

Trippin(g) Online

2^η Εργασία: Υλοποίηση σε MySQL

Αθανασιάδης Ιωάννης (johnyath@gmail.com)
Γεωργίου Γεώργιος (ggeorgid@gmail.com)
Ζήσης Κωνσταντίνος (zisikons@gmail.com)
Γιώργος-Λέανδρος Κυριαζής(leankyr@gmail.com)

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	3
Οντότητες	3
Ενδεικτικά Δεδομένα	16
Όψεις.....	16
Trigger.....	22
Ερωτήματα	22
Ρόλοι Χρηστών	26
Μέγεθος Βάσης	30

Εισαγωγή

Η βάση δεδομένων Trippin(g) Online, την οποία αναλάβαμε να υλοποιήσουμε, περιέχει προορισμούς - ταξίδια οι οποίοι ανανεώνονται/εμπλουτίζονται συνεχώς με την προσθήκη νέων. Οι προορισμοί αυτοί αναζητούνται στην βάση με την χρήση κλειδιών καθώς επίσης συσχετίζονται μεταξύ τους για την υλοποίηση πιο σύνθετων αναζητήσεων που να ικανοποιούν τις ανάγκες των χρηστών μας.

Το εγχείρημα αυτό απευθύνεται σε όλους τους ταξιδιώτες/εκδρομείς ανεξάρτητα από το αν κάνουν ταξίδι αναψυχής ή επαγγελματικό, εκδρομή στην φύση ή όχι, ανεξάρτητα από το αν ο προορισμός είναι βουνό ή θάλασσα, χωριό ή πόλη. Βρίσκονται προορισμοί για οικογενειακά ταξίδια ή παρέα, για μοναχικούς ταξιδιώτες ή ζευγάρια. Το πρώτο τμήμα αυτής της εργασίας επικεντρώνεται στο διάγραμμα οντοτήτων- συσχετίσεων της βάσεως.

Η Βάση μας θα περιέχει στοιχεία την πλειονότητα των οποίων θα τα συμπληρώνουν εξουσιοδοτημένοι χρήστες(administrators - διαχειριστές). Η βασική ιδέα είναι να υπάρχει μια κεντρική οντότητα, αυτή του προορισμού, η οποία θα συνδέεται άμεσα ή έμμεσα με όλες τις υπόλοιπες οντότητες. Θα περιέχει στοιχεία όπως ονόματα χωρών και πόλεων που θα ενημερώνονται τακτικά έτσι ώστε να είναι επίκαιροι και σύμφωνα με τις τάσεις της εποχής.

Οι διαχειριστές θα ανανεώνουν τις πληροφορίες με βάση δικές τους γνώσεις και εμπειρίες σχετικά με τους προορισμούς. Ιδανικά θα ασχολούνται ήδη με ταξίδια οπότε θα έχουν εμπειρία στον χώρο. Παράλληλα θα δίνεται η ευκαιρία σε σχετικές επιχειρήσεις του χώρου που κερδίζουν από τα ταξίδια(εστιατόρια, ξενοδοχεία, δρώμενα) να διαφημιστούν μέσω της βάσης κατόπιν έγκρισης των διαχειριστών φυσικά.

Τα ερωτήματα των χρηστών θα απαντώνται συνδυάζοντας τα δεδομένα που διαθέτουν οι διάφοροι πίνακες. Ανάλογα με τα ερωτήματα που υποβάλλονται στην βάση από τον κάθε χρήστη την κάθε ομάδα χρηστών θα δημιουργείται και η κατάλληλη όψη η οποία και θα εμφανίζεται. Για παράδειγμα όταν ένας χρήστης κατηγορίας Traveler αναζητάει ένα ταξίδι θα βλέπει στην οθόνη του προορισμούς, θα του παρουσιάζονται οι επιλογές για group για κάποιον προορισμό τα διαθέσιμα μέσα μεταφοράς τιμές και ούτω καθεξής. Οι όψεις αναλυτικότερα θα μελετηθούν παρακάτω.

Στο δεύτερο κομμάτι της εργασίας υλοποιήσαμε την βάση την οποία σχεδιάσαμε στο πρώτο τμήμα καθώς επίσης προσθέσαμε και κάποιες διορθώσεις. Γράψαμε την βάση σε πλατφόρμα linux και έχουμε προσθέσει τα εκτελέσιμα αρχεία. Τα δεδομένα της βάσης δεν είναι αληθινά και τα βάλαμε μέσω scn αρχείων για να κάνουμε την βάση μας αληθοφανή. Αρχικά γράψαμε τους πίνακες στο αρχείο create_DB.sql και ύστερα γράψαμε το αρχείο load_data.sql το οποίο προσθέτει τα αρχεία στην βάση. Έπειτα γράψαμε τα queries τα οποία περιέχουν ερωτήματα τα οποία γίνονται στην βάση, τα views και τέλος τα triggers. Τέλος δώσαμε δικαιώματα στους χρήστες και ολοκληρώσαμε την αναφορά.

Οντότητες

Παρακάτω περιγράφονται οι διάφορες οντότητες της βάσης δεδομένων εν συντομία , καθώς και τα διάφορα γνωρίσματα κάθε οντότητας με παραδείγματα όταν τα γνωρίσματα δεν είναι ξεκάθαρα .Σε αυτό το σημείο επίσης θα αναφερθούν ο τύπος κάθε πεδίου ορισμού, καθώς και οι περιορισμοί ακεραιότητας.

Destination

Περιέχει τις απαραίτητες πληροφορίες για τους προορισμούς που είναι καταχωρημένοι στην βάση. Συσχετίζεται με άλλες οντότητες που περιγράφουν με μεγαλύτερη ακρίβεια τις δυνατότητες σε κάθε προορισμό.

Ιδιότητες :

- Country [string] : Η χώρα που βρίσκεται ο συγκεκριμένος προορισμός
- City [string] : Η πόλη που βρίσκεται ο συγκεκριμένος προορισμός
- Type [string] : Ο τύπος του προορισμού (π.χ. παραθαλάσσιος ή ορεινός)

Για την απεικόνιση της παραπάνω οντότητας σε 3KM στην βάση δημιουργήθηκαν 2 σχέσεις:

DestinationID:

Ιδιότητες	Τύπος ιδιότητας	Περιορισμοί
Country	VARCHAR(30)	NOT NULL UNIQUE(Country, City) NOT NULL
City	VARCHAR(30)	
ID	Integer	AUTO INCREMENT, PK

DestinationType:

Ιδιότητες	Τύπος ιδιότητας	Περιορισμοί
ID	Integer	FK DestinationID(ID)
Type	VARCHAR(20)	NOT NULL

Events

Η οντότητα Events περιέχει πληροφορίες για τις διάφορες εκδηλώσεις που είναι καταχωρημένες στην βάση. Για να περιγράψουμε επαρκώς ένα Event αποφασίσαμε πως χρειαζόμαστε τις παρακάτω ιδιότητες :

Ιδιότητες :

- Name [string] : Το όνομα της εκδήλωσης
- Time [time] : Η ώρα έναρξης της εκδήλωσης
- Date [date] : Η ημερομηνία που διαδραματίζεται η κάθε εκδήλωση
- Address [string] : Η διεύθυνση που διαδραματίζεται η κάθε εκδήλωση
- Destination : Ο προορισμός στον οποίο διαδραματίζεται η εκδήλωση.

Για την απεικόνιση της παραπάνω οντότητας σε 3KM στην βάση δημιουργήθηκε 1 σχέση:

Events

Ιδιότητες	Τύπος ιδιότητας	Περιορισμοί
Name	VARCHAR(30)	NOT NULL
Address	VARCHAR(30)	NOT NULL
EventTime	Time	
EventDate	Date	NOT NULL
EventID	Integer	PK , AUTO_INCREMENT
DestinationID	Integer	FK, references DestinationID(ID)

Εδώ οι μόνοι περιορισμοί που υπάρχουν είναι αυτοί που εισάγονται από την χρήση των έτοιμων δομών της MySQL δηλαδή date και time. Ωστόσο δεν έχουμε κανέναν σημασιολογικό περιορισμό. Τέλος, όλες οι τιμές εδώ είναι υποχρεωτικές καθώς αποτελούν απαραίτητη πληροφορία για τον προσδιορισμό κάποιας εκδήλωσης, εκτός από το EventTime για περιπτώσεις που η εκδήλωση διαδραματίζεται όλη την ημέρα.

Τέλος, πρέπει να αναφέρουμε πως επειδή η συσχέτιση είναι 1:N αφού κάθε προορισμός έχει πολλές εκδηλώσεις, δεν χρειάζεται νέος πίνακας και απλά εισάγουμε ένα FK στον πίνακα DestinationID.

Attractions

Η οντότητα Attractions είναι παρόμοιας λογικής με την οντότητα Events, και περιέχει πληροφορίες για αξιοθέατα που υπάρχουν στους διάφορους καταγεγραμμένους προορισμούς. Οι πληροφορίες που κρίναμε ότι είναι απαραίτητες είναι οι εξής:

Ιδιότητες :

- Name [string] : Το όνομα του αξιοθέατου (π.χ. Πύργος του Eiffel)
- Opening Time [time] : Από ποιά ώρα και μετά δέχεται τουρίστες το αξιοθέατο
- Closing Time [time] : Από ποιά ώρα και μετά σταματά να δέχεται τουρίστες το συγκεκριμένο αξιοθέατο
- Address [string] : Η διεύθυνση που διαδραματίζεται η κάθε εκδήλωση
- Ticket [float] : Η τιμή του εισιτηρίου(εάν έχει)
- Destination : Ο προορισμός στον οποίο βρίσκεται το αξιοθέατο

Για την απεικόνιση αυτής της οντότητας στη βάση σε 3KM δημιουργήθηκε η παρακάτω σχέση:

Attractions:

Ιδιότητες	Τύπος ιδιότητας	Περιορισμοί
Name	VARCHAR(100)	NOT NULL,PK
Address	VARCHAR(100)	NOT NULL
OpeningTime	Time	
ClosingTime	Time	
Ticket	Integer	

DestinationID	Integer	FK DestinationID(ID)
---------------	---------	----------------------

Εδώ θεωρήσαμε πως οι μόνες απαραίτητες πληροφορίες είναι το όνομα και η διεύθυνση του αξιοθέατου. Και αυτή η οντότητα είναι συσχετισμένη με σχέση 1:N με τους προορισμούς , οπότε και εδώ εισάγουμε ένα Foreign Key στο Primary Key του πίνακα DestinationID.

Entertainment

Περιέχει χρήσιμες πληροφορίες για μέρη όπως εστιατόρια , bar και άλλα τέτοια μέρη τα οποία ενώ δεν είναι αξιοθέατα , αποτελούν χρήσιμες πληροφορίες για κάποιον επισκέπτη στην πόλη.

Ιδιότητες :

- Name [string] : Το όνομα του χώρου διασκέδασης
- Address [string] : Η διεύθυνση του χώρου διασκέδασης
- Type [string] : Ο τύπος του χώρου διασκέδασης (π.χ. εστιατόρια , club ...)
- Phone [long integer] : Το τηλέφωνο του χώρου διασκέδασης
- Website [string] : Η ιστοσελίδα του χώρου διασκέδασης
- Destination : Ο προορισμός στον οποίο βρίσκεται ο χώρος διασκέδασης

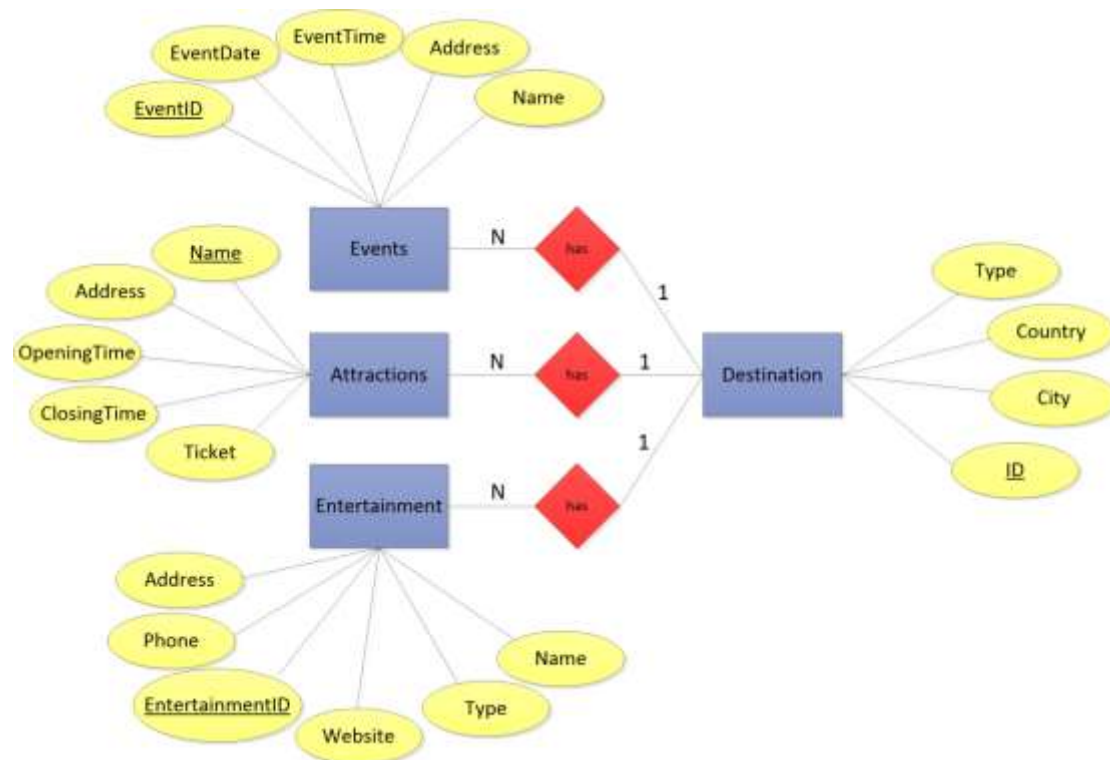
Για την απεικόνιση αυτής της οντότητας στη βάση σε 3KM δημιουργήθηκε η παρακάτω σχέση:

Entertainment

Ιδιότητες	Τύπος Ιδιότητας	Περιορισμοί
Name	VARCHAR(30)	NOT NULL
Address	VARCHAR(30)	
Phone	BIGINT	
Website	VARCHAR(100)	
Type	VARCHAR(30)	NOT NULL
EntertainmentID	Integer	AUTO INCREMENT,PK
DestinationID	Integer	FK DestinationID(ID)

Η οντότητα είναι συσχετισμένη με σχέση 1:N με τους προορισμούς , οπότε και εδώ εισάγουμε ένα Foreign Key στο Primary Key του πίνακα DestinationID.

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται το διάγραμμα οντοτήτων για τις 4 παραπάνω οντότητες :



Traveler

Η οντότητα traveler υλοποιεί τον ταξιδιώτη - χρήστη και περιέχει κάποιες βασικές πληροφορίες για αυτόν. Επιλέξαμε να καταγράφουμε στην βάση τα εξής χαρακτηριστικά :

Ιδιότητες

- Name [string] : Το όνομα του χρήστη
- Surname [string] : Το επώνυμο του χρήστη
- Date Of Birth [date] : Την ημερομηνία γέννησης του χρήστη
- Age [integer] : Η ηλικία του χρήστη *
- Gender [string] : Το φύλο του χρήστη

*Το γνώρισμα Age είναι παραγόμενο από το γνώρισμα Date of Birth.

Traveler

Ιδιότητες	Τύπος ιδιότητας	Περιορισμοί
ID	Integer	AUTO_INCREMENT,PK
Name	VARCHAR(20)	NOT NULL
Surname	VARCHAR(20)	NOT NULL
Gender	VARCHAR(10)	NOT NULL
DateOfBirth	Date	

Σε αυτόν τον πίνακα αποθηκεύουμε τις βασικές πληροφορίες που αναφέραμε παραπάνω. Εδώ όλα τα πεδία είναι υποχρεωτικά, εκτός από την ημερομηνία γέννησης που είναι προαιρετική.

Traveler_Destination

Ιδιότητες	Τύπος ιδιότητας	Περιορισμοί
DestinationID	Integer	FK DestinationID(ID)
TravelerID	Integer	FK Traveler(ID)
TravelDate	Date	

Τέλος, αυτός ο πίνακας προκύπτει από την συσχέτιση ταξιδιώτη-προορισμού. Η συσχέτιση αυτή είναι N:M έτσι ώστε ένας ταξιδιώτης να μπορεί να έχει δηλωμένα πάνω από ένα ταξίδια. Για κάθε ταξίδι αναγράφεται και η ημερομηνία που θα πραγματοποιηθεί το ταξίδι.

Σχόλιο : Η συγκεκριμένη σχέση , είναι πιο πολύ τυπική και υπάρχει για να αναδείξει την συσχέτιση μεταξύ των οντοτήτων Traveler και Destination ενώ δεν χρησιμοποιείται καθόλου στα ερωτήματα που περιγράφονται πιο κάτω.

Group

Η οντότητα Group υλοποιεί ταξιδιωτικά groups που έχουν μπορούν να συμμετέχουν οι χρήστες της βάσης. Για να περιγράψουμε αυτά τα groups κρίναμε πως απαιτούνται οι παρακάτω ιδιότητες :

Ιδιότητες :

- Start Date [date]: Η ημερομηνία αναχώρησης του Group
- Return Date [date] : Η ημερομηνία επιστροφής του Group
- Price [float] : Το κόστος συμμετοχής στο Group
- Available Positions [integer] : Ο αριθμός κενών θέσεων στο Group
- Destination : Ο ταξιδιωτικός προορισμός που θα επισκευτεί το συγκεκριμένο Group*
- Guides : Οι ξεναγοί που συμμετέχουν στο Group.
- Travelers : Οι χρήστες που έχουν δηλώσει συμμετοχή στο Group μέχρι τώρα.

*Για λόγους απλότητας θεωρήσαμε πως κάθε group έχει ακριβώς έναν προορισμό , και όχι παραπάνω.

Η οντότητα αυτή συσχετίζεται με άλλες οντότητες της βάσης , όπως φαίνεται και παραπάνω. Για να περιγραφούν όλες οι απαραίτητες ιδιότητες , και να τηρηθούν οι περιορισμοί της 3ης κανονικής μορφής καταλήξαμε ότι χρειαζόμαστε τις παρακάτω σχέσεις :

Groups

Ιδιότητες	Τύπος ιδιότητας	Περιορισμοί
ID	Integer	AUTO_INCREMENT,PK
Available_Positions	Integer	NOT NULL
Price	Integer	NOT NULL

Αυτή η σχέση περιέχει τις βασικές πληροφορίες κάθε group που είναι ανεξάρτητες από κάθε άλλη οντότητα. (Η λέξη Group είναι δεσμευμένη λέξη στην SQL , οπότε ο πίνακας ονομάστηκε Groups)

Group_Destination

Ιδιότητες	Τύπος ιδιότητας	Περιορισμοί
GroupID	Integer	FK , References Groups(ID)
DestinationID	Integer	FK , References DestinationID(ID)
start_date	Date	NOT NULL
return_date	Date	NOT NULL

Αυτή η σχέση περιέχει τις απαραίτητες πληροφορίες που περιγράφουν την συσχέτιση της οντότητας Group με την οντότητα Destination. Η συσχέτιση είναι 1:N αφού κάθε Group έχει έναν προορισμό αλλά κάθε προορισμός μπορεί να επισκέπτεται από πολλά Groups. Σε αυτό τον πίνακα συμπεριλαμβάνονται και οι ημερομηνίες αναχώρησης και επιστροφής.

Group_Guides

Ιδιότητες	Τύπος ιδιότητας	Περιορισμοί
GuideID	Integer	FK , References Guides(ID)
GroupID	Integer	FK , References Groups(ID)

Αυτή η σχέση προκύπτει από την συσχέτιση της οντότητας Group και της οντότητας Guide η οποία είναι N:M αφού το κάθε group μπορεί να απασχολεί πολλούς ξεναγούς και κάθε ξεναγός μπορεί να εργάζεται για πάνω από ένα ταξιδιωτικά Groups.

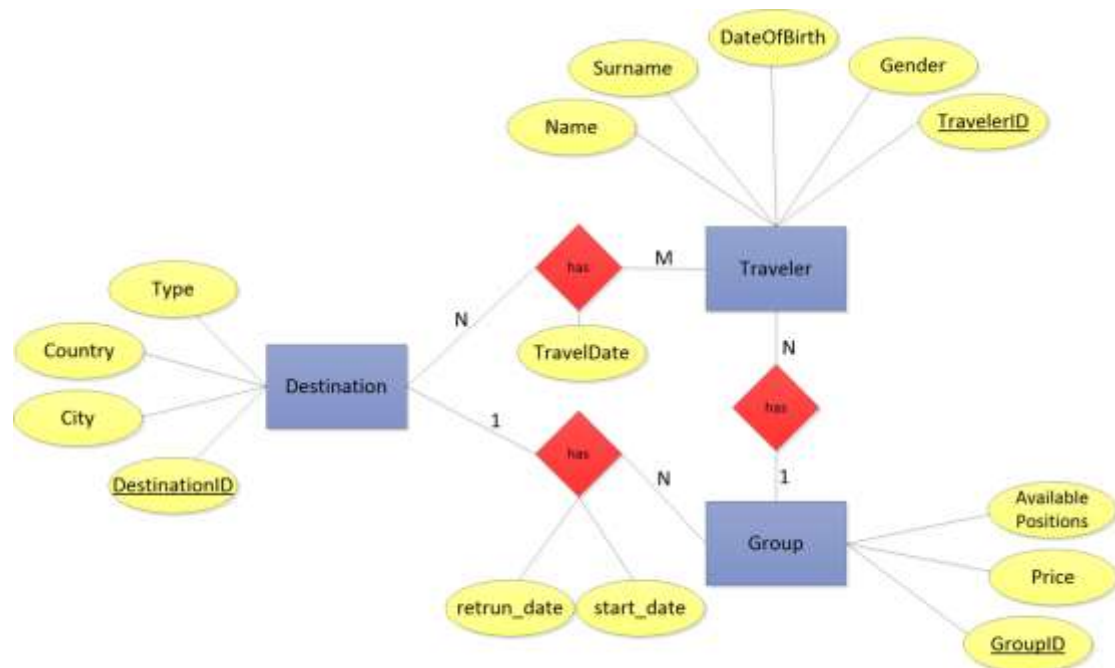
Group_Traveler

Ιδιότητες	Τύπος ιδιότητας	Περιορισμοί
TravelerID	Integer	FK , References Traveler(ID)
GroupID	Integer	FK , References Groups(ID)

Τέλος αυτή η σχέση προκύπτει από την συσχέτιση της οντότητας Group και της οντότητας Traveler , και ουσιαστικά περιγράφει ποιοί χρήστες συμμετέχουν σε ποιά ταξιδιωτικά Groups.

***Σημείωση:** Με την εισαγωγή ενός ταξιδιώτη σε ένα group, πρέπει να ανανεώνεται αυτόματα το γνώρισμα AvailablePositions του πίνακα Groups. Για τον σκοπό αυτό , έχει δημιουργηθεί ένα Trigger το οποίο περιγράφεται πιο κάτω.

Παρακάτω φαίνεται το διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων που περιγράφει τις σχέσεις μεταξύ των οντοτήτων Group , Traveler και Destination.



Guide

Η οντότητα Guide υλοποιεί τον ξεναγό τους ξεναγούς που είναι καταγεγραμμένοι στην βάση. Για να τους περιγράψουμε επαρκώς, αποφασίσαμε πως χρειαζόμαστε τις παρακάτω ιδιότητες.

Ιδιότητες:

- Name [string] : Το όνομα του χρήστη.
- Surname [string] : Το επώνυμο του χρήστη.
- Age [integer] : Την ηλικία του χρήστη.
- Gender [string] : Το φύλο του χρήστη.
- Specialities [πλειότιμο γνώρισμα]: Τις ειδικότητες του ξεναγού(π.χ. Αρχαίοελληνική Ιστορία)
- Languages [πλειότιμο γνώρισμα] : Τις γλώσσες που γνωρίζει ο ξεναγός.

Εδώ, επειδή έχουμε τα πλειότιμα γνώριμα Specialities και Languages, δημιουργήσαμε άλλες 2 οντότητες οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν κατά την απλοποίηση της βάσης σε 3KM.

Speciality

Η οντότητα Speciality που υλοποιεί τις ικανότητες των ξεναγών.

Ιδιότητες

- Speciality [string] : Ο τίτλος της ειδίκευσης (π.χ. Μοντέρνα Ιστορία ή Ιστορία της Τέχνης).

Language

Η οντότητα Language που υλοποιεί τις γλώσσες που μπορεί να μιλάει ένας ξεναγός.

Ιδιότητες

- Language [string] : Το όνομα της ξένης γλώσσας.

Με βάση τα παραπάνω τελικώς καταλήξαμε πως για την περιγραφή ενός ξεναγού και των συσχετίσεων του με άλλες οντότητες τελικά χρειαζόμαστε τις παρακάτω σχέσεις:

Guide:

Ιδιότητες	Τύπος ιδιότητας	Περιορισμοί
Name	VARCHAR(30)	NOT NULL
Surname	VARCHAR(30)	NOT NULL
Gender	VARCHAR(10)	NOT NULL
ID	Integer	AUTO INCREMENT,PK

Η παραπάνω σχέση έχει αποθηκευμένα τα βασικά στοιχεία ενός ξεναγού.

AvailableLanguages:

Ιδιότητες	Τύπος ιδιότητας	Περιορισμοί
Language	VARCHAR(20)	PK

Η παραπάνω σχέση έχει αποθηκευμένες τις διαθέσιμες γλώσσες που περιέχονται στην βάση.

GuideLanguage:

Ιδιότητες	Τύπος ιδιότητας	Περιορισμοί
ID	Integer	FK Guide(ID) UNIQUE(ID,Language) FK AvailableLanguages(Language)
Language	VARCHAR(20)	

Η παρακάτω σχέση χρησιμοποιείται για να ξεπεραστεί το πρόβλημα των πλειότιμων γνωρισμάτων σε 3KM. Η σχέση ουσιαστικά περιγράφει την N:M συσχέτιση μεταξύ Guides και Γλωσσών.

Specialities:

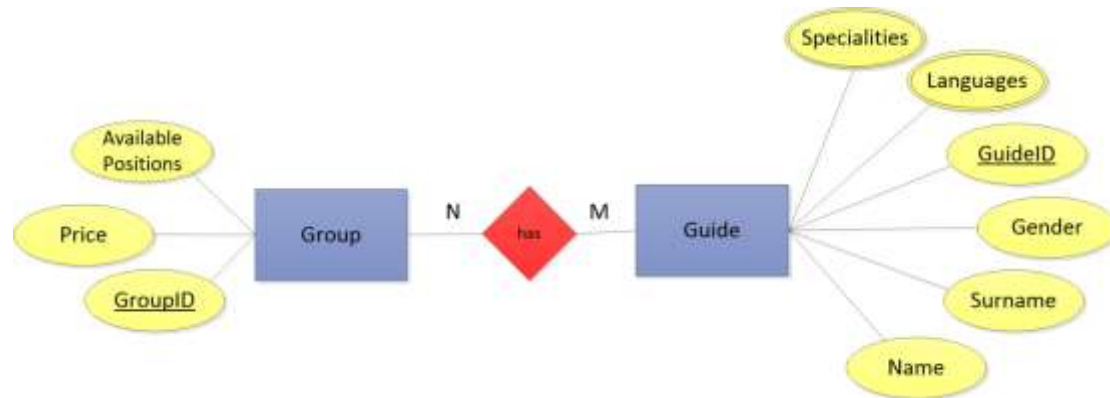
Ιδιότητες	Τύπος ιδιότητας	Περιορισμοί
Speciality	VARCHAR(50)	PK

Η παραπάνω σχέση έχει αποθηκευμένες τις διαθέσιμες ειδικότητες που περιέχονται στην βάση, και σε συνδιασμό με την παρακάτω σχέση περιγράφει την N:M συσχέτιση μεταξύ ξεναγών και ειδικοτήτων. Τέλος, αξίζει να παρατηρήσουμε ότι με αυτόν τον τρόπο, δηλαδή επειδή οι ειδικότητες είναι Foreign Key στον πίνακα Specialities, έχουμε αποφύγει την εισαγωγή τυχαίων string στο πεδίο Speciality, όταν αποθηκεύονται οι ειδικότητες ενός ξεναγού.

Guide_Specialities:

Ιδιότητες	Τύπος ιδιότητας	Περιορισμοί
ID	Integer	FK Guide(ID) UNIQUE(ID,Speciality) FK Specialities(Speciality)
Speciality	VARCHAR(50)	

Τέλος, εδώ φαίνεται το τμήμα του διαγράμματος οντοτήτων-συσχετίσεων που σχετίζεται με την οντότητα Guide:



Hotel

Η οντότητα αυτή υλοποιεί τα Ξενοδοχεία που έχει ο κάθε ταξιδιωτικός προορισμός τα οποία είναι αποθηκευμένα στην βάση. Για την ικανοποιητική περιγραφή της παραπάνω οντότητας κρίναμε πως χρειάζονται τα εξής στοιχεία:

Ιδιότητες :

- Name [string] : Το όνομα του ξενοδοχείου
- Address [integer]: Η διεύθυνση του ξενοδοχείου
- Stars [integer]: Ιδιότητα που αποτελεί ένα μέτρο πολυτελείας του ξενοδοχείου
- Breakfast [boolean]: Ιδιότητα που δηλώνει εάν το ξενοδοχείο έχει πρωινό ή όχι
- Air-condition [boolean]: Ιδιότητα που δηλώνει την ύπαρξη air-condition στο ξενοδοχείο
- Destination : Σε ποιό προορισμό βρίσκεται το ξενοδοχείο

Για την απεικόνιση αυτής της οντότητας στη βάση σε 3KM δημιουργήθηκε η παρακάτω σχέση:

Hotel

Ιδιότητες	Τύπος ιδιότητας	Περιορισμοί
DestinationID	Integer	FK DestinationID(ID)
ID	Integer	AUTO_INCREMENT,PK
Name	VARCHAR(100)	NOT NULL
Address	VARCHAR(100)	NOT NULL
Stars	Integer	NOT NULL
Breakfast	Small Int	NOT NULL
Price	Integer	NOT NULL
Aircondition	Small Int	NOT NULL
Destination,Address		UNIQUE

Το Ξενοδοχείο ως οντότητα συσχετίζεται με σχέση 1:N με την οντότητα Destination αφού κάθε προορισμός μπορεί να έχει πολλά ξενοδοχεία, αλλά ένα ξενοδοχείο δεν μπορεί να βρίσκεται σε παραπάνω από έναν προορισμούς. Για τον λόγο αυτό έχουμε και ως FK το PK της οντότητας Destination.

Camping

Εκτός από ξενοδοχεία θεωρήσαμε πως κάθε προορισμός μπορεί να έχει και Campings, τα οποία επίσης αποτελούν οντότητα. Για την περιγραφή τους έχουμε τα παρακάτω στοιχεία:

Ιδιότητες :

- Name [string] : Το όνομα του camping
- Address [integer]: Η διεύθυνση του camping
- Organized [boolean]: Ιδιότητα που περιγράφει εάν το camping είναι οργανωμένο ή όχι
- PetTolerance [boolean]: Ιδιότητα που καθορίζει αν επιτρέπονται κατοικίδια ζώα στο camping
- Destination : Σε ποιό προορισμό βρίσκεται το ξενοδοχείο

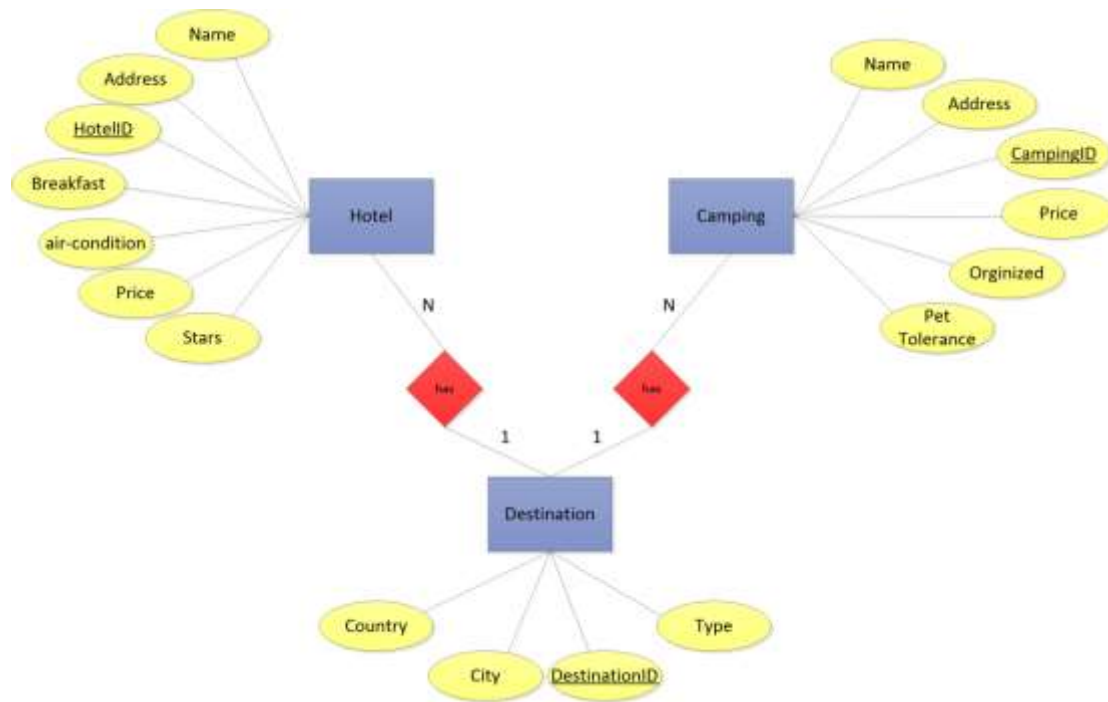
Για την απεικόνιση της παραπάνω οντότητας σε 3KM στην βάση δημιουργήθηκε η σχέση:

Camping:

Ιδιότητες	Τύπος Ιδιότητας	Περιορισμοί
Name	VARCHAR(50)	NOT NULL
DestinationID	Integer	FK DestinationID(ID)
ID	Integer	AUTO_INCREMENT,PK
Address	VARCHAR(50)	NOT NULL
Organized	Small Int	NOT NULL
Pet_Tolerance	Small Int	NOT NULL
Price	Integer	NOT NULL
DestinationID,Address		UNIQUE
DestinationID,Name		UNIQUE

Και το Camping συσχετίζεται με σχέση 1:N με την οντότητα Destination αφού κάθε προορισμός μπορεί να έχει πολλά camping, αλλά ένα camping δεν μπορεί να βρίσκεται σε παραπάνω από έναν προορισμούς.

Το τμήμα του διαγράμματος οντοτήτων-συσχετίσεων που αφορά τις 2 παραπάνω οντότητες φαίνεται παρακάτω:



Transport

Η οντότητα Transport περιλαμβάνει τους τρόπους με τους οποίους ο χρήστης - ταξιδιώτης θα μπορεί να μεταβεί στον προορισμό του. Για την ικανοποιητική περιγραφή αυτής της οντότητας στην βάση κρίναμε πως απαιτούνται οι παρακάτω πληροφορίες:

Ιδιότητες :

- Type [string] : Το είδος του μεταφορικού μέσου το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την μετάβαση στον εκάστοτε προορισμό. Για παράδειγμα στο Λονδίνο μπορεί να μεταβεί κάνεις είτε με αεροπλάνο είτε με λεωφορείο ή ΙΧ ενώ στα Μετέωρα υπάρχει πρόσβαση μόνο με τα πόδια από ένα σημείο και πάνω
- Price [integer] : Το οικονομικό κόστος για την χρήση του κάθε μεταφορικού μέσου.
- From City [string] : Η πόλη εκκίνησης του μεταφορικού μέσου για το οποίο ενδιαφερόμαστε.
- From Country [string]: Η χώρα εκκίνησης του μεταφορικού μέσου για το οποίο ενδιαφερόμαστε.
- Transport Date[string]: Η χώρα εκκίνησης του μεταφορικού μέσου για το οποίο ενδιαφερόμαστε.
- Destination : Το σημείο στο οποίο φτάνει το μεταφορικό μέσο

Για την απεικόνιση της παραπάνω οντότητας στη βάση σε 3KM δημιουργήθηκαν η παρακάτω 2 σχέσεις:

Transport:

Ιδιότητες	Τύπος ιδιότητας	Περιορισμοί
Type	VARCHAR(20)	NOT NULL
TransportID	Integer	AUTO INCREMENT

Η πρώτη σχέση περιγράφει τον τύπο του μεταφορικού μέσου μόνο.

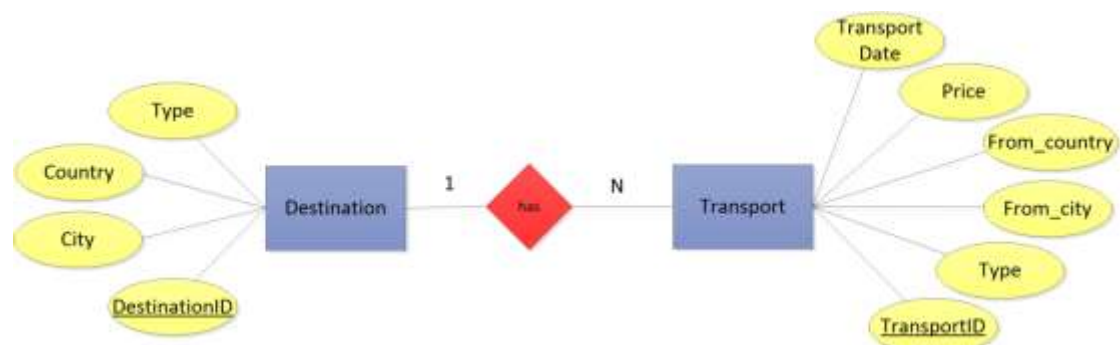
Transport_Destination:

Ιδιότητες	Τύπος ιδιότητας	Περιορισμοί
Price	Integer	NOT NULL
TransportDate	Date	NOT NULL
From_City	VARCHAR(20)	NOT NULL
From_Country	VARCHAR(20)	NOT NULL
TransportID	Integer	FK Transport(TransportID)
DestinationID	Integer	FK Destination(DestinationID)

Σε αυτή την σχέση περιέχονται οι ουσιαστικές πληροφορίες που προκύπτουν από την συσχέτιση της οντότητας Transport με την οντότητα προορισμός. Η συσχέτιση αυτή θα είναι 1:N αφού κάθε μεταφορικό μέσο ταξιδεύει σε έναν μόνο προορισμό, ενώ σε κάθε προορισμό μπορούν να μεταβαίνουν πολλά μεταφορικά μέσα.

Σημείωση: Για λόγους απλότητας δεν συμπεριλάβαμε τις σχέσεις των χρηστών με τα μεταφορικά μέσα, θεωρήσαμε δηλαδή πως η βάση παρέχει μόνο την λειτουργία αναζήτησης μεταφορικών μέσων και όχι την δυνατότητα δήλωσης συμμετοχής σε αυτά.

Το τμήμα του διαγράμματος οντοτήτων-συσχετίσεων που αφορά τα μεταφορικά μέσα φαίνεται παρακάτω:



Ενδεικτικά Δεδομένα

Σε αυτό το σημείο θα παρουσιάσουμε ενδεικτικά κάποιους από τους παραπάνω πίνακες με τεχνητά δεδομένα:

Attractions

Name	Address	OpeningTime	ClosingTime	Ticket	DestinationID
Eiffel Tower	Champ de Mars, 5 Avenue Anatole France	8:15:00	23:00:00	20	3
Notre Dame de Paris	6 Parvis Notre-Dame - Pl. Jean-Paul II	8:00:00	20:00:00	15	3
Arc de Triomphe	Place Charles de Gaulle			0	3
Arch of Galerius	Egnatia 144			0	1
Hagios Demetrios	Agiou Dimitriou 96	7:00:00	18:00:00	0	1
Parthenon	Plaka ,Athens	9:00:00	17:00:00	10	2
National Archaeological Museum	28is Oktovriou 44	9:00:00	17:00:00	12	2
Berlin Wall	Berlin			0	5
Brandenburg Gate	Pariser Platz			0	5
Kremlin	Red Square	10:00:00	17:00:00	30	6
National Museum of Iran	30th Tir St	8:00:00	18:30:00	14	7

Σε παρόμοια μορφή βρίσκονται οι πίνακες Events και Entertainment.

Country	City	ID
Greece	Thessaloniki	1
Greece	Athens	2
France	Paris	3
Greece	Kefalonia	4
Germany	Berlin	5
Russia	Moscow	6
Iran	Tehran	7
USA	New York	8
Greece	Chania	9
USA	Dallas	10

ID	Type
1	Winter
2	Winter
3	Summer
4	Summer
5	Winter
6	Summer
7	Winter
8	Winter
9	Summer
10	Winter

Παραπάνω φαίνονται οι πίνακες DestinationID (αριστερά) και DestinationType δεξιά, οι οποίοι έχουν σπάσει λόγο 3^{ης} KM.

Name	Surname	Gender	ID
Fay	Voulivash	Female	1
George	Kyriazhs	Male	2
Robert	Johnson	Male	3
Julia	Robinson	Female	4
Maria	Anders	Female	5
Thomas	Hardy	Male	6
Martin	Sommer	Male	7
Sven	Ottlieb	Male	8
Janine	Labrune	Female	9
Aria	Cruz	Female	10
Ernst	Janning	Male	11

Language
English
German
Greek
Turkish
Swedish
Chinese
French
Arabic
Russian
Spanish
Italian
Finnish

ID	Language
1	English
1	Greek
2	English
2	French
2	German
3	English
3	Italian
4	English
4	Swedish
5	English
5	German
6	English
6	Greek
6	French
6	Italian
...	...

Παραπάνω φαίνονται οι τεχνητοί πίνακες Guide(αριστερά), AvailableLanguages(μέση) και Guide_Language(δεξιά). Στην ίδια ακριβώς λογική είναι και οι πίνακες Specialities και Guide_Speciality.

Name	DestinationID	ID	Address	Organized	Pet_Tolerance	Price
Camping Nopigia	9	1	Platanias 730 06	1	0	10
Camping Mithimna	9	2	Minoa Pediada 734 00	1	1	12
Camping Athina	2	3	Athinon Ave 198-200	1	0	9
Camping Dionisiotis	2	4	Par. A/D PATHE, Athina 145 64	1	1	10
Camping Indigo Paris	3	5	2 Allée du Bord de l'Eau	1	0	107
Huttopia Versailles	3	6	31 Rue Berthelot,	0	1	0
Campingplatz am Mahlower See bei Berlin	5	7	Teltower Str. 34, 15831 Blankenfelde-Mahlow	1	1	26
Hettler	5	8	BÃ¼kehang 9A, 14532 Kleinmachnow	0	1	0
Sanssouci	5	9	An der Pirschheide 41, 14471 Potsdam	0	1	0
REI	10	10	5929 E Northwest Hwy, Dallas, TX 75231	1	0	47

DestinationID	ID	Name	Address	Stars	Breakfast	Aircondition	Price
1	1	Daios Luxury Living Hotel	Nikis Ave 59	5	1	1	123
1	2	Electra Palace Hotel Thessaloniki	Aristotelous 9	5	1	1	130
1	3	ABC Hotel	Aggelaki 41	3	1	0	60
2	4	Central Hotel	Apollonos 21	4	1	1	77
2	5	Hotel Melia Athens	Chalkokondili 14	3	0	0	84
3	6	Hotel Des Archives Paris	87 Rue des Archives	3	0	1	150
5	7	Pension Kreuzberg	Großbeerenstrasse 64	4	1	1	127
5	8	Waldorf Astoria Berlin	Hardenbergstrasse 28	5	1	1	188
7	9	Melal Apartment Hotel	Shahid Naseri 24	4	1	1	110
8	10	The Maritime Hotel	363 West 16th St	4	1	1	266
10	11	The Plaza Hotel	768 5th Ave, Dallas,	5	1	1	342

Παραπάνω διαφαίνονται οι πίνακες Hotels και Camping, οι οποίοι έχουν αρκετά παρόμοια δομή.

ID	Name	Surname	Gender	DateOfBirth	DestinationID	TravelerID	TravelDate
1	George	Georgiou	Male	27/11/1993	2	1	4/4/2016
2	Zisis	Konstantinos	Male	21/11/1993	2	2	3/8/2016
3	George	Kyriazhs	Male	17/4/1993	3	3	16/4/2016
4	John	Athanadiades	Male	4/9/1993	4	3	30/11/2016
5	Dmitris	Kirtsios	Male	5/4/1993	1	4	2/2/2016
6	Stavroula	Siachalou	Female	8/8/1978	1	5	18/4/2016
7	Stavros	Dokouzianhs	Allien	29/3/1960	4	4	13/7/2016
8	Yoshi	Latimer	Male	14/11/1988	5	5	5/1/2016
9	Helen	Bennett	Female	27/1/1972	5	5	3/12/2016
10	Daniel	Tonini	Male	3/12/1991	6	8	29/12/2016
11	Annette	Roulet	Female	22/5/1983	7	11	23/2/2017
12	John	Steel	Male	10/10/1977	8	14	3/7/2016
13	Felipe	Izquierdo	Male	18/2/1972	9	16	19/4/2016
14	Giovanni	Rovelli	Male	30/3/1992	10	20	27/4/2016
15	Janete	Limeira	Female	15/8/1986	10	21	2/6/2017
16	Michael	Holz	Male	16/4/1993			
17	Jonas	Bergulfsen	Male	24/1/1979			
18	Hari	Kumar	Male	19/9/1973			
19	Dominique	Perrier	Male	13/5/1988			
20	Liu	Wong	Female	28/3/1982			
21	Mary	Saveley	Female	17/1/1968			

Τέλος εδώ φαίνεται η σχέση Traveler, και η σχέση Traveler_Destination που χρησιμοποιείται για να απεικονίσει την συσχέτιση των οντοτήτων Traveler και Destination στη βάση.

Δεν θα παρουσιαστούν τεχνητά δεδομένα για τις υπόλοιπες σχέσεις, καθώς κάποια από αυτά θα φανούν στις όψεις και στα ερωτήματα τα οποία βρίσκονται πιο κάτω.

Τα .csv αρχεία από τα οποία αντλούνται τα τεχνητά δεδομένα της βάσης βρίσκονται στον φάκελο **sql_scripts/data**.

Όψεις

Για τον σκοπό, τόσο της απόκρυψης δεδομένων από τους χρήστες της βάσης, όσο και για πρακτικούς λόγους συγκέντρωσης πληροφοριών από πίνακες που έχουν «σπάσει» λόγω της κανονικοποίησης σε 3KM θεωρήσαμε χρήσιμο να ορίσουμε κάποιες όψεις της βάσης. Οι όψεις αυτές περιγράφονται παρακάτω:

GroupInfo

Η 1^η όψη, λέγεται GroupInfo και χρησιμοποιήθηκε για να συγκεντώσει τις πληροφορίες που είναι αποθηκευμένες στην βάση σχετικά με τα διάφορα ταξιδιωτικά Groups. Το ερώτημα που αναπαριστά η συγκεκριμένη όψη σε σχεσιακή άλγεβρα φαίνεται παρακάτω:

$$\pi_{AvailablePositions, Price}(Groups \bowtie Group_Destination) \\ \sigma_{StartDate, ReturnDate} \\ City, Country$$

Δηλαδή, ουσιαστικά πρόκειται για την επιλεκτική προβολή στοιχείων των πινάκων Groups και Groups_Destination μετά την φυσική τους συνένωση.

Η υλοποίηση της παραπάνω όψης σε sql βρίσκεται στο αρχείο **sql_scripts/views.sql**.

HotelsAndCampings

Η 2^η όψη που υλοποιήσαμε, έχει ως σκοπό να συγκεντώσει σε έναν πίνακα πληροφορίες, τόσο για τα ξενοδοχεία, όσο και για τα Camping που είναι αποθηκευμένα στην βάση σε έναν πίνακα, έτσι ώστε έχουν οι χρήστες του συστήματος να βλέπουν όλες τις επιλογές που προσφέρονται για διαμονή στους προορισμούς και να κάνουν αναζητήσεις με π.χ. οικονομικά κριτήρια. Η όψη, σε σχεσιακή άλγεβρα φαίνεται παρακάτω:

$$\pi_{Name, Price, Address}((Hotels \bowtie DestinationID) \cup (Camping \bowtie DestinationID)) \\ City, Country$$

Η υλοποίηση της παραπάνω όψης σε sql βρίσκεται στο αρχείο **sql_scripts/views.sql**.

Ενδεικτικές Εκτυπώσεις

Name	Price	Address	City	Country
Camping Nopigia	10	Platanias 730 06	Chania	Greece
Camping Mithimna	12	Minoa Pediada 734 00	Chania	Greece
Camping Athina	9	Athinon Ave 198-200	Athens	Greece
Camping Dionisiotis	10	Par. A/D PATHE, Athina 145 64	Athens	Greece
Camping Indigo Paris	107	2 Allée du Bord de l'Eau	Paris	France
Huttopia Versailles	0	31 Rue Berthelot,	Paris	France
Campingplatz am Mahlower See bei Berlin	26	Teltower Str. 34, 15831 Blankenfelde-Mahlow	Berlin	Germany
Hettler	0	BÄrkehang 9A, 14532 Kleinmachnow	Berlin	Germany
Sanssouci	0	An der Pirschheide 41, 14471 Potsdam	Berlin	Germany
REI	47	5929 E Northwest Hwy, Dallas, TX 75231	Dallas	USA
Daios Luxury Living Hotel	123	Nikis Ave 59	Thessaloniki	Greece
Electra Palace Hotel Thessaloniki	130	Aristotelous 9	Thessaloniki	Greece
ABC Hotel	60	Aggelaki 41	Thessaloniki	Greece
Central Hotel	77	Apollonos 21	Athens	Greece
Hotel Melia Athens	84	Chalkokondili 14	Athens	Greece
Hotel Des Archives Paris	150	87 Rue des Archives	Paris	France
Pension Kreuzberg	127	GroÄßbeerenstrasse 64	Berlin	Germany
Waldorf Astoria Berlin	188	Hardenbergstrasse 28	Berlin	Germany
Melal Apartment Hotel	110	Shahid Naseri 24	Tehran	Iran
The Maritime Hotel	266	363 West 16th St	New York	USA
The Plaza Hotel	342	768 5th Ave, Dallas,	Dallas	USA

TransportInfo

Η 3^η όψη που υλοποιήσαμε, έχει παρόμοια λογική με την 1^η. Σκοπός είναι η συγκέντρωση πληροφοριών για τα διαθέσιμα μεταφορικά μέσα σε έναν πίνακα, και απόκριση στοιχείων που δεν έχουν νόημα για τον χρήστη όπως τα ID των εγγραφών. Η όψη φαίνεται σε σχεσιακή άλγεβρα παρακάτω:

$\pi_{From\ City, From\ Country}(Transport \bowtie Transport_Destination)$
 $TransportDate, Price$
 $City, Country, Type$

Ενδεικτικές Εκτυπώσεις

From City	From Country	City	Country	TransportDate	Price	Type
Marseille	France	Paris	France	4/2/2016	40	Train
London	England	New York	USA	8/7/2016	423	Plane
Patra	Greece	Kefalonia	Greece	4/5/2016	215	Ship
Warsaw	Poland	Moscow	Russia	3/3/2016	170	Train
Ioannina	Greece	Thessaloniki	Greece	18/1/2016	25	Bus
Copenhagen	Denmark	Athens	Greece	5/2/2016	200	Plane
Cairo	Egypt	Athens	Greece	1/9/2016	180	Ship
Munich	Germany	Tehran	Iran	7/11/2016	320	Plane
Sofia	Bulgaria	Thessaloniki	Greece	18/11/2016	45	Bus
Tokyo	Japan	Dallas	USA	13/12/2016	1100	Plane
Thessaloniki	Greece	Athens	Greece	9/2/2016	30	Train
Stuttgart	Germany	Berlin	Germany	4/7/2016	80	Train
Detroit	USA	Tehran	Iran	19/6/2016	900	Plane
Los Angeles	USA	Dallas	USA	11/2/2016	250	Train
Thessaloniki	Greece	Athens	Greece	10/10/2016	65	Plane

v_TravelersAge

Αυτή η όψη σχεδιάστηκε για να υπολογίσουμε το παραγόμενο γνώρισμα Age από την ημερομηνία γέννησης και αυτό γιατί η MySQL από μόνη της δεν υποστηρίζει υπολογισμό παραγόμενων γνωρισμάτων. Η όψη δίνεται από την παρακάτω σχέση σε σχεσιακή άλγεβρα.

$$\pi_{ID, Name, Surname, Gender} (Traveler) \text{ }_{Current Date - DateOfBirth \text{ as Age}}$$

Ενδεικτικές Εκτυπώσεις

ID	Name	Surname	Gender	Age
1	George	Georgiou	Male	22
2	Zisis	Konstantinos	Male	22
3	George	Kyriazhs	Male	22
4	John	Athanadiades	Male	22
5	Dimitris	Kirtsios	Male	22
6	Stavroula	Siachalou	Female	37
7	Stavros	Dokouzianhs	Allien	55
8	Yoshi	Latimer	Male	27
9	Helen	Bennett	Female	44
10	Daniel	Tonini	Male	24
11	Annette	Roulet	Female	32

12	John	Steel	Male	38
...

Trigger

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, στην σχέση Groups υπάρχει για κάθε Group το γνώρισμα AvailablePositions το οποίο πρέπει να ανανεώνεται δυναμικά, ανάλογα με τα άτομα που θα δηλώσουν συμμετοχή στο εν λόγω Group. Για τον σκοπό αυτό υλοποιήσαμε το παρακάτω trigger:

```
DELIMITER $$
CREATE TRIGGER updatePositions BEFORE INSERT ON Group_Traveler
FOR EACH ROW
BEGIN
    DECLARE positions Integer;

    SELECT AvailablePositions INTO positions
    FROM Groups
    WHERE Groups.ID=NEW.GroupID;

    IF (positions>=1) THEN
        UPDATE Groups
        SET Groups.AvailablePositions=Groups.AvailablePositions-1
        WHERE Groups.ID=NEW.GroupID;

    ELSE
        SIGNAL sqlstate '45001' set message_text = "There is no space
left in selected Group";
    END IF;
END$$
DELIMITER ;
```

Όπως φαίνεται και από τον παραπάνω κώδικα, το trigger updatePositions ενεργοποιείται πριν κάθε εισαγωγή στον πίνακα Group_Traveler που είναι αυτός που έχει αποθηκευμένες τις δηλώσεις συμμετοχής των χρηστών στα διάφορα Groups. Το trigger επιτελεί την παρακάτω λειτουργία:

1. Ελέγχει πόσες θέσεις είναι διαθέσιμες στο επιθυμητό Group.
2. Εάν υπάρχουν θέσεις, επιτρέπει την καταχώρηση και μειώνει κατά 1 το AvailablePositions του αντίστοιχου Group
3. Εάν δεν υπάρχουν θέσεις εκτυπώνει ανάλογο μήνυμα και δεν επιτρέπει την εγγραφή.

Σημείωση: Το 3) κανονικά θα έπρεπε να γίνει με rollback, αλλά σε MySQL νομίζω δεν μπορείς να το χρησιμοποιήσεις μέσα στα triggers οπότε βρήκαμε την παραπάνω λύση από stack overflow :P .

Ερωτήματα

Σε αυτό το σημείο θα δούμε πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η δομή που προτείνουμε πιο πάνω για να κάνει κάποιος χρήστης αναζήτηση για επιλεκτική αναπαράσταση των δεδομένων με βάση κάποια κριτήρια που μπορεί να εισάγει. Τα ερωτήματα έχουν υλοποιηθεί και σε MySQL, συνεπώς θα παρουσιαστούν ενδεικτικά και κάποια αποτελέσματα αναζητήσεων.

1)Αναζήτηση Ξενοδοχείων με συγκεκριμένα κριτήρια

Το πρώτο παράδειγμα ερωτήματος που έχουμε είναι αναζήτηση ξενοδοχείων που υπάρχουν στην βάση, χρησιμοποιώντας μια λίστα απο κριτήρια. Το ερώτημα σε σχεσιακή άλγεβρα φαίνεται παρακάτω:

$$\pi_{\text{Address, Name, Stars, Aircondition, Price, Country, City}} (\sigma_{\text{Breakfast}=1, \text{Stars}>4} (\text{Hotels} \bowtie \text{DestinationID}))$$

Ενδεικτικές Εκτυπώσεις

Address	Name	Stars	AC	Price	Country	City
Nikis Ave 59	Daios Luxury Living Hotel	5	1	123	Greece	Thessaloniki
Aristotelous 9	Electra Palace Hotel Thessaloniki	5	1	130	Greece	Thessaloniki
Apollonos 21	Central Hotel	4	1	77	Greece	Athens
Großbeerenstrasse 64	Pension Kreuzberg	4	1	127	Germany	Berlin
Hardenbergstrasse 28	Waldorf Astoria Berlin	5	1	188	Germany	Berlin
Shahid Naseri 24	Melal Apartment Hotel	4	1	110	Iran	Tehran
363 West 16th St	The Maritime Hotel	4	1	266	USA	New York
768 5th Ave, Dallas,	The Plaza Hotel	5	1	342	USA	Dallas

Το παραπάνω ερώτημα είναι υλοποιημένο σε sql στο αρχείο **sql_scripts/queries/first.sql**.

2)Αναζήτηση διαθέσιμων προορισμών που βρίσκονται στην Ελλάδα

Ένα αρκετά κλασσικό και απλό παράδειγμα ερωτήματος είναι η αναζήτηση προορισμών που υπάρχουν στην βάση ως πρὸς τον τύπο ή την χώρα που ανήκει ο προορισμού. Ένα τέτοιο παράδειγμα ερωτήματος φαίνεται παρακάτω σε σχεσιακή άλγεβρα:

$$\pi_{\text{Country, City}} (\sigma_{\text{Country}=Greece} (\text{DestinationID}))$$

Ενδεικτικές Εκτυπώσεις

City	Country
Athens	Greece
Chania	Greece
Kefalonia	Greece
Thessaloniki	Greece

Το παραπάνω ερώτημα είναι υλοποιημένο σε sql στο αρχείο **sql_scripts/queries/second.sql**.

3) Μέσες τιμές ξενοδοχείων για κάθε χώρα:

Η βάση μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την εξαγωγή στατιστικών μετρικών τουριστικού ενδιαφέροντος όπως π.χ. την μέση τιμή των τιμών διαμονής σε ξενοδοχείο ανά χώρα. Ένα τέτοιο παράδειγμα φαίνεται σε σχεσιακή άλγεβρα παρακάτω:

$$\pi_{country} G_{Avg(Price)as AvgPrice}(Hotel \bowtie DestinationID)$$

Ενδεικτικά Αποτελέσματα

AvgPrice	Country
150	France
157,5	Germany
94,8	Greece
110	Iran
304	USA

Το παραπάνω ερώτημα είναι υλοποιημένο σε sql στο αρχείο **sql_scripts/queries/third.sql**.

4) Αναζήτηση Ξεναγών:

Η βάση όπως είδαμε έχει καταγεγραμμένες και πληροφορίες για ξεναγούς, συνεπώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί από διοργανωτές ταξιδιωτικών Group για αναζήτηση ξεναγών που πληρούν κάποιες επιθυμητές ιδιότητες όπως φαίνεται παρακάτω:

$$\pi_{Name, Surname, Gender, Speciality, Language} (\sigma_{Language=English} (GuideLanguage \bowtie Guide \bowtie GuideSpeciality) \wedge Speciality \approx Modern)$$

*Εδώ το σύμβολο \approx υποδηλώνει την επιλογή LIKE της SQL

Ενδεικτικά Αποτελέσματα

Name	Surname	Gender	Speciality	Language
Julia	Robinson	Female	Early Modern History	English
Thomas	Hardy	Male	Early Modern History	English
Martin	Sommer	Male	Modern Europe History	English
Aria	Cruz	Female	Early Modern History	English
Aria	Cruz	Female	Modern Europe History	English

Το παραπάνω ερώτημα είναι υλοποιημένο σε sql στο αρχείο **sql_scripts/queries/fourth.sql**.

5)Αναζήτηση προορισμών που έχουν πολλά αξιοθέατα:

Εδώ φαίνεται ένα παράδειγμα απόκλισης προορισμών με βάση τον αριθμό των Αξιοθεάτων. Το ερώτημα σε σχεσιακή άλγεβρα φαίνεται παρακάτω:

$$A \leftarrow \pi_{City,Country} G_{Count(Attractions.Name)as\ AttractionCount} (Attractions \bowtie DestinationID)$$
$$\pi_{City,Country,AttractionCount} (\sigma_{AttractionCount>10}(A))$$

Ενδεικτικά Αποτελέσματα

Το παραπάνω ερώτημα δεν εμφανίζει αποτελέσματα, καθώς ο τεχνητός πίνακας Attractions είναι ακόμα αρκετά μικρός.

Το παραπάνω ερώτημα είναι υλοποιημένο σε sql στο αρχείο **sql_scripts/queries/fifth.sql**.

6)Αναζήτηση Εκδηλώσεων στην Ελλάδα μετά από μια συγκεκριμένη ημερομηνία

Ως κομμάτι των δυνατοτήτων που προσφέρονται σε έναν προορισμό, στη βάση αποθηκεύονται στοιχεία για διάφορες εκδηλώσεις που διαδραματίζονται. Παρακάτω φαίνεται ένα παράδειγμα αναζήτησης εκδηλώσεων με κριτήρια την χώρα και την ημερομηνία:

$$\pi_{Name,Address} (\sigma_{Country=Greece} (Events \bowtie DestinationID))$$
$$\pi_{Time,Date,City} \quad Date>2016-03-12$$

Ενδεικτικές Εκτυπώσεις

Name	Address	Time	Date	City
Romeo and Juliet	Egnatia 141	21:30:00	8/8/2016	Thessaloniki
Beach Party	El. Venizelou 42	23:59:00	7/9/2016	Chania

Το παραπάνω ερώτημα είναι υλοποιημένο σε sql στο αρχείο **sql_scripts/queries/sixth.sql**.

7)Μαζική Έκπτωση στα μεταφορικά μέσα

Η βάση δεδομένων χρησιμοποιείται κατα βάση από ταξιδιώτες που θέλουν να μπορούν να κάνουν αναζητήσεις, αλλά στους περισσότερους πίνακες, τα δεδομένα εισάγονται από εξουσιοδοτημένα άτομα, τους admins του συστήματος. Σε αυτό το παράδειγμα, ο admin που είναι υπεύθυνος για τις οντότητες που σχετίζονται με τα μεταφορικά μέσα ανανεώνει μαζικά υποσύνολο του πίνακα Transport_Destination για να εφαρμόσει μια έκπτωση.

$$Transport_Destination \leftarrow \pi_{price-5} (\sigma_{From_Country=Greece}(Transport_Destination))$$
$$\pi_{FromCity,...}$$
$$\cup \pi_{price} (\sigma_{From_Country \neq Greece} Transport_Destination)$$
$$\pi_{FromCity,...}$$

Το παραπάνω ερώτημα είναι υλοποιημένο σε sql στο αρχείο **sql_scripts/queries/seventh.sql**.

8)Αναζήτηση προορισμών που μπορείς να φτάσεις με πλοίο

Εδώ βλέπουμε μια ακόμα αναζήτηση που σχετίζεται με τα μέσα μεταφοράς. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, ο χρήστης θέλει να βρεί σε ποιούς προορισμούς μπορεί να ταξιδέψει με πλοίο. Το ερώτημα σε σχεσιακή άλγεβρα φαίνεται παρακάτω:

$\pi_{Price, Type} (\sigma_{Type=Ship} (Transport \bowtie Transport_Destination \bowtie DestinationID))$
 $Date, From\ City,$
 $From\ Country,$
 $City, Country$

Ενδεικτικές Εκτυπώσεις

Price	Date	From_Country	From_Country	Type	TrasportID	City	Country
215	4/5/2016	Patra	Greece	Ship	4	Kefalonia	Greece
180	1/9/2016	Cairo	Egypt	Ship	2	Athens	Greece

Το παραπάνω ερώτημα είναι υλοποιημένο σε sql στο αρχείο **sql_scripts/queries/eighth.sql**.

9)Απλή Εισαγωγή σε πίνακα

Το τελευταίο ερώτημα που υλοποιήσαμε είναι μια απλή περίπτωση εισαγωγής σε πίνακα. Δεν υπάρχει κάτι αξιόλογο να σχολιάσουμε σε αυτή την περίπτωση, το ερώτηματα είναι αρκετά απλό.

Το παραπάνω ερώτημα είναι υλοποιημένο σε sql στο αρχείο **sql_scripts/queries/ninth.sql**.

Κατηγορίες χρηστών

Traveler:

Αυτή η κατηγορία χρηστών υλοποιεί τους ταξιδιώτες οι οποίοι αφού πρώτα έχουν κάνει λογαριασμό θα είναι σε θέση να δηλώνουν συμμετοχή σε κάποιο από τα διαθέσιμα ταξίδια της βάσης. Πιο συγκεκριμένα ο χρήστης θα είναι σε θέση να βλέπει τους διαθέσιμους προορισμούς μαζί με κάποια σημαντικά event που λαμβάνουν χώρα σε συγκεκριμένες ημερομηνίες καθώς και τα διαθέσιμα μέσα μεταφοράς προς κάθε προορισμό. Έπειτα θα μπορεί να επιλέγει έναν από τους τόπους διαμονής στον κάθε προορισμό για να διανυχτερεύσει. Ως είσοδο θα δίνει για παράδειγμα τα στοιχεία του και που θέλει να πάει και ως έξοδο από την βάση θα παίρνει μια όψη με τους διαθέσιμους προορισμούς (destination) μαζί με events τις attraction, τα entertainment, τους τόπους διαμονής (hotel και camping), τα διαθέσιμα transport και group.

DestinationAdmin

Οι DestinationAdmins είναι υπεύθυνοι για την ενημέρωση των προορισμών. Αυτή η ομάδα θα αποτελείται από εμπειρογνώμονες του χώρου(επαγγελματίες τουριστικούς πράκτορες) έτσι ώστε να προσφέρουν την βέλτιστη ενημέρωση. Ακόμη θα έχουν πρόσβαση στους πίνακες με τα αξιοθέατα των events και της ψυχαγωγίας. Στον πίνακα αξιοθέατων αφού τον δημιουργήσουν θα επιμελούνται την ενημέρωση των ωραρίων. Είναι προφανές ότι ο πίνακας των events θα ενημερώνεται συνέχεια με τα δρώμενα του κάθε προορισμού. Ο πίνακας ψυχαγωγίας θα επιδέχεται ανάλογο χειρισμό δηλαδή θα εμπλουτίζεται συνέχεια με νέα μαγαζιά και μέρη για διασκέδαση. Ως είσοδο θα δίνουν τα στοιχεία που θέλουν να προσθέσουν στον πίνακα και η έξοδος θα είναι η ενημέρωση της βάσης.

GroupAdmin

Αυτοί οι διαχειριστές, όπως φαίνεται και από το όνομα τους, ευθύνονται για την οργάνωση των ταξιδιωτικών ομάδων. Θα δίνουν προσφορές στους χρήστες πακέτα προορισμού και τιμών και έπειτα οι χρήστες, σε περίπτωση που δεν θέλουν να ταξιδέψουν μόνοι, θα έχουν δικαίωμα να γράφονται σε ένα ταξιδιωτικό group. Ταυτόχρονα αρμοδιότητα των GroupAdmin είναι η συντήρηση του πίνακα Guide. Και εδώ η είσοδος που θα δίνεται από αυτή την ομάδα θα είναι τα στοιχεία που θα προστίθενται στον πίνακα.

TransportAdmin

Αυτός ο διαχειριστής είναι υπεύθυνος για την διασύνδεση των διαθέσιμων προορισμών με τα μέσα μεταφοράς ενημερώνοντας κατάλληλα την βάση δεδομένων. Ψάχνει δηλαδή αν πηγαίνουν λεωφορεία τρένα ή αεροπλάνα σε κάθε μέρος και συμπληρώνει την βάση κατάλληλα. Εισάγει τα δρομολόγια και διαγράφει αυτά τα οποία είναι παρωχημένα.

ResidenceAdmin

Ο διαχειριστής Residence ενημερώνει την βάση με τους διαθέσιμους τόπους διαμονής στο εκάστοτε προορισμό. Προσθέτει δηλαδή ξενοδοχεία ή camping σε σχέση με κάποιο προορισμό πράγμα το οποίο είναι και η είσοδος που δίνει αυτή η ομάδα στην βάση.

Supervisor

Ο χρήστης ο οποίος θα είναι υπεύθυνος για την εύρωστη λειτουργία της βάσεως και έχει έλεγχο στην πλειονότητα των πινάκων της βάσεως. Ουσιαστικά είναι υπεύθυνος για την ομαλή λειτουργία της βάσης καθώς και την επίβλεψη της, με στόχο την μέγιστη αποτελεσματικότητα

Παρακάτω φαίνονται κάποιοι πίνακες που συνοψίζουν τα δικαιώματα των 6 παραπάνω τύπων χρηστών που αναλύσαμε στους πίνακες της βάσης.

Αρχικά βλέπουμε τα δικαιώματα πάνω στους πίνακες που έχουν να κάνουν με τον προορισμό και τις δυνατότητες που προσφέρονται σε αυτόν:

	DestinationID	DestinationType	Events	Entertainment	Attractions
Traveler	S	S	S	S	S
Destination Admin	S, I, U, D	S, I, U, D	S, I, U, D	S, I, U, D	S, I, U, D
Group Admin	S	S	S	S	S
Transport Admin	S	S	S	S	S
Residence Admin	S	S	S	S	S
Supervisor	S, I, U, D	S, I, U, D	S, I, U, D	S, I, U, D	S, I, U, D

Όπως φαίνεται και από τα παραπάνω, μόνο ο SupervisorAdmin και ο DestinationAdmin έχουν πλήρη δικαιώματα σε αυτούς τους πίνακες. Όλοι οι υπόλοιποι έχουν μόνο δικαίωμα ανάγνωσης, δηλαδή SELECT.

Στον 2^ο πίνακα φαίνονται οι σχέσεις που αναφέρονται στην ονότητα Guides.

	Guide	Guide-Language	Guide-Speciality	Available Languages	Speciality	Group-Guide
Traveler	S	S	S	-	-	S
DestinationAdmin	S	S	S	S	S	S
GroupAdmin	S,I,U,D	S,I,U,D	S,I,U,D	S,I,U,D	S,I,U,D	S,I,U,D
ResidenceAdmin	S	S	S	S	S	S
TransportAdmin	S	S	S	S	S	S
Supervisor	S,I,U,D	S,I,U,D	S,I,U,D	S,I,U,D	S,I,U,D	S,I,U,D

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, την συντήρηση του πίνακα Guide και των σχετικών πινάκων αναλαμβάνουν χρήστες τύπου GroupAdmin, συνεπώς μόνο αυτοί και οι Supervisors έχουν πλήρη δικαιώματα στους πίνακες αυτής της ενότητας.

Στον 3^ο πίνακα φαίνονται οι σχέσεις που αναφέρονται στις ονότητες Group και Traveler.

	Groups	Group-Destination	Group-Traveler	Traveler	Traveler Destination
Traveler	S	S	I,U,D	I,U,D	I,U,D
DestinationAdmin	S	S	S	S	S
GroupAdmin	S,I,U,D	S,I,U,D	S,I,U,D	S	S
ResidenceAdmin	S	S	S	S	S
TransportAdmin	S	S	S	S	S
Supervisor	S,I,U,D	S,I,U,D	S,I,U,D	S,I,U,D	S,I,U,D

Ο απλός χρήστης του συστήματος πρέπει να έχει δικαιώματα Insert, Update, Delete σε κάποιους πίνακες, έτσι ώστε π.χ. να μπορεί να δηλώσει συμμετοχή στα Groups.

Στον 4^ο πίνακα φαίνονται οι σχέσεις που αναφέρονται στις ονότητες Hotel,Camping και Transport.

	Hotel	Camping	Transport	Transport Destination
Traveler	S	S	S	S
DestinationAdmin	S	S	S	S
GroupAdmin	S,I,U,D	S,I,U,D	S,I,U,D	S,I,U,D
ResidenceAdmin	S	S	S	S
TransportAdmin	S	S	S	S
Supervisor	S,I,U,D	S,I,U,D	S,I,U,D	S,I,U,D

Τέλος έχουμε τις ονότητες Hotel,Camping και Transport οι οποίες συντηρούνται από τους Residence και Transport Admins, όπως φαίνεται και παραπάνω.

Σημειώσεις :

1. Για λόγους απλότητας θεωρήσαμε πως όλοι οι τύποι Admin έχουν δικαίωμα Select σε όλη την βάση
2. Κανονικά ο απλός χρήστης δεν θα πρέπει να είναι σε θέση να δει όλες τις στήλες από όλους τους πίνακες, καθώς δεν τον ενδιαφέρουν τα διάφορα ID τα οποία εξυπηρετούν στην λειτουργικότητα της βάσης, αλλά επειδή είναι δύσκολο να κάνεις ερωτήματα χωρίς

δικαιώματα σε αυτές τις στήλες, θεωρούμε πως η απόκρυψη θα γίνεται σε επίπεδο εφαρμογής. Εναλλακτικά, θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε views.

Οι ρόλοι της βάσης είναι υλοποιημένοι στα αρχεία στον φάκελο **sql_scripts/roles/**.

Εκτίμηση για μέγεθος σε bytes για την αποθήκευση της βάσης.

Για κάθε προορισμό δημιουργείται ένα instance στον πίνακα DestinationID και στον πίνακα DestinationType δηλαδή για κάθε προορισμό έχουμε:

DestinationID:

country: 1 string 30 χαρακτήρων
city: 1 string 30 χαρακτήρων
ID: 1 integer

Σύνολο: $60 \times 1 \text{ byte} + 1 \times 4 \text{ byte} = \mathbf{64 \text{ byte}}$

DestinationType:

ID: 1 integer
type: 1 string 20 χαρακτήρων

Σύνολο: $1 \times 4 + 20 \times 1 = \mathbf{24 \text{ byte}}$

Άρα για κάθε έναν καταχωρημένο προορισμό έχουμε:

Σύνολο: $24 + 64 = \mathbf{88 \text{ bytes}}$ per instance

Events:

name: 1 string 30 χαρακτήρων
address: 1 string 30 χαρακτήρων
EventTime: time
EventDate: date
EventID: 1 integer
DestinationID: 1 integer

Σύνολο: $10 \times 1 \text{ byte} + 2 \times 3 \text{ byte} + 2 \times 4 \text{ byte} = \mathbf{74 \text{ bytes}}$ per instance

Attraction:

Name: 1 string 100 χαρακτήρων
Address: 1 string 100 χαρακτήρων
Opening time: time
Closing time: time
Ticket: float
DestinationID: 1 integer

Σύνολο: $200 \times 1 + 2 \times 3 + 4 + 4 = \mathbf{214 \text{ bytes}}$ per instance

Entertainment:

Name: 1 string 30 χαρακτήρων
Address: 1 string 30 χαρακτήρων
phone: 1 long integer
Website: 1 string 100 χαρακτήρων
type: 1 string 15 χαρακτήρων

EntertainmentID: 1 integer
DestinationID: 1 integer

Σύνολο: $175 \times 1 + 1 \times 8 + 2 \times 4 + =$ **191 bytes** per instance

Guide:

name: 1 string 30 χαρακτήρων
surname: 1 string 30 χαρακτήρων
Gender: 1 string 10 χαρακτήρων
ID: 1 integer

Σύνολο: $70 \times 1 + 1 \times 4 =$ **74 bytes** per instance

AvailableLanguages:

Language: 1 string 20 χαρακτήρων

Σύνολο: $20 \times 1 =$ **20 bytes** per instance

GuideLanguage:

ID: integer
Language: 1 string 20 χαρακτήρων

Σύνολο: $20 \times 1 + 4 \times 1 =$ **24 bytes** per instance

Specialities:

Language: 1 string 50 χαρακτήρων

Σύνολο: $20 \times 1 =$ **50 bytes** per instance

Guide_Specialities:

ID: integer
Speciality: 1 string 50 χαρακτήρων

Σύνολο: $20 \times 1 + 4 \times 1 =$ **54 bytes** per instance

Hotel:

DestinationID: integer
ID: integer
Name : string 100 χαρακτήρων
Address: string 100 χαρακτήρων
Stars: integer
Breakfast: boolean
Aircondition: boolean
Price: integer

Σύνολο: $4 \times 4 + 200 \times 1 + 2 \times 1 =$ **218 bytes** per instance

Camping:

Name: 1 string 50 χαρακτήρων
DestinationID: integer
Address: 1 string 50 χαρακτήρων
Organized : 1 boolean
PetTolerance: 1 boolean
Price : integer

Σύνολο: $100 \times 1 + 4 + 2 = 106$ bytes per instance

Για κάθε group δημιουργείται ένα instance στον πίνακα Group_Destination και στον πίνακα Group δηλαδή για κάθε group έχουμε:

Groups:

AvailablePotitions: Integer
Price: Integer
ID: Integer

Σύνολο: $3 \times 4 = 12$ bytes per instance

Groups_Destination:

GroupID: Integer
Start_date: date
Return_date: date

Σύνολο: $4 + 2 \times 3 = 10$ bytes per instance

Άρα για κάθε ένα καταχωρημένο group έχουμε:

Σύνολο: $10 + 8 = 22$ bytes per instance

Group_Guides:

GuideID: Integer
GroupID: Integer

Σύνολο: $2 \times 4 = 8$ bytes per instance

Για κάθε transport δημιουργείται ένα instance στον πίνακα Transport και στον πίνακα Transport_Destination δηλαδή για κάθε transport έχουμε:

Transport:

type: 1 string 20 χαρακτήρων
id: 1 integer

Σύνολο: $20 \times 1 + 1 \times 4 = 24$ bytes per instance

Transport_Destination:

price: 1 integer
TransportDate: 1 date
from_city: 1 string 20 χαρακτήρων
from_country 1 string 20 χαρακτήρων
transportID: 1 integer
DestinationID: 1 integer

Σύνολο: $3 \times 4 + 40 \times 1 + 3 = 55$ bytes per instance

Άρα για κάθε ένα καταχωρημένο transport έχουμε:

Σύνολο: $24 + 55 = 79$ bytes per instance

Traveler:

id: 1 integer
name: 1 string 20 χαρακτήρων
surname: 1 string 20 χαρακτήρων
gender: 1 string 10 χαρακτήρων
date of birth: 1 date

Σύνολο: $1 \times 4 + 3 \times 1 + 50 \times 1$ (integer) = 57 bytes per instance

Traveler Destination:

DestinationID : integer
TravelerID: integer
TravelDate: date

Σύνολο: $2 \times 4 + 3 = 11$ bytes per instance

Group-Traveler:

GroupId: 1 integer
TravelerId: 1 integer

Σύνολο: $2 \times 4 = 8$ bytes per instance

Group_Guide:

group_id: 1 integer
guide_id: 1 integer

Σύνολο: $1 \times 2 + 1 \times 2 = 4$ bytes per instance

Για τον υπολογισμό του συνολικού μεγέθους υιοθετούμε τα παρακάτω:

- Θεωρούμε ότι έχουμε καταχωρημένους 10000 προορισμούς.
- Θεωρούμε ότι ο κάθε προορισμός έχει καταχωρημένα κατά μέσο όρο 2 Events, 5 Entertainment, 3 Attractions.
- Θεωρούμε ότι ο κάθε προορισμός έχει καταχωρημένα 2 Camping και 10 Hotel.
- Θεωρούμε ότι κάθε προορισμός έχει καταχωρημένα ακριβώς 2 transport.
- Θεωρούμε ότι κάθε προορισμός έχει καταχωρημένα κατά μέσο όρο 100 travellers.
- Θεωρούμε ότι έχουμε καταχωρημένες 20 αποδεκτές γλώσσες.
- Θεωρούμε ότι έχουμε καταχωρημένες 40 αποδεκτές specialities.
- Θεωρούμε ότι έχουμε καταχωρημένους 200 Guide.
- Θεωρούμε ότι ο κάθε Guide ξέρει κατά μέσο όρο 2 language και 2 speciality.
- Θεωρούμε ότι έχουμε 100 groups.
- Θεωρούμε ότι κάθε group έχει κατά μέσο όρο 2 TourGuide.
- Θεωρούμε ότι κάθε group έχει 20 travellers.
- Θεωρούμε ότι έχουμε καταχωρημένα 5000 transport.
- Θεωρούμε ότι έχουμε καταχωρημένους 500000 travellers

Σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτει το τελικό μέγεθος σε bytes.

Σύνολο: $10000 \times 88 + 10000 \times 2 \times 74 + 10000 \times 5 \times 191 + 10000 \times 3 \times 214 + 10000 \times 2 \times 106 + 10000 \times 10 \times 218 + 10000 \times 2 \times 79 + 10000 \times 100 \times 11 + 20 \times 20 + 40 \times 50 + 200 \times 74 + 200 \times 2 \times 24 + 200 \times 2 \times 54 + 100 \times 22 + 100 \times 2 \times 8 + 100 \times 20 \times 8 + 5000 \times 79 + 500000 \times 57 = 83.793.200 \text{ bytes} = \mathbf{83,8 \text{ MB}}$