

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ – ΤΗΜΜΥ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ Ι

ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΞΑΜΗΝΟΥ

Κυριακού Γεωργία 2901

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

✚ Επιλογή θέματος.....σελ 3
✚ Περιγραφή θέματος.....σελ 4
✚ Διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων.....σελ 5
✚ Μετατροπή ΔΟΣ σε Σχεσιακό Σχήμα.....σελ 6
✚ Κανονικοποίηση του ΣΣ σε BCNF/3NF.....σελ 7
✚ ΣΣ σε PostgreSQL, ευρετήρια και όψεις.....σελ 8
✚ Σύνδεση με Microsoft Access.σελ 11
✚ Υλοποίηση φορμών σε Microsoft Access...σελ 12
✚ Υλοποίηση ερωτημάτων σε SQL.....σελ 13

✚ Υλοποίηση εκθέσεων σε Microsoft Access...σελ 17

✚ Πίνακας ελέγχου για την εφαρμογή.....σελ 18

✚ Λίστα παραδοτέων αρχείων.....σελ 19

✚ Βιβλιογραφία.....σελ 20

ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΜΑΤΟΣ

Το θέμα για την συγκεκριμένη εφαρμογή Βάσης Δεδομένων είναι ένα σύστημα διαχείρισης πολλών σχολικών μονάδων με τα απαραίτητα γνωρίσματα για τους μαθητές, τους καθηγητές, κτλ. Με γνώμονα την άμεση εξυπηρέτηση των καθημερινών αναγκών του Υπουργείου Παιδείας και την εύκολη πρόσβαση σε ορισμένα στοιχεία κάθε σχολείου, η εφαρμογή θα δίνει απάντηση σε πολλά ερωτήματα τα οποία θα αναλύσω σε επόμενη ενότητα.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΘΕΜΑΤΟΣ

Πρόκειται για μια βάση δεδομένων που κρατάει τα στοιχεία ενός σχολείου όπως ένα αναγνωριστικό κωδικό(μοναδικός αριθμός), τον Δήμο στον οποίο ανήκει και την ιδιότητα-βαθμίδα του (πχ. Λύκειο, Γυμνάσιο)

Κάθε σχολείο προσλαμβάνει καθηγητές οι οποίοι χαρακτηρίζονται από τον αριθμό ταυτότητάς τους και είναι χρήσιμο να γνωρίζουμε το ονοματεπώνυμο και την ειδικότητά τους.

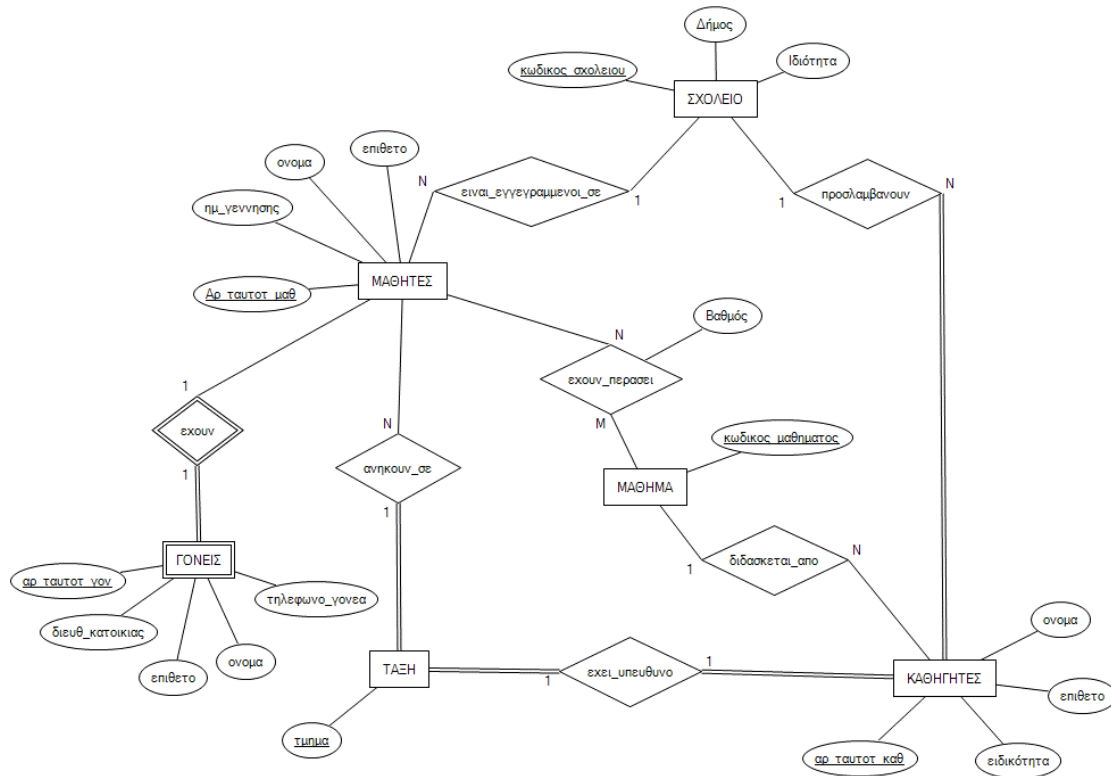
Στο σχολείο είναι επίσης εγγεγραμμένοι μαθητές για τους οποίους κρατάμε τον αριθμό ταυτότητας, την ημερομηνία γέννησης, το όνομα και το επίθετό τους.

Για κάθε εγγραφή μαθητή μας χρειαζόμαστε και τα στοιχεία του γονέα-κηδεμόνα του, δηλαδή τον αριθμό ταυτότητάς του, την διεύθυνση κατοικίας, το τηλέφωνο και το όνομα και επίθετό του. Εάν ένας μαθητής φύγει από ένα σχολείο, διαγράφονται αυτόματα και οι γονείς του από τη βάση.

Πολλοί μαθητές σχηματίζουν μια τάξη και κάθε τάξη ξεχωρίζει από ένα αλφαριθμητικό τμήμα (πχ. Δ2, Ε1). Σε κάθε τάξη ανατίθεται ένας μοναδικός υπεύθυνος καθηγητής. Ένας καθηγητής μπορεί να αναλάβει την ευθύνη μιας μόνο τάξης.

Επίσης οι καθηγητές, διδάσκουν ένα συγκεκριμένο μάθημα το οποίο χαρακτηρίζεται από έναν κωδικό μαθήματος και παρακολουθείται από πολλούς μαθητές. Οι μαθητές μπορεί να έχουν περάσει πολλά μαθήματα με έναν αναγνωριστικό βαθμό.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΟΝΤΟΤΗΤΩΝ-ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ (ER)



1.ER DIAGRAM, ER2SQL

Με τη βοήθεια του ER2SQL εξάγεται το παραπάνω διάγραμμα οντοτήτων και συσχετίσεων για τη βάση δεδομένων που περιγράφεται στην προηγούμενη ενότητα.

Συγκεκριμένα φαίνονται οι 6 οντότητες (σχολείο, μαθητές, καθηγητές, γονείς τάξη, μάθημα) με τα γνωρίσματά τους, εκ των οποίων το υπογραμμισμένο είναι το κύριο κλειδί καθεμιάς. Οι συσχετίσεις εντοπίζονται στους ρόμβους και δείχνουν εάν η σχέση είναι 1 προς 1, 1 προς N ή N προς N, όπως αναγράφεται, καθώς και εάν η κάθε οντότητα έχει ολική συμμετοχή* (διπλή γραμμή) ή μερική (μονή γραμμή). Οι διάφοροι συνδυασμοί προκύπτουν με απλή λογική.

*ολική συμμετοχή: κάθε οντότητα υποχρεωτικά ανήκει στην συσχέτιση

Αξιοσημείωτο είναι ότι η οντότητα ΓΟΝΕΙΣ είναι μια ασθενής οντότητα που μέσω μιας ασθενούς συσχέτισης εξαρτάται από την οντότητα ΜΑΘΗΤΕΣ (ισχυρή οντότητα).

ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΔΟΣ ΣΕ ΣΧΕΣΙΑΚΟ ΣΧΗΜΑ

ΣΧΟΛΕΙΟ

Κωδικός_σχολείου	Δήμος	Ιδιότητα
------------------	-------	----------

ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ

Αρ_ταυτ_καθ	Ειδικότητα	Όνομα	Επίθετο	Κωδικος_μαθηματος	Τμήμα	Κωδικός_σχολείου
-------------	------------	-------	---------	-------------------	-------	------------------

ΜΑΘΗΤΕΣ

Αρ_ταυτ_μαθ	Ημ_γεννησης	Όνομα	Επίθετο	Τμήμα	Κωδικος_μαθηματος
-------------	-------------	-------	---------	-------	-------------------

ΓΟΝΕΙΣ

Αρ_ταυτ_γον	Διευθ_κατοικιας	Όνομα	Επίθετο	Τηλέφωνο_γονεα	Αρ_ταυτ_μαθ
-------------	-----------------	-------	---------	----------------	-------------

ΤΑΞΗ

Τμήμα

ΜΑΘΗΜΑ

Κωδικος_μαθηματος

ΕΧΟΥΝ_ΠΕΡΑΣΕΙ

Βαθμός	Κωδικος_μαθηματος	Αρ_ταυτ_μαθ
--------	-------------------	-------------

Το σχεσιακό σχήμα περιέχει κάθε οντότητα, τα γνωρίσματά της, το κύριο κλειδί της καθώς και ξένα κλειδιά. Στο παραπάνω σχήμα το κύριο κλειδί είναι το υπογραμμισμένο γνώρισμα ενώ το ξένο κλειδί είναι το **επισημασμένο γνώρισμα**.

Στην περίπτωση της ασθενούς οντότητας των γονέων, πρωτεύον κλειδί είναι το μερικό κλειδί της ίδιας οντότητας σε συνδυασμό με το πρωτεύον κλειδί της ισχυρούς οντότητας από την οποία εξαρτάται, δηλ. αρ_ταυτ_μαθ της οντότητας ΜΑΘΗΤΕΣ.

ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΣ ΣΕ BCNF/3NF

Παρατηρείται ότι ο πίνακας κάθε οντότητας από τις παραπάνω θα μπορούσαν να θεωρηθούν σε κανονική μορφή BCNF, εφόσον η μοναδική συναρτησιακή εξάρτηση που περιέχουν αφορά το primary key της καθεμιάς (αριστερό μέλος της συσχέτισης) ως προς όλα τα άλλα γνωρίσματα. (πχ. έστω γνώρισμα A ο Κωδικός_σχολείου, γνώρισμα B ο Δήμος και γνώρισμα C η ιδιότητα, έχουμε $A \rightarrow ABC$) Άρα ταυτόχρονα βρίσκεται και σε μορφή 3NF.

Μια εξαίρεση θα μπορούσε να υπάρχει στην οντότητα ΓΟΝΕΙΣ, εάν θεωρήσουμε ότι κάθε σε διεύθυνση κατοικίας αντιστοιχεί και μοναδικό σταθερό τηλέφωνο. Τότε προκύπτουν δύο συναρτησιακές εξαρτήσεις: $A \rightarrow ABCDEF$ και $B \rightarrow E$ (όπου A,B,C,D,E,F η αντίστοιχη σειρά των γνωρισμάτων του παραπάνω σχεσιακού σχήματος). Η δεύτερη εξάρτηση παραβιάζει την 3NF καθώς και την BCNF.

Για λόγους ευκολίας στον χρήστη της εφαρμογής και την παράβλεψη τέτοιων λεπτομερειών (σταθερό-κινητό τηλέφωνο), η εφαρμογή θα βασιστεί στο υπάρχον σχεσιακό μοντέλο.

ΣΣ ΣΕ POSTGRE, ΕΥΡΕΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΟΨΕΙΣ

Μέσω του PgAdmin της PostgreSQL και με τον παρακάτω κώδικα σε γλώσσα PostgreSQL δημιουργείται η βάση δεδομένων για το σύστημα διαχείρισης των σχολικών μονάδων.

Επεξηγήσεις:

- Η εντολή `create table` δημιουργεί πίνακα με διάφορα γνώρισμα στα οποία αναφέρεται ο τύπος δεδομένων, το αν κάποιο πεδίο δεν μπορεί να μείνει κενό (`NOT NULL`). Η δήλωση του `PRIMARY KEY` (γνώρισμα) αναθέτει την ιδιότητα του κύριου κλειδιού σε ένα γνώρισμα.
- Τα ξένα κλειδιά επίσης βρίσκονται στην `create table` με τον όρο `FK_κλειδί` (όπου κλειδί, το κύριο κλειδί της αντίστοιχης οντότητας)
- Οι συσχετίσεις γίνονται μέσω του `references` όπως παρακάτω το οποίο μπορεί να εκτελεστεί εκτός της `create table` με τη βοήθεια της `alter`, που επιτρέπει να υπάρξει αλλαγή σε έναν πίνακα, και της `add` που προσθέτει σε αυτόν ένα νέο πεδίο.
- Ο όρος `cascade` δηλώνει την διαγραφή όλων των πλειάδων που αναφέρονται σε μία πλειάδα που διαγράφεται.

Κώδικας:


```

1 CREATE TABLE ΣΧΟΛΕΙΟ (
2     κωδικος_σχολειου INTEGER NOT NULL,
3     Δήμος VARCHAR(45) NOT NULL,
4     Ιδιότητα VARCHAR(45) NOT NULL,
5     PRIMARY KEY (κωδικος_σχολειου) );
6
7 CREATE TABLE ΜΑΘΗΜΑ (
8     κωδικος_μαθηματος VARCHAR(10) NOT NULL,
9     PRIMARY KEY (κωδικος_μαθηματος) );
10
11 CREATE TABLE ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ (
12     επιθετο VARCHAR(45),
13     ειδικότητα VARCHAR(45),
14     αρ_ταυτοτ_καθ VARCHAR(8) NOT NULL,
15     ονομα VARCHAR(45),
16     FK1_κωδικος_σχολειου INTEGER NOT NULL,
17     FK2_κωδικος_μαθηματος VARCHAR(10),
18     FK3_τμημα CHAR(2) NOT NULL,
19     PRIMARY KEY (αρ_ταυτοτ_καθ) );
20
21 CREATE TABLE ΤΑΞΗ (
22     τμημα CHAR(2) NOT NULL,
23     PRIMARY KEY (τμημα) );
24
25 CREATE TABLE ΜΑΘΗΤΕΣ (
26     ονομα VARCHAR(45),
27     επιθετο VARCHAR(45),
28     ημ_γεννησης DATE,
29     Αρ_ταυτοτ_μαθ VARCHAR(8) NOT NULL,
30     FK1_τμημα CHAR(2),
31     FK2_κωδικος_σχολειου INTEGER,
32     PRIMARY KEY (Αρ_ταυτοτ_μαθ) );
33
34 CREATE TABLE ΓΟΝΕΙΣ (
35     αρ_ταυτοτ_γον VARCHAR(8) NOT NULL,
36     επιθετο VARCHAR(45),
37     διευθ_κατοικιας VARCHAR(45),
38     ονομα VARCHAR(45),
39     τηλεφωνο_γονεα INTEGER,
40     FK1_Αρ_ταυτοτ_μαθ VARCHAR(8) NOT NULL,
41     PRIMARY KEY (αρ_ταυτοτ_γον, FK1_Αρ_ταυτοτ_μαθ) );
42
43 CREATE TABLE εχουν_περασει (
44     Βαθμός INTEGER,
45     FK1_Αρ_ταυτοτ_μαθ VARCHAR(8) NOT NULL,
46     FK2_κωδικος_μαθηματος VARCHAR(10) NOT NULL,
47     PRIMARY KEY (FK1_Αρ_ταυτοτ_μαθ, FK2_κωδικος_μαθηματος) );

```

```

48
49 ALTER TABLE ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ ADD FOREIGN KEY (FK1_κωδικος_σχολειου) REFERENCES ΣΧΟΛΕΙΟ (κωδικος_σχολειου) ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE;
50
51 ALTER TABLE ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ ADD FOREIGN KEY (FK2_κωδικος_μαθηματος) REFERENCES ΜΑΘΗΜΑ (κωδικος_μαθηματος) ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE;
52
53 ALTER TABLE ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ ADD FOREIGN KEY (FK3_τμημα) REFERENCES ΤΑΞΗ (τμημα) ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE;
54
55 ALTER TABLE ΜΑΘΗΤΕΣ ADD FOREIGN KEY (FK1_τμημα) REFERENCES ΤΑΞΗ (τμημα) ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE;
56
57 ALTER TABLE ΜΑΘΗΤΕΣ ADD FOREIGN KEY (FK2_κωδικος_σχολειου) REFERENCES ΣΧΟΛΕΙΟ (κωδικος_σχολειου) ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE;
58
59 ALTER TABLE ΓΟΝΕΙΣ ADD FOREIGN KEY (FK1_Αρ_ταυτοτ_μαθ) REFERENCES ΜΑΘΗΤΕΣ (Αρ_ταυτοτ_μαθ) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE;
60
61 ALTER TABLE εχουν_περασει ADD FOREIGN KEY (FK1_Αρ_ταυτοτ_μαθ) REFERENCES ΜΑΘΗΤΕΣ (Αρ_ταυτοτ_μαθ) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE;
62
63 ALTER TABLE εχουν_περασει ADD FOREIGN KEY (FK2_κωδικος_μαθηματος) REFERENCES ΜΑΘΗΜΑ (κωδικος_μαθηματος) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE;

```

3. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΒΑΣΗΣ ΣΕ POSTGRESQL

Για την δημιουργία ευρετηρίων χρησιμοποιούμε την εντολή `create index ... on ...` για ταξινόμηση με βάση το όνομα και το επίθετο των μαθητών και των καθηγητών όπως παρακάτω:

```
1 CREATE INDEX μαθητες_ονομα_idx
2 ON ΜΑΘΗΤΕΣ(ονομα);
3
4 CREATE INDEX μαθητες_επιθετο_idx
5 ON ΜΑΘΗΤΕΣ(επιθετο);
6
7 CREATE INDEX καθηγητες_ονομα_idx
8 ON ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ(ονομα);
9
10 CREATE INDEX καθηγητες_επιθετο_idx
11 ON ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ(επιθετο);
```

4. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΥΡΕΤΗΡΙΩΝ.

Μας ενδιαφέρει να υλοποιήσουμε όψεις ώστε να προβάλλουμε τους πίνακες ΜΑΘΗΤΕΣ και ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ μόνο με τα ονοματεπώνυμά τους. Αυτό γίνεται με τη χρήση της `create view ... as select ... from ...`:

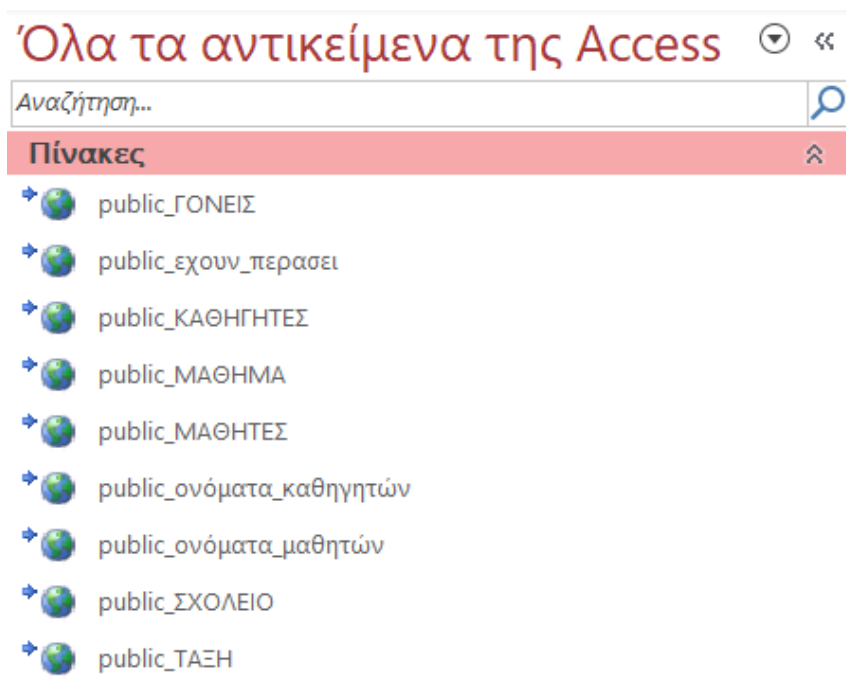
```
1 CREATE VIEW ονόματα_μαθητών AS
2 SELECT ονομα, επιθετο
3 FROM ΜΑΘΗΤΕΣ;
4
5 CREATE VIEW ονόματα_καθηγητών AS
6 SELECT ονομα, επιθετο
7 FROM ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ;
```

5. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΟΨΕΩΝ

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ MICROSOFT ACCESS

Έπειτα από μια σειρά βημάτων για την σύνδεση της βάσης δεδομένων από την μορφή πινάκων της PostgreSQL στην Microsoft Access μέσω ενός ODBC driver, καταλήγουμε σε μια κατάσταση pass-through για τα ερωτήματα που μας ενδιαφέρουν ώστε να εκτελούνται στην PostgreSQL και όχι στην Access.

Βεβαιωνόμαστε ότι εμφανίζεται το εξής:



6. Οντότητες και όψεις στην Access με κατάλληλη σύνδεση pass-through

ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΦΟΡΜΩΝ ΣΕ ACCESS

Επιλέγοντας έναν από τους πίνακες και στη συνέχεια πατώντας την δημιουργία φόρμας στο αντίστοιχο εικονίδιο (create->form), μπορούμε να φτιάξουμε φόρμα για κάθε αντικείμενο που μας ενδιαφέρει και να εισαγάγουμε ή να αναζητήσουμε, όπως για παράδειγμα τα παρακάτω στοιχεία ενός καθηγητή:

Όλα τα αντικείμενα...

Αναζήτηση...

Πίνακες

- public_ΓΟΝΕΙΣ
- public_εχουν_περασει
- public_ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ
- public_ΜΑΘΗΜΑ
- public_ΜΑΘΗΤΕΣ
- public_ονόματα_καθηγητών
- public_ονόματα_μαθητών
- public_ΣΧΟΛΕΙΟ
- public_ΤΑΞΗ

Φόρμες

- ΓΟΝΕΙΣ ΦΟΡΜΑ
- εχουν_περασει ΦΟΡΜΑ
- ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ ΦΟΡΜΑ
- ΜΑΘΗΜΑ ΦΟΡΜΑ
- ΜΑΘΗΤΕΣ ΦΟΡΜΑ
- ΣΧΟΛΕΙΟ ΦΟΡΜΑ
- ΤΑΞΗ ΦΟΡΜΑ

public_ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ

ονομα	Παπαδοπούλου
επιθετο	Μαρία
αρ_ταυτοτ_καθ	ΞΝΠΣ4902
ειδικότητα	Χημικός
fk1_κωδικος_σχολειου	858
fk2_κωδικος_μαθηματος	ECE311
fk3_τμημα	B4

7. Εισαγωγή και αναζήτηση στην βάση μέσω φορμών της Access

ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ACCESS

Με παρόμοια λογική η Access δίνει την δυνατότητα δημιουργίας χρήσιμων ερωτημάτων για την εφαρμογή, και με τη βοήθεια της pass-through διαβίβασης των ερωτημάτων στην PgAdmin βάση δεδομένων, μπορούμε να τα εκτελέσουμε με Access SQL. Επισυνάπτονται οι εξής κώδικες που εμφανίζουν:

ΕΡΩΤΗΜΑ 1 :

Τα ονοματεπώνυμα των καθηγητών που ανήκουν σε σχολείο του Δήμου Θεσσαλονίκης.

```
SELECT K.επιθετο, K.ονομα  
FROM ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ AS K INNER JOIN ΣΧΟΛΕΙΟ AS Σ ON Σ.κωδικος_σχολειου =  
K.fk1_κωδικος_σχολειου  
WHERE Σ.Δήμος = 'Θεσσαλονίκης'  
GROUP BY K.επιθετο, K.ονομα, K.αρ_ταυτοτ_καθ;
```

ΕΡΩΤΗΜΑ 2 :

Όλα τα στοιχεία των μαθητών των οποίων τα επίθετα αρχίζουν από 'Β'.

```
SELECT *  
FROM ΜΑΘΗΤΕΣ AS M  
WHERE M.επιθετο Like 'B%';
```

ΕΡΩΤΗΜΑ 3 :

Τα στοιχεία επικοινωνίας των γονέων όλων των μαθητών που είναι καταχωρημένοι στην βάση.

```
SELECT Γ.fk1_Αρ_ταυτοτ_μαθ, Γ.τηλεφωνο_γονεα, Γ.διευθ_κατοικιας  
FROM ΓΟΝΕΙΣ AS Γ;
```

ΕΡΩΤΗΜΑ 4 :

Τον μέσο όρο και τον αριθμό ταυτότητας των μαθητών εφόσον έχουν περάσει την τάξη. (Μ.Ο. > 10)

```
SELECT AVG(E.Βαθμός), M.Αρ_ταυτοτ_μαθ  
FROM εχουν_περασει AS E INNER JOIN ΜΑΘΗΤΕΣ AS M ON M.Αρ_ταυτοτ_μαθ =  
E.fk1_Αρ_ταυτοτ_μαθ  
GROUP BY M.Αρ_ταυτοτ_μαθ  
HAVING AVG(E.Βαθμός) > 10;
```

ΕΡΩΤΗΜΑ 5 :

Το πλήθος μαθητών που παρακολουθούν ένα μάθημα μαζί με τον αναγνωριστικό κωδικό του κάθε μαθήματος.

```
SELECT fk2_κωδικος_μαθηματος, COUNT(*) AS [COUNT]  
FROM εχουν_περασει  
GROUP BY fk2_κωδικος_μαθηματος;
```

ΕΡΩΤΗΜΑ 6 :

Τα βασικά στοιχεία των καθηγητών στα Μαθηματικά ανά σχολείο καθώς και το τμήμα το οποίο επιβλέπουν.

```

SELECT fk1_κωδικος_σχολειου, ονομα, επιθετο, ειδικότητα, fk3_τμημα
FROM ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ
WHERE ειδικότητα = 'ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ'
ORDER BY fk1_κωδικος_σχολειου DESC;

```

ΕΡΩΤΗΜΑ 7 :

Τον καλύτερο μαθητή κάθε τάξης της βάσης δεδομένων με αύξουσα σειρά σχολείων και φθίνουσα σειρά τμήματος.

```

SELECT M.Αρ_ταυτοτ_μαθ, M.fk1_τμημα, M.fk2_κωδικος_σχολειου
FROM εχουν_περασει AS E INNER JOIN ΜΑΘΗΤΕΣ AS M ON M.Αρ_ταυτοτ_μαθ =
E.fk1_Αρ_ταυτοτ_μαθ
WHERE E.Βαθμός = (SELECT MAX(Π.Βαθμός)
FROM εχουν_περασει AS Π, ΜΑΘΗΤΕΣ AS Ν
WHERE Ν.Αρ_ταυτοτ_μαθ = Π.fk1_Αρ_ταυτοτ_μαθ
GROUP BY Ν.fk1_τμημα, Ν.fk2_κωδικος_σχολειου
HAVING Ν.fk1_τμημα = M.fk1_τμημα and Ν.fk2_κωδικος_σχολειου
= M.fk2_κωδικος_σχολειου)
GROUP BY M.Αρ_ταυτοτ_μαθ, M.fk1_τμημα, M.fk2_κωδικος_σχολειου
ORDER BY M.fk2_κωδικος_σχολειου ASC, M.fk1_τμημα DESC;

```

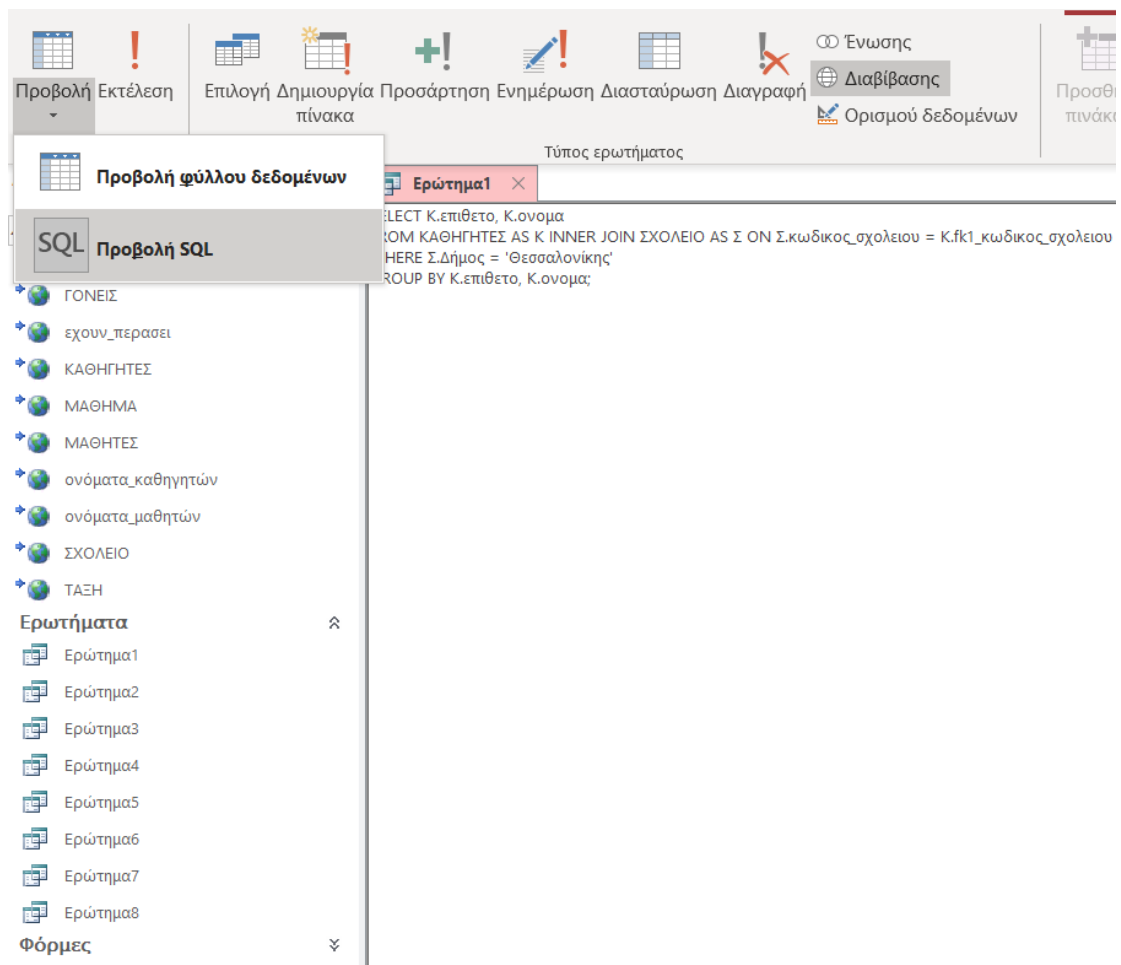
ΕΡΩΤΗΜΑ 8 :

Τα σχολεία που δεν έχουν καθόλου εκπαιδευτικό προσωπικό.

```

SELECT Σ.κωδικος_σχολειου
FROM ΣΧΟΛΕΙΟ AS Σ LEFT JOIN ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ AS Κ ON Σ.κωδικος_σχολειου =
Κ.fk1_κωδικος_σχολειου
WHERE Κ.αρ_ταυτοτ_καθ IS NULL;

```



8. Στιγμιότυπο υλοποίησης του 1^{ου} ερωτήματος σε Microsoft access με pass-through(επιλεγμένο το εικονίδιο 'Διαβίβασης').

ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΚΘΕΣΕΩΝ (REPORTS)

Τα reports στην Access είναι απαραίτητα για την καλύτερη εμφάνιση των πινάκων και των ερωτημάτων. Επιλέγοντας ένα αντικείμενο τη φορά μπορούμε να δημιουργήσουμε μια αναφορά και να τη μορφοποιήσουμε πατώντας Δημιουργία->Αναφορά. Έτσι παίρνουμε ως αποτέλεσμα μια λίστα εκθέσεων όπως φαίνεται στο παρακάτω στιγμιότυπο υλοποίησης του 5ου ερωτήματος σε Αναφορά:

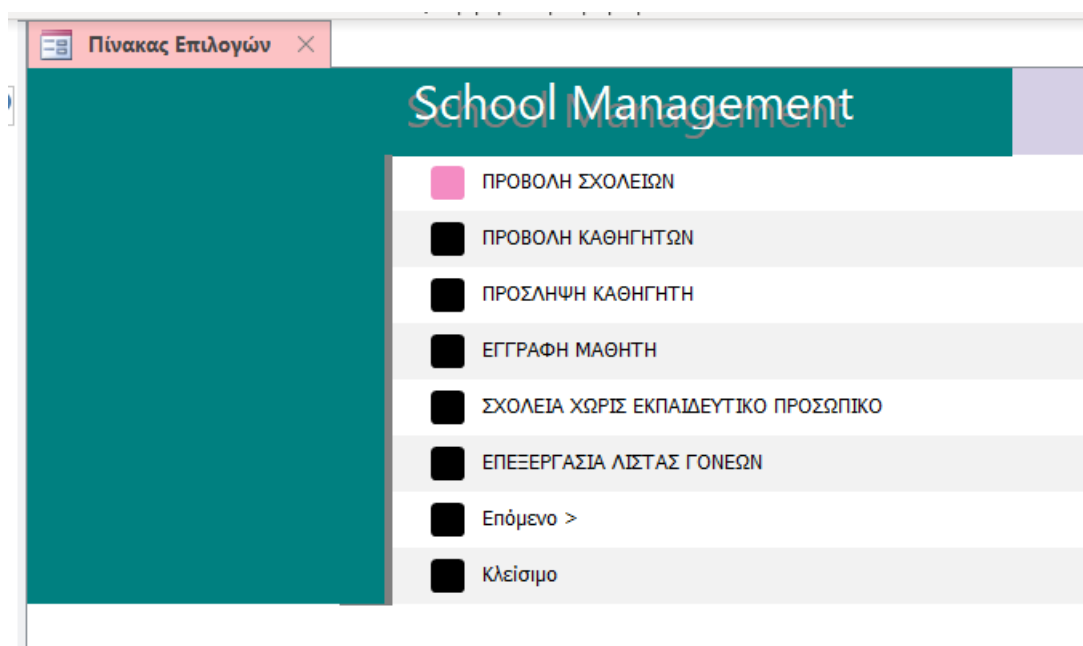
fk2_κωδικος_μαθηματος	COUNT
KDR444	1
OKE289	1
ECC495	1
ECE330	1
ECE234	2

9. Στιγμιότυπο υλοποίησης σε αναφορά για το Ερώτημα5.

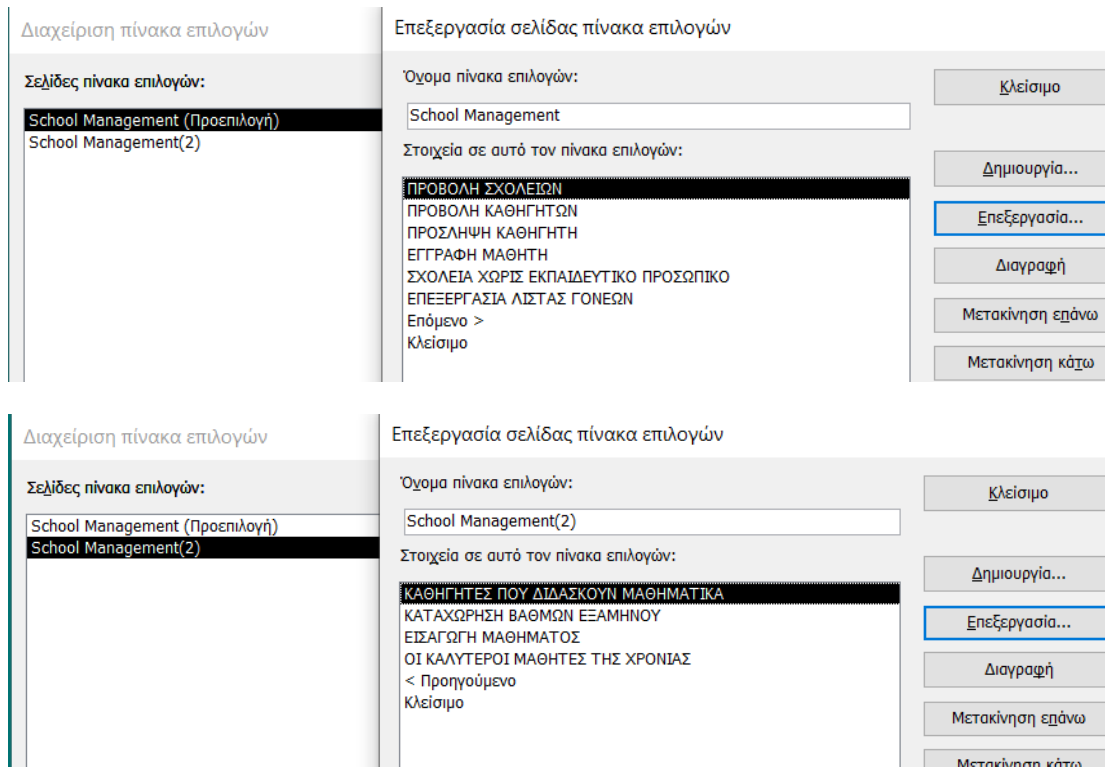
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΙΝΑΚΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Για την ευκολότερη πρόσβαση στην εφαρμογή, η Access δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας ενός πίνακα ελέγχου.

Μέσω αυτού, όπως φαίνεται και στην εικόνα παρακάτω, με ένα απλό πάτημα κουμπιού μεταφερόμαστε σε μια φόρμα για προσθήκη ή επεξεργασία ενός πίνακα, σε χρήσιμες εκθέσεις που χτίστηκαν στο προηγούμενο ερώτημα, σε επόμενες και προηγούμενες σελίδες στις οποίες διαχωρίζονται οι επιλογές, καθώς και σε μια επιλογή κλεισίματος της εφαρμογής.



10. Στιγμιότυπο εκτέλεσης της εφαρμογής.



11. Στιγμιότυπο επεξεργασίας των σελίδων για τον πίνακα επιλογών.

ΛΙΣΤΑ ΑΡΧΕΙΩΝ

- SchoolERDiagram.erx
- SchoolDatabase.sql
- SchoolIndexes&Views.sql
- SchoolQueries.sql
- School_management.accdb

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων, R. Ramakrishnan & J. Gehrke, 3η έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα 2012
- Εγχειρίδια PostgreSQL, Access.
- <http://www.techonthenet.com/access/switchboard/index.php>
- <https://astuntech.atlassian.net/wiki/spaces/ISHAREHELP/pages/38502755/Connect+Microsoft+Access+to+PostgreSQL>
- Διαλέξεις Eclass.