



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών
Υπολογιστών

*Αναφορά εξαμηνιαίας εργασίας για το μάθημα «Βάσεις
Δεδομένων»*

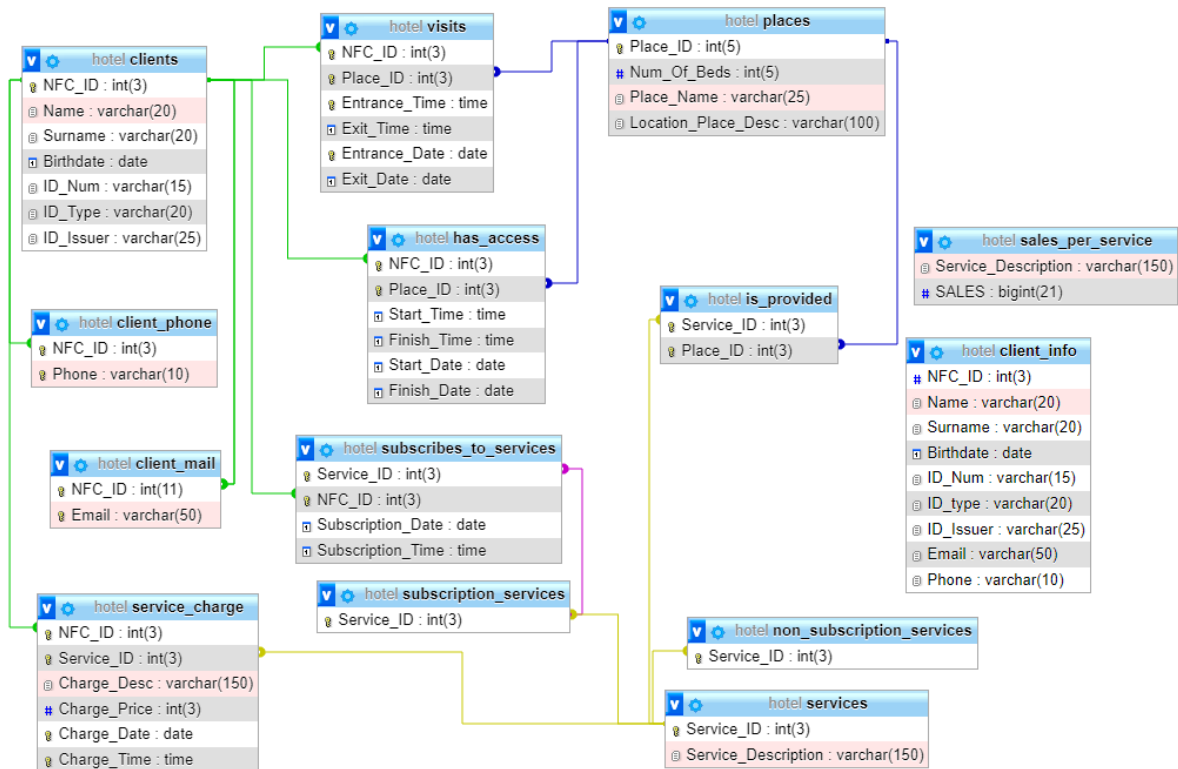


Λαουρεντιάν Γκούμε el 18 014

Ορέστης Ζάρας el 18 207

Αθανασία Βουλγαρέλη el 18 124

1. Το σχεσιακό διάγραμμα της ΒΔ:



α) Όλοι οι περιορισμοί που έχουν οριστεί, ανά κατηγορία, με σύντομη αιτιολόγηση για την επιλογή.

Entity and Referential Integrity

| TABLE | PRIMARY KEY | FOREIGN KEY |
|---------------------------|----------------------|---|
| clients | NFC_ID | - |
| client_mail | NFC_ID, Email | clients(NFC_ID) |
| client_phone | NFC_ID, Phone | clients(NFC_ID) |
| has_access | NFC_ID, Place_ID | clients(NFC_ID), places(Place_ID) |
| is_provided | Service_ID, Place_ID | places(Place_ID), services(Service_ID) |
| non_subscription_services | Service_ID | services(Service_ID) |

| | | |
|------------------------|--|---|
| places | Place_ID | - |
| services | Service_ID | - |
| service_charge | NFC_ID, Service_ID, Charge_Date, Charge_Time | clients(NFC_ID), services(Service_ID) |
| subscribes_to_services | Service_ID, NFC_ID | clients(NFC_ID), subscription_services(Service_ID) |
| subscription_services | Service_ID | services(Service_ID) |
| visits | NFC_ID, Place_ID, Entrance_Time, Entrance_Date | clients(NFC_ID), places(Place_ID) |

Domain Integrity

Παρουσιάζονται σε στιγμιότυπα οθόνης τα domain integrity που θεωρήθηκαν, με λίγα σχόλια όπου κρίνεται απαραίτητο:

clients

```
CREATE TABLE `clients` (
  `NFC_ID` int(11) UNSIGNED NOT NULL,
  `Name` varchar(20) NOT NULL,
  `Surname` varchar(20) NOT NULL,
  `Birthdate` date NOT NULL,
  `ID_Num` varchar(15) NOT NULL,
  `ID_Type` varchar(20) NOT NULL,
  `ID_Issuer` varchar(25) NOT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
```

Το NFC_ID είναι ένας μη προσημασμένος ακέραιος, ο οποίος έχει οριστεί και ως PK, οπότε by default NOT NULL και UNIQUE.

client_mail

```
CREATE TABLE `client_mail` (  
  `NFC_ID` int(11) UNSIGNED NOT NULL,  
  `Email` varchar(50) NOT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
```

client_phone

```
CREATE TABLE `client_phone` (  
  `NFC_ID` int(11) UNSIGNED NOT NULL,  
  `Phone` bigint(10) UNSIGNED NOT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
```

Ο αριθμός τηλεφώνου έχει οριστεί ως μη προσημασμένος bigint (καθώς ο απλός int έφτανε ως 4,294,967,295, ενώ οι αριθμοί είναι της μορφής 69XXXXXXXX με 10 ψηφία).

has_access

```
CREATE TABLE `has_access` (  
  `NFC_ID` int(11) UNSIGNED NOT NULL,  
  `Place_ID` int(11) UNSIGNED NOT NULL,  
  `Start_Time` time NOT NULL,  
  `Finish_Time` time NOT NULL,  
  `Start_Date` date NOT NULL,  
  `Finish_Date` date NOT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
```

Όλες οι ημερομηνίες και οι χρόνοι έχουν οριστεί ως NOT NULL, καθώς θεωρούμε πως με το που εγγράφεται ένας πελάτης ενημερώνεται άμεσα η βάση για το χρονικό διάστημα που του παρέχεται πρόσβαση σε υπηρεσίες.

is_provided

```
CREATE TABLE `is_provided` (  
  `Service_ID` int(11) UNSIGNED NOT NULL,  
  `Place_ID` int(11) UNSIGNED NOT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
```

non_subscription_services

```
CREATE TABLE `non_subscription_services` (  
  `Service_ID` int(11) UNSIGNED NOT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
```

places

```
CREATE TABLE `places` (  
  `Place_ID` int(11) UNSIGNED NOT NULL,  
  `Num_Of_Beds` tinyint(3) UNSIGNED NOT NULL,  
  `Place_Name` varchar(25) NOT NULL,  
  `Location_Place_Desc` varchar(100) NOT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
```

Το πλήθος των κρεβατιών Num_Of_Beds, τέθηκε ως μη προσημασμένος tinyint, καθώς έχουμε από 0 (για υπηρεσίες) έως 1 ή 2 (μονόκλινα - δίκλινα δωμάτια).

services

```
CREATE TABLE `services` (  
  `Service_ID` int(11) UNSIGNED NOT NULL,  
  `Service_Description` varchar(150) NOT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
```

service_charge

```
CREATE TABLE `service_charge` (  
  `NFC_ID` int(11) UNSIGNED NOT NULL,  
  `Service_ID` int(11) UNSIGNED NOT NULL,  
  `Charge_Desc` varchar(150) NOT NULL,  
  `Charge_Price` smallint(5) UNSIGNED NOT NULL,  
  `Charge_Date` date NOT NULL,  
  `Charge_Time` time NOT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
```

To Charge_Price ως τιμή των προϊόντων έχει τεθεί smallint μη προσημασμένος με μέγιστη τιμή περίπου τα 65.000 (σε τιμές κόστους). Για απλότητα τέθηκαν μόνο ακέραιες τιμές και όχι Decimal(4,2) που θα αντιστοιχούσε σε ένα πιο ρεαλιστικό σενάριο.

subscribes_to_services

```
CREATE TABLE `subscribes_to_services` (  
  `Service_ID` int(11) UNSIGNED NOT NULL,  
  `NFC_ID` int(11) UNSIGNED NOT NULL,  
  `Subscription_Date` date NOT NULL,  
  `Subscription_Time` time NOT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
```

subscription_services

```
CREATE TABLE `subscription_services` (  
  `Service_ID` int(11) UNSIGNED NOT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
```

visits

```
CREATE TABLE `visits` (  
  `NFC_ID` int(11) UNSIGNED NOT NULL,  
  `Place_ID` int(11) UNSIGNED NOT NULL,  
  `Entrance_Time` time NOT NULL,  
  `Exit_Time` time DEFAULT NULL,  
  `Entrance_Date` date NOT NULL,  
  `Exit_Date` date DEFAULT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
```

Οι χρόνοι και οι ημερομηνίες εξόδου έχουν τεθεί ως DEFAULT NULL, καθώς όταν κάποιος πελάτης εισέρχεται σε έναν χώρο, “χτυπάει” το NFC του, οπότε και καταχωρείται η ώρα εισόδου, αλλά τίθεται ως NULL η ώρα και η ημερομηνία εξόδου.

b) Ευρετήρια που έχουν ορισθεί μαζί με σύντομη αιτιολόγηση.

Φτιάξαμε συνολικά 3 indexes.

- Το πρώτο είναι στη στήλη Birthdate του πίνακα clients, καθώς το ερώτημα 11 απαιτεί αναζήτηση στη στήλη αυτή. Μάλιστα η αναζήτηση δεν αφορά μεμονωμένες τιμές, αλλά εύρος τιμών (δηλ. `YEAR(C.Birthdate) BETWEEN 1981 AND 2000`))
- Το δεύτερο είναι στη στήλη Charge_Price του πίνακα Service_Charge, αφού το ερώτημα 7 κάνει και αυτό αναζήτηση σε ένα εύρος τιμών εκεί (δηλ. `CH.Charge_Price < 'max price here'`)
- Τέλος το τρίτο είναι στη στήλη Entrance_Date του πίνακα visits, αφού τόσο το ερώτημα 7 όσο και το ερώτημα 10 κάνουν αναζήτηση στη στήλη αυτή.

c) Το σύστημα και οι γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη της εφαρμογής:

XAMPP: λογισμικό με web server που μπορεί να εξυπηρετεί και δυναμικές ιστοσελίδες τεχνολογίας PHP/MySQL.

PHP για σύνδεση του backend (της βάσης) με το frontend (HTML Webpage).

HTML5 & CSS για την λογική διάρθρωση του webpage (UI) και το design του αντίστοιχα.

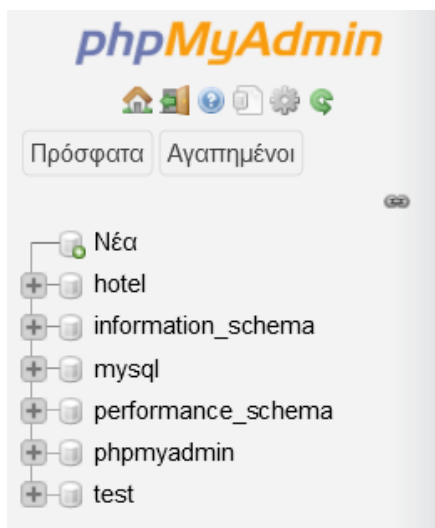
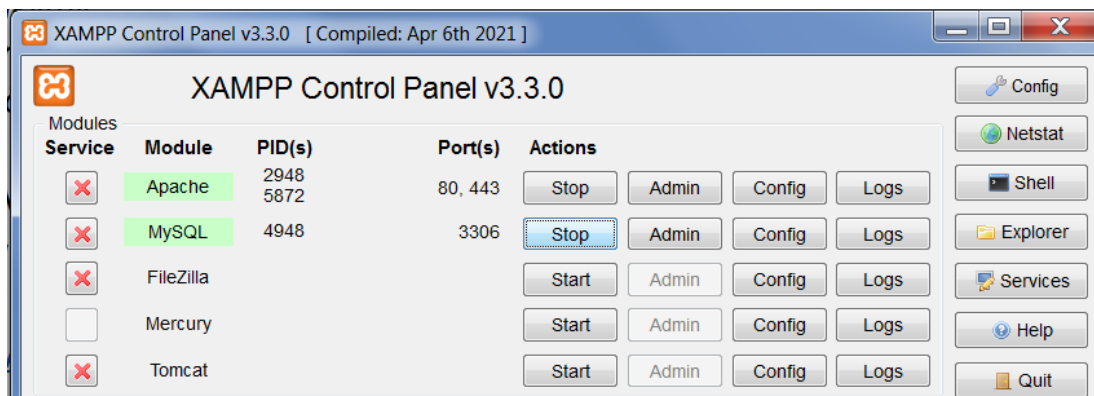
SQL εντός του phpmyadmin (του XAMPP) για τις σχέσεις του relational model και εκτός του phpmyadmin για τα queries στη βάση δεδομένων.

Python για τη δημιουργία σεναρίων (scripts) που γέμισαν με randomised δεδομένα τη βάση δεδομένων.

d) Αναλυτικά βήματα για το πώς θα μπορούσε να εγκαταστήσει κάποιος την εφαρμογή μας από την αρχή:

Έχει συμπεριληφθεί ένα .zip αρχείο με όλα τα απαραίτητα αρχεία που αναφέρονται στα παρακάτω βήματα]

Για να γίνει host η εφαρμογή θα χρειαστεί να εγκατασταθεί το λογισμικό [XAMPP](#) στον υπολογιστή. Έπειτα από την εγκατάσταση, ανοίγουμε το πρόγραμμα XAMPP και πατάμε “Start” στα Modules “Apache” και “MySQL”. Το αποτέλεσμα θα φαίνεται όπως παρακάτω:

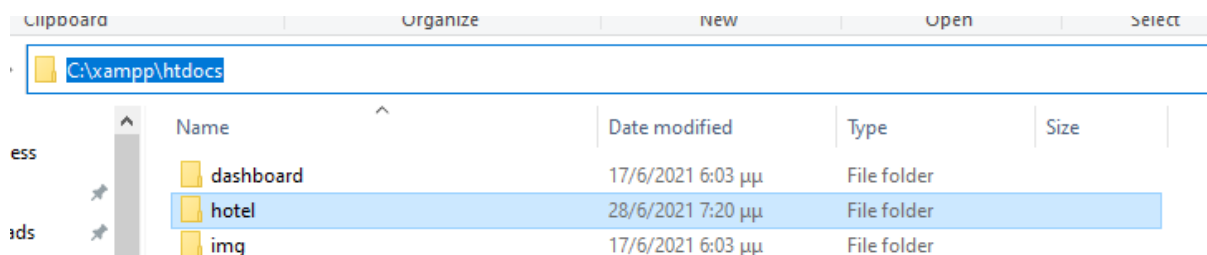


Πατώντας το κουμπί “Admin” του Module “MySQL” (δίπλα από το πλέον πατημένο κουμπί “Start”) ανοίγει στον browser το phpmyadmin. Εκεί, στην αριστερή στήλη επιλέγουμε το “+Νέα” για να δημιουργήσουμε τη νέα βάση δεδομένων. Την ονομάζουμε όπως θέλουμε (εμείς την

ονομάσαμε “hotel”) και έχοντάς την επιλεγμένη πατάμε στην πάνω μπάρα επιλογών το κουμπί “Εισαγωγή” για να κάνουμε import τη βάση μας με το αρχείο **hotel.sql**.

Έτσι εγκαταστήσαμε την βάση δεδομένων που θα χρησιμοποιηθεί.

Για τη χρήση του Webpage και τη σύνδεση αυτού με τον server θα πρέπει να μεταφέρουμε το φάκελο hotel στο φάκελο htdocs του φακέλου εγκατάστασης του xampp(default τοποθεσία στα windows C:\xampp\htdocs).



Τέλος ανοίγουμε ένα web browser και πληκτρολογούμε τη διεύθυνση localhost/hotel/1_Homepage.php

2.Για τα διάφορα ερωτήματα έχουμε γράψει τα εξής SQL queries:

```
-- for 7 when u select all constraints
-- suppose date '2021-6-28' and service name 'Drinks/Bar'
-- and max price 50. Values change through php
SELECT DISTINCT S.Service_Description, V.Entrance_Date,
V.Entrance_Time, V.Exit_Date, V.Exit_Time
FROM services as S, places as PL, visits as V, is_provided as PR,
service_charge as CH
WHERE V.Place_ID = PL.Place_ID and PL.Place_ID = PR.Place_ID and
PR.Service_ID = S.Service_ID and V.Entrance_Date = '2021-6-28' and
S.Service_Description = 'Drinks/Bar' and CH.Service_ID = S.Service_ID
and CH.Charge_Price < 50
ORDER BY V.Entrance_Date DESC, V.Entrance_Time DESC

-- for 9 suppose NFC_ID = 1, can change with php
SELECT PL.Place_Name, V.Entrance_Date, V.Entrance_Time, V.Exit_Date,
V.Exit_Time
FROM clients as C, visits as V, places as PL
WHERE C.NFC_ID = V.NFC_ID AND PL.Place_ID = V.Place_ID AND C.NFC_ID =
1;

--for 10 suppose NFC_ID = 1, can change with php
```

```

select distinct clients.NFC_ID, Name, Surname
from clients, visits, (select NFC_ID, Place_ID, Entrance_Time,
Exit_Time, Entrance_Date, Exit_Date
                        from visits
                        where visits.NFC_ID = 1) as infected
where (infected.Place_ID = visits.Place_ID) and
      (not (infected.NFC_ID = visits.NFC_ID)) and
      (clients.NFC_ID = visits.NFC_ID) and
      (infected.Entrance_Date = visits.Entrance_Date) and
      (((visits.Entrance_Time >= infected.Entrance_Time) and
(visits.Entrance_Time <= infected.Exit_Time + 010000)) or
      ((visits.Exit_Time >= infected.Entrance_Time) and (visits.Exit_Time <=
infected.Exit_Time + 010000)))

```

```

--for 11a (suppose age 20-40 and monthly, numbers can change with php)
SELECT PL.Place_Name, COUNT(*) AS TOTAL
FROM visits AS V, places as PL, clients as C
WHERE V.Place_ID = PL.Place_ID AND V.NFC_ID = C.NFC_ID AND
      (YEAR(C.Birthdate) BETWEEN 1981 AND 2000) AND V.Entrance_Date >
      '2021-5-28'
GROUP BY V.Place_ID
ORDER BY TOTAL DESC

```

```

--for 11b (suppose age 20-40 and monthly, numbers can change with php)
SELECT S.Service_Description, COUNT(*) AS TOTAL
FROM services AS S, service_charge AS CH, clients as C
WHERE S.Service_ID = CH.Service_ID AND C.NFC_ID = CH.NFC_ID AND
      (YEAR(C.Birthdate) BETWEEN 1981 AND 2000) AND CH.Charge_Date >
      '2021-5-28'
GROUP BY CH.Service_ID
ORDER BY TOTAL DESC

```

```

--for 11c (suppose age 20-40 and monthly, numbers can change with php)
SELECT S.Service_Description, COUNT(DISTINCT CH.NFC_ID) AS
CLIENTS_VISITED
FROM service_charge as CH, services as S, clients as C
WHERE S.Service_ID = CH.Service_ID AND CH.NFC_ID = C.NFC_ID AND
      (YEAR(C.Birthdate) BETWEEN 1981 AND 2000) AND CH.Charge_Date >
      '2021-5-28'
GROUP BY CH.Service_ID
ORDER BY CLIENTS_VISITED DESC

```

3. Όλα τα αρχεία τεχνοδιαμόρφωσης (configuration) που χρειάζονται για να εγκατασταθεί από την αρχή η εφαρμογή μας βρίσκονται στον φάκελο “hotel” και είναι τα εξής:

Αρχεία:

hotel.sql

1_Homepage.php

2_Service_Availability.php

3_COVID_Tracking.php

4_Question8.php

5_User_Stats.php

style.css

connect.php

4.

Timestamps:

| Ερώτημα | Αρχή | Τέλος |
|---------|-------|-------|
| (a) | 00:00 | 00:16 |
| (b) | 00:16 | 00:32 |
| (c) | 00:32 | 06:13 |
| (d) | 06:13 | 06:33 |
| (e) | 06:33 | 07:47 |
| (f).7 | 07:47 | 08:33 |
| (f).9 | 08:33 | 08:43 |
| (f).10 | 08:43 | 09:11 |
| (f).11 | 09:11 | 09:30 |
| (g) | 09:30 | 10:00 |