

Σχεδίαση και Χρήση Βάσεων Δεδομένων

Χρήση του DBDesigner

Γιώργος Πυρουνάκης - forky@di.uoa.gr

Δομή Διαλέξεων

- Εισαγωγή στο DBDesigner
- Εφαρμογή στη ΒΔ Προμηθευτής-Προϊόντα
- Παραδείγματα μοντελοποίησης και σχεδιασμού στο DBDesigner
 - Παράδειγμα 1ο: ΒΔ για εταιρία παραγωγής μουσικών CD
 - Παράδειγμα 2ο: ΒΔ αεροδρομίου

Εισαγωγή στο DBDesigner

- Εύχρηστο εργαλείο ανοικτού κώδικα για το σχεδιασμό, τη μοντελοποίηση και τη δημιουργία Βάσεων Δεδομένων
- Λειτουργεί σε περιβάλλον Windows και Linux
- Προσανατολισμένο στη MySQL αλλά υποστηρίζει και Oracle, MS SQL Server, ODBC
- Διαθέσιμο στο <http://fabforce.net/dbdesigner4/>
- Η υποστήριξη του σταμάτησε στην έκδοση 4
- Συνέχεια του είναι το MySQL Workbench (για την ώρα τρέχει μόνο σε Windows)

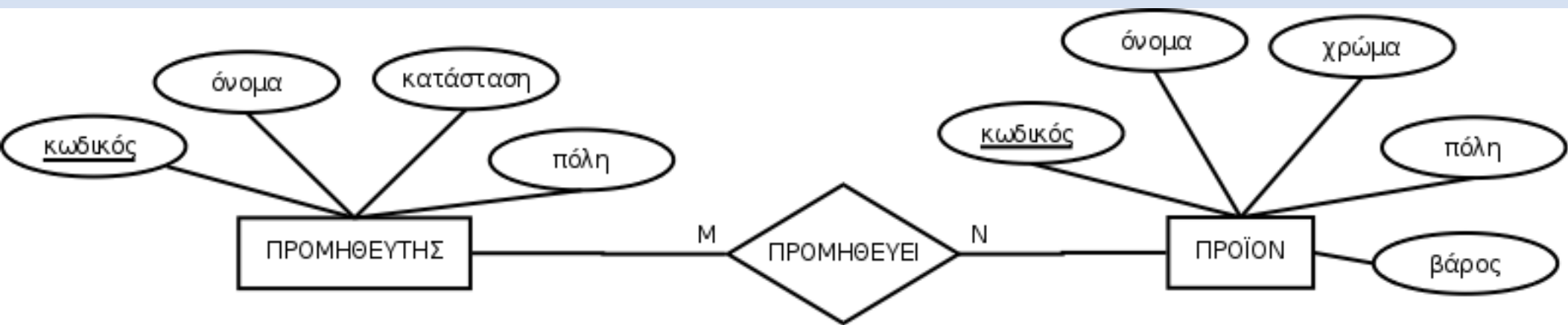
Χαρακτηριστικά του DBDesigner

- Παραγωγή εντολών SQL για τη δημιουργία πινάκων σε μια ΣΒΔ, από το μοντέλο ΟΣ
- Δημιουργία μοντέλου ΟΣ από αντίστοιχες εντολές SQL (Reverse engineer)
- Σύνδεση με ΣΔΒΔ για την δημιουργία και ενημέρωση του σχήματος της ΒΔ
- Κατασκευή ερωτήσεων με δυναμικό τρόπο
- Αποθήκευση των μοντέλων σε μορφή XML

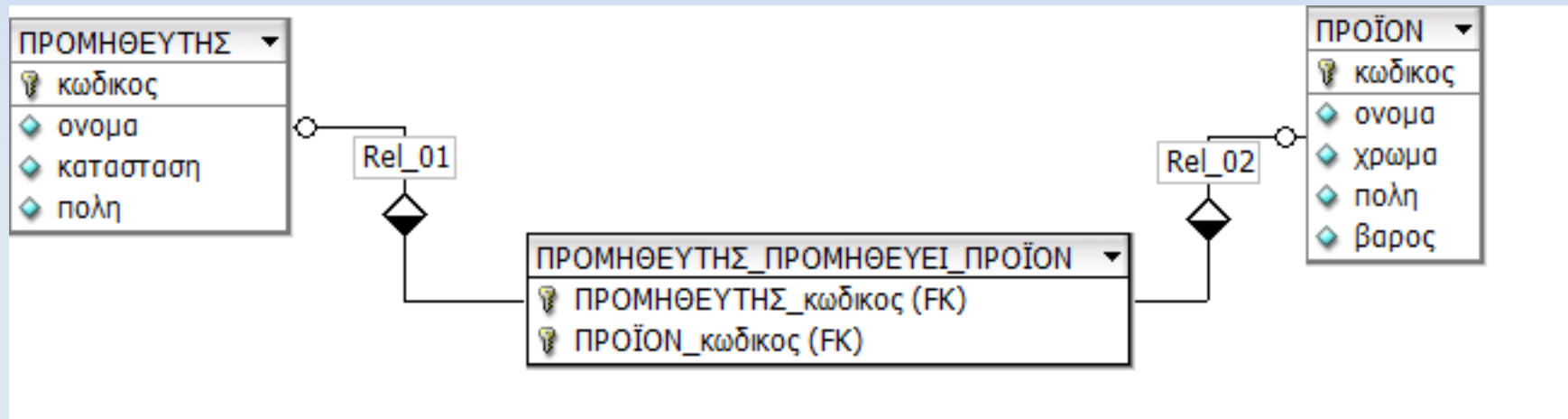
Διαφορές στο σχεδιασμό ενός μοντέλου ΟΣ στο DBDesigner

- Χρησιμοποιούνται διαφορετικοί διαγραμματικοί συμβολισμοί από τους καθιερωμένους, για την αναπαράσταση του μοντέλου ΟΣ
- Είναι προσανατολισμένο στην παραγωγή SQL εντολών για τη δημιουργία ΣΒΔ
- Ορίζονται οι τύποι δεδομένων των γνωρισμάτων
- Υποστηρίζονται μόνο δυαδικοί τύποι συσχέτισης
- Οι τύποι συσχέτισης με λόγο πληθικότητας M:N υλοποιούνται ως νέος τύπος οντότητας με συσχετίσεις 1:N

Μοντέλο ΟΣ για τη ΒΔ Προμηθευτές-Προϊόντα



Σχεδιασμός της ΒΔ Προμηθευτής-Προϊόντα στο DBDesigner



SQL εντολές για τη ΒΔ Προμηθευτής- Προϊόντα

```
CREATE TABLE ΠΡΟΪΟΝ (
  κωδικος CHAR NOT NULL,
  ονομα VARCHAR NOT NULL,
  χρωμα ENUM('ΚΟΚΚΙΝΟ','ΠΡΑΣΙΝΟ','ΜΠΛΕ') NULL,
  πολη VARCHAR NULL,
  βαρος INTEGER UNSIGNED NULL,
  PRIMARY KEY(κωδικος) );
```

```
CREATE TABLE ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ (
  κωδικος CHAR NOT NULL,
  ονομα VARCHAR NOT NULL,
  κατασταση INTEGER UNSIGNED NULL,
  πολη VARCHAR NULL,
  PRIMARY KEY(κωδικος) );
```

SQL εντολές για τη ΒΔ Προμηθευτής- Προϊόντα

```
CREATE TABLE ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ_ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ_ΠΡΟΪΟΝ (
  ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ_κωδικος CHAR NOT NULL,
  ΠΡΟΪΟΝ_κωδικος CHAR NOT NULL,
  PRIMARY KEY(ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ_κωδικος, ΠΡΟΪΟΝ_κωδικος),
  FOREIGN KEY(ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ_κωδικος)
    REFERENCES ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ(κωδικος)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION,
  FOREIGN KEY(ΠΡΟΪΟΝ_κωδικος)
    REFERENCES ΠΡΟΪΟΝ(κωδικος)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION
);
```

Παράδειγμα 1 – Απαιτήσεις (I)

Η εταιρεία παραγωγής μουσικών CD το σαπιο_μηλο αποφάσισε να κρατάει πληροφορίες σε μια βάση δεδομένων για τους μουσικούς που μετέχουν σε εκτελέσεις στις εκδόσεις της. Η εταιρεία σας προσλαμβάνει σαν αναλυτή.

- Κάθε μουσικός που παίζει για την σαπιο_μηλο έχει ένα αριθμό ταυτότητας, ένα όνομα, μία διεύθυνση και ένα τηλέφωνο.
- Κάθε όργανο που χρησιμοποιείται σε τραγούδια που ηχογραφούνται από την σαπιο_μηλο έχει ένα όνομα (π.χ. κιθάρα, φλαούτο...) και ένα μουσικό κλειδί (π.χ. C, B-flat, E-flat).

Παράδειγμα 1 – Απαιτήσεις (II)

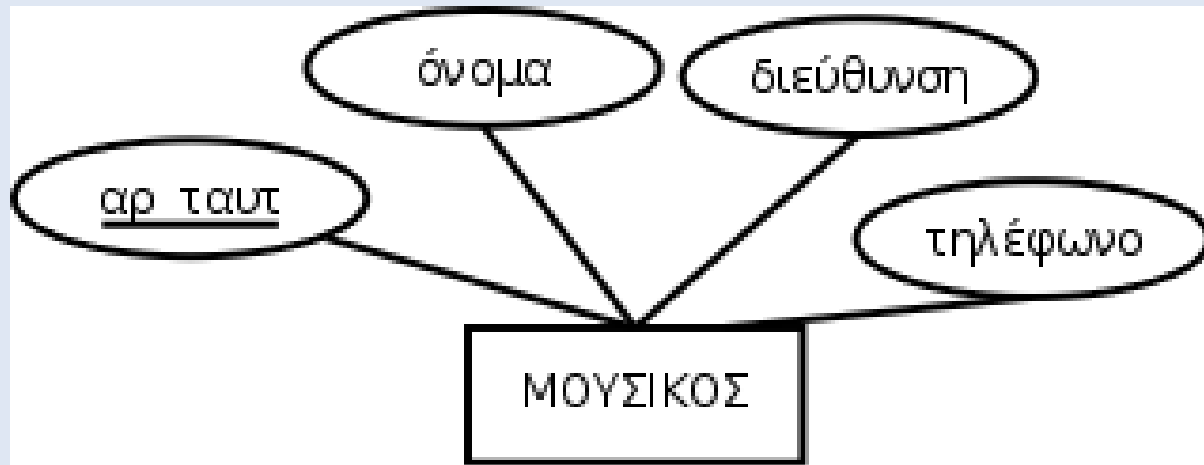
- Κάθε άλμπουμ που ηχογραφείται από την σάπιο μήλο έχει ένα τίτλο, μια ημερομηνία, ένα τρόπο εγγραφής (π.χ CD, MC,..) και ένα κωδικό άλμπουμ.
- Κάθε τραγούδι που ηχογραφείται έχει ένα τίτλο και ένα συνθέτη.
- Κάθε μουσικός μπορεί να παίζει διάφορα όργανα και κάθε όργανο μπορεί να χρησιμοποιείται από διάφορους μουσικούς.

Παράδειγμα 1 – Απαιτήσεις (III)

- Κάθε άλμπουμ περιέχει ένα πλήθος τραγουδιών, αλλά ένα τραγούδι δεν μπορεί να εμφανίζεται σε περισσότερα από ένα άλμπουμ.
- Κάθε τραγούδι εκτελείται από έναν ή περισσότερους μουσικούς, και ένας μουσικός μπορεί να συμμετέχει στην εκτέλεση ενός πλήθους τραγουδιών.
- Κάθε άλμπουμ έχει ακριβώς έναν μουσικό που έχει το ρόλο παραγωγού. Φυσικά ένας μουσικός μπορεί να παράγει περισσότερα από ένα άλμπουμ.

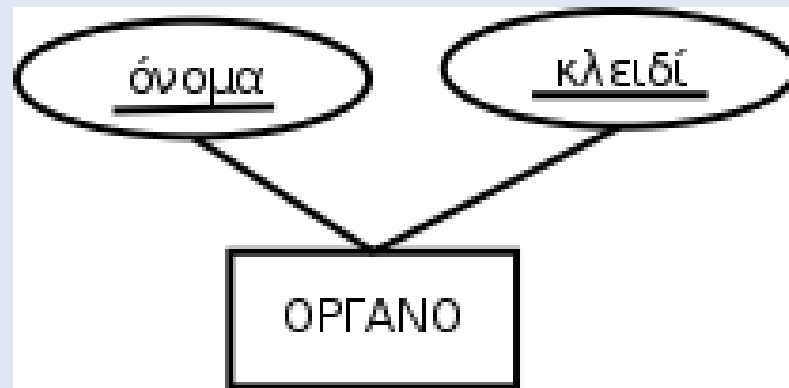
Βήμα 1ο: Δημιουργία τύπων οντοτήτων

- Κάθε μουσικός που παίζει για την σαπιο_μηλο έχει ένα αριθμό ταυτότητας, ένα όνομα, μια διεύθυνση και ένα τηλέφωνο.



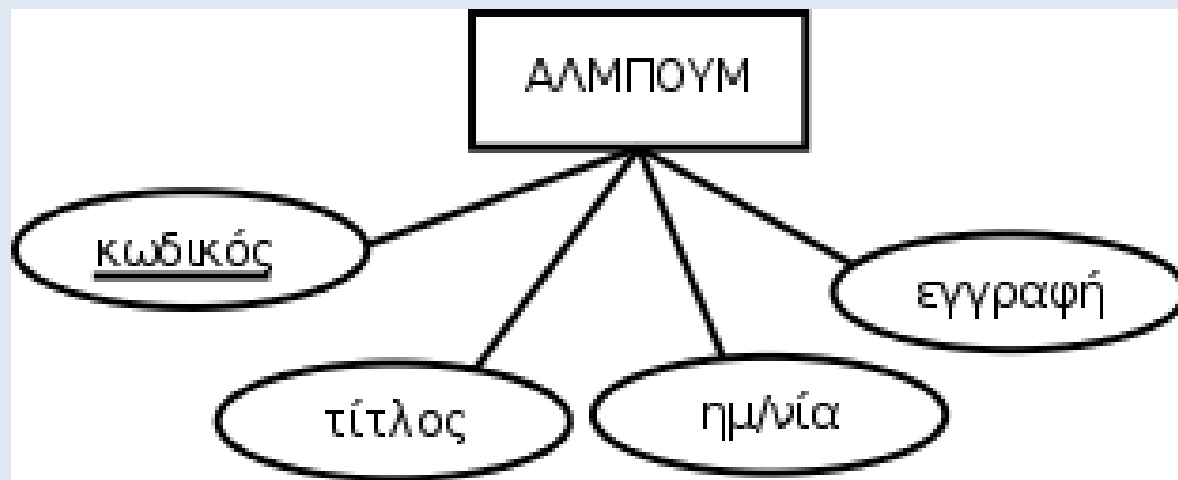
Βήμα 1ο: Δημιουργία τύπων οντοτήτων

- Κάθε όργανο που χρησιμοποιείται σε τραγούδια που ηχογραφούνται από την σατιο_μηλο έχει ένα όνομα (π.χ κιθάρα, φλάουτο...) και ένα μουσικό κλειδί (π.χ C, B-flat, E-flat).



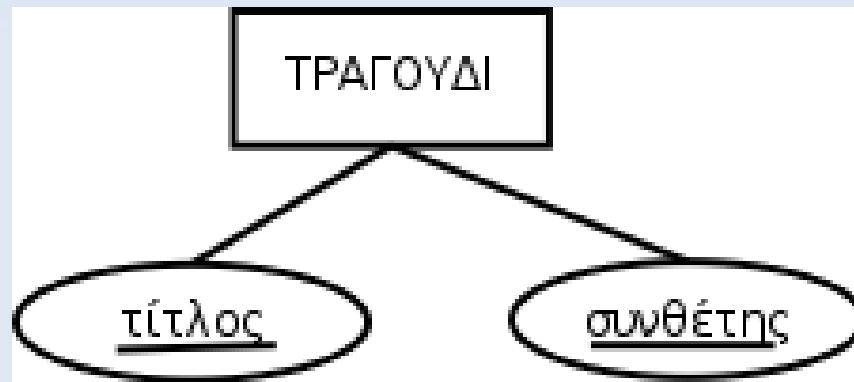
Βήμα 1ο: Δημιουργία τύπων οντοτήτων

- Κάθε άλμπουμ που ηχογραφείται από την σάπιο μήλο έχει ένα τίτλο, μία ημερομηνία, ένα τρόπο εγγραφής (π.χ CD, MC,..) και ένα κωδικό άλμπουμ.



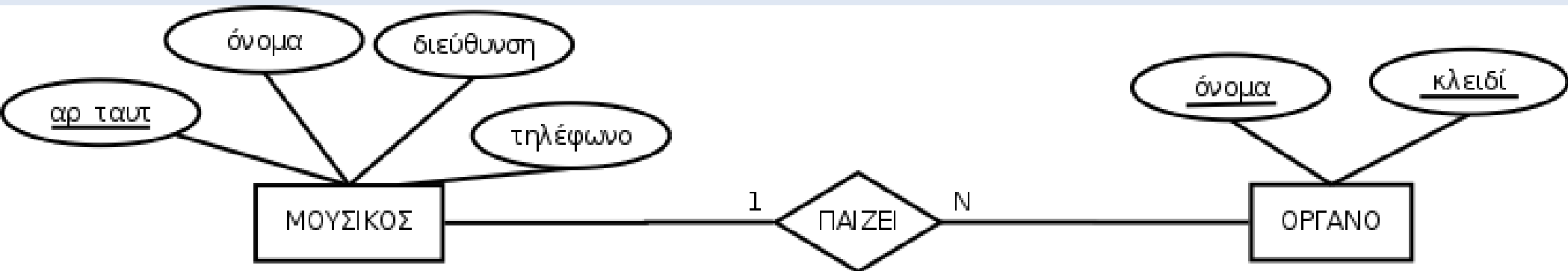
Βήμα 1ο: Δημιουργία τύπων οντοτήτων

- Κάθε τραγούδι που ηχογραφείται έχει ένα τίτλο και ένα συνθέτη.



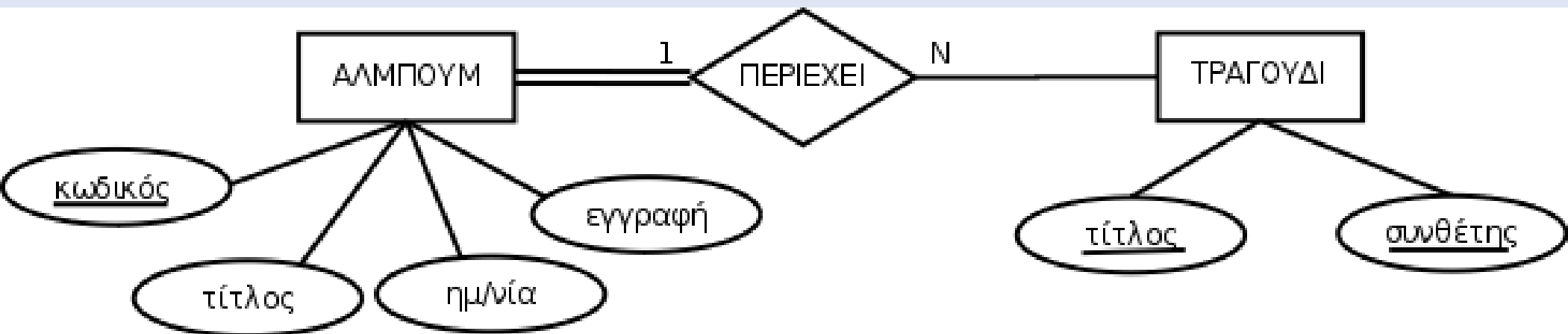
Βήμα 2ο: Δημιουργία τύπων συσχετίσεων

- Κάθε μουσικός μπορεί να παίζει διάφορα όργανα και κάθε όργανο μπορεί να χρησιμοποιείται από διάφορους μουσικούς.



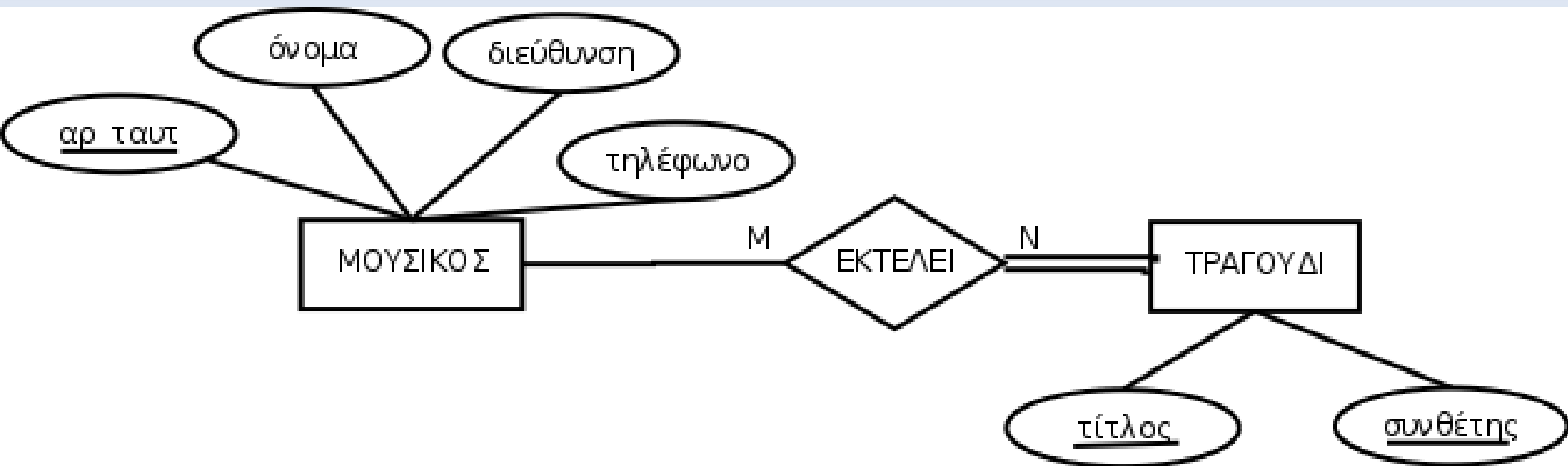
Βήμα 2ο: Δημιουργία τύπων συσχετίσεων

- Κάθε άλμπουμ περιέχει ένα πλήθος τραγουδιών, αλλά ένα τραγούδι δεν μπορεί να εμφανίζεται σε περισσότερα από ένα άλμπουμ.



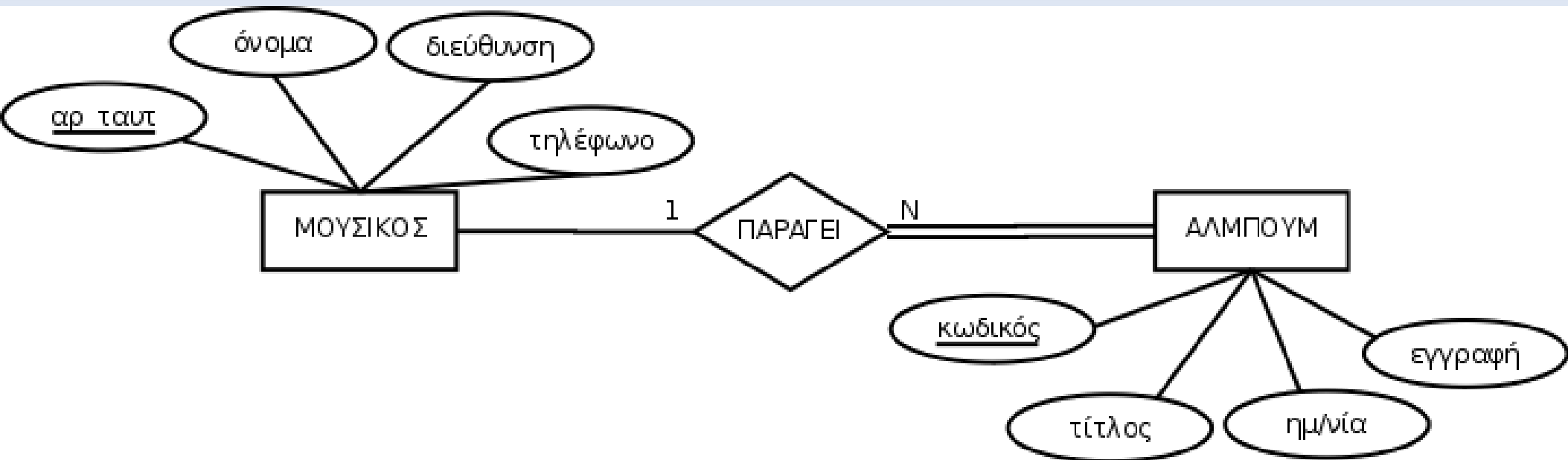
Βήμα 2ο: Δημιουργία τύπων συσχετίσεων

- Κάθε τραγούδι εκτελείται από έναν ή περισσότερους μουσικούς, και ένας μουσικός μπορεί να συμμετέχει στην εκτέλεση ενός πλήθους τραγουδιών.

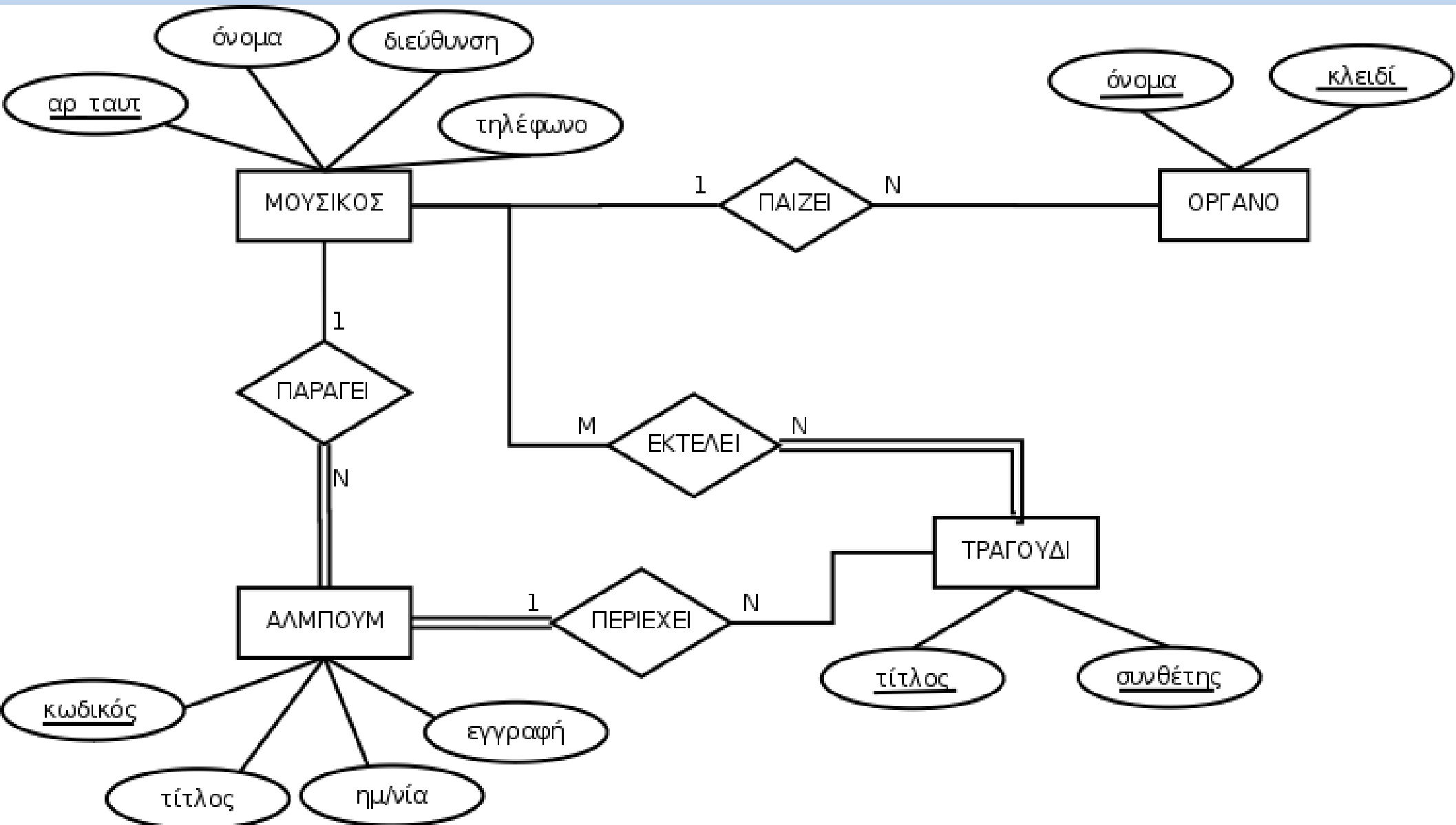


Βήμα 2ο: Δημιουργία τύπων συσχετίσεων

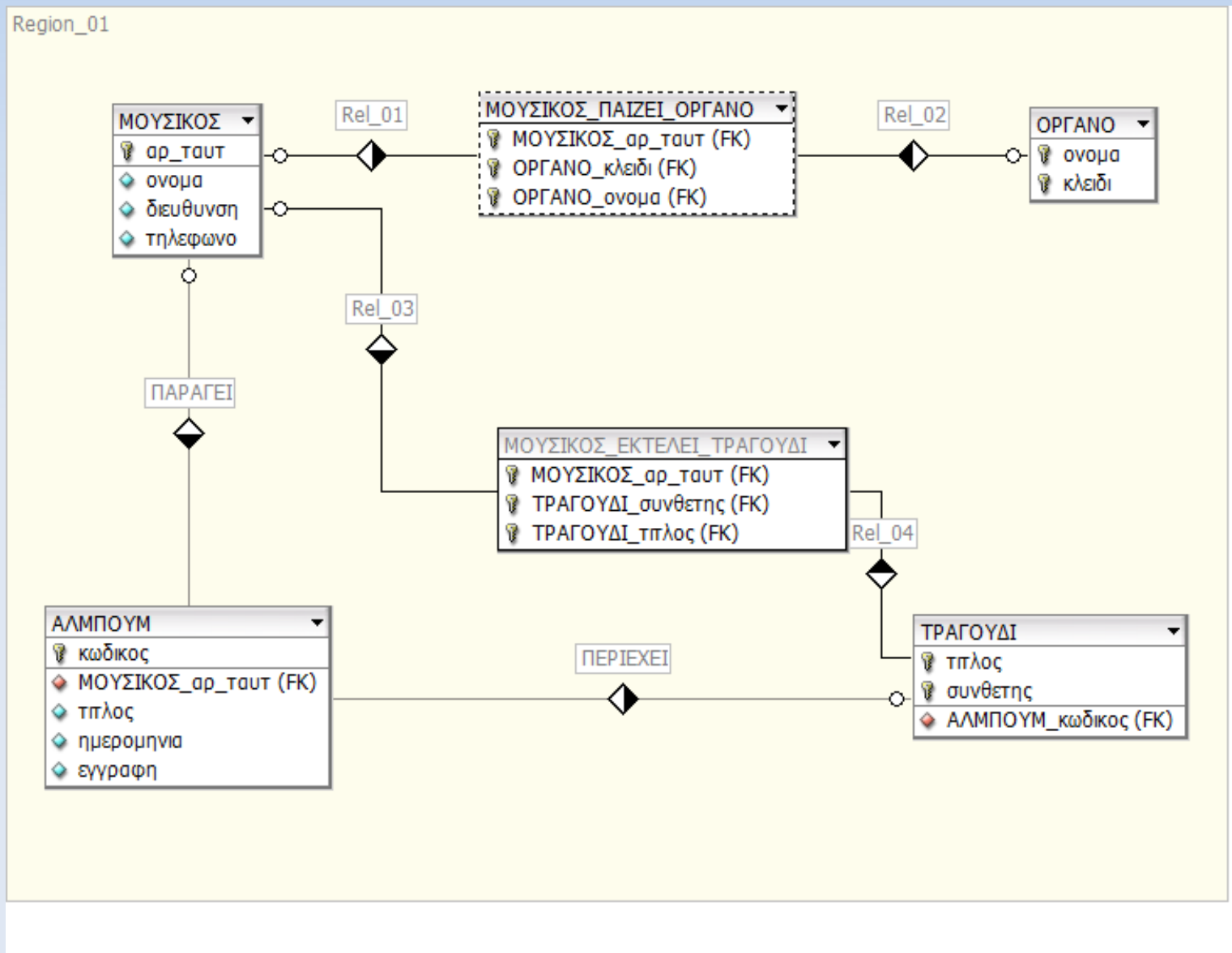
- Κάθε άλμπουμ έχει ακριβώς έναν μουσικό που έχει το ρόλο παραγωγού. Φυσικά ένας μουσικός μπορεί να παράγει περισσότερα από ένα άλμπουμ.



Βήμα 3ο: Δημιουργία μοντέλου ΟΣ για τη ΒΔ



Βήμα 4ο: Σχεδιασμός στο DBDesigner



Βήμα 5ο: Παραγωγή εντολών SQL για τη δημιουργία της ΒΔ

```
CREATE TABLE ΟΡΓΑΝΟ (  
  ονομα VARCHAR NOT NULL,  
  κλειδι VARCHAR NOT NULL,  
  PRIMARY KEY(ονομα, κλειδι)  
);
```

```
CREATE TABLE ΜΟΥΣΙΚΟΣ (  
  αρ_ταυτ CHAR NOT NULL,  
  ονομα VARCHAR NOT NULL,  
  διευθυνση VARCHAR NULL,  
  τηλεφωνο CHAR NULL,  
  PRIMARY KEY(αρ_ταυτ)  
);
```

Βήμα 5ο: Παραγωγή εντολών SQL για τη δημιουργία της ΒΔ

```
CREATE TABLE ΑΛΜΠΟΥΜ (  
  κωδικος CHAR NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  ΜΟΥΣΙΚΟΣ_αρ_ταυτ CHAR NOT NULL,  
  ΤΙΤΛΟΣ VARCHAR NULL,  
  ημερομηνια DATE NULL,  
  εγγραφη CHAR NULL,  
  PRIMARY KEY(κωδικος),  
  FOREIGN KEY(ΜΟΥΣΙΚΟΣ_αρ_ταυτ)  
    REFERENCES ΜΟΥΣΙΚΟΣ(αρ_ταυτ)  
    ON DELETE NO ACTION  
    ON UPDATE NO ACTION  
);
```

Βήμα 5ο: Παραγωγή εντολών SQL για τη δημιουργία της ΒΔ

```
CREATE TABLE ΤΡΑΓΟΥΔΙ (  
  ΤΙΤΛΟΣ VARCHAR NOT NULL,  
  ΣΥΝΘΕΤΗΣ VARCHAR NOT NULL,  
  ΑΛΜΠΟΥΜ_κωδικος CHAR NOT NULL,  
  PRIMARY KEY(ΤΙΤΛΟΣ, ΣΥΝΘΕΤΗΣ),  
  FOREIGN KEY(ΑΛΜΠΟΥΜ_κωδικος)  
    REFERENCES ΑΛΜΠΟΥΜ(κωδικος)  
    ON DELETE NO ACTION  
    ON UPDATE NO ACTION  
);
```

Βήμα 5ο: Παραγωγή εντολών SQL για τη δημιουργία της ΒΔ

```
CREATE TABLE ΜΟΥΣΙΚΟΣ_ΕΚΤΕΛΕΙ_ΤΡΑΓΟΥΔΙ (  
  ΜΟΥΣΙΚΟΣ_αρ_ταυτ CHAR NOT NULL,  
  ΤΡΑΓΟΥΔΙ_συνθετης VARCHAR NOT NULL,  
  ΤΡΑΓΟΥΔΙ_τιτλος VARCHAR NOT NULL,  
  PRIMARY KEY(ΜΟΥΣΙΚΟΣ_αρ_ταυτ, ΤΡΑΓΟΥΔΙ_συνθετης,  
  ΤΡΑΓΟΥΔΙ_τιτλος),  
  FOREIGN KEY(ΜΟΥΣΙΚΟΣ_αρ_ταυτ)  
    REFERENCES ΜΟΥΣΙΚΟΣ(αρ_ταυτ)  
    ON DELETE NO ACTION  
    ON UPDATE NO ACTION,  
  FOREIGN KEY(ΤΡΑΓΟΥΔΙ_τιτλος, ΤΡΑΓΟΥΔΙ_συνθετης)  
    REFERENCES ΤΡΑΓΟΥΔΙ(τιτλος, συνθετης)  
    ON DELETE NO ACTION  
    ON UPDATE NO ACTION  
);
```

Βήμα 5ο: Παραγωγή εντολών SQL για τη δημιουργία της ΒΔ

```
CREATE TABLE ΜΟΥΣΙΚΟΣ_ΠΑΙΖΕΙ_ΟΡΓΑΝΟ (  
  ΜΟΥΣΙΚΟΣ_αρ_ταυτ CHAR NOT NULL,  
  ΟΡΓΑΝΟ_κλειδι VARCHAR NOT NULL,  
  ΟΡΓΑΝΟ_ονομα VARCHAR NOT NULL,  
  PRIMARY KEY(ΜΟΥΣΙΚΟΣ_αρ_ταυτ, ΟΡΓΑΝΟ_κλειδι,  
  ΟΡΓΑΝΟ_ονομα),  
  FOREIGN KEY(ΜΟΥΣΙΚΟΣ_αρ_ταυτ)  
  REFERENCES ΜΟΥΣΙΚΟΣ(αρ_ταυτ)  
  ON DELETE NO ACTION  
  ON UPDATE NO ACTION,  
  FOREIGN KEY(ΟΡΓΑΝΟ_ονομα, ΟΡΓΑΝΟ_κλειδι)  
  REFERENCES ΟΡΓΑΝΟ(ονομα, κλειδι)  
  ON DELETE NO ACTION  
  ON UPDATE NO ACTION  
);
```

Αντιστοιχία μοντέλου ΟΣ και σχεσιακού μοντέλου

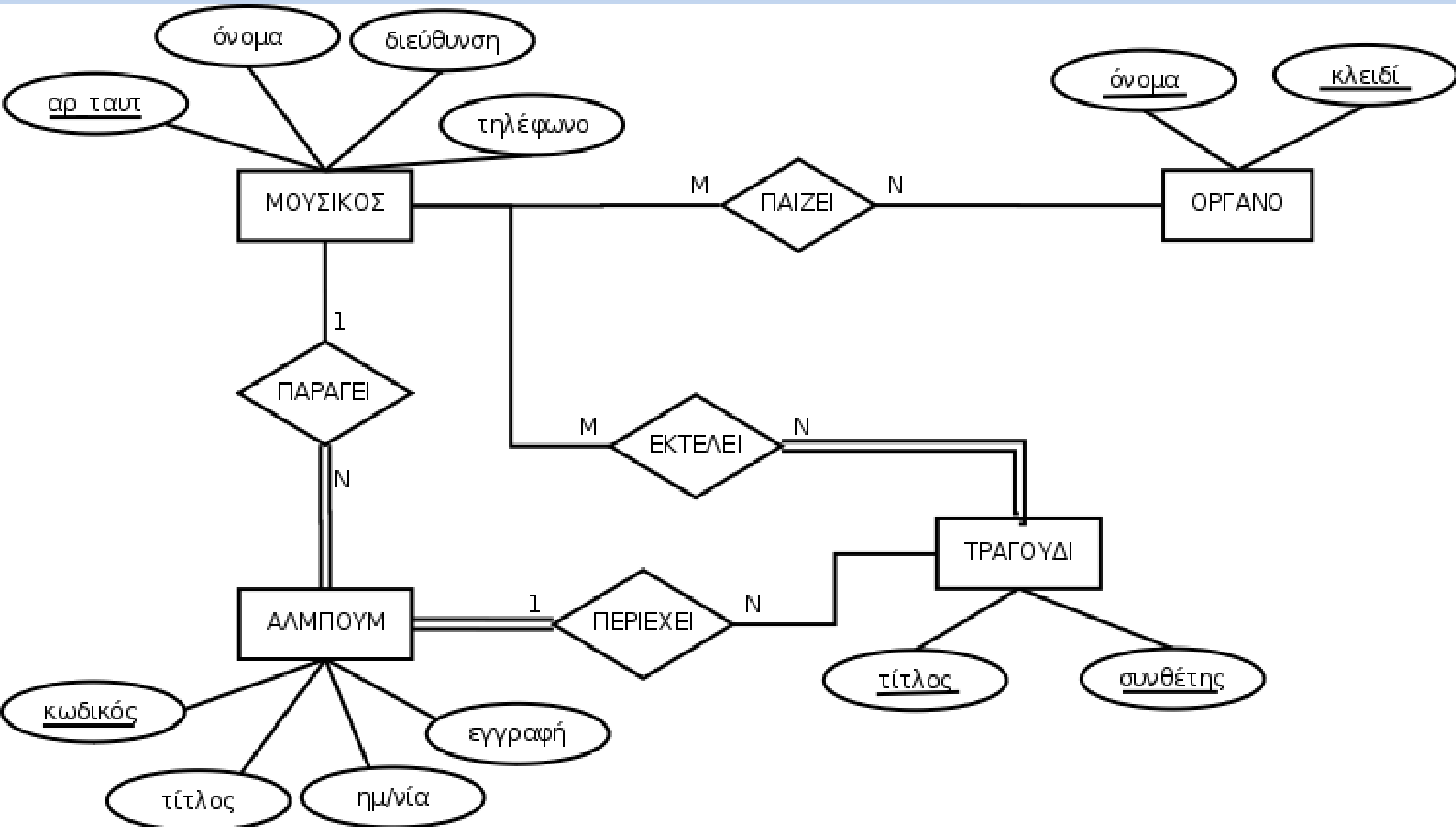
Μοντέλο ΟΣ

- τύπος οντότητας
- τύπος συσχέτισης 1:N
- τύπος συσχέτισης M:N
- **n-αδικός τύπος συσχ.**
- απλό γνώρισμα
- **σύνθετο γνώρισμα**
- **πλειότιμο γνώρισμα**
- σύνολο τιμών
- γνώρισμα-κλειδί

Σχεσιακό Μοντέλο

- σχέση 'οντοτήτων'
- ξένο κλειδί
- σχέση 'συσχέτισης' και δύο ξένα-κλειδιά
- **σχέση 'συσχέτισης' και n ξένα-κλειδιά**
- γνώρισμα
- **επιμέρους γνωρίσματα**
- **σχέση και ξένο κλειδί**
- πεδίο ορισμού
- πρωτεύον (ή δευτερεύον) κλειδί

Μοντέλο ΟΣ για την εταιρία παραγωγής μουσικών CD



Παράδειγμα 2 – Απαιτήσεις (I)

Σχεδιάστε τη ΒΔ για τη λειτουργία ενός αεροδρομίου όπου ισχύουν τα ακόλουθα:

- Κάθε αεροσκάφος έχει ένα κωδικό εγγραφής, και είναι ενός μοντέλου.
- Το αεροδρόμιο έχει δυνατότητα εξυπηρέτησης ενός πλήθους μοντέλων, και κάθε μοντέλο προσδιορίζεται από ένα κωδικό μοντέλου (π.χ B737) και έχει μια χωρητικότητα και ένα βάρος.
- Ένα πλήθος τεχνικών απασχολούνται στο αεροδρόμιο. Για καθένα καταχωρείται ο αριθμός ταυτότητας, το όνομα, η διεύθυνση, το τηλέφωνο και ο μισθός.

Παράδειγμα 2 – Απαιτήσεις (II)

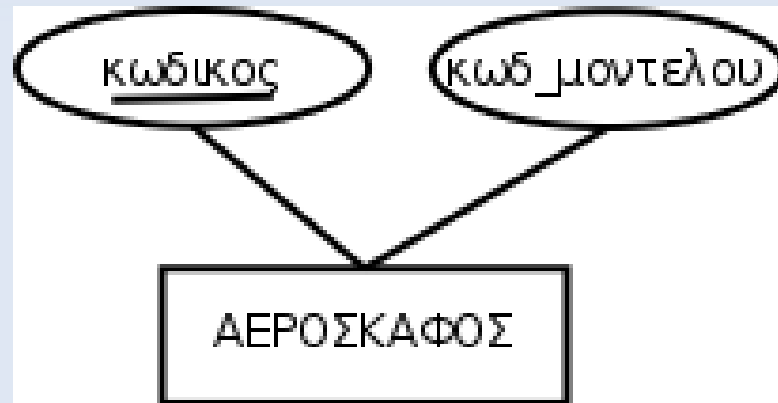
- Κάθε τεχνικός είναι ειδικός για ένα ή περισσότερα μοντέλα αεροπλάνων, και η ειδικότητα του μπορεί να επικαλύπτεται με αυτήν άλλων τεχνικών. Αυτές οι πληροφορίες για τους τεχνικούς πρέπει να αποθηκεύονται.
- Στο αεροδρόμιο απασχολούνται και ελεγκτές εναέριας κυκλοφορίας. Αυτοί υποβάλλονται σε ιατρικό έλεγχο κάθε χρόνο. Για κάθε ελεγκτή θα πρέπει να αποθηκεύεται η πιο πρόσφατη ημερομηνία ιατρικού ελέγχου.
- Όλοι οι εργαζόμενοι ανήκουν σε ένα σωματείο. Για το σωματείο θα πρέπει να αποθηκεύσετε το όνομα του, το έτος ίδρυσης και τον κωδικό μέλους κάθε εργαζόμενου. Μπορείτε να υποθέσετε ότι είναι ο αριθμός ταυτότητας.

Παράδειγμα 2 – Απαιτήσεις (III)

- Στο αεροδρόμιο γίνονται περιοδικά κάποιοι έλεγχοι στα αεροπλάνα για την πτητική ικανότητά τους. Κάθε έλεγχος έχει ένα κωδικό της ΥΠΑ (υπηρεσία πολιτικής αεροπορίας), ένα όνομα και μια μέγιστη βαθμολογία.
- Η ΥΠΑ απαιτεί από το αεροδρόμιο να καταχωρεί κάθε έλεγχο του αεροπλάνου που γίνεται από κάποιον τεχνικό. Για κάθε έλεγχο οι πληροφορίες που χρειάζονται είναι η ημερομηνία, οι ώρες που χρειάσθηκαν για να γίνει ο έλεγχος, και η βαθμολογία.

Βήμα 1ο: Δημιουργία τύπων οντοτήτων

- Κάθε αεροσκάφος έχει ένα κωδικό εγγραφής, και είναι ενός μοντέλου.



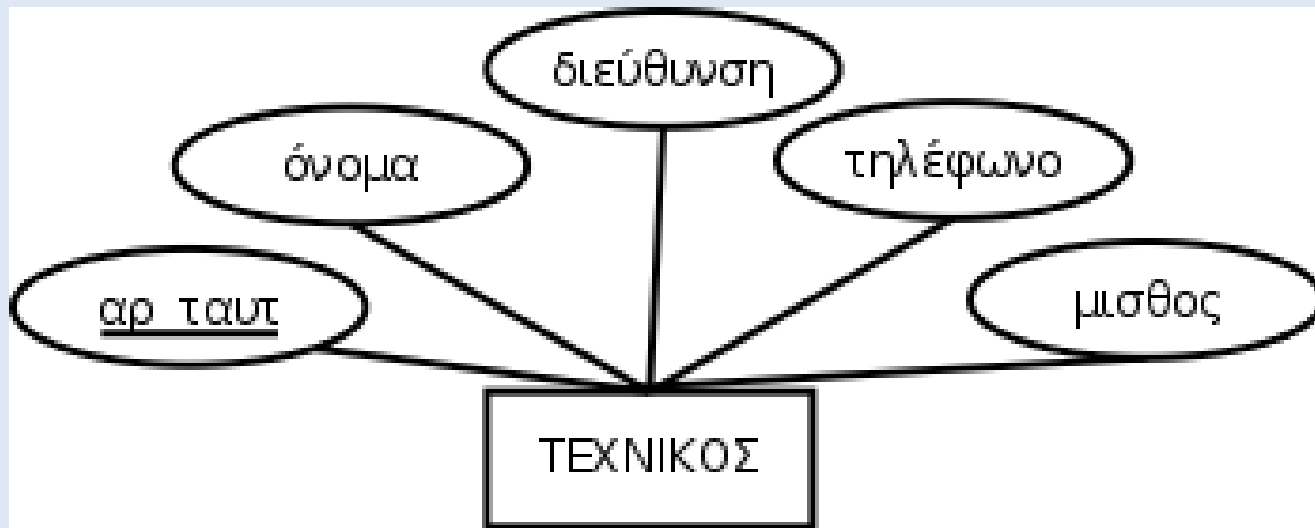
Βήμα 1ο: Δημιουργία τύπων οντοτήτων

- Το αεροδρόμιο έχει δυνατότητα εξυπηρέτησης ενός πλήθους μοντέλων, και κάθε μοντέλο προσδιορίζεται από ένα κωδικό μοντέλου (π.χ B737) και έχει μια χωρητικότητα και ένα βάρος.



Βήμα 1ο: Δημιουργία τύπων οντοτήτων

- Ένα πλήθος τεχνικών απασχολούνται στο αεροδρόμιο. Για καθένα καταχωρείται ο αριθμός ταυτότητας, το όνομα, η διεύθυνση, το τηλέφωνο και ο μισθός.



Βήμα 1ο: Δημιουργία τύπων οντοτήτων

- Στο αεροδρόμιο απασχολούνται και ελεγκτές εναέριας κυκλοφορίας. Αυτοί υποβάλλονται σε ιατρικό έλεγχο κάθε χρόνο. Για κάθε ελεγκτή θα πρέπει να αποθηκεύεται η πιο πρόσφατη ημερομηνία ιατρικού ελέγχου.



Βήμα 1ο: Δημιουργία τύπων οντοτήτων

- Όλοι οι εργαζόμενοι ανήκουν σε ένα σωματείο. Για το σωματείο θα πρέπει να αποθηκεύσετε το όνομα του, το έτος ίδρυσης και τον κωδικό μέλους κάθε εργαζόμενου. Μπορείτε να υποθέσετε ότι είναι ο αριθμός ταυτότητας.



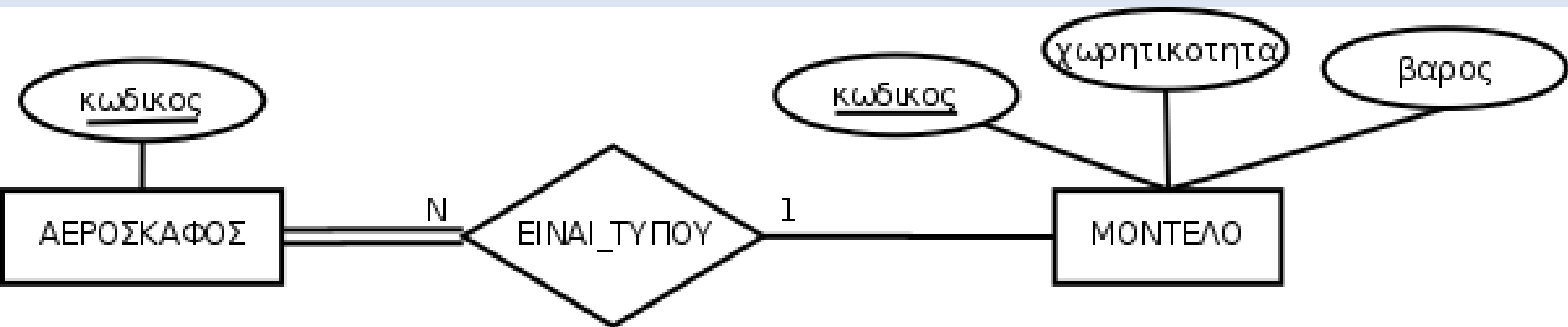
Βήμα 1ο: Δημιουργία τύπων οντοτήτων

- Στο αεροδρόμιο γίνονται περιοδικά κάποιοι έλεγχοι στα αεροπλάνα για την πτητική ικανότητά τους. Κάθε έλεγχος έχει ένα κωδικό της ΥΠΑ (υπηρεσία πολιτικής αεροπορίας), ένα όνομα και μια μέγιστη βαθμολογία.



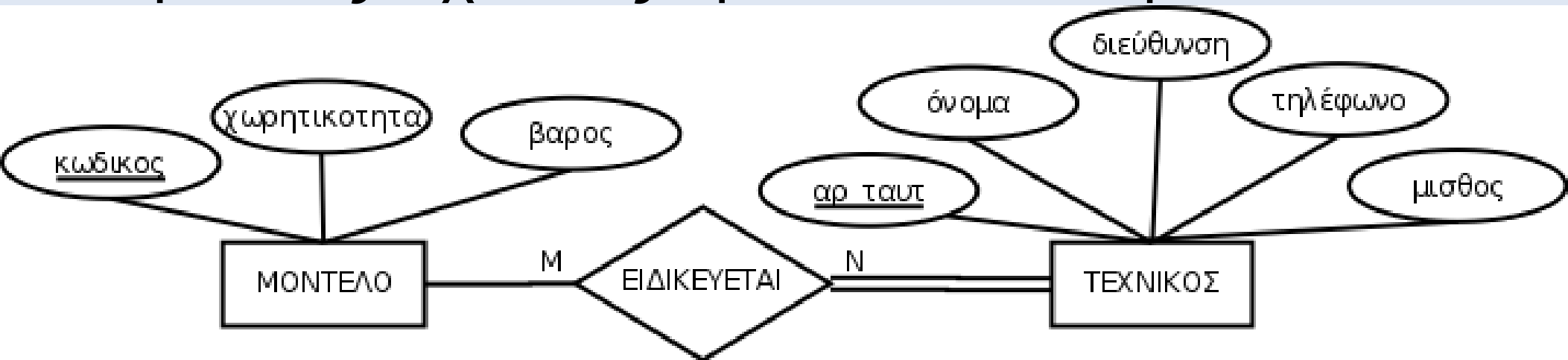
Βήμα 2ο: Δημιουργία τύπων συσχετίσεων

- Κάθε αεροσκάφος έχει ένα κωδικό εγγραφής, και είναι ενός μοντέλου.



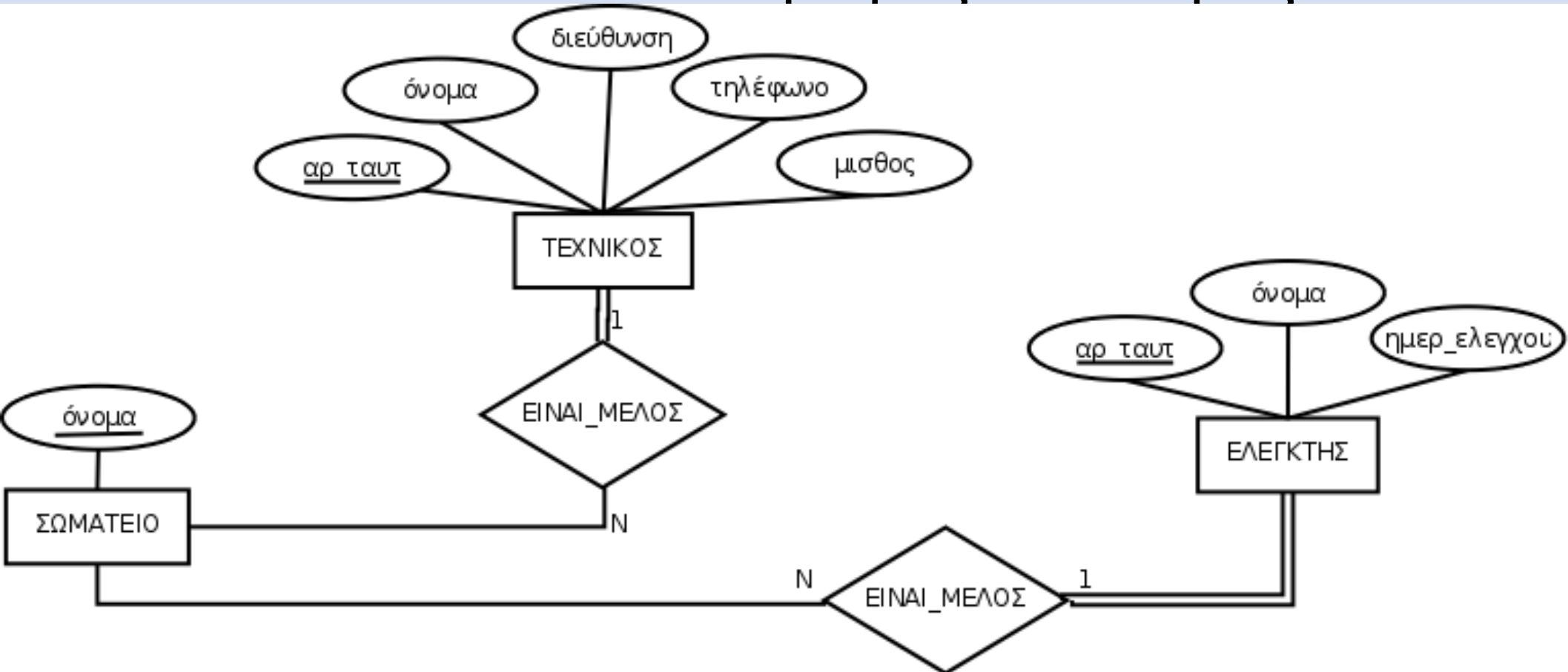
Βήμα 2ο: Δημιουργία τύπων συσχετίσεων

- Κάθε τεχνικός είναι ειδικός για ένα ή περισσότερα μοντέλα αεροπλάνων, και η ειδικότητα του μπορεί να επικαλύπτεται με αυτήν άλλων τεχνικών. Αυτές οι πληροφορίες για τους τεχνικούς πρέπει να αποθηκεύονται.



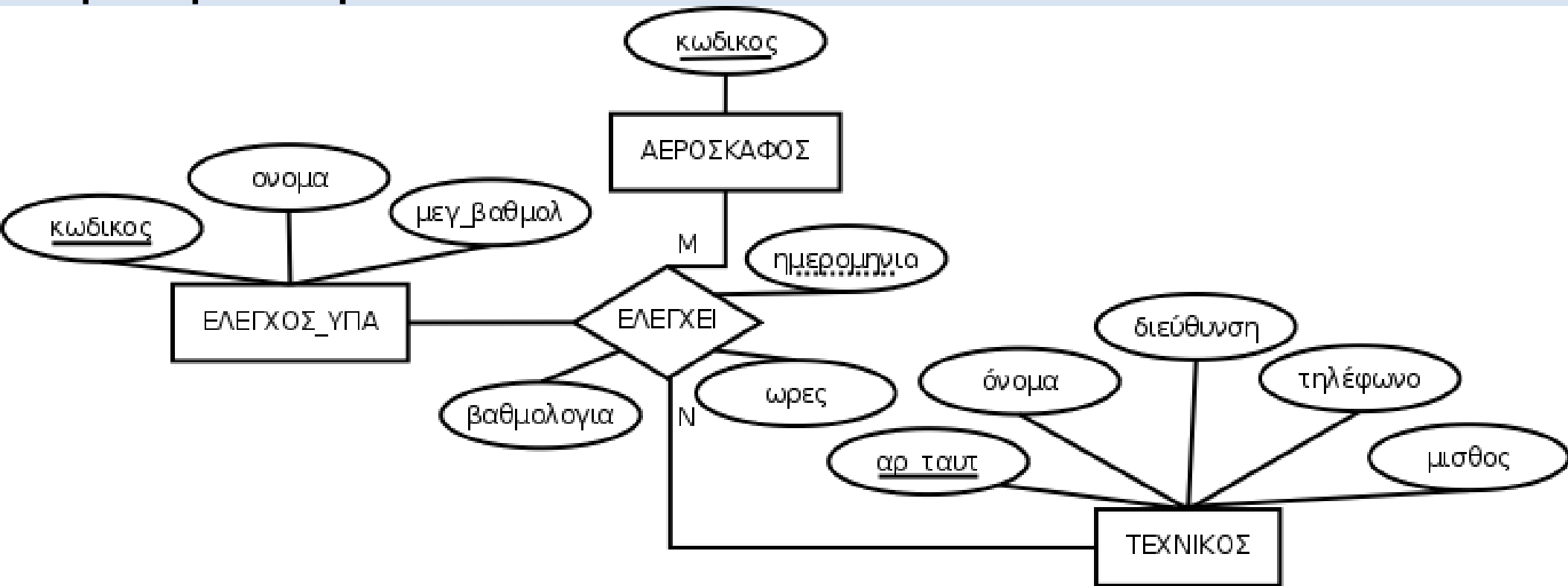
Βήμα 2ο: Δημιουργία τύπων συσχετίσεων

- Όλοι οι εργαζόμενοι ανήκουν σε ένα σωματείο. Για το σωματείο θα πρέπει να αποθηκεύσετε το όνομα του, το έτος ίδρυσης και τον κωδικό μέλους κάθε εργαζόμενου. Μπορείτε να υποθέσετε ότι είναι ο αριθμός ταυτότητας.

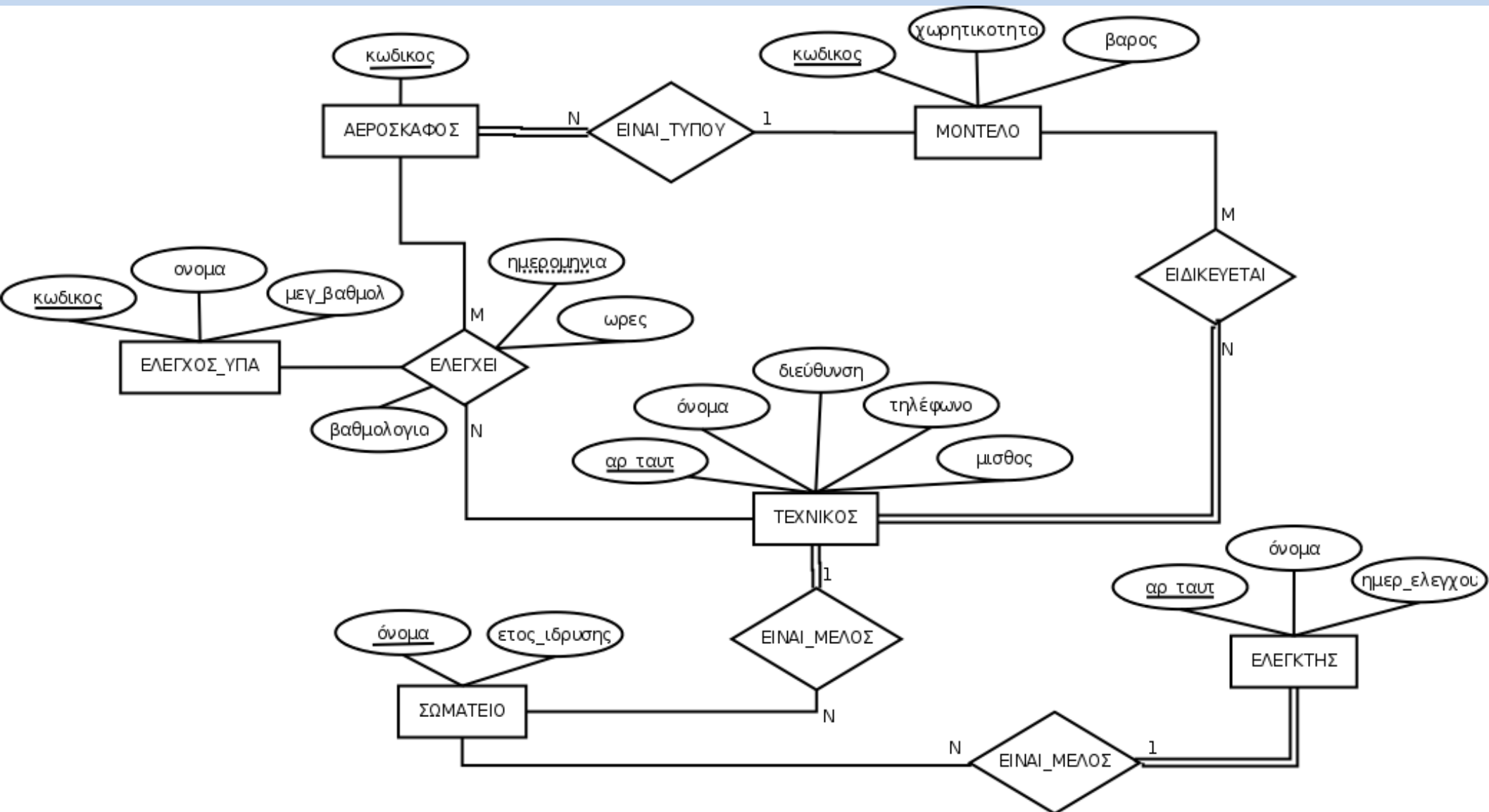


Βήμα 2ο: Δημιουργία τύπων συσχετίσεων

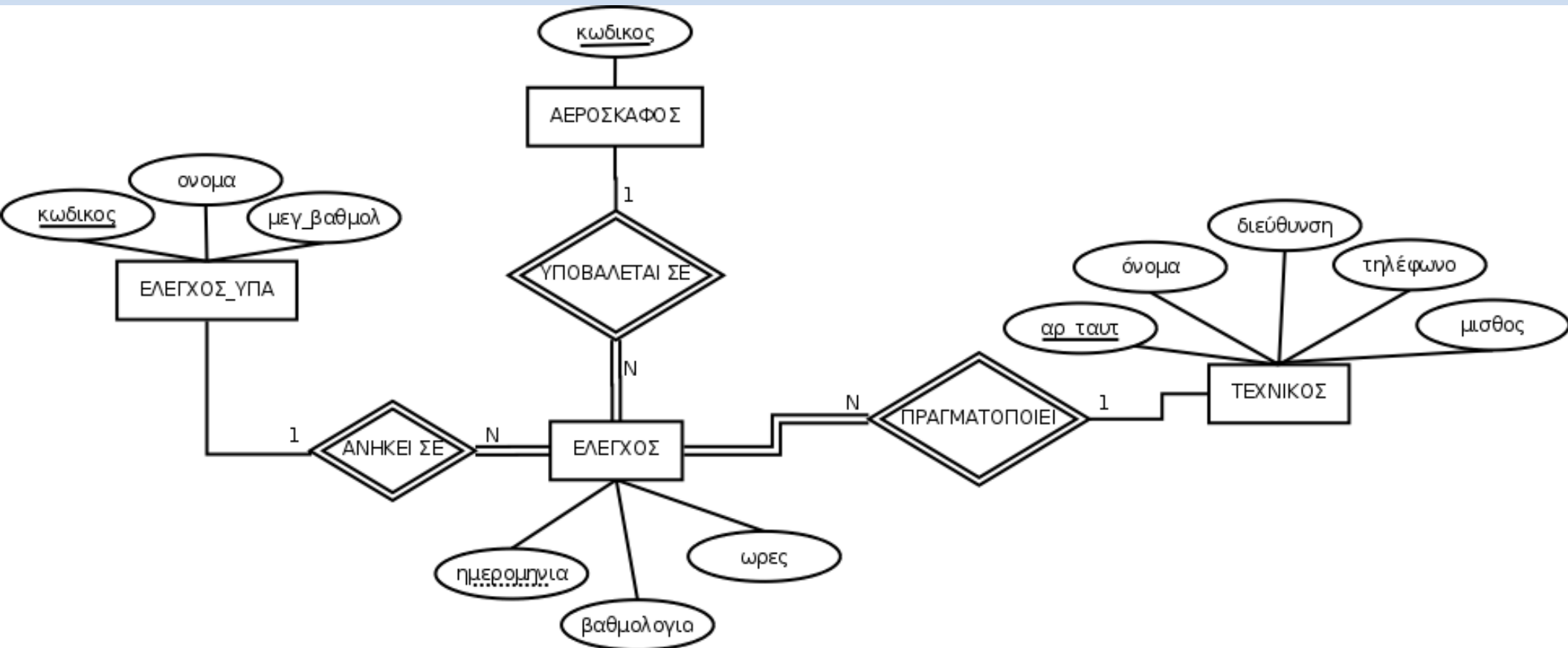
- Η ΥΠΑ απαιτεί από το αεροδρόμιο να καταχωρεί κάθε έλεγχο του αεροπλάνου που γίνεται από κάποιον τεχνικό. Για κάθε έλεγχο οι πληροφορίες που χρειάζονται είναι η ημερομηνία, οι ώρες που χρειάστηκαν για να γίνει ο έλεγχος, και η βαθμολογία.



Βήμα 3ο: Δημιουργία μοντέλου ΟΣ για τη ΒΔ



Εναλλακτική υλοποίηση μοντέλου ΟΣ



Βήμα 4ο: Σχεδιασμός στο DBDesigner

