



# University of Cyprus

## Department of Computer Science

ΕΠΛ 342 – Βάσεις Δεδομένων

Ομαδική Εργασία Εξαμήνου

**Διονυσίου Λάμπρος 1043776**

**Χριστόφορος Σέας 1028675**

**Χωραττάς Γεώργιος 1033527**

## Περιεχόμενα:

1. Σχεδιασμός Βάσης
2. Οδηγίες Χρήσης Εφαρμογής
3. ER Diagram
4. Relational Diagram
5. Λεξικό
6. Περιορισμοί
7. Δυσκολίες
8. Δυνατότητες Βελτίωσης

### 1. Σχεδιασμός Βάσης

Η βάση μας είναι μια σχεσιακή βάση που δημιουργήθηκε με χρήση MSSQL. Για το σχεδιασμό της βάσης ακολουθήσαμε τις προδιαγραφές που δόθηκαν στην εκφώνηση της εργασίας και ταυτοχρόνως όλες τις αρχές που διδαχτήκαμε και μάθαμε στο μάθημα ΕΠΛ 342 αυτό το εξάμηνο. Στη βάση μας υπάρχουν όλοι οι πίνακες που χρειάστηκαν να δημιουργηθούν για την υλοποίηση της εργασίας, constraints, triggers και indexes που χρειάστηκαν για του πίνακες αυτούς για την διαχείριση της βάσης ούτως ώστε να είναι πάντα συνεπής και βέλτιστη στην εκτέλεση των ερωτημάτων για την ορθή λειτουργία της εφαρμογής μας. Όσο αφορά κέρσορες χρησιμοποιήθηκε μόνο μια φορά για το ερώτημα Q21 αλλά για αυτό έχουμε επίσης και την επιλογή να το τρέξουμε με CTE. Τέλος όλα τα queries της βάσης μας είναι σε μορφή Stored Procedure.

Η βάση μας είναι σε Τρίτη Κανονική Μορφή (3NF) αφού κανένα Μη-Πρωτεύον γνώρισμα δεν εξαρτάται μεταβατικά (transitive dependence) από οποιοδήποτε κλειδί (είτε είναι πρωτεύον ή δευτερεύον)

### 2. Οδηγίες Χρήσης Εφαρμογής

Για να χρησιμοποιήσει κάποιος την εφαρμογή μας θα πρέπει αρχικά να ενωθεί στη διεύθυνση <http://www.cs.ucy.ac.cy/~cseas002>. Στη συνέχεια θα ζητηθεί ο χρήστης να εισάγει το username του και το password του. Αφού γίνει η ταυτοποίηση του χρήστη η εφαρμογή με την άντληση δεδομένων από την βάση γνωρίζει τι είδος user είναι Logged In (ΔΣ, ΔΛ, ΑΧ). Στη συνέχεια ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μια από τις πιο κάτω επιλογές ανάλογα και από το είδος του :

**Αν ο Χρήστης είναι ΔΣ μπορεί να κάνει όλα τα παρακάτω:**

**1. Προσθήκη/Διόρθωση/Εμφάνιση στοιχείων ΔΛ και ΑΧ.** Φόρμα που επιτρέπει την αναζήτηση και διαχείριση των στοιχείων των ΔΛ και ΑΧ.

User Input (add):

- Username
- User Type
- Password
- First Name
- Last Name
- Date of Birth
- Gender

User Input (simple search):

- Keyword(για να κάνει search για οτιδήποτε που περιέχει αυτό το sub-string)

User Input (advance search):

(με αυτό το search μπορούμε να ψάξουμε για συγκεκριμένο attribute κάτι και ταυτόχρονα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε όσα attributes θέλουμε για να κάνουμε πιο advance το search μας

- UserID
- Username
- User Type
- First Name
- Last Name
- Date of Birth
- Gender

User choose whichever attributes he wants to search

User Input (Edit):

- Username
- User Type
- First Name
- Last Name
- Date of Birth
- Gender

User choose whichever attributes he wants to edit

User Input (Change Password )

- New Password key for a specific User

User Input (Delete User)

- Select's a specific User to delete in the list

**Αν ο Χρήστης είναι ΔΣ ή ΔΛ μπορεί να κάνει όλα τα παρακάτω:**

2. **Διαχείριση τύπων αντικειμένων.** Με αυτή την λειτουργία ο χρήστης μπορεί να προσθέσει, διαγράψει ή ενημερώσει ένα τύπο αντικειμένων στο σύστημα.

User Input (add/edit):

- Title
- Model

User Input (delete) :

- Select's a specific Item in the list

3. **Διαχείριση fingerprint.** Με αυτή την λειτουργία ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει κάποιο fingerprint. Ακολούθως μπορεί να το αναζητήσει και να προσθέσει ή διαγράψει αντικείμενα σε αυτό

User Input (Insert Fingerprint):

- X
- Y
- Level
- Building/Floor
- RegDate

User Input (Edit Fingerprint):

- X
- Y
- Level
- Building/Floor
- RegDate

User Input (Edit/Add/Delete Items):

(Send User to other page with the items of the selected Fingerprint and there he can Edit or Delete Items of the specific Fingerprint , if there is only one item then it can't be deleted )

User Input (Edit/Insert Item):

- Height

- Width
- Type

User Input (Delete Item):

- Select's a specific Item in the list

User Input (Delete Fingerprint):

- Select's a specific Fingerprint to delete in the list
4. **Διαχείριση κτηρίων/ορόφων.** Με αυτή την λειτουργία ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει κάποιο κτήριο. Ακολούθως μπορεί να το αναζητήσει και να προσθέσει ή διαγράψει ορόφους σε αυτό. Αφού δημιουργηθεί κάποιος όροφος σε ένα κτήριο, αυτός μπορεί να αναζητηθεί έτσι ώστε και να προστεθεί ή διαγραφεί σε/από αυτόν κάποιο σημείο ενδιαφέροντος και/ή fingerprint.

User Input (Add/Edit Building ):

- BLDCode
- Name
- X
- Y
- Address
- Summary
- Owner
- Campus
- RegDate

User Input (Delete Building):

(Only if all floors of the building can be deleted)

- Select's a specific Building to delete

User Input (Edit Floors):

(Send User to other Page to Edit Pois/ Edit Fingerprints/Edit Floors/ Delete Floors/Insert Floors)

User Input(Insert/Edit Floors ):

- FloorZ
- Topo Plan(Upload Photo/Upload Base64)

- Summary

User Input (Delete Floors):

(This action can only be done when there are no Pois/Fingerprints on that floor)

- Select's a specific Floor to delete

User Input (Edit POIS ):

(Send User to other Page to Edit/Insert/Delete Pois)

User Input (Insert/Edit Poi):

- Name
- Summary
- Type
- Owner
- X
- Y

User Input (Delete POI)

- Select's a specific Poi to delete

User Input ( Edit Fingerprints) :

(Send User to other Page to Edit/Insert/Delete Fingerprints):

User Input( Insert/Edit Fingerprint)

- X
- Y
- RegDate

User Input (Delete Fingerprint)

- Select's a specific Fingerprint to delete

5. **Διαχείριση εγκαταστάσεων.** Με αυτή την λειτουργία ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει μια εγκατάσταση και να αναθέσει κάποια κτήρια σε αυτή.

User Input (Add/Edit Campus):

- Name
- Summary
- Website
- Regdate

User Input (Delete Campus)

- Select's a specific Campus to delete

Insert Input ( Edit Buildings)

(Sends User to the Page to Edit Buildings)

User Input (Add/Edit Building ):

- BLDCode
- Name
- X
- Y
- Address
- Summary
- Owner
- Campus
- RegDate

User Input (Delete Building):

(Only if all floors of the building can be deleted)

- Select's a specific Building to delete

User Input (Edit Floors):

(Send User to other Page to Edit Pois/ Edit Fingerprints/Edit Floors/ Delete Floors/Insert Floors)

User Input(Insert/Edit Floors ):

- FloorZ
- Topo Plan(Upload Photo/Upload Base64)
- Summary

User Input (Delete Floors):

(This action can only be done when there are no Pois/Fingerprints on that floor)

- Select's a specific Floor to delete

User Input (Edit POIS ):

(Send User to other Page to Edit/Insert/Delete Pois)

User Input (Insert/Edit Poi):

- Name
- Summary
- Type
- Owner
- X
- Y

User Input (Delete POI)

- Select's a specific Poi to delete

User Input ( Edit Fingerprints) :

(Send User to other Page to Edit/Insert/Delete Fingerprints):

User Input( Insert/Edit Fingerprint)

- X
- Y
- RegDate

User Input (Delete Fingerprint)

- Select's a specific Fingerprint to delete



## ALL QUERIES FROM Q1-Q5 HAVE SEARCH AND ADVANCE SEARCH

**Όλοι οι χρήστες μπορούν να κάνουν τα παρακάτω :**

6. **Λίστα fingerprints.** Με αυτή την λειτουργία ο χρήστης μπορεί να έχει μια αναφορά με τα fingerprint θέση και πλήθος αντικειμένων που καταχώρησε κάποιος χρήστης ταξινομημένη βάσει του αριθμού αντικειμένων.
7. **Εύρεση δημοφιλέστερων τύπων αντικειμένων.** Με αυτή την λειτουργία ο χρήστης μπορεί να βρει τον /τους δημοφιλέστερο/ους τύπων/τύπους αντικειμένων. Σε περίπτωση ισοβαθμίας εμφανίζονται όλοι οι τύποι της πρώτης θέσης.
8. **Αριθμός τύπων POIs ανά όροφο.** Με αυτή την λειτουργία ο χρήστης μπορεί να δει τον αριθμό POIs ανά τύπο κάθε ξεχωριστού ορόφου.
9. **Μέσο πλήθος αντικειμένων ανά τύπο.** Με αυτή τη λειτουργία ο χρήστης μπορεί να δει τον μέσο αριθμό αντικειμένων όλων των fingerprint ανά τύπο αντικειμένου.
10. **Εύρεση μεγάλων ορόφων.** Με αυτή τη λειτουργία ο χρήστης μπορεί να δει τους ορόφους που έχουν πλήθος POIs πάνω από το μέσο πλήθος POIs όλων των ορόφων.
11. **Εύρεση μικρότερων ορόφων.** Με αυτή την λειτουργία ο χρήστης μπορεί να έχει μια αναφορά με τους ορόφους που έχουν τον ελάχιστο αριθμό POIs.
12. **Εύρεση fingerprint με κοινούς τύπους αντικειμένων.** Με αυτή την λειτουργία ο χρήστης μπορεί να έχει μια αναφορά με τα fingerprints που έχουν ακριβώς τους ίδιους τύπους αντικειμένων.
13. **Εύρεση κοινών τύπων αντικειμένων.** Με αυτή την λειτουργία ο χρήστης μπορεί να έχει μια αναφορά με τα fingerprints έχουν τουλάχιστον τους τύπους αντικειμένων ενός επιλεγμένου fingerprint.

User Input(Select Fingerprint ID):

- FingerprintID (for the selected fingerprint)

To FingerprintID είναι παράμετρος που δίνεται από το χρήστη.

14. **Εύρεση των k τύπων αντικειμένων με τις λιγότερες συμμετοχές.** Με αυτή τη λειτουργία ο χρήστης μπορεί να δει τους k τύπους αντικειμένων με τις λιγότερες εμφανίσεις σε fingerprint.

User Input( number K ):

- K is the size of the list we want to show

To k είναι παράμετρος που δίνεται από το χρήστη.

15. **Τύποι αντικειμένων που βρίσκονται σε κάθε fingerprint.** Ο χρήστης με αυτή τη λειτουργία μπορεί να βρει τύπους αντικειμένων που περιέχονται σε όλα τα fingerprints.

16. **Εύρεση πλήθους αντικειμένων εντός ενός πλαισίου οριοθέτησης.** Ο χρήστης με αυτή τη λειτουργία μπορεί να βρει το πλήθος συγκεκριμένου τύπου αντικειμένων (δίνεται σαν παράμετρος) εντός ενός πλαισίου οριοθέτησης (δίνεται σαν παράμετρος).

User Input(Parameters):

- TypeID
- X1
- Y1
- X2
- Y2

TypeID,X1,Y1,X2,Y2 είναι οι παράμετροι που δίνονται από το χρήστη.

17. **Εύρεση πλαισίου οριοθέτησης κτηρίου.** Ο χρήστης με αυτή τη λειτουργία μπορεί να βρει το πλαίσιο οριοθέτησης (συντεταγμένες  $X_1$ ,  $Y_1$  και  $X_2$ ,  $Y_2$ ) που συμπεριλαμβάνει όλα τα POIs ενός κτηρίου που δίνεται σαν παράμετρος.

User Input(BuildingID):

- BuildingID

To BuildingID είναι παράμετρος που δίνεται από το χρήστη.

18. **Εύρεση πλησιέστερου (Nearest Neighbor - NN) POI.** Ο χρήστης με αυτή τη λειτουργία μπορεί να βρει το πλησιέστερο POI σε σχέση με συγκεκριμένες συντεταγμένες X, Y και όροφο που δίνονται σαν παράμετρος.

User Input(Parameters):

- X
- Y
- Z

X,Y,Z είναι οι παράμετροι που δίνονται από το χρήστη.

19. **Εύρεση k πλησιέστερων (k Nearest Neighbor - kNN) POI.** Ο χρήστης με αυτή τη λειτουργία δίνοντας σαν παράμετρο X, Y, όροφο και το k παίρνει σαν απάντηση μια λίστα με τα k πλησιέστερα POIs

User Input(Parameters):

- X
- Y
- Z
- K

X,Y,Z,K είναι οι παράμετροι που δίνονται από το χρήστη.

The user has the option to select between Top K or Top K ++

Top K : Εμφανίζονται στο χρήστη τα πρώτα K ανεξάρτητος ισοβάθμιας.

Top K++: Εμφανίζονται στο χρήστη αν υπάρχει ισοβαθμία όλα τα POIs που απέχουν ακριβώς το ίδιο από τις συντεταγμένες .

20. **Εύρεση όλων των k πλησιέστερων (All k Nearest Neighbor-AkNN) POI ενός ορόφου.** Ο χρήστης με αυτή τη λειτουργία δίνοντας σαν παράμετρο όροφο κάποιου κτηρίου , το k μέγεθος λίστας και παίρνει σαν απάντηση μια λίστα μεγέθους k με το πλησιέστερο POI κάθε ενός POI του ορόφου.

User Input(Parameters):

- Floor ID
- K

Floor ID , K είναι οι παράμετροι που δίνονται από το χρήστη.

The user has the option to select between All K , All K ++, All kn, All kn++.

All K : Τα k ζεύγη POIs που έχουν την μικρότερη απόσταση χωρίς όμως να υπολογίζετε η ισοβαθμία εμφανίζει ακριβώς τα πρώτα K αποτελέσματα.

All K ++ : Τα κ ζεύγη POIS που έχουν την μικρότερη απόσταση αλλά τώρα να υπολογίζετε η ισοβαθμία.

All kn : Τα κ πλησιέστερα POIS για κάθε POI εκείνου του ορόφου χωρίς να υπολογίζετε η ισοβαθμία εμφανίζει ακριβώς τα πρώτα K αποτελέσματα.

All kn++: Τα κ πλησιέστερα POIS για κάθε POI εκείνου του ορόφου αλλά τώρα να υπολογίζετε η ισοβαθμία.

21. **Συνολικό πλήθος αντικειμένων διαδρομής fingerprint.** Αναφορά που βρίσκει όλες τις διαδρομές που ξεκινούν από ένα συγκεκριμένο fingerprint  $F$ , όπου  $F$  είναι η ταυτότητα fingerprint που δίνεται από τον χρήστη και δίνει το πλήθος όλων των μοναδικών αντικειμένων της διαδρομής. Η διαδρομή ορίζεται ως το διατεταγμένο σύνολο των fingerprints όπου δυο διαδοχικά fingerprints απέχουν μεταξύ τους λιγότερο από  $X$  μέτρα (όπου  $X$  είναι παράμετρος που δίνετε από χρήστη).

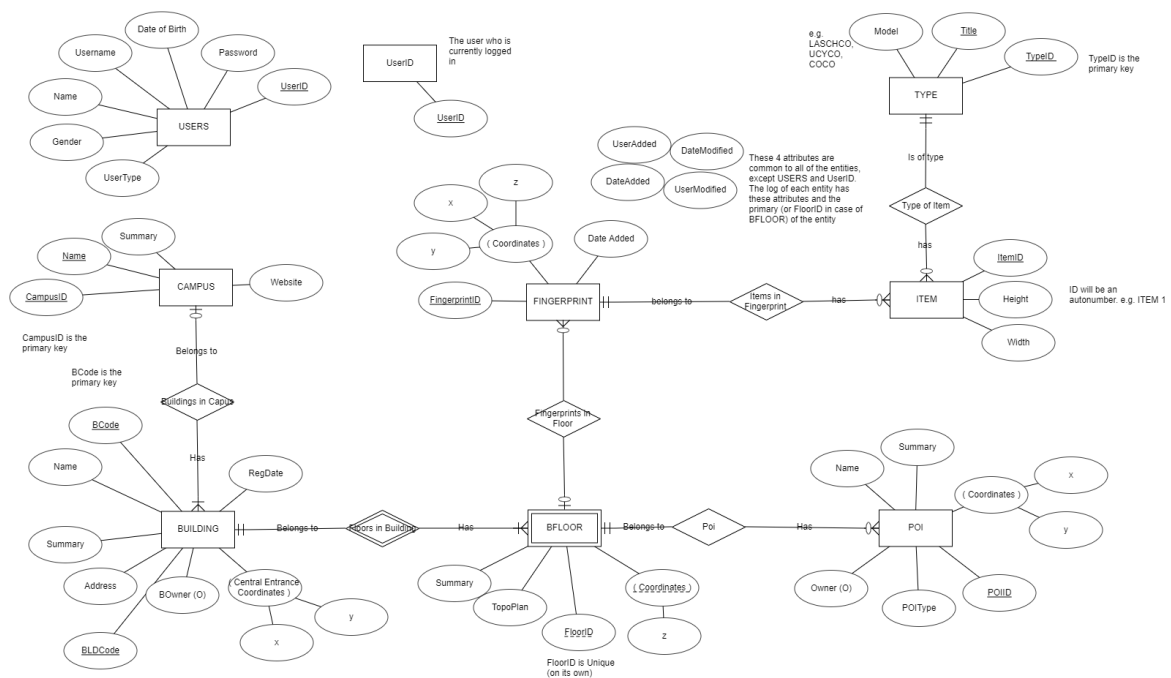
User Input(Parameters):

- Fingerprint ID
- Distance

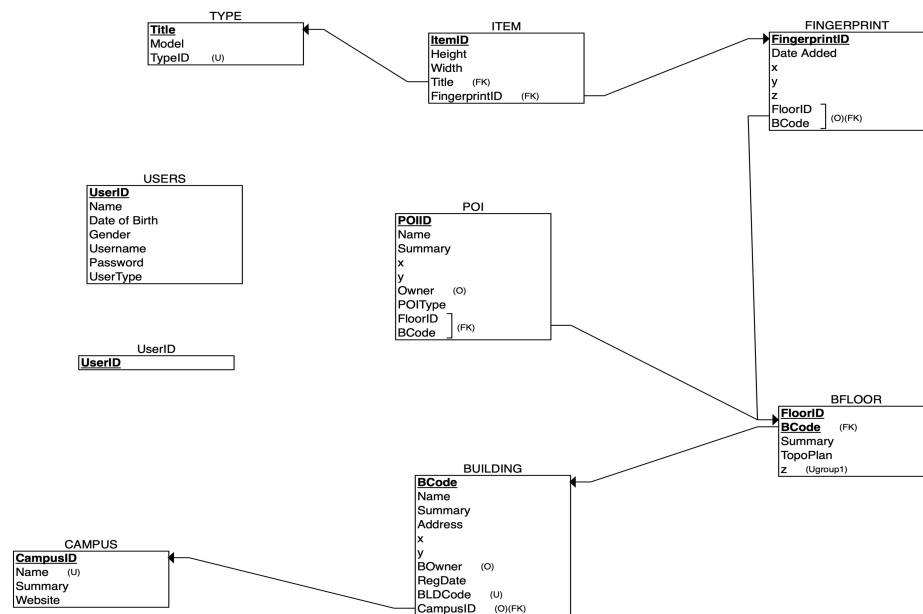
Fingerprint ID , Distance είναι οι παράμετροι που δίνονται από το χρήστη.

The user has the option to select between searching with CTE or Cursor.

### 3. ER Diagram



#### 4. Relational Diagram



#### 5. Λεξικό

Users.Type = 1 → Διαχειριστές Observers (ΔΣ)

Users.Type = 2 → Διαχειριστές Εταιρείας (ΔΛ)

Users.Type = 3 → Απλοί Χρήστες (ΑΧ)

Users.Gender = M → Άνδρας

Users.Gender = F → Γυναίκα

Users.Gender = O → Άλλο

X → Longitude

Y → Latitude

#### 6. Περιορισμοί

Κάποιοι περιορισμοί που έχει το σύστημα μας είναι οι εξής:

- In Q8 we ordered our results by the number of POIs (DESCENDING order)
- In Q9 we ordered our results by the average number of Type Occurences (DESCENDING order)
- Στο Q 19 υπάρχουν 2 επιλογές :
  1. ανεξαρτήτως ισοβαθμίας τυπώνουμε πάντα τα k πλησιέστερα POIs .
  2. αν υπάρχει ισοβαθμία τυπώνονται όλα τα POIs που απέχουν ακριβώς το ίδιο από τις συντεταγμένες .
- Στο Q20 υπάρχουν 4ς επιλογές :
  1. Τα κ ζεύγη POIS που έχουν την μικρότερη απόσταση χωρίς όμως να υπολογίζετε η ισοβαθμία εμφανίζει ακριβώς τα πρώτα K αποτελέσματα.

2. Τα κ ζεύγη POIS που έχουν την μικρότερη απόσταση αλλά τώρα να υπολογίζετε η ισοβαθμία.
  3. Τα κ πλησιέστερα POIS για κάθε POI εκείνου του ορόφου χωρίς να υπολογίζετε η ισοβαθμία εμφανίζει ακριβώς τα πρώτα Κ αποτελέσματα
  4. Τα κ πλησιέστερα POIS για κάθε POI εκείνου του ορόφου αλλά τώρα να υπολογίζετε η ισοβαθμία.
- Στο Q21 δεν τυπώναμε τις ενδιαμέσες διαδρομές , αυτές οι ενδιαμέσες διαδρομές είναι εκείνες οι οποίες δεν μπορούν να προχωρήσουν περαιτέρω λόγω έλλειψης άλλων επιλογών

## 7. Δυσκολίες

Κατά τη διάρκεια της δημιουργίας της εφαρμογής μας βρήκαμε αρκετές δυσκολίες. Στις αρχικές φάσεις του Project δημιουργούσαμε συνεχώς καινούρια ER διαγράμματα μέχρι να καταλήξουμε σε ένα σχήμα που να τηρεί τις προδιαγραφές που είχαμε χωρίς να δυσκολεύει την υλοποίηση. Για την δημιουργία των queries δυσκολευτήκαμε κυρίως στο Q12 /Q21 λόγω του ότι θέλαμε να τρέχει γρηγορά και να φορτώνουνε όλα γρηγορά στη σελίδα μας . Είχαμε επίσης κάποιες δυσκολίες στην δημιουργία του UI της εφαρμογής μας με χρήση της rhr αλλά μετά από ένα χρονικό διάστημα γίναμε αρκετά οικείοι με αυτή. Χρειαστήκαμε αρκετό διάστημα ούτως ώστε να φορτώσουμε τα δεδομένα στην βάση αφού έπρεπε να γίνει μετατροπή τους στην μορφή που είναι οι πίνακες μας σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα αφού μας δόθηκαν λίγες μέρες πριν την παράδοση. Ακόμη ένα πολύ μεγάλο πρόβλημα ήταν η έλλειψη επαρκές χώρου για τις βάσεις μας και αυτό δεν μας άφησε να βάλουμε τα Floor Toroplans. Τέλος λόγω του ότι δεν έχουμε πρόσβαση σε κάποια files της βάσης δεν μπορούσαμε να διαγράψουμε το Activity Log file και έτσι φτάναμε σε σημείο χωρίς να έχει γεμίζει η βάση να μην μπορούμε να κάνουμε insert αλλά δεδομένα .

## 8. Δυνατότητες Βελτίωσης

Υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης της εφαρμογής. Μια από αυτές θα ήταν αν είχαμε περισσότερο χώρο στη Βάση μας θα μπορούσαμε να τοποθετήσουμε τα Floor Toroplans ούτως ώστε να φαίνονται στην εφαρμογή μας. Με περισσότερο χρόνο το UI της εφαρμογής θα μπορούσε να βελτιωθεί ακόμη περισσότερο.