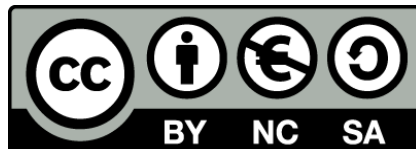




Διαχείριση Πολιτισμικών Δεδομένων

Ενότητα 10: Σχεσιακή Άλγεβρα



Το περιεχόμενο του μαθήματος διατίθεται με άδεια Creative Commons εκτός και αν αναφέρεται διαφορετικά



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

Σχεσιακό μοντέλο

- Το σχεσιακό μοντέλο περιγράφει τη Βάση Δεδομένων και οργανώνει τις εγγραφές με βάση τις σχέσεις.
- Στις σχεσιακές Βάσεις Δεδομένων οι εγγραφές οργανώνονται σε πίνακες. Ένας πίνακας μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για εγγραφές που περιγράφουν οντότητες, όσο και για εγγραφές που περιγράφουν σχέσεις.
- Ο πίνακας σε μία σχεσιακή Βάση Δεδομένων αποτελείται από μία ή περισσότερες στήλες που αντιστοιχούν σε τιμές πεδίων, και από γραμμές που αντιστοιχούν σε τιμές για αυτά τα πεδία.

Πίνακας

Όνομασία	Έδρα	Ιδιοκτήτης	Χορηγός	Έτος Ίδρυσης
Ολυμπιακός	Πειραιάς	Κόκκαλης	Lacta	1924
ΑΕΚ	Αθήνα	Φιλίππου		1928
Ολυμπιακός	Βόλος	Χρηστίδης	ΑΤΚΕ	1967
Πανιώνιος	Αθήνα	Δήμος Ν.Σ.		1922
Περιστέρι	Αθήνα		Εθνική	1977

- Πίνακας για την οντότητα «Ομάδα»
- Υπάρχουν και κενές εγγραφές
 - Κενή τιμή ή έχει τιμή κενό
 - Κενή τιμή δεν μπορούν να έχουν τα κλειδιά
- Αριθμός των στηλών ενός πίνακα σε μία σχεσιακή Βάση Δεδομένων → arity
- Αριθμός των γραμμών → cardinality

Βασικές πράξεις (1/2)

- *Επιλογή* σημαίνει αναζήτηση μίας συγκεκριμένης εγγραφής και η ανεύρεσή της μέσα στον πίνακα (δηλαδή ο εντοπισμός της γραμμής του πίνακα στην οποία βρίσκεται η ζητούμενη εγγραφή).
- *Εισαγωγή* σημαίνει η προσθήκη μίας νέας εγγραφής στον πίνακα. Η προσθήκη μπορεί να γίνει στο τέλος του πίνακα ή σε συγκεκριμένη θέση του πίνακα (στην περίπτωση που έχουμε διατάξει τον πίνακα).

Βασικές πράξεις (2/2)

- *Ενημέρωση* είναι η μεταβολή κάποιων τιμών για μερικά πεδία μίας εγγραφής (δηλαδή η αλλαγή των δεδομένων για μερικές στήλες σε μία γραμμή).
- *Διαγραφή* είναι το σβήσιμο μίας γραμμής από τον πίνακα.

Περιορισμοί ανεξαρτησίας

- 1ος περιορισμός: Κενές τιμές στα κλειδιά
- δύο τύποι περιορισμών ανεξαρτησίας
 - περιορισμοί που περιορίζονται μόνο σε έναν πίνακα (Π.χ. ένα κλειδί δεν μπορεί να έχει ως τιμή το κενό ή δεν μπορούν να υπάρχουν δύο εγγραφές με το ίδιο κλειδί)
 - περιορισμοί που σχετίζονται με πολλούς πίνακες (Π.χ. δεν μπορεί να υπάρχει μία εγγραφή σε μία σχέση που δεν αντιστοιχεί σε καμία οντότητα και δεν μπορούν να υπάρχουν δύο εγγραφές σε μία σχέση που να περιγράφουν τη σχέση δύο ίδιων οντοτήτων με τα ίδια κατηγορήματα)

Περιορισμοί στις πράξεις

- Επιλογή
 - Η πιο ακίνδυνη πράξη σε μία ΒΔ \rightarrow δεν προϋποθέτει μεταβολές της ΒΔ.
 - Δεν επηρεάζει καθόλου την ακεραιότητα της ΒΔ.
- Εισαγωγή
 - η ακεραιότητα μπορεί να παραβιαστεί
 - με την εισαγωγή μίας εγγραφής με κενή τιμή σε κάποιο κλειδί,
 - με εισαγωγή τιμής σε κλειδί που ήδη υπάρχει στη ΒΔ
 - με εισαγωγή τιμών, για κάποια στήλη του πίνακα, που δεν ανταποκρίνονται στον αντίστοιχο τύπο δεδομένων του κατηγορήματος για τη συγκεκριμένη στήλη

Περιορισμοί στις πράξεις

- Διαγραφή

- Η διαγραφή μπορεί να οδηγήσει σε παραβιάσεις ακεραιότητας σε σχέση με άλλους πίνακες.
- Π.χ., εάν η ομάδα «Ολυμπιακός, Πειραιάς» έχει συμμετάσχει σε αγώνες και έχει παίκτες που αγωνίζονται σε αυτή και τη διαγράψουμε, τότε οι αγώνες θα αναφέρονται σε μία ομάδα που δεν υπάρχει και οι παίκτες θα αγωνίζονται σε ομάδα που δεν υπάρχει στη ΒΔ.

- Ενημέρωση

- Η ενημέρωση μπορεί να περιλαμβάνει αλλαγές σε κλειδί, ή όχι.
 - Αντίθετα στην περίπτωση που η ενημέρωση περιλαμβάνει αλλαγές σε κλειδί, τότε αυτό που συμβαίνει αντιστοιχεί σε α) διαγραφή της εγγραφής και β) εισαγωγή μίας νέας εγγραφής με το νέο κλειδί.
 - Στη δεύτερη περίπτωση, το μόνο πρόβλημα μπορεί να προκύψει μόνο με μεταβολή τιμών για κάποια στήλη του πίνακα, επειδή οι νέες τιμές δεν ανταποκρίνονται στον αντίστοιχο τύπο δεδομένων του κατηγορήματος για τη συγκεκριμένη στήλη.

Κλείδωμα

- Η Βάση Δεδομένων συνήθως δεν προορίζεται για χρήση από ένα χρήστη, αλλά από πολλούς χρήστες και μάλιστα ταυτόχρονα.
- Η ταυτόχρονη προσπέλαση των δεδομένων όμως μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα.

Παράδειγμα

- Υποθέτουμε τώρα ότι την ίδια χρονική στιγμή και οι δύο

Κωδικός Λογαριασμού	Κωδικός 1ου Πελάτη	Κωδικός 2ου Πελάτη	Ποσό
1992003104	98827654	98826531	500000 Ν

συναλλαγών και ελέγχουν τον λογαριασμό τους με σκοπό να κάνουν ανάληψη.

- Ο πελάτης 98827654 εξετάζει το ποσό στο λογαριασμό του, βλέπει ότι έχει 500.000 δραχμές υπόλοιπο και ζητάει ανάληψη 400.000 δραχμές.
- Ο πελάτης 98826531 εξετάζει επίσης το ποσό στον κοινό λογαριασμό πριν πραγματοποιηθεί η εντολή ανάληψης του πελάτη 9882764 και βλέπει και αυτός ότι έχει 500.000 δραχμές υπόλοιπο και ζητάει ανάληψη 300.000 δραχμές.

- Πράξεις **Σχεταική Άλγεβρα**
 - Επιλογή
 - Προβολή
 - Ένωση
 - Τομή
 - Διαφορά
 - Καρτεσιανό γινόμενο
 - Σύνδεση
 - Φυσική Σύνδεση

Επιλογή

- Η πράξη της επιλογής δίνει τη δυνατότητα επιλογής κάποιων εγγραφών από ένα πίνακα με βάση μία συνθήκη επιλογής.
- $\sigma_E(A) \rightarrow$ Επιλογή όλων των εγγραφών από τον πίνακα A , οι οποίες ικανοποιούν τη συνθήκη E .
- Η συνθήκη E μπορεί να περιέχει τους αριθμητικούς τελεστές $<$, $>$, Θ , \geq , I και $=$, καθώς και τους λογικούς τελεστές AND, OR, και NOT.
- Π.χ. $\sigma_{\text{Όνομα=Νίκος}}(\text{Παίκτης})$
- $\sigma_{\text{Όνομα=Νίκος AND Ύψος} > 1,96}(\text{Παίκτης})$

ΜΑΝΑΤΖΕΡ		
Όνομα	Επώνυμο	Τηλέφωνο
Νίκος	Βασιλείου	061-555666
Κώστας	Χρήστου	061-888999
Πέτρος	Ιωάννου	01-8889990
Ηλίας	Ηλίου	01-8889992
Μιχάλης	Βασιλείου	031-666777

ΠΑΙΚΤΗΣ						
A. Μητρ.	Όνομα	Επώνυμο	Πατρ/μο	Ύψος	Ημ. Γέν.	Πόλη
23711	Νίκος	Ιωάννου	Κώστας	1,99	20/11/80	Πάτρα
18902	Μιχάλης	Ξανθός	Νίκος	2,03	17/03/78	Αθήνα
82002	Πέτρος	Ηλίου	Μιχάλης	2,00	03/04/81	Πάτρα
90203	Νίκος	Μιχαήλ	Κώστας	1,96	11/03/82	
88991	Νίκος	Ξανθός	Ηλίας	1,88		Λάρισα
81209	Πέτρος	Πέτρου	Γιώργος	2,09	18/08/80	Αθήνα

Προβολή

- Η πράξη της προβολής δίνει τη δυνατότητα επιλογής κάποιων στηλών από ένα πίνακα, ή την αναδιάταξη των στηλών του πίνακα.
- $\pi_{\Sigma_1, \Sigma_2, \dots, \Sigma_n}(A) \rightarrow$ επιλογή μόνο των στηλών $\Sigma_1, \Sigma_2, \dots, \Sigma_n$ από τον πίνακα A και εμφάνισή τους με αυτή τη σειρά.
- Π.χ. $\pi_{\text{Επώνυμο, Ύψος}}(\text{Παίκτης})$

Άσκηση

- Υλοποιήστε την ερώτηση «Βρείτε μόνο το επώνυμο και το ύψος των παικτών που έχουν καταγωγή από την πόλη Πάτρα».
- π Επώνυμο, Ύψος (σ Πόλη=Πάτρα (Παίκτης)).
- Πρώτα η επιλογή και μετά η προβολή

Ένωση

- Η πράξη της ένωσης αντιστοιχεί στη γνωστή πράξη της ένωσης από τη θεωρία συνόλων και δίνεται από τον τύπο:
- $A \cup B$
- Σημαίνει επιλογή των γραμμών από τους πίνακες A, B που υπάρχουν είτε στον πίνακα A , είτε στον πίνακα B , είτε και στους δύο πίνακες.

Τομή

- Η πράξη της τομής αντιστοιχεί στη γνωστή πράξη της τομής από τη θεωρία συνόλων και δίνεται από τον τύπο:
- $A \cap B$
- Σημαίνει επιλογή των γραμμών από τους πίνακες A , B που υπάρχουν και στον πίνακα A και στον πίνακα B .

Διαφορά

- Η πράξη της διαφοράς αντιστοιχεί στη γνωστή πράξη της διαφοράς από τη θεωρία συνόλων και δίνεται από τον τύπο:
- $A - B$
- Σημαίνει επιλογή των γραμμών από τους πίνακες A, B που υπάρχουν στον A και δεν υπάρχουν στον B .
- Γενικά ισχύει: $A \cap B = A - (A - B)$.

ΜΑΝΑΤΖΕΡ		
Όνομα	Επώνυμο	Τηλέφωνο
Νίκος	Βασιλείου	061-555666
Κώστας	Χρήστου	061-888999
Πέτρος	Ιωάννου	01-8889990
Ηλίας	Ηλίου	01-8889992
Μιχάλης	Βασιλείου	031-666777

ΠΑΙΚΤΗΣ						
A. Μητρ.	Όνομα	Επώνυμο	Πατρ/μο	Ύψος	Ημ. Γέν.	Πόλη
23711	Νίκος	Ιωάννου	Κώστας	1,99	20/11/80	Πάτρα
18902	Μιχάλης	Ξανθός	Νίκος	2,03	17/03/78	Αθήνα
82002	Πέτρος	Ηλίου	Μιχάλης	2,00	03/04/81	Πάτρα
90203	Νίκος	Μιχαήλ	Κώστας	1,96	11/03/82	
88991	Νίκος	Ξανθός	Ηλίας	1,88		Λάρισα
81209	Πέτρος	Πέτρου	Γιώργος	2,09	18/08/80	Αθήνα

Παραδείγματα

- $\pi \text{'Ονομα (Παίκτης)} \cup \pi \text{'Ονομα (Μάνατζερ)}$
- $\pi \text{'Ονομα (Παίκτης)} \cap \pi \text{'Ονομα (Μάνατζερ)}$
- $\pi \text{'Ονομα (Παίκτης)} - \pi \text{'Ονομα (Μάνατζερ)}$

Καρτεσιανό γινόμενο

- Η πράξη του καρτεσιανού γινομένου δύο συνόλων A και B δίνεται από τον τύπο:
- $A \times B$
- Σημαίνει δημιουργία ενός νέου πίνακα με arity το άθροισμα των arity των πινάκων A και B , ο οποίος θα έχει γραμμές τους συνδυασμούς όλων των γραμμών του πίνακα A με όλες τις γραμμές του πίνακα B .

Σύνδεση

- Η πράξη της σύνδεσης δύο συνόλων A και B δίνεται από τον τύπο:

$$A \underset{E}{\triangleright\triangleleft} B$$

- Η πράξη της σύνδεσης αντιστοιχεί στην πράξη $\sigma_E(A \times B)$ και σημαίνει την επιλογή από το καρτεσιανό γινόμενο $A \times B$ μόνο των γραμμών που ικανοποιούν τη συνθήκη E . Η συνθήκη E μπορεί να περιέχει αριθμητικούς τελεστές (π.χ. $<$, $>$, \geq , $=$) καθώς και τους λογικούς τελεστές AND, OR, και NOT.

Φυσιική Σύνδεση

- Η πράξη της φυσικής σύνδεσης δύο συνόλων A και B δίνεται από τον τύπο:

$$A \triangleright \triangleleft B$$

- Η πράξη της φυσικής σύνδεσης εφαρμόζεται σε πίνακες που έχουν στήλες με κοινά κατηγορήματα και σημαίνει την επιλογή από το καρτεσιανό γινόμενο $A \times B$ μόνο των γραμμών που οι στήλες με τα κοινά κατηγορήματα έχουν ίδιες τιμές. Η φυσική σύνδεση έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση ενός νέου πίνακα, που περιέχει μόνο μία φορά τις κοινές στήλες.

Άσκηση

Δίνονται οι παρακάτω πίνακες A, B και Γ (για λόγους απλότητας έχουμε ως δεδομένα αριθμούς). Υπολογίστε τα εξής:

$$1) A \bowtie_{\Gamma < \Delta} B$$

$$2) \Gamma \bowtie \Delta$$

$$3) A \bowtie \Gamma$$

Πίνακας A

A	B	Γ
3	1	7
1	3	6

Πίνακας B

Δ	E
4	5
7	1
3	8

Πίνακας Γ

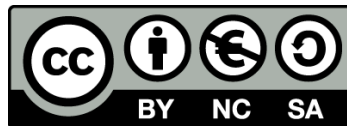
B	Γ	Δ
1	7	4
3	6	6

- 1 – 3 – 6 – 7 – 1
- 3 – 1 – 7 – 4 / 1 – 3 – 6 – 6

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό. Οι όροι χρήσης των έργων τρίτων επεξηγούνται στη διαφάνεια «Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων».

Τα έργα για τα οποία έχει ζητηθεί άδεια αναφέρονται στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/από-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων

© Δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, παρά μόνο εάν ζητηθεί εκ νέου άδεια από το δημιουργό.

διαθέσιμο με άδεια CC-BY
Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου και η δημιουργία παραγώγων αυτού με απλή αναφορά του δημιουργού.

διαθέσιμο με άδεια CC-BY-SA
Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού, και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια.

διαθέσιμο με άδεια CC-BY-ND
Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η δημιουργία παραγώγων του έργου.

διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC
Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου.

διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC-SA
Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου.

διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC-ND
Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου και η δημιουργία παραγώγων του.

διαθέσιμο με άδεια CCO Public Domain
Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.

διαθέσιμο ως κοινό κτήμα
Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.

χωρίς σήμανση
Συνήθως δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου.

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Ιονίων Νήσων**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

