

Άσκηση 2 - Κεχρής, Κεφάλαιο 8: Κανονικοποίηση

Εκφώνηση:

Δίνεται ο παρακάτω πίνακας ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ_ΑΓΟΡΑΣΤΩΝ τον οποίο χρησιμοποιεί μια κατασκευαστική εταιρία η οποία δραστηριοποιείται στην κατασκευή κατοικιών σε μια μικρή πόλη. Στον πίνακα ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ_ΑΓΟΡΑΣΤΩΝ αποθηκεύονται δεδομένα για τις κατοικίες που έχει πωλήσει η κατασκευαστική εταιρία σε πελάτες της.

Η κατασκευαστική εταιρία έχει χωρίσει την πόλη στην οποία δραστηριοποιείται σε ζώνες. Κάθε κατοικία που κατασκευάζεται και πωλείται ανήκει σε μια ζώνη. Η τιμή πώλησης ενός τετραγωνικού μέτρου είναι σταθερή μέσα σε μια ζώνη.

ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ_ΑΓΟΡΑΣΤΩΝ

Κωδ Κατοικίας	Ζώνη	Τιμή Πώλησης ΤΜ	ΤΜ	ΑΦΜ Αγοραστή	Επώνυμο Αγοραστή	Όνομα Αγοραστή
123	A	1700	50	123	Αδάμου	Γεώργιος
124	A	1700	75	234	Βασιλείου	Μαρία
125	B	2000	120	345	Γιάννου	Αντώνιος
126	B	2000	110	456	Δήμου	Χρήστος
127	A	1700	90	567	Ευγενίδης	Βασίλειος
128	Γ	2300	70	678 901	Ζαφειρίου Ηλιάδη	Συμεών Γεωργία
129 ¹	A	1700	50	123	Αδάμου	Γεώργιος

Όπου:

ΚωδΚατοικίας: κωδικός που δίνεται από την κατασκευαστική εταιρία σε κάθε κατοικία που κατασκευάζει. Είναι μοναδικός αριθμός.

Ζώνη: η ζώνη στην οποία ανήκει μια κατοικία.

ΑΦΜΑγοραστή: ο αριθμός φορολογικού μητρώου ενός αγοραστή μιας κατοικίας.

ΕπώνυμοΑγοραστή: το επώνυμο του αγοραστή μιας κατοικίας.

ΌνομαΑγοραστή: το όνομα του αγοραστή μιας κατοικίας.

ΤιμήΠώλησης ΤΜ: η τιμή πώλησης ενός τετραγωνικού μέτρου μιας κατοικίας.

ΤΜ: το εμβαδόν σε τετραγωνικά μέτρα μιας κατοικίας.

α) Δώστε από ένα παράδειγμα για καθεμία από τις ανωμαλίες που παρατηρούνται στον πίνακα ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ_ΑΓΟΡΑΣΤΩΝ.

β) Κανονικοποιήστε τον πίνακα ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ_ΑΓΟΡΑΣΤΩΝ στην 3η κανονική μορφή.

¹ Η γραμμή αυτή έχει τοποθετηθεί για να μην υπάρξει παρανόηση ως προς το πρωτεύον κλειδί. Συγκεκριμένα, στην άσκηση του βιβλίου τα ΑΦΜ των αγοραστών είναι μοναδικά, επομένως το **ΑΦΜΑγοραστή** θα μπορούσε να θεωρηθεί υποψήφιο κλειδί, πράγμα που εν γένει δεν ισχύει.

Λύση της Άσκησης

Ερώτημα α)

Ανωμαλίες στον πίνακα

Στην αρχική μορφή του πίνακα διαπιστώνουμε ότι

1. Η γραμμή που αφορά στην κατοικία με $ΚωδΚατοικίας=128$ εμφανίζει **πολλαπλές τιμές** στα πεδία *ΑΦΜΑγοραστή*, *ΕπώνυμοΑγοραστή*, *ΌνομαΑγοραστή*
2. Εμφανίζονται **οριζόντα πεδία**, δηλ. πεδία που οι τιμές τους καθορίζουν τις τιμές σε άλλα πεδία. Τέτοια είναι:

$\{ΚωδΚατοικίας\} \rightarrow \{ΤΜ\}$

$\{Ζώνη\} \rightarrow \{ΤιμήΠώλησης ΤΜ\}$

$\{ΑΦΜΑγοραστή\} \rightarrow \{ΕπωνυμοΑγοραστή\}, \{ΌνομαΑγοραστή\}$

Αυτά τα οριζόντα πεδία, αν μεν συμμετέχουν στο πρωτεύον κλειδί θα δημιουργήσουν **μερικές συναρτησιακές εξαρτήσεις** και εάν δε συμμετέχουν, θα δημιουργήσουν **μεταβατικές συναρτησιακές εξαρτήσεις**.

3. Από τη μελέτη του πίνακα δεν είναι σαφές αν το πεδίο *ΚωδΚατοικίας* προσδιορίζει το πεδίο *Ζώνη*. Εφ' όσον συμβαίνει αυτό, τότε έχουμε μια **μεταβατική συναρτησιακή εξάρτηση** δηλ. :

$\{ΚωδΚατοικίας\} \rightarrow \{Ζώνη\} \rightarrow \{ΤιμήΠώλησης ΤΜ\}$

Ορισμός πρωτεύοντος κλειδιού

Για να ορίσουμε το πρωτεύον κλειδί θα αρχίσουμε από το **υπέρ-κλειδί (superkey)** δηλ. το κλειδί που δημιουργείται από όλα τα πεδία μαζί και μετά θα αφαιρούμε κλειδιά μέχρι να βρούμε εκείνους τους συνδυασμούς πεδίων ή εκείνα τα πεδία που :

- i. Καθιστούν μοναδική την κάθε εγγραφή
- ii. Εφ' όσον αποτελούν συνδυασμό πεδίων, δεν μπορούμε να αφαιρέσουμε κάποιο από αυτά γιατί, αν το αφαιρέσουμε, δεν ικανοποιείται το i.

Τα πεδία που μπορεί να παίξουν το ρόλο του πρωτεύοντος κλειδιού **λέγονται υποψήφια κλειδιά**.

Στην περίπτωση μας, αν $\{ΚωδΚατοικίας\} \rightarrow \{Ζώνη\}$ τότε το πρωτεύον κλειδί είναι σύνθετο και αποτελείται από τα πεδία $\{ΚωδΚατοικίας, ΑΦΜΑγοραστή\}$, ενώ, αν θεωρήσουμε ότι το πεδίο *ΚωδΚατοικίας* ΔΕΝ προσδιορίζει το πεδίο *Ζώνη*, τότε το πρωτεύον πεδίο διαμορφώνεται από τα τρία κλειδιά $\{ΚωδΚατοικίας, Ζώνη, ΑΦΜΑγοραστή\}$ [Βλέπε λύση στο βίντεο της διάλεξης].

Για την επίλυση της Άσκησης θα θεωρήσουμε ότι:

$\{ΚωδΚατοικίας\} \rightarrow \{Ζώνη\} \rightarrow \{ΤιμήΠώλησης ΤΜ\}$

Ερώτημα β)

Άρση ανωμαλίας α.1

Ο πίνακας ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ_ΑΓΟΡΑΤΩΝ είναι στην Μηδενική Κανονική Μορφή (0NF) γιατί δεν έχει ατομικές τιμές στα κελιά του (ανωμαλία Ερωτήματος α.1). Για την απομάκρυνση των πολλαπλών τιμών ο πίνακας μετασχηματίζεται σε :

ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ_ΑΓΟΡΑΣΤΩΝ (1NF)

<u>Κωδ Κατοικίας</u>	<u>Ζώνη</u>	<u>Τιμή Πώλησης TM</u>	<u>TM</u>	<u>ΑΦΜ Αγοραστή</u>	<u>Επώνυμο Αγοραστή</u>	<u>Όνομα Αγοραστή</u>
123	A	1700	50	123	Αδάμου	Γεώργιος
124	A	1700	75	234	Βασιλείου	Μαρία
125	B	2000	120	345	Γιάννου	Αντώνιος
126	B	2000	110	456	Δήμου	Χρήστος
127	A	1700	90	567	Ευγενίδης	Βασίλειος
128	Γ	2300	70	678	Ζαφειρίου	Συμεών
128	Γ	2300	70	901	Ηλιάδη	Γεωργία
129	A	1700	50	123	Αδάμου	Γεώργιος

Άρση ανωμαλίας α.2

Μετά την άρση της ανωμαλίας των πολλαπλών τιμών, ελέγχουμε τις μερικές συναρτησιακές εξαρτήσεις, καθώς το πρωτεύον κλειδί μας είναι σύνθετο. Έτσι, παρατηρούμε ότι

$$\{ΚωδΚατοικίας\} \rightarrow \{TM\}, \{Ζώνη\}, \{ΤιμήΠώλησης TM\} \text{ και} \\ \{ΑΦΜΑγοραστή\} \rightarrow \{ΕπωνυμοΑγοραστή\}, \{ΌνομαΑγοραστή\}$$

Για να αρθούν οι μερικές συναρτησιακές εξαρτήσεις πρέπει τα πεδία του αρχικού πίνακα να «σπάσουν» σε δύο νέους πίνακες, σύμφωνα με τις συναρτησιακές εξαρτήσεις που παρατηρήθηκαν. Έτσι έχουμε:

ΚΑΤΟΙΚΙΑ (2NF)

<u>Κωδ Κατοικίας</u>	<u>Ζώνη</u>	<u>ΤιμήΠώλησης TM</u>	<u>TM</u>
123	A	1700	50
124	A	1700	75
125	B	2000	120
126	B	2000	110
127	A	1700	90
128	Γ	2300	70
128	Γ	2300	70
129	A	1700	50

ΑΓΟΡΑΣΤΗΣ (3NF)

ΑΦΜ Αγοραστή	Επώνυμο Αγοραστή	Όνομα Αγοραστή
123	Αδάμου	Γεώργιος
234	Βασιλείου	Μαρία
345	Γιάννου	Αντώνιος
456	Δήμου	Χρήστος
567	Ευγενίδης	Βασίλειος
678	Ζαφειρίου	Συμεών
901	Ηλιάδη	Γεωργία
123	Αδάμου	Γεώργιος

Στον αρχικό πίνακα θα παραμείνει μόνο η πληροφορία της συσχέτισης του αγοραστή με την κατοικία. Το πρωτεύον κλειδί του νέου πίνακα ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ_ΑΓΟΡΑΣΤΩΝ παραμένει το ίδιο, όμως ταυτόχρονα τα δύο πεδία που το αποτελούν είναι **ξένα κλειδιά** από του πίνακες ΚΑΤΟΙΚΙΑ και ΑΓΟΡΑΣΤΗΣ:

ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ_ΑΓΟΡΑΣΤΩΝ (3NF)

Κωδ Κατοικίας	ΑΦΜ Αγοραστή
123	123
124	234
125	345
126	456
127	567
128	678
128	901
129	123

Έτσι, οι τρεις πίνακες που έχουν δημιουργηθεί βρίσκονται στη Δεύτερη Κανονική Μορφή (2NF) γιατί ο μόνος που έχει σύνθετο πρωτεύον κλειδί (ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ_ΑΓΟΡΑΣΤΩΝ), δεν έχει άλλα πεδία, επομένως δεν υπάρχει περίπτωση μερικών συναρτησιακών εξαρτήσεων.

Άρση ανωμαλίας α.3

Επειδή στο Ερώτημα 1 θεωρήσαμε ότι $\{ΚωδΚατοικίας\} \rightarrow \{Ζώνη\} \rightarrow \{ΤιμήΠώλησης TM\}$, αυτή η μεταβατική συναρτησιακή εξάρτηση έχει μεταφερθεί τώρα στον πίνακα ΚΑΤΟΙΚΙΑ. Έτσι λοιπόν το πεδίο Ζώνη, που δεν συμμετέχει στο πρωτεύον κλειδί, καθορίζει το πεδίο ΤιμήΠώλησης TM. Επομένως ο πίνακας ΚΑΤΟΙΚΙΑ δεν είναι στην Τρίτη Κανονική Μορφή (3NF) και για να έρθει σε αυτή πρέπει να απαλείψουμε τη μεταβατική συναρτησιακή εξάρτηση, μεταφέροντάς τη σε ένα νέο πίνακα:

ΚΑΤΟΙΚΙΑ (3NF)

<u>Κωδ Κατοικίας</u>	<u>Ζώνη</u>	<u>TM</u>
123	A	50
124	A	75
125	B	120
126	B	110
127	A	90
128	Γ	70
128	Γ	70
129	A	50

ΖΩΝΗ (3NF)

<u>Ζώνη</u>	<u>Τιμή Πώλησης TM</u>
A	1700
B	2000
Γ	2300

Για τον νέο πίνακα ΚΑΤΟΙΚΙΑ το πεδίο Ζώνη είναι το **ξένο κλειδί** που προέρχεται από τον νέο πίνακα ΖΩΝΗ, στον οποίο το πεδίο Ζώνη αποτελεί το πρωτεύον κλειδί.

Παρατήρηση:

Ο πίνακας ΖΩΝΗ περιέχει ένα πεδίο με το ίδιο όνομα – Ζώνη. Αυτό δεν αποτελεί πρόβλημα για το σχήμα της βάσης, όμως στην πράξη αποφεύγεται για να μην υπάρξει σύγχυση κατά τη χρήση της βάσης.

Έτσι, μετά και την κανονικοποίηση στην Τρίτη Κανονική Μορφή (3NF) το σχήμα της βάσης μας είναι :

ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ_ΑΓΟΡΑΣΤΩΝ (3NF)

<u>Κωδ Κατοικίας</u>	<u>ΑΦΜ Αγοραστή</u>
123	123
124	234
125	345
126	456
127	567
128	678
128	901
129	123

ΚΑΤΟΙΚΙΑ (3NF)

<u>Κωδ Κατοικίας</u>	<u>Ζώνη</u>	TM
123	A	50
124	A	75
125	B	120
126	B	110
127	A	90
128	Γ	70
128	Γ	70
129	A	50

ΖΩΝΗ (3NF)

<u>Ζώνη</u>	Τιμή Πώλησης TM
A	1700
B	2000
Γ	2300

ΑΓΟΡΑΣΤΗΣ (3NF)

<u>ΑΦΜ Αγοραστή</u>	Επώνυμο Αγοραστή	Όνομα Αγοραστή
123	Αδάμου	Γεώργιος
234	Βασιλείου	Μαρία
345	Γιάννου	Αντώνιος
456	Δήμου	Χρήστος
567	Ευγενίδης	Βασίλειος
678	Ζαφειρίου	Συμεών
901	Ηλιάδη	Γεωργία
123	Αδάμου	Γεώργιος

Το Διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων (ΔΟΣ) για αυτό το σχήμα βάσης δεδομένων φαίνεται παρακάτω :

