

Εργασία 1 – Μέρος Α (Σχεδιασμός Βάσεων Δεδομένων)

Ονοματεπώνυμο: Αλέξανδρος Βεντούρας

AM: 3160013

Email: alvent98@gmail.com

Ζήτημα Α) Διαδικασία & Τεκμηρίωση κανονικοποίησης:

Αρχικά, κατασκευάζουμε δύο πίνακες, έναν που περιέχει τα στοιχεία των κατασκηνώσεων, των κατηγοριών θέσεων, των κρατημένων θέσεων και εν γένει των θέσεων, και έναν που περιέχει τα στοιχεία των υπαλλήλων, των πελατών, των κρατήσεων και των τρόπων πληρωμής. Ως πρωτεύοντα κλειδιά ορίζουμε τους κωδικούς- (*Id).

Ο πρώτος πίνακας περιέχει τα εξής γνωρίσματα:

- | | | |
|---------------|----------------|-----------------|
| i) campId | iv) categoryId | vii) positionId |
| ii) campName | v) area | |
| iii) capacity | vi) cost | |

Αντίστοιχα ο δεύτερος πίνακας περιλαμβάνει τα εξής γνωρίσματα:

- | | | |
|--------------------|-------------------|----------------|
| i) customerId | vi) reservationId | xi) startDate |
| ii) customerNa&sur | vii) reservDate | xii) endDate |
| iii) phone | viii) reservCost | xiii) persons |
| iv) employeeId | ix) paymentWayId | xiv) totalCost |
| v) employeeNam&sur | x) wayName | |

Κανονικοποίηση ως προς 1NF:

Με μια πρώτη ματιά παρατηρούμε ότι οι παραπάνω πίνακες είναι κανονικοποιημένοι ως προς τη 1^η κανονική μορφή, εκτός από τον δεύτερο που περιέχει σύνθετα γνωρίσματα, συγκεκριμένα τα ονοματεπώνυμα υπαλλήλων και πελατών (γνωρίσματα (ii) και (v)) βρίσκονται σε μία στήλη το καθένα, αντί για δύο. Έτσι, δημιουργούμε δύο επιπλέον στήλες στον δεύτερο πίνακα, και τώρα υπάρχουν 4 στήλες αντί των δύο προηγούμενων. Έπειτα από αυτό το βήμα, όλα τα γνωρίσματα είναι ατομικά και άρα τώρα όλες οι σχέσεις είναι κανονικοποιημένες σε 1NF.

Κανονικοποίηση ως προς 2NF:

Ύστερα, παρατηρούμε πως και στους δύο πίνακες, υπάρχουν μη πρωτεύοντα γνωρίσματα τα οποία είναι πλήρως συναρτησιακά εξαρτημένα από μέρος, και όχι από το σύνολο των πρωτευόντων κλειδιών. Για παράδειγμα το όνομα και η χωρητικότητα μιας κατασκήνωσης εξαρτώνται μόνο από τον κωδικό της κατασκήνωσης κ.ο.κ. Επομένως, σπάμε τους δύο αρχικούς πίνακες σε 7 καινούργιους. Πλέον, οι πίνακες είναι στη 2NF, γιατί άρθθηκαν οι συνθήκες που εμπόδιζαν κάτι τέτοιο. Το σχήμα επομένως έχει ως εξής:

Πίνακας Κατασκηνώσεων:

i) campId	ii) campName	iii) capacity
-----------	--------------	---------------

Πίνακας Κατηγοριών Θέσεων:

i) categoryId	ii) area	iii) cost
---------------	----------	-----------

Πίνακας Θέσεων:

i) positionId	ii) campId	iii) categoryId
---------------	------------	-----------------

Πίνακας Πελατών:

i) customerId	iii) surname
ii) customerName	iii) phone

Πίνακας Υπαλλήλων:

i) employeeId	ii) employeeNam&sur	iii) surname
---------------	---------------------	--------------

Πίνακας Κρατήσεων & Κρατημένων θέσεων:

i) reservationId	v) employeeId	ix) persons
ii) reservDate	vi) customerId	x) totalCost
iii) reservCost	vii) startDate	
iv) paymentWayId	viii) endDate	

Πίνακας Τρόπων Πληρωμής:

i) paymentWayId	ii) wayName
-----------------	-------------

Στον πίνακα των θέσεων, πέρα από τον κωδικό θέσης, προστέθηκαν δύο γνωρίσματα που αποτελούν ξένα κλειδιά και υποδεικνύουν την κατασκήνωση όπου βρίσκεται και την κατηγορία όπου ανήκει μια θέση.

Παρομοίως, στον πίνακα των κρατήσεων, προστέθηκαν τρία γνωρίσματα που αποτελούν ξένα κλειδιά και υποδεικνύουν τον τρόπο πληρωμής της κράτησης, τον κωδικό του υπαλλήλου που έδρασε για λογαριασμό της εταιρίας και τον κωδικό του πελάτη που έκανε την κράτηση.

Κανονικοποίηση ως προς 3NF:

Πλέον, όλοι οι πίνακες είναι στη 3NF, με εξαίρεση τον πίνακα των κρατήσεων και των κρατημένων θέσεων, στον οποίο υπάρχουν σαν γνωρίσματα οι ημέρες έναρξης και λήξης της κράτησης, ο αριθμός των ατόμων κ.α., από τα οποία εξαρτώνται το κόστος της κράτησης καθώς και το συνολικό κόστος, κάτι που έχει ως αποτέλεσμα να υπάρχει μεταβατική εξάρτηση μεταξύ μη πρωτευόντων γνωρισμάτων (από τα πρώτα στα δεύτερα). Για να ξεπεραστεί και ο τελευταίος αυτός σκόπελος, διασπούμε τον πίνακα σε δύο νέους, ένα με τις κρατήσεις και ένα με τις κρατημένες θέσεις που δηλώθηκαν σε κάθε κράτηση, και επιπλέον αφαιρούμε τις προβληματικές στήλες, (τα κόστη) οι οποίες εφεξής θα αντικατασταθούν από κατάλληλα triggers. Επιτέλους, το σχήμα είναι κανονικοποιημένο έως και τη 3NF, κάτι που αναλύεται & αιτιολογείται ενδελεχώς στις παρακάτω σελίδες:

I) Πίνακας Camp:

Στον πίνακα αυτό τα γνωρίσματα είναι τα εξής:

- i) campId τύπου tinyInt auto-incremented UNIQUE not null,
- ii) campName τύπου CHAR(40) not null,
- iii) capacity τύπου SMALLINT default 0

Πρωτεύον κλειδί της σχέσης είναι το γνώρισμα (i). Δεν υπάρχουν ξένα κλειδιά. Υπάρχει ένας περιορισμός τύπου check όσον αφορά το γνώρισμα (iii), συγκεκριμένα πρέπει να είναι ≥ 0 , εφόσον μιλάμε για χωρητικότητα.

II) Πίνακας Category:

Στον πίνακα αυτό τα γνωρίσματα είναι τα εξής:

- i) categoryId τύπου char(1) UNIQUE not null,
- ii) area τύπου real not null,
- iii) cost τύπου real not null

Πρωτεύον κλειδί της σχέσης είναι το γνώρισμα (i). Δεν υπάρχουν ξένα κλειδιά. Υπάρχουν δύο περιορισμοί τύπου check όσον αφορά τα γνωρίσματα (ii) και (iii), συγκεκριμένα πρέπει να είναι ≥ 0 , εφόσον μιλάμε για έκταση και κόστος ενοικίασης.

III) Πίνακας Customer:

Στον πίνακα αυτό τα γνωρίσματα είναι τα εξής:

- i) customerId τύπου int auto-incremented UNIQUE not null,
- ii) customerName τύπου char(30) not null,
- iii) surname τύπου char(30) not null,
- iv) phone τύπου char(30) not null

Πρωτεύον κλειδί της σχέσης είναι το γνώρισμα (i). Δεν υπάρχουν ξένα κλειδιά, ούτε περιορισμοί οποιουδήποτε τύπου.

IV) Πίνακας PaymentWay:

Στον πίνακα αυτό τα γνωρίσματα είναι τα εξής:

- i) paymentWayId τύπου tinyint auto-incremented UNIQUE not null,
- ii) wayName τύπου char(30) not null,

Πρωτεύον κλειδί της σχέσης είναι το γνώρισμα (i). Δεν υπάρχουν ξένα κλειδιά, ούτε περιορισμοί οποιουδήποτε τύπου.

V) Πίνακας Employee:

Στον πίνακα αυτό τα γνωρίσματα είναι τα εξής:

- i) employeeId τύπου smallint auto-incremented UNIQUE not null,
- ii) employeeName τύπου char(30) not null,
- iii) surname τύπου char(30) not null

Πρωτεύον κλειδί της σχέσης είναι το γνώρισμα (i). Δεν υπάρχουν ξένα κλειδιά, ούτε περιορισμοί οποιουδήποτε τύπου.

VI) Πίνακας Position:

Στον πίνακα αυτό τα γνωρίσματα είναι τα εξής:

- i) positionId τύπου smallint auto-incremented not null,
- ii) campId τύπου tinyInt not null,

iii) categoryId τύπου char(1) not null,
Πρωτεύον κλειδί της σχέσης είναι ο συνδυασμός των γνωρισμάτων (i) και (ii). Εκτός από το γεγονός ότι τα γνωρίσματα (ii) και (iii) αποτελούν ξένα κλειδιά, που υπεισέρχονται στον πίνακα αυτό από τους πίνακες Camp και Category αντιστοίχως, δεν υπάρχουν άλλοι περιορισμοί.

VII) Πίνακας Reservation:

Στον πίνακα αυτό τα γνωρίσματα είναι τα εξής:

- i) reservationId τύπου int auto-incremented unique not null,
- ii) reservationDate τύπου date not null,
- iii) paymentWayId τύπου tinyint not null,
- iv) employeeId τύπου smallint not null,
- v) customerId τύπου int not null

Πρωτεύον κλειδί της σχέσης είναι το γνώρισμα (i). Εκτός από το γεγονός ότι τα γνωρίσματα (iii), (iv) και (v) αποτελούν ξένα κλειδιά, που υπεισέρχονται στον πίνακα αυτό από τους πίνακες PaymentWay, Employee και Customer αντιστοίχως, δεν υπάρχουν άλλοι περιορισμοί.

VII) Πίνακας Position Reservation:

Στον πίνακα αυτό τα γνωρίσματα είναι τα εξής:

- i) reservationId int not null,
- ii) positionId smallint not null,
- iii) campId tinyInt not null,
- iv) startDate date not null,
- v) endDate date not null,
- vi) persons TINYINT not NULL default 1

Πρωτεύον κλειδί της σχέσης είναι ο συνδυασμός των γνωρισμάτων (i), (ii) και (iii), ενώ τα ίδια τρία γνωρίσματα αποτελούν ξένα κλειδιά, που υπεισέρχονται στον πίνακα αυτό από τους πίνακες Reservation, Position και Camp αντιστοίχως. Επιπλέον, υπάρχει ένας περιορισμός τύπου check όσον αφορά το γνώρισμα (vi), συγκεκριμένα πρέπει να είναι >0, εφόσον μιλάμε για άτομα που κάνουν κράτηση μιας θέσης.

Στους παραπάνω πίνακες, η σχέση είναι σε 1NF, καθόσον κάθε ένα από τα παραπάνω γνωρίσματα εκλαμβάνεται από το ΣΔΒΔ ως ατομικό και όχι σύνθετο. Ακόμα και αν πχ το γνώρισμα (Camp.campName) αποτελείται από πάνω από μία λέξεις, όπως 'Yellowstone West', δεν αλλάζει κάτι, αφού δεν πρόκειται για δύο αυθύπαρκτα διακριτά γνωρίσματα συγχωνευμένα σε ένα πεδίο, όπως φερ' ειπείν θα ήταν σε μια διεύθυνση το 'Πατησίων 80, Αθήνα'.

Επίσης, είναι σε 2NF, αφού τα γνωρίσματα που δεν αποτελούν μέρος του πρωτεύοντος κλειδιού, είναι πλήρως συναρτησιακά εξαρτημένα από το πρωτεύον κλειδί. Απλούστερα, το ότι είναι σε 2NF εξάγεται ως συμπέρασμα από την παρατήρηση ότι σε κάθε πίνακα, εξαιρουμένων των πινάκων Position και Position_Reservation, το πρωτεύον κλειδί δεν αποτελείται παρά από ένα και μόνο γνώρισμα.

Τρίτον, είναι και σε 3NF, επειδή σε καμία περίπτωση δεν υπάρχει μεταβατική εξάρτηση μεταξύ μη πρωτευόντων γνωρισμάτων, παραδείγματος χάριν, στον πίνακα Camp το πεδίο campName δεν έχει καμία εξάρτηση από το capacity (ή το αντίστροφο) κ.ο.κ.
Ειδικότερα για τον πίνακα PaymentWay, είναι σε 3NF και γιατί απλούστατα υπάρχει μόνο ένα μη πρωτεύον γνώρισμα, και η προαναφερθείσα συνθήκη προφανώς πάλι δεν ικανοποιείται.

Ζήτημα Β) Το SQL script που δημιουργεί το λογικό σχήμα της βάσης:

```
create DATABASE HellasCamp;
Use HellasCamp;
create table Camp
(
    campId tinyInt Identity(1,1) UNIQUE not null,
    campName CHAR(40) not null,
    capacity SMALLINT default 0
        CONSTRAINT cap CHECK(capacity >=0),
    PRIMARY KEY (campId)
);

create table Category
(
    categoryId char(1) UNIQUE not null,
    area real not null,
        CONSTRAINT are CHECK(area >=0),
    cost real not null
        CONSTRAINT co CHECK(cost >=0),
    PRIMARY KEY (categoryId)
);

create table Customer
(
    customerId int Identity(1,1) UNIQUE not null,
    customerName char(30) not null,
    surname char(30) not null,
    phone char(30) not null,
    PRIMARY KEY (customerId)
);

create table PaymentWay
(
    paymentWayId tinyint Identity(1,1) UNIQUE not null,
    wayName char(30) not null,
    PRIMARY KEY (paymentWayId)
);

create table Employee
(
```

```

    employeeId smallint Identity(1,1) UNIQUE not null,
    employeeName char(30) not null,
    surname char(30) not null,
    PRIMARY KEY (employeeId)
);

```

```

CREATE TABLE Position
(
    positionId smallint Identity(1,1) not null,
    campId tinyInt not null,
    categoryId char(1) not null,
    PRIMARY KEY (positionId,campId),
    FOREIGN KEY (campId)
        REFERENCES Camp(campId)
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE CASCADE,
    FOREIGN KEY (categoryId)
        REFERENCES Category(categoryId)
        ON DELETE NO ACTION
        ON UPDATE CASCADE
);

```

```

CREATE TABLE Reservation
(
    reservationId int Identity(1,1) unique not null,
    reservationDate date not null,
    paymentWayId tinyint not null,
    employeeId smallint not null,
    customerId int not null,
    PRIMARY KEY (reservationId),
    FOREIGN KEY (paymentWayId)
        REFERENCES PaymentWay(paymentWayId)
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE CASCADE,
    FOREIGN KEY (employeeId)
        REFERENCES Employee(employeeId)
        ON DELETE NO ACTION
        ON UPDATE CASCADE,
    FOREIGN KEY (customerId)
        REFERENCES Customer(customerId)
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE CASCADE
);

```

```

CREATE TABLE Position_Reservation
(
    reservationId int not null,
    positionId smallint not null,

```

```

campId tinyInt not null,
startDate date not null,
endDate date not null,
persons TINYINT not NULL default 1
    CONSTRAINT per CHECK(persons >0),
PRIMARY KEY (reservationId,positionId,campId),
FOREIGN KEY (positionId,campId)
    REFERENCES Position(positionId,campId)
    ON DELETE cascade
    ON UPDATE CASCADE,
FOREIGN KEY (reservationId)
    REFERENCES Reservation(reservationId)
    ON DELETE CASCADE
    ON UPDATE CASCADE
);

```

Ζήτημα Γ) Λεξικό Δεδομένων:

Πίνακες:	Γνωρίσματα:	Περιγραφή:
Camp	campId	Ο μοναδικός κωδικός για κάθε κατασκήνωση, τύπου tinyInt, auto-incremented.
	campName	Το όνομα κάθε κατασκήνωσης, τύπου CHAR(40), υποχρεωτικό πεδίο.
	capacity	τύπου SMALLINT, default 0.
Category	categoryId	Ο μοναδικός κωδικός για κάθε κατηγορία θέσης, τύπου char(1), auto-incremented.
	area	Ο χώρος που αποδίδεται σε θέσεις μιας συγκεκριμένης κατηγορίας, σε τμ. Τύπου real, υποχρεωτικό πεδίο.
	cost	Το κόστος μιας συγκεκριμένης κατηγορίας θέσεων, σε τμ. Τύπου real, υποχρεωτικό πεδίο.
Customer	customerId	Ο μοναδικός κωδικός για κάθε πελάτη, τύπου Int, auto-incremented.
	customerName	Το όνομα κάθε πελάτη, τύπου CHAR(30), υποχρεωτικό πεδίο.
	surname	Το επώνυμο κάθε πελάτη, τύπου

		CHAR(30), υποχρεωτικό πεδίο.
	phone	Το τηλέφωνο κάθε πελάτη, τύπου CHAR(30), υποχρεωτικό πεδίο.
PaymentWay	paymentWayId	Ο μοναδικός κωδικός για κάθε τρόπο πληρωμής, τύπου tinyInt, auto-incremented.
	wayName	Το όνομα κάθε τρόπου πληρωμής, τύπου CHAR(30), υποχρεωτικό πεδίο.
Employee	employeeId	Ο μοναδικός κωδικός για κάθε υπάλληλο, τύπου smallint, auto-incremented.
	employeeName	Το όνομα κάθε υπαλλήλου, τύπου CHAR(30), υποχρεωτικό πεδίο.
	surname	Το επώνυμο κάθε υπαλλήλου, τύπου CHAR(30), υποχρεωτικό πεδίο.
Position	positionId	Ο μοναδικός κωδικός για κάθε θέση μιας κατασκήνωσης, τύπου smallint, auto-incremented.
	campId	Ξένο κλειδί, βλέπε πίνακα Camp.
	categoryId	Ξένο κλειδί, βλέπε πίνακα Category.
Reservation	reservationId	Ο μοναδικός κωδικός για κάθε κράτηση, τύπου int, auto-incremented.
	reservationDate	Η ημέρα κατά την οποία έλαβε χώρα μια κράτηση, τύπου date, υποχρεωτικό πεδίο.
	paymentWayId	Ξένο κλειδί, βλέπε πίνακα PaymentWay.
	employeeId	Ξένο κλειδί, βλέπε πίνακα Employee.
	customerId	Ξένο κλειδί, βλέπε πίνακα Customer.
Position_Reservation	reservationId	Ξένο κλειδί, βλέπε πίνακα

		Reservation.
	positionId	Ξένο κλειδί, βλέπε πίνακα Position.
	campId	Ξένο κλειδί, βλέπε πίνακα Camp.
	startDate	Η ημέρα κατά την οποία δεσμεύεται ο κρατημένος χώρος, τύπου date, υποχρεωτικό πεδίο.
	endDate	Η ημέρα κατά την οποία αποδεσμεύεται ο κρατημένος χώρος, τύπου date, υποχρεωτικό πεδίο.
	persons	Ο αριθμός των ατόμων που καταλαμβάνουν έναν κρατημένο χώρο, υποχρεωτικό πεδίο.