

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

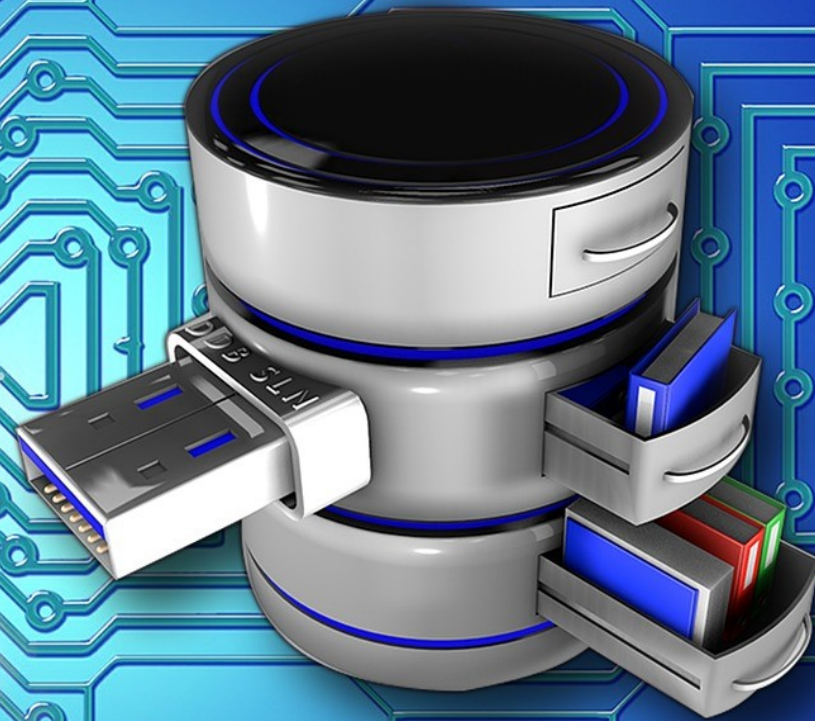
Το Σχεσιακό Μοντέλο

Το Σχεσιακό Μοντέλο

1. Εισαγωγή
2. Οι βασικές έννοιες του σχεσιακού μοντέλου
3. Το πρωτεύον κλειδί
4. Το ξένο κλειδί
5. Το σχήμα της σχεσιακής Βάσης Δεδομένων
6. Στιγμιότυπο
7. Περιορισμοί τιμών του σχεσιακού μοντέλου

Το Σχεσιακό Μοντέλο

DATABASE





1. Εισαγωγή

Εισαγωγή

- Τα Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (ΣΔΒΔ) εμφανίστηκαν κατά την δεκαετία του 1960 και του 1970.
- Βασίζονταν κυρίως στο Ιεραρχικό και το Δικτυωτό μοντέλο δεδομένων.
- Παραδείγματα τέτοιων μοντέλων δεδομένων που βασιζόταν στο ιεραρχικό μοντέλο ήταν το IMS της IBM και το IDS της Computer Associates που βασιζόταν στο δικτυωτό μοντέλο.
- Όμως και τα δύο μοντέλα καθώς και άλλα που είχαν αναπτυχθεί χρησιμοποιούσαν πολύπλοκες δομές δεδομένων.
- Συνεπώς και τα προγράμματα που χρησιμοποιούνταν για την διαχείριση των δεδομένων ήταν εξίσου πολύπλοκα.

Τα μειονεκτήματα των Ιεραρχικών και Δικτυωτών μοντέλων

Τα βασικότερα μειονεκτήματα των δύο μοντέλων ήταν:

1. Τα προγράμματα για την εύρεση δεδομένων ήταν πολύπλοκα και δύσκολα στην συντήρησή τους,
2. Η επεξεργασία των δεδομένων γίνεται εγγραφή προς εγγραφή και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην υποστηρίζονται εντολές διαχείρισης πολλαπλών εντολών,
3. Δύσκολη ανάπτυξη ερωτημάτων, έτσι ώστε δεν μπορούν να ικανοποιηθούν γρήγορες ανάγκες των χρηστών που δεν έχει αναπτυχθεί κώδικας αντίστοιχος.

Το Σχεσιακό Μοντέλο

- Το σχεσιακό μοντέλο πρότεινε ο μαθηματικός Edgar F. Codd το 1970.
- Το σχεσιακό μοντέλο προτάθηκε για να αντιμετωπιστούν τα παραπάνω μειονεκτήματα που αναφέρθηκαν.
- Αναπτύχθηκαν ΣΔΒΔ που υποστήριζαν αυτό το σχεσιακό μοντέλο και ονομαζόταν σχεσιακά ΣΔΒΔ.

Γιατί επικράτησε το Σχεσιακό Μοντέλο;

Τα σχεσιακά ΣΔΒΔ είναι ευρείας αποδοχής γιατί:

- Αντιμετώπισαν αποτελεσματικά τα μειονεκτήματα που παρουσίαζαν τα προϋπάρχοντα ΣΔΒΔ.
- Είχε απλότητα το σχεσιακό μοντέλο,
- Έγινε ανάπτυξη μαθηματικού υπόβαθρου εξ' αρχής για το σχεσιακό μοντέλο που δεν ήταν διαθέσιμο για τα υπόλοιπα μοντέλα,
- Αναπτύχθηκε μια δομημένη γλώσσα (SQL) για τα σχεσιακά ΣΔΒΔ και υιοθετήθηκε από τους διεθνείς οργανισμούς τυποποίησης,
- Αναπτύχθηκαν φιλικές προς τον χρήστη σχεσιακά ΣΔΒΔ.

Οι παραπάνω λόγοι συντέλεσαν στο γεγονός οι περισσότερες εφαρμογές που αναπτύσσονται βασίζονται στα σχεσιακά ΣΔΒΔ.



2. Οι βασικές έννοιες του σχεσιακού μοντέλου

Η απλότητα του σχεσιακού μοντέλου

- Το γεγονός ότι το σχεσιακό μοντέλο ήταν απλό οδήγησε στην γρήγορη αποδοχή από τους χρήστες.
- Ήταν απλό γιατί είχε μία και μοναδική δομή που υιοθετεί το μοντέλο για την αποθήκευση των δεδομένων που είναι ο **πίνακας**.
- Με την έννοια του πίνακα είναι όλοι εξοικειωμένοι και άρα πιο εύκολο να το αποδεχτεί κάποιος. Σε καθημερινή βάση κάποιος βλέπει πολλούς πίνακες, από την λίστα των προϊόντων σε ένα μενού, μέχρι τα δρομολόγια των αεροπλάνων στις ανακοινώσεις των πτήσεων.

Η έννοια του πίνακα

- Ένα πίνακας είναι μια δομή που αποτελείται από γραμμές και στήλες.
- Κάθε πίνακας έχει ένα όνομα, ώστε να μπορεί να γίνει καλύτερα κατανοητή αυτή η έννοια.
- Κάθε στήλη του πίνακα έχει όνομα.
- Ένας πίνακας συνήθως αποτελείται από πολλές γραμμές.

Τυπική ορολογία του σχεσιακού μοντέλου

- Σε ένα σχεσιακό μοντέλο ένας πίνακας (ανεπίσημη ορολογία) είναι μια **σχέση (relation - επίσημη ορολογία)** που αποτελείται από πλειάδες και χαρακτηριστικά, δηλαδή γραμμές και στήλες.
- Μια **πλειάδα (tuple)** μιας σχέσης είναι μια γραμμή του πίνακα που αναφέρεται και σαν εγγραφή ή γραμμή (ανεπίσημη ορολογία). Επίσης μια πλειάδα μπορεί να ληφθεί ως τα γεγονότα.
- Τα **χαρακτηριστικά (attribtes)** μιας σχέσης είναι οι στήλες του πίνακα που αναφέρονται ως πεδία ή στήλες (ανεπίσημη ορολογία) και έχουν ένα όνομα.
- Παρακάτω φαίνεται η τυπική και η άτυπη ορολογία του σχεσιακού μοντέλου.

Τυπική (επίσημη) ορολογία	Άτυπη (ανεπίσημη) ορολογία
Σχέση	Πίνακας
Πλειάδα	Γραμμή ή Εγγραφή
Χαρακτηριστικό	Στήλη ή Πεδίο

Παράδειγμα σχεσιακής ΒΔ .

- Έστω η γραμματεία ενός δημόσιου φορέα θέλει να αποθηκεύει τα δεδομένα των πολιτών που υποβάλλουν αιτήσεις στην υπηρεσία.
- Για την καταχώρηση των πολιτών η υπηρεσία χρησιμοποιεί τον παρακάτω πίνακα με το όνομα ΠΟΛΙΤΕΣ που έχει 4 στήλες με τα ονόματα ΑΦΜ, Όνομα, Επώνυμο, Τηλέφωνο.

1 ^η Στήλη	2 ^η Στήλη	3 ^η Στήλη	4 ^η Στήλη
ΑΦΜ	Όνομα	Επώνυμο	Τηλέφωνο

Παράδειγμα σχεσιακής ΒΔ ..

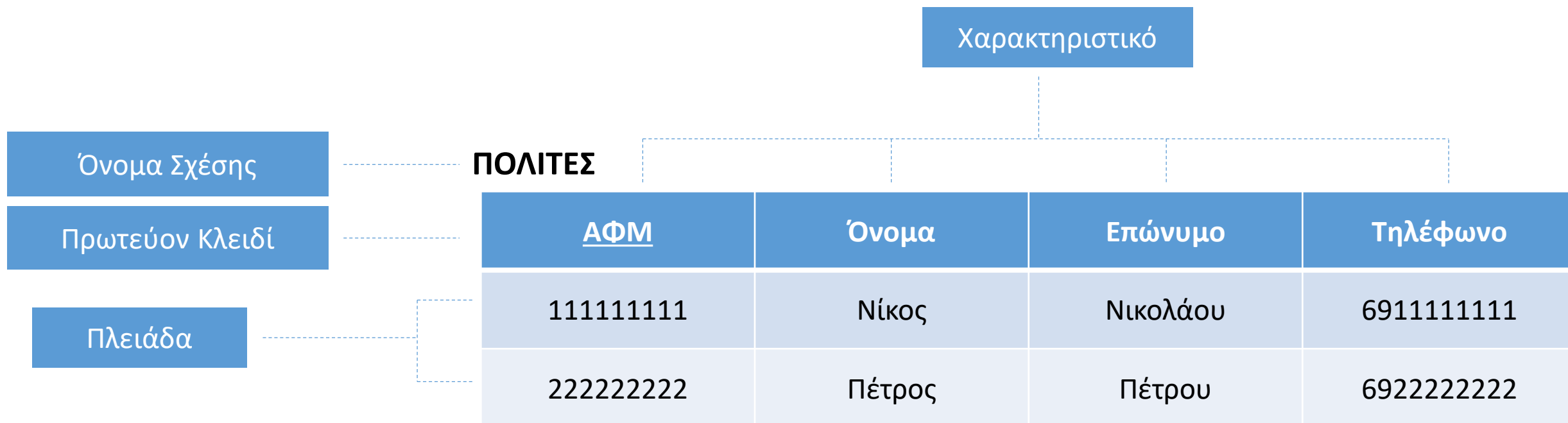
- Κάθε πολίτης όταν καταθέτει μια αίτηση στον δημόσιο φορέα τότε δημιουργείται στον πίνακα ΠΟΛΙΤΕΣ.
- Σε κάθε γραμμή αποθηκεύονται τα δεδομένα κάθε πολίτη που κάνει κάποια αίτηση, άρα σε κάθε γραμμή καταγράφεται ένα γεγονός.

ΠΟΛΙΤΕΣ

	ΑΦΜ	Όνομα	Επώνυμο	Τηλέφωνο
γεγονός 1	111111111	Νίκος	Νικολάου	6911111111
γεγονός 2	222222222	Πέτρος	Πέτρου	6922222222

Παράδειγμα σχεσιακής ΒΔ ...

- Το ίδιο παράδειγμα χρησιμοποιώντας την τυπική ορολογία του σχεσιακού μοντέλου.



Παράδειγμα σχεσιακής ΒΔ

- Όπως δημιουργήθηκε ο πίνακας ΠΟΛΙΤΕΣ μπορούν να δημιουργηθούν και άλλοι πίνακες που αφορούν διάφορες υπηρεσίες του δημόσιου φορέα.
- Μία από τις υπηρεσίες που παρέχουν οι δημόσιοι φορείς είναι οι πρωτοκόλληση εγγράφων. Παρακάτω φαίνεται ο πίνακας ΑΙΤΗΣΕΙΣ.

ΑΙΤΗΣΕΙΣ

Αριθμός Πρωτοκόλλου	Ημερομηνία	Θέμα	ΑΦΜ Πολίτη
1001	4/4/2023	Πιστοποιητικό γέννησης	111111111
1002	4/4/2023	Πιστοποιητικό γάμου	222222222
1003	6/4/2023	Πιστοποιητικό οικογενειακής κατάστασης	111111111
1004	6/4/2023	Βεβαίωση μόνιμης κατοικίας	222222222
1005	7/4/2023	Ληξιαρχική πράξη γέννησης	222222222

Σχεσιακή Βάση Δεδομένων

- Στο προηγούμενο παράδειγμα ο πίνακας ΠΟΛΙΤΕΣ και ο πίνακας ΑΙΤΗΣΕΙΣ περιέχουν δεδομένα που αναφέρονται στα ίδια πρόσωπα, δηλαδή οι πίνακες σχετίζονται μεταξύ τους.
- Το σύνολο των σχετιζόμενων πινάκων ονομάζεται Σχεσιακή Βάση Δεδομένων (**relational database**)

Συνδυάζοντας δεδομένα από δύο πίνακες

ΠΟΛΙΤΕΣ

ΑΦΜ	Όνομα	Επώνυμο	Τηλέφωνο
111111111	Νίκος	Νικολάου	6911111111
222222222	Πέτρος	Πέτρου	6922222222


- Οι δύο πίνακες συνδυάζονται προκειμένου να βρεθεί το τηλέφωνο του πολίτη που υπέβαλε την αίτηση με αριθμό πρωτοκόλλου 1003.

ΑΙΤΗΣΕΙΣ

Αριθμός Πρωτοκόλλου	Ημερομηνία	Θέμα	ΑΦΜ Πολίτη
1001	4/4/2023	Πιστοποιητικό γέννησης	111111111
1002	4/4/2023	Πιστοποιητικό γάμου	222222222
1003	6/4/2023	Πιστοποιητικό οικογενειακής κατάστασης	111111111
1004	6/4/2023	Βεβαίωση μόνιμης κατοικίας	222222222
1005	7/4/2023	Ληξιαρχική πράξη γέννησης	222222222

Το σχεσιακό μοντέλο

- Το κάθε χαρακτηριστικό της σχέσης μπορεί να πάρει συγκεκριμένες τιμές. Έτσι το κάθε χαρακτηριστικό έχει ένα μόνο τύπο δεδομένων (data type) που καθορίζει και το είδος καθώς και το εύρος των τιμών που μπορεί να πάρει.
- Συγκεκριμένα για το προηγούμενο παράδειγμα με την σχέση Πολίτες το χαρακτηριστικό ΑΦΜ, που είναι μοναδικό για κάθε πολίτη, έχει ως τύπο δεδομένων 9-ψήφιος αριθμούς. Το όνομα και το επώνυμο έχουν τύπο δεδομένων σύνολο χαρακτήρων, δηλαδή κάποιο κείμενο, ενώ το τηλέφωνο έναν 10-ψήφιο αριθμό.
- Οι βασικοί τύποι δεδομένων είναι:
 - Ακέραιος αριθμός,
 - Πραγματικός αριθμός,
 - Ημερομηνία,
 - Σύνολο χαρακτήρων (κείμενο)



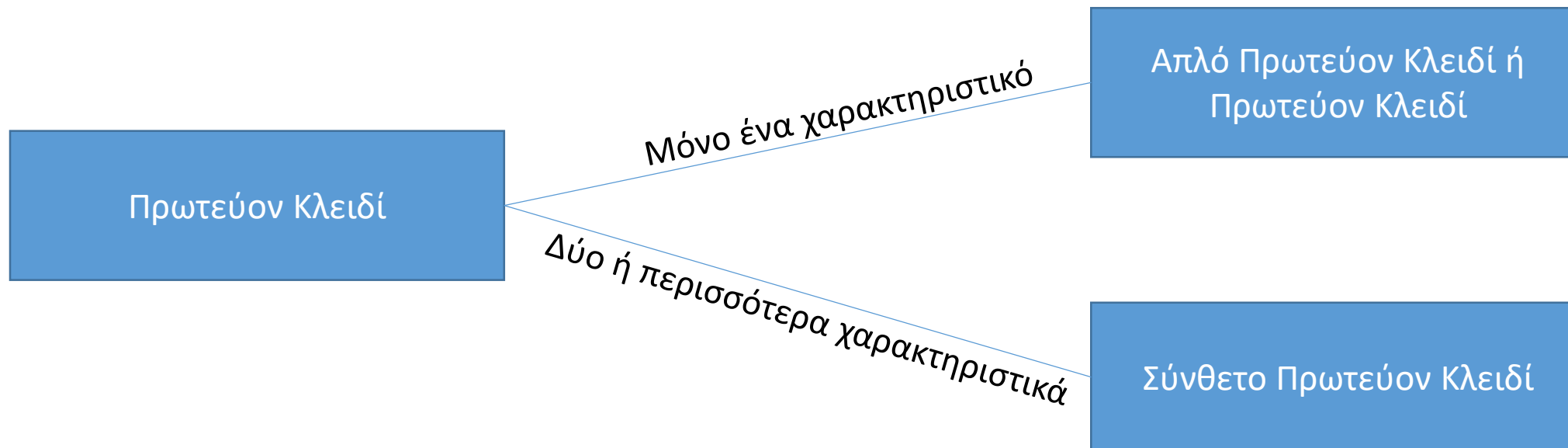
3. Το πρωτεύον κλειδί

Πρωτεύον κλειδί

- Το πρωτεύον κλειδί είναι μια έννοια που την έχετε ξανακούσει σε προηγούμενες ενότητες κατά τον σχεδιασμό του μοντέλου Οντοτήτων-Συσχετίσεων.
- Στο σχεσιακό μοντέλο ως **πρωτεύον κλειδί** (primary key) ορίζεται εκείνων των χαρακτηριστικών μιας σχέσης που έχουν μοναδική τιμή. Με άλλα λόγια το πρωτεύον κλειδί είναι το σύνολο των χαρακτηριστικών ενός πίνακα που μπορούν να προσδιοριστούν με μοναδική τιμή.
- Άρα δεν μπορεί να υπάρχουν δύο πλειάδες στη σχέση που να έχουν την ίδια τιμή για τα χαρακτηριστικά που αποτελούν το πρωτεύον κλειδί. Δηλαδή δεν μπορεί να υπάρχουν δύο γραμμές που να έχουν την ίδια τιμή στο πρωτεύον κλειδί.
- Με τον ορισμό του πρωτεύοντος κλειδιού μπορεί να προσδιοριστεί μια πλειάδα (γραμμή) με μοναδικό τρόπο. Συνεπώς κάθε γραμμή του πίνακα είναι μοναδική και δεν είναι ακριβώς η ίδια με κάποια άλλη.

Υπάρχει το πρωτεύον και το σύνθετο κλειδί

- Σαν πρωτεύον κλειδί μπορεί να οριστεί μόνο ένα χαρακτηριστικό της σχέσης και ονομάζεται **απλό πρωτεύον κλειδί** ή απλά πρωτεύον κλειδί.
- Όμως εάν αποτελείται από δύο ή περισσότερα χαρακτηριστικά της σχέσης τότε ονομάζεται **σύνθετο πρωτεύον κλειδί**.



Παράδειγμα απλού πρωτεύοντος κλειδιού

- Έστω η σχέση Πολίτες που προαναφέρθηκε, τότε σαν πρωτεύον κλειδί είναι το ΑΦΜ. Μάλιστα είναι απλό πρωτεύον κλειδί γιατί έχει μόνο ένα χαρακτηριστικό το ΑΦΜ που είναι μοναδικό για τον κάθε πολίτη. Δεν μπορεί δηλαδή δύο πολίτες να έχουν το ίδιο ΑΦΜ.
- Το απλό πρωτεύον κλειδί σε έναν πίνακα υπογραμμίζεται το όνομά του με μια συνεχόμενη γραμμή.

ΠΟΛΙΤΕΣ

<u>ΑΦΜ</u>	Όνομα	Επώνυμο	Τηλέφωνο
111111111	Νίκος	Νικολάου	6911111111
222222222	Πέτρος	Πέτρου	6922222222

Παράδειγμα σύνθετου πρωτεύοντος κλειδιού

- Έστω η σχέση ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΕΣ που καταχωρούνται οι βαθμολογίες των φοιτητών σε κάθε μάθημα που έχει παρακολουθήσει σε ένα πανεπιστημιακό ίδρυμα. Στη σχέση αυτή υπάρχουν τρία χαρακτηριστικά ο Αριθμός Μητρώου Φοιτητή, ο Κωδικός Μαθήματος και ο βαθμός του μαθήματος.
- Σαν πρωτεύον κλειδί δεν μπορεί να είναι μόνο ο Αριθμός Μητρώου Φοιτητή, αλλά αυτό γίνεται σε συνδυασμό με τον Κωδικό Μαθήματος. Έτσι ως σύνθετο πρωτεύον κλειδί είναι ο Αριθμός Μητρώου Φοιτητή μαζί με τον Κωδικό Μαθήματος και υπογραμμίζονται με μια συνεχόμενη γραμμή, όπως φαίνεται παρακάτω.
- Έτσι η τρίτη πλειάδα στον πίνακα ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΕΣ δείχνει ότι ο φοιτητής με αριθμό μητρώου 1002 έχει βαθμολογία 9 στο μάθημα με κωδικό 400.

ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΕΣ

<u>Αριθμός Μητρώου Φοιτητή</u>	<u>Κωδικός Μαθήματος</u>	Βαθμός
10001	400	6
10002	300	8
10002	400	9



4. Το ξένο κλειδί

Το ξένο κλειδί

- Το **ξένο κλειδί** (foreign key) ορίζεται ως το σύνολο των χαρακτηριστικών που χρησιμοποιείται για να συνδυαστούν δεδομένα από δύο σχέσεις.
- Το ξένο κλειδί ενός πίνακα παίρνει τιμές που αναφέρονται σε έναν άλλο πίνακα.
- Έστω για παράδειγμα ένας πίνακας με όνομα ΠΟΛΙΤΕΣ με στοιχεία για τους πολίτες και ένας πίνακας με όνομα ΑΙΤΗΣΕΙΣ με στοιχεία που αφορούν τις αιτήσεις που έχουν καταθέσει οι πολίτες σε έναν δημόσιο οργανισμό. Οι δύο πίνακες συνδυάζονται με την χρήση του χαρακτηριστικού ΑΦΜΠολίτη το οποίο αναφέρεται στη σχέση ΠΟΛΙΤΕΣ.
- Ποιο είναι το τηλέφωνο του πολίτη που έχει καταθέσει αίτηση με αριθμό πρωτοκόλλου 1005 και αφορά ληξιαρχική πράξη γέννησης;
- Αρχικά από τον πίνακα ΑΙΤΗΣΕΙΣ βρίσκουμε για την αίτηση 1005 το ΑΦΜ του πολίτη που έκανε την αίτηση. Αυτό είναι το 22222222. Στην συνέχεια κοιτάμε στον πίνακα ΠΟΛΙΤΕΣ την πλειάδα που έχει ΑΦΜ το 22222222. Το τηλέφωνο που αντιστοιχεί σε αυτή την πλειάδα είναι το 6922222222 που είναι και το ζητούμενο αρχικό ερώτημα.
- Το ΑΦΜΠολίτης είναι το ξένο κλειδί.

Παράδειγμα ξένου κλειδιού

ΠΟΛΙΤΕΣ

ΑΦΜ	Όνομα	Επώνυμο	Τηλέφωνο
111111111	Νίκος	Νικολάου	6911111111
222222222	Πέτρος	Πέτρου	6922222222

Αυτό είναι το ξένο κλειδί

ΑΙΤΗΣΕΙΣ

Αριθμός Πρωτοκόλλου	Ημερομηνία	Θέμα	ΑΦΜ Πολίτη
1001	4/4/2023	Πιστοποιητικό γέννησης	111111111
1002	4/4/2023	Πιστοποιητικό γάμου	222222222
1003	6/4/2023	Πιστοποιητικό οικογενειακής κατάστασης	111111111
1004	6/4/2023	Βεβαίωση μόνιμης κατοικίας	222222222
1005	7/4/2023	Ληξιαρχική πράξη γέννησης	222222222



5. Το σχήμα σχεσιακής Βάσης Δεδομένων

Σχήμα σχεσιακής βάσης δεδομένων

- Η περιγραφή μιας σχεσιακής βάσης δεδομένων χωρίς να παρουσιάζονται τα δεδομένα της ονομάζεται σχήμα.
- Το **σχήμα** (schema) μιας σχεσιακής βάσης δεδομένων περιλαμβάνει τις σχέσεις, τα χαρακτηριστικά τους και τα πρωτεύοντα κλειδιά, όπως και τα ξένα κλειδιά με τις αναφορές τους.

Παράδειγμα σχήματος σχεσιακής βάσης δεδομένων

- Έστω ότι υπάρχει το προηγούμενο παράδειγμα με τις σχέσεις ΠΟΛΙΤΕΣ και ΑΙΤΗΣΕΙΣ. Τότε το σχήμα της βάσης δεδομένων του δημόσιου οργανισμού φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

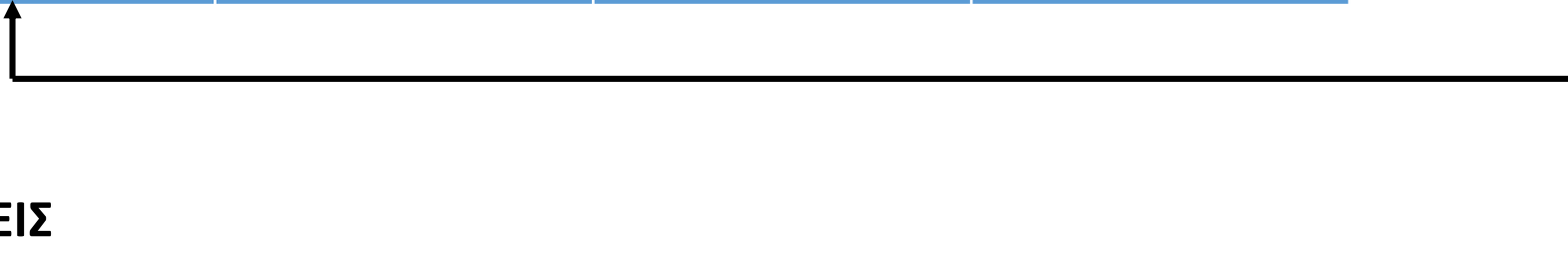
ΠΟΛΙΤΕΣ

ΑΦΜ	Όνομα	Επώνυμο	Τηλέφωνο
-----	-------	---------	----------

ΑΙΤΗΣΕΙΣ

Αριθμός Πρωτοκόλλου	Ημερομηνία	Θέμα	ΑΦΜ Πολίτη
---------------------	------------	------	------------

Ξένο κλειδί





6. Στιγμιότυπο

Στιγμιότυπο

- Το σχήμα μιας Βάσης δεδομένων συνήθως δεν αλλάζει κατά την διάρκεια της ζωής της βάσης δεδομένων.
- Αυτό που αλλάζει όμως είναι το περιεχόμενο. Μπορεί στο περιεχόμενο να γίνουν εισαγωγές, διαγραφές ή τροποποιήσεις. Έτσι αλλάζει και το μέγεθος της Βάσης Δεδομένων.
- Το περιεχόμενο μιας Βάσης Δεδομένων σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή ονομάζεται **στιγμιότυπο**.
- Στις επόμενες διαφάνειες θα παρουσιαστούν οι παρακάτω πράξεις:
 1. Δημιουργία,
 2. Εισαγωγή,
 3. Τροποποίηση,
 4. Διαγραφή.

Παράδειγμα στιγμιοτύπου σε έναν πίνακα μετά την εισαγωγή μιας πλειάδας

- Έστω αρχικά δημιουργείται ο πίνακας με το όνομα ΠΟΛΙΤΕΣ που έχει τα χαρακτηριστικά ΑΦΜ, Όνομα, Επώνυμο και Τηλέφωνο.

ΠΟΛΙΤΕΣ

1. Δημιουργία πίνακα

ΑΦΜ	Όνομα	Επώνυμο	Τηλέφωνο
-----	-------	---------	----------

- Στη συνέχεια εισάγεται η πλειάδα (111111111, Νίκος, Νικολάου, 6911111111), οπότε αλλάζει ο πίνακας ΠΟΛΙΤΕΣ όπως παρακάτω.

ΠΟΛΙΤΕΣ

ΑΦΜ	Όνομα	Επώνυμο	Τηλέφωνο
111111111	Νίκος	Νικολάου	6911111111

2. Εισαγωγή

Παράδειγμα στιγμιοτύπου σε έναν πίνακα μετά την τροποποίηση μιας πλειάδας

- Έστω υπάρχει ο πίνακας με ΠΟΛΙΤΕΣ με την προηγούμενη πλειάδα.

ΠΟΛΙΤΕΣ

ΑΦΜ	Όνομα	Επώνυμο	Τηλέφωνο
111111111	Νίκος	Νικολάου	6911111111

- Στη συνέχεια γίνεται τροποποίηση της πλειάδα σε (111111111, Νίκος, Νικολάου, 6911111114), οπότε προκύπτει ο παρακάτω πίνακας.

ΠΟΛΙΤΕΣ

ΑΦΜ	Όνομα	Επώνυμο	Τηλέφωνο
111111111	Νίκος	Νικολάου	6911111114

3. Τροποποίηση

Παράδειγμα στιγμιοτύπου σε έναν πίνακα μετά την διαγραφή μιας πλειάδας

- Έστω υπάρχει ο πίνακας με ΠΟΛΙΤΕΣ με την προηγούμενη πλειάδα.

ΠΟΛΙΤΕΣ

ΑΦΜ	Όνομα	Επώνυμο	Τηλέφωνο
111111111	Νίκος	Νικολάου	6911111114


- Στη συνέχεια γίνεται διαγραφή της πλειάδα σε (111111111, Νίκος, Νικολάου, 6911111114), οπότε προκύπτει ο παρακάτω πίνακας.

ΠΟΛΙΤΕΣ

ΑΦΜ	Όνομα	Επώνυμο	Τηλέφωνο
-----	-------	---------	----------



4. Διαγραφή



7. Περιορισμοί τιμών του σχεσιακού μοντέλου

Πώς διασφαλίζεται η εγκυρότητα των δεδομένων;

- Προκειμένου να διασφαλιστεί η εγκυρότητα των δεδομένων σε μια σχεσιακή Βάση Δεδομένων, το σχεσιακό μοντέλο επιβάλλει κάποιους περιορισμούς.
- Οι περιορισμοί μπορεί να αφορούν:
 1. το είδος των τιμών που μπορεί να αποθηκευτούν σε μια σχέση,
 2. τις τιμές που είναι επιτρεπτές για το πρωτεύον κλειδί,
 3. τις τιμές που είναι επιτρεπτές για το ξένο κλειδί,
 4. επιχειρηματικοί περιορισμοί.

1. Το είδος των τιμών που μπορεί να αποθηκευτούν σε μια σχέση

- Ο βασικός περιορισμός του σχεσιακού μοντέλου δεδομένων καθορίζει το είδος των τιμών που μπορεί να αποθηκευτούν σε μια σχέση.
- Έτσι, σύμφωνα με τον βασικό περιορισμό του σχεσιακού μοντέλου δεδομένων, τα δεδομένα που αποθηκεύονται σε μια σχέση πρέπει να είναι:
 - αδιαίρετα, δηλαδή να μην είναι σύνθετα, και
 - ατομικά, να μην είναι πολλαπλών τιμών.

Παράδειγμα παραβίασης βασικού περιορισμού λόγω σύνθετου χαρακτηριστικού

- Στο παρακάτω παράδειγμα στον πίνακα υπάρχει σύνθετο χαρακτηριστικό, οπότε παραβιάζεται ο βασικός περιορισμός. Αυτό συμβαίνει γιατί το Ονοματεπώνυμο είναι σύνθετο χαρακτηριστικό, δεν είναι αδιαίρετο.

Λάθος στην δήλωση του
χαρακτηριστικού, είναι
σύνθετο

ΠΟΛΙΤΕΣ

ΑΦΜ	Ονοματεπώνυμο	Τηλέφωνο
111111111	Νίκος Νικολάου	6911111111
222222222	Πέτρος Πέτρου	6922222222

Παράδειγμα παραβίασης βασικού περιορισμού λόγω πολλαπλού χαρακτηριστικού

- Στο παρακάτω παράδειγμα στον πίνακα υπάρχουν πολλαπλές τιμές στον ΑΦΜΠολίτη, δεν παίρνει ατομική τιμή.

Λάθος στην δήλωση του χαρακτηριστικού, παίρνει πολλαπλές τιμές

ΑΙΤΗΣΕΙΣ

ΑριθμόςΠρωτοκόλλου	Ημερομηνία	Θέμα	ΑΦΜΠολίτη
1001	4/4/2023	Πιστοποιητικό γέννησης	111111111 222222222
1002	4/4/2023	Πιστοποιητικό γάμου	222222222
1003	6/4/2023	Πιστοποιητικό οικογενειακής κατάσταση	111111111
1004	6/4/2023	Βεβαίωση μόνιμης κατοικίας	222222222
1005	7/4/2023	Ληξιαρχική πράξη γέννησης	222222222

2. Τις τιμές που είναι επιτρεπτές για το πρωτεύον κλειδί

- Σε μια ΒΔ μπορεί σε κάποια πλειάδα να μην υπάρχει γνωστή τιμή ενός χαρακτηριστικού.
- Το σχεσιακό μοντέλο σε αυτές τις περιπτώσεις παρέχει την ειδική τιμή NULL. Αυτή η τιμή μπορεί να σημαίνει ότι απλά δεν γνωρίζουμε την τιμή του χαρακτηριστικού ή ότι δεν έχει πληκτρολογηθεί η τιμή σε αυτό το χαρακτηριστικό.
- Η χρήση της τιμής NULL υπόκειται στον περιορισμό της ακεραιότητας της οντότητας (entity integrity constraint), κατά τον οποίο χαρακτηριστικά που ανήκουν σε πρωτεύον κλειδί μιας σχέσης δεν επιτρέπεται να λάβουν τιμή NULL.

Παράδειγμα παραβίασης του περιορισμού της ακεραιότητας της οντότητας

- Έστω ότι υπάρχει ο πίνακας ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ. Η τιμή NULL που υπάρχει στο έτος γέννησης του Θεοδώρου δεν δημιουργεί κάποιο πρόβλημα.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ

ΑΦΜ	Όνομα	Επώνυμο	ΈτοςΓέννησης	Ειδικότητα
111121111	Μενέλαος	Μενελάου	1975	Φιλολογος
222232222	Θεόδωρος	Θεοδώρου	NULL	Φυσικός
333343333	Αλεξάνδρα	Αλεξάνδρου	1993	Μαθηματικός

- Όμως εάν γίνει προσπάθεια να εισαχθεί η πλειάδα (NULL, Ηλίας, Ηλιού, 1965, Χημικός) τότε η σχέση ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ παραβιάζει τον περιορισμό της ακεραιότητας της οντότητας. Αυτό συμβαίνει επειδή στο χαρακτηριστικό ΑΦΜ που είναι το πρωτεύον κλειδί της σχέσης προσπαθούμε να δώσουμε την τιμή NULL.

Παράδειγμα χρήσης τιμής NULL και δυσκολία στην ερμηνεία της

- Έστω ότι υπάρχει ο πίνακας ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ. Η τιμή NULL που υπάρχει στο έτος γέννησης του Θεοδώρου δεν δημιουργεί κάποιο πρόβλημα.
- Όμως για την ειδικότητα του Κωνσταντίνου που είναι τιμή NULL μπορεί να ισχύουν:
 1. Δεν είναι γνωστό το τμήμα που αποφοίτησε.
 2. Δεν είναι πτυχιούχος κάποιου τριτοβάθμιου ιδρύματος.
 3. Δεν είναι γνωστό εάν είναι πτυχιούχος τριτοβάθμιου ιδρύματος ή όχι.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ

<u>ΑΦΜ</u>	Όνομα	Επώνυμο	ΈτοςΓέννησης	Ειδικότητα
111121111	Μενέλαος	Μενελάου	1975	Φιλολόγος
222232222	Θεόδωρος	Θεοδώρου	NULL	Φυσικός
333343333	Αλεξάνδρα	Αλεξάνδρου	1993	Μαθηματικός
444454444	Κωνσταντίνος	Κωνσταντίνου	1980	NULL

3. Τις τιμές που είναι επιτρεπτές για το ξένο κλειδί

- Ο περιορισμός της ακεραιότητας αναφοράς καθορίζει οι αναφορές ενός ξένου κλειδιού να είναι πάντοτε υπαρκτές.
- Αυτό σημαίνει ότι ένα ξένο κλειδί δεν μπορεί να αναφέρεται σε μια πλειάδα που δεν υπάρχει.

Παράδειγμα παραβίασης ακεραιότητας της αναφοράς στη ΒΔ του δημόσιου οργανισμού

ΠΟΛΙΤΕΣ

?

ΑΦΜ	Όνομα	Επώνυμο	Τηλέφωνο
111111111	Νίκος	Νικολάου	6911111111
222222222	Πέτρος	Πέτρου	6922222222

Δεν υπάρχει πολίτης με ΑΦΜ 333333333.

ΑΙΤΗΣΕΙΣ

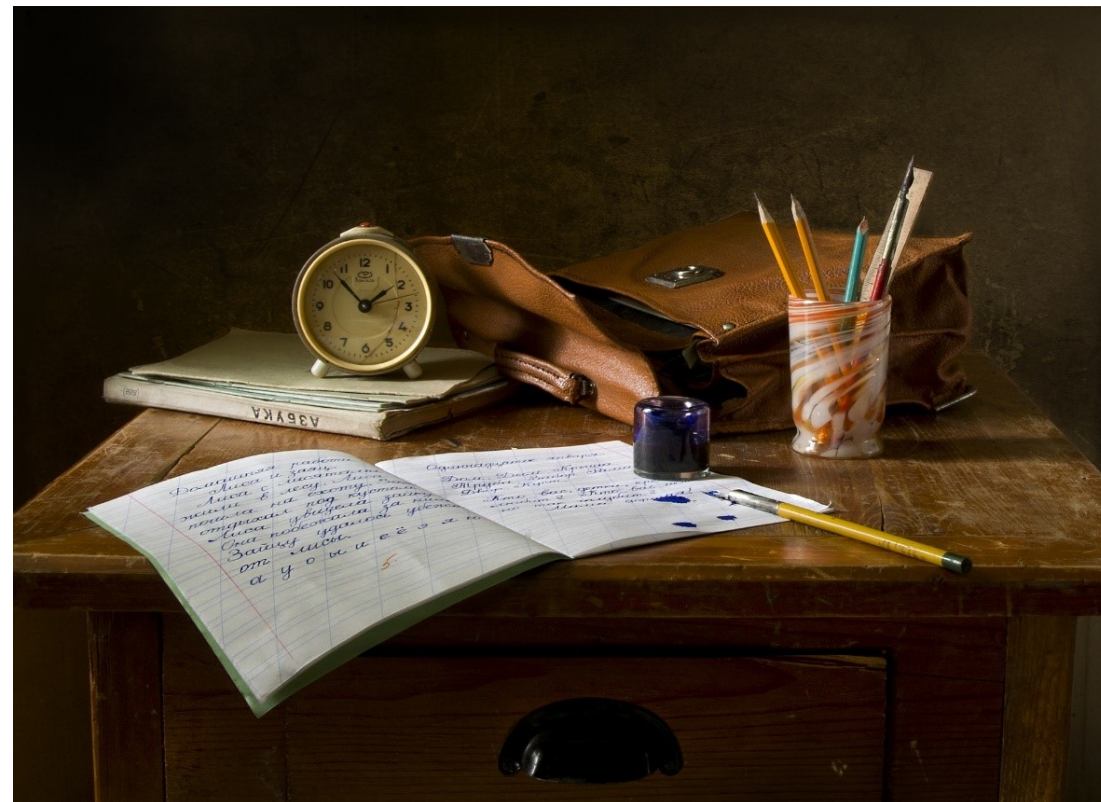
Αριθμός Πρωτοκόλλου	Ημερομηνία	Θέμα	ΑΦΜ Πολίτη
1001	4/4/2023	Πιστοποιητικό γέννησης	111111111
1002	4/4/2023	Πιστοποιητικό γάμου	222222222
1003	6/4/2023	Πιστοποιητικό οικογενειακής κατάστασης	111111111
1004	6/4/2023	Βεβαίωση μόνιμης κατοικίας	222222222
1005	7/4/2023	Ληξιαρχική πράξη γέννησης	222222222
1006	7/4/2023	Πιστοποιητικό γάμου	333333333

4. Επιτρεπτές τιμές λόγω της επιχειρηματικής λογικής

- Ο βασικός περιορισμός των σχεσιακών βάσεων δεδομένων, ο περιορισμός της ακεραιότητας της οντότητας και ο περιορισμός της ακεραιότητας της αναφοράς είναι τρεις γενικοί περιορισμοί που πρέπει να ισχύουν σε οποιαδήποτε σχεσιακή βάση δεδομένων.
- Εκτός από αυτούς τους γενικούς περιορισμούς, τα δεδομένα μιας επιχείρησης συχνά πρέπει να ικανοποιούν ένα πλήθος κανόνων που έχουν σχέση με τον τρόπο που λειτουργεί η επιχείρηση.
- Οι περιορισμοί αυτοί είναι γνωστοί ως επιχειρηματικοί περιορισμοί ή επιχειρηματικοί κανόνες.
- Ένας **επιχειρηματικός περιορισμός** είναι ένας γενικός περιορισμός που σχετίζεται είτε με τη σημασία συγκεκριμένων δεδομένων είτε με τον τρόπο λειτουργίας της επιχείρησης.

ΜΕΛΕΤΗ

- [1] **Σχεσιακές Βάσεις Δεδομένων (3^η έκδοση)**
(2021), Ε. Κεχρής.
4^ο Κεφάλαιο, σελ. 113-152



Ερωτήσεις Κατανόησης

1. Τα βασικότερα μειονεκτήματα των δύο ιεραρχικών και δικτυωτών μοντέλων;
2. Τι είναι το σχεσιακό μοντέλο;
3. Για ποιους λόγους επικράτησε το σχεσιακό μοντέλο;
4. Ποια τα χαρακτηριστικά της έννοιας του πίνακα στο σχεσιακό μοντέλο;
5. Τι είναι σχέση, πλειάδα και χαρακτηριστικά σε ένα σχεσιακό μοντέλο;
6. Τι είναι σχεσιακή Βάση Δεδομένων, δώστε ένα παράδειγμα;
7. Ποιοι είναι οι βασικοί τύποι δεδομένων που χρησιμοποιούνται σε ένα σχεσιακό μοντέλο;
8. Τι είναι το πρωτεύον κλειδί και το σύνθετο πρωτεύον κλειδί στο σχεσιακό μοντέλο;
9. Τι είναι το ξένο κλειδί στο σχεσιακό μοντέλο;
10. Τι είναι το σχήμα μιας σχεσιακής βάσης δεδομένων;
11. Τι είναι το στιγμιότυπο μιας βάσης δεδομένων, δώστε ένα παράδειγμα.
12. Για να διασφαλιστεί η εγκυρότητα των δεδομένων σε μια σχεσιακή ΒΔ ποιους περιορισμούς επιβάλλει το σχεσιακό μοντέλο;
13. Τι είναι οι επιχειρηματικοί περιορισμοί που μπορεί να εφαρμοστούν σε μια σχεσιακή ΒΔ;