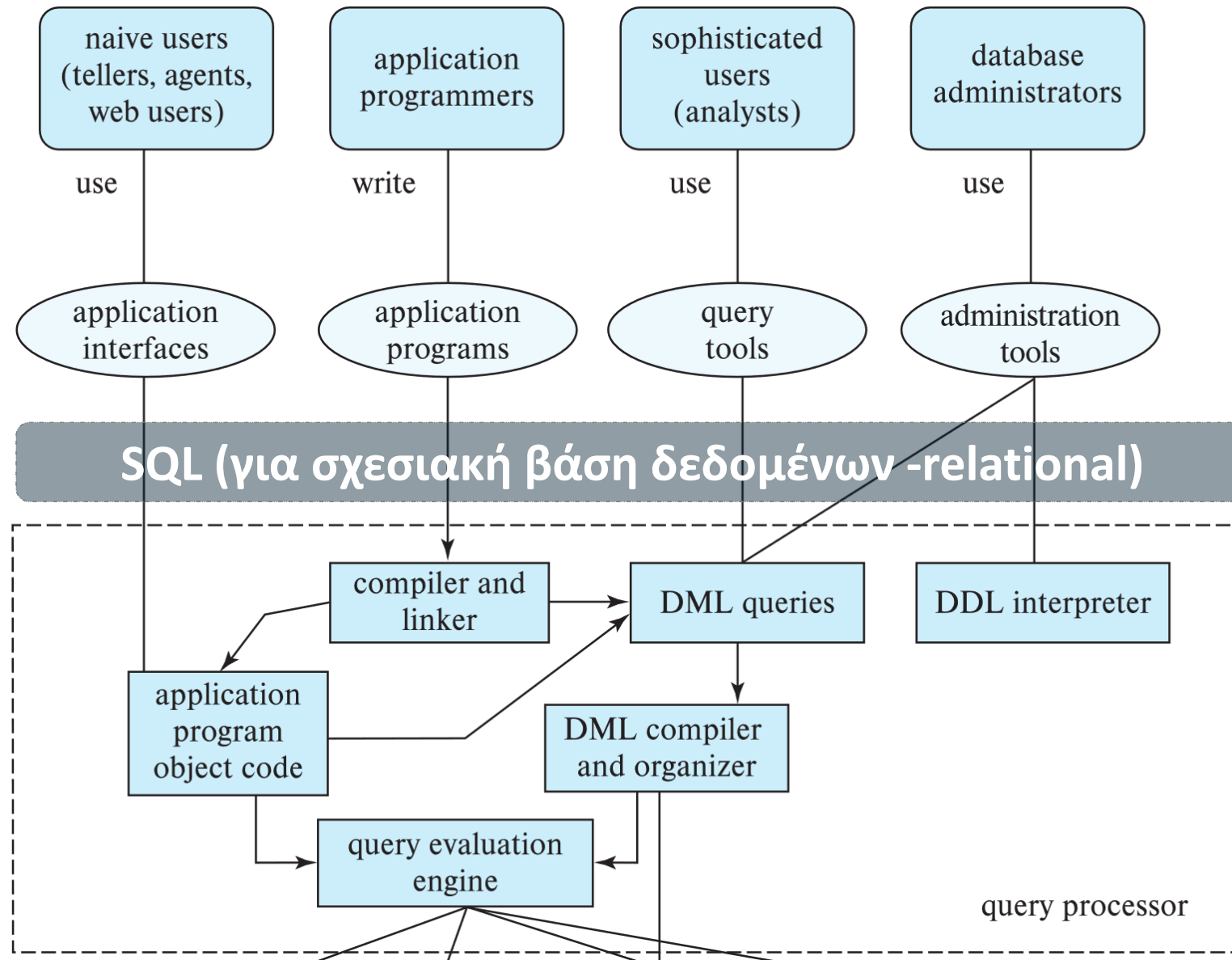
... ανά χρήστη





Database Users

Ένα DBMS πρέπει να παρέχει κατάλληλες γλώσσες και διεπαφές για κάθε κατηγορία χρηστών.





Αναφέρετε τουλάχιστον δύο λόγους για τους οποίους τα συστήματα βάσεων δεδομένων υποστηρίζουν τον χειρισμό δεδομένων χρησιμοποιώντας μια γλώσσα ερωτημάτων όπως η SQL, αντί να παρέχουν απλώς μια βιβλιοθήκη συναρτήσεων C ή C++ για την εκτέλεση χειρισμού δεδομένων.