



ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής & Ηλεκτρονικών Συστημάτων

Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων, Εαρινό Εξάμηνο 2021-22

Πρακτική Εξάσκηση στο Εργαστήριο – Φυλλάδιο Αριθμός 2 από 6 (έκδοση: 14/03/2021)

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η οργάνωση της πληροφορίας σε σχεσιακό περιβάλλον βάσης δεδομένων μπορούμε να πούμε ότι υπόκειται στην ιεραρχία του Σχήματος 2.1:



Σχήμα 2.1 Από τα δεδομένα στη σχεσιακή βάση δεδομένων

Στο εν λόγω (σχεσιακό) περιβάλλον, είναι πολύ σημαντικό να γίνουν από την αρχή κατανοητές οι εξής έννοιες:

- Όνομα Πίνακα
- Όνομα Στήλης
- Τύπος Στήλης
- Πλειάδα/ Γραμμή
- Κύριο Κλειδί
- Συσχετισμός πληροφορίας από περισσότερους από έναν πίνακες (Ξένο Κλειδί)
- Στοιχειώδεις Πράξεις (Τελεστές) στους Πίνακες: Προβολή & Επιλογή
- Ακεραιότητα των Αναφορών
- Επεξεργασία στα περιεχόμενα ενός πίνακα με εντολές που έχουν πεδίο δράσης το σύνολό του, εκτός και αν εμείς επι τούτου το περιορίσουμε συντάσσοντας κατάλληλα τον κώδικα επεξεργασίας

Έστω ένα μίνι πληροφοριακό σύστημα το οποίο έχει να κάνει με την καταχώρηση και διαχείριση δεδομένων κινηματογραφικών ταινιών (σε έκδοση βίντεο και σε DVD) και των ηθοποιών που παίζουν σε αυτές. Για λόγους που έχουν να κάνουν με τη μεθοδολογία σχεδιασμού μιας σχεσιακής βάσης δεδομένων (όπως ονομάζεται: **σχεσιακό σχήμα**), μεθοδολογία η οποία πρόκειται να εξεταστεί στη συνέχεια του μαθήματος, καταλήγουμε να οργανώσουμε τα δεδομένα σε δύο πίνακες:

Tainia (**titlos**, apoth_video, apoth_dvd, paragogi, t_video, t_dvd)

Symmetoxi (**titlos_tainias**, **eponimo_ithopoioy**, onoma_ithopoioy)

Στα παραπάνω, τα υπογραμμισμένα ονόματα στηλών υποδεικνύουν, στην κάθε μία περίπτωση, το κύριο κλειδί (σύνθετο στον πίνακα Symmetoxi). Σημειώνεται ότι οι στήλες apoth_video και apoth_dvd καταχωρούν στοιχεία που αφορούν στους διαθέσιμους αριθμούς (απόθεμα) ταινιών βίντεο και DVD στο κατάστημα, ενώ οι στήλες t_video και t_dvd καταχωρούν τις αντίστοιχες τιμές τους σε ευρώ.



Μία χρονική στιγμή, στιγμιότυπα (= περιεχόμενο) των δύο πινάκων θα μπορούσαν να είναι τα εξής:

Ταινία					
titlos	Apoth_video	Apoth_dvd	paragogi	T_video	T_dvd
A night in the opera	05	24	Fox	40	25
Pretty woman	10	18	Metro	45	32
Prince of Tides	05	10	Fox	35	30
The way we were	15	20	Columbia	41	37
Ενόραση	10	12	Σινεμάτικ	38	32
Η Φυγή	18	20	Σινεμάτικ	47	40
Ηρεμη δύναμη	28	19	3K	50	42
Ο κόσμος της Ελενας	08	08	Φωτοκίνηση	55	43
Βλέμμα του Οδυσσέα	10	18	3K	47	34

Symmetoxi		
Titlos_tainias	Eponimo_ithopoioy	Onoma_ithopoioy
A night in the opera	Marx Brothers	-
Pretty woman	Cormack	Stacey
Pretty woman	Gere	Richard
Pretty woman	Roberts	Julia
Prince of Tides	Redford	Robert
The way we were	Redford	Robert
The way we were	Robson	Thomas
The way we were	Rutherford	Chris
The way we were	Streisand	Barbra
The way we were	Whitney	Maggie
Ενόραση	Καραφωτιάς	Χρήστος
Ενόραση	Σφυρίου	Ηρώ
Η Φυγή	Καζάς	Ιάσων
Η Φυγή	Σφυρίου	Ηρώ
Ηρεμη δύναμη	Καζάς	Ιάσων
Ηρεμη δύναμη	Κλέους	Περσεφόνη
Ηρεμη δύναμη	Λάμπρου	Νιόβη
Ηρεμη δύναμη	Σφυρίου	Ηρώ
Το βλέμμα του Οδυσσέα	Καραφωτιάς	Χρήστος
Το βλέμμα του Οδυσσέα	Κουτρής	Στέφανος
Το βλέμμα του Οδυσσέα	Λάζου	Αργυρώ

Εικόνα 2.1 Οι πίνακες Ταινία και Symmetoxi και το περιεχόμενό τους (ενδεικτικά)



Για τη δημιουργία των δύο πινάκων χρησιμοποιείται το αρχείο `create_schema_two_tables.txt` του [κώδικα SQL](#) που συνοδεύει αυτό το εργαστήριο. Στη σύνταξη της αντίστοιχης εντολής (DDL) SQL `CREATE TABLE`, τα πεδία `titlos` και `paragogi` του πίνακα `Tainia` και τα πεδία `titlos_tainias`, `eronomo_ithoroiou` και `onoma_ithoroiou` δηλώνονται να είναι τύπου `varchar(50)`. Ο τύπος `varchar` χρησιμοποιείται στις βάσεις δεδομένων για την αποθήκευση αλφαριθμητικών τιμών. Στη γενική περίπτωση οι βάσεις δεδομένων υποστηρίζουν εκτός του τύπου `varchar()` και τον τύπο `char()` για την αποθήκευση αλφαριθμητικών τιμών.

varchar() και char()

Ομοιότητα: Κατά τη δήλωση του τύπου των δεδομένων μιας στήλης πίνακα, αναγράφεται σε παρένθεση το μέγιστο πλήθος χαρακτήρων που θα μπορεί να έχει η κάθε μία αντίστοιχη συμβολοσειρά/τιμή. Π.χ. αν επιθυμούμε να επιτρέπονται έως και 50 χαρακτήρων συμβολοσειρές, δηλώνουμε `varchar(50)` ή `char(50)`.

Διαφορά: Ο τύπος `char` δεσμεύει ακριβώς το καθορισμένο πλήθος χαρακτήρων ανεξάρτητα από το μήκος (σε χαρακτήρες) της συμβολοσειράς/τιμής. Π.χ. για το παραπάνω παράδειγμα των 50 χαρακτήρων θα δεσμεύονται ακριβώς 50 χαρακτήρες για την κάθε μία συμβολοσειρά/τιμή. Αντίθετα, ο τύπος `varchar` δεσμεύει το πλήθος των χαρακτήρων της συμβολοσειράς και όχι παραπάνω, με την προϋπόθεση ότι δεν παραβιάζεται το άνω όριο που έχει οριστεί στη δήλωση του τύπου. Για παράδειγμα, όταν η συμβολοσειρά "Λαμία" καταχωρείται σε πεδίο στήλης που έχει δηλωθεί να καταχωρεί δεδομένα τύπου `varchar(20)` δεσμεύονται πέντε (5) χαρακτήρες στη μνήμη του συστήματος, ενώ όταν η ίδια συμβολοσειρά καταχωρείται ως δεδομένα τύπου `char(20)` τότε δεσμεύονται είκοσι (20) χαρακτήρες. Εννοείται ότι στην τελευταία περίπτωση το σύστημα καταχωρεί και διαχειρίζεται μία συμβολοσειρά μήκους είκοσι χαρακτήρων όπου οι πρώτοι πέντε είναι το "Λαμία" και οι υπόλοιποι δεκαπέντε είναι επαναλήψεις του κενού (`space`) χαρακτήρα.

Η (προσωπική) βάση δεδομένων δημιουργείται στο [διακομιστή \(server\) Postgress \(PostgreSQL\)](#) του Τμήματος. Το περιεχόμενο που δημιουργείται διατηρείται στη βάση και μπορεί να προσπελαστεί σε μεταγενέστερη χρονική στιγμή, με τη χρήση υπολογιστή του Τμήματος ή/και από απόσταση, με τη χρήση του διαδικτύου και προσωπικού υπολογιστή στο σπίτι.

Οι πίνακες Tainia και Symmetoxi

Παρατηρώντας το περιεχόμενο των πινάκων `Tainia` και `Symmetoxi`, παρατηρούμε/ σχολιάζουμε τα εξής:

1. Κάθε ένας τους ικανοποιεί τον περιορισμό της μοναδικής τιμής του κύριου κλειδιού (**ακεραιότητα οντοτήτων** - `entity integrity`)
2. Ο καθορισμός του κύριου κλειδιού στον πίνακα συνιστά περιορισμό με τον οποίο οφείλει να "ζει" ο πίνακας στη συνέχεια: δεν πρέπει να υπάρξει ποτέ περίπτωση όπου δύο γραμμές του θα καταχωρούν ίδια τιμή στο κλειδί.
3. Το πληροφοριακό περιεχόμενο των δύο πινάκων μπορεί να συνδυαστεί με 'οδηγό' το ζεύγος των στηλών (`Tainia.titlos`, `Symmetoxi.titlos_tainias`). Οι δύο εν λόγω στήλες καταχωρούν ιδίου τύπου δεδομένα (όχι απαραίτητα και τις ίδιες, ακριβώς, τιμές). Η στήλη `Symmetoxi.titlos_tainias`, το περιεχόμενο της οποίας παραπέμπει

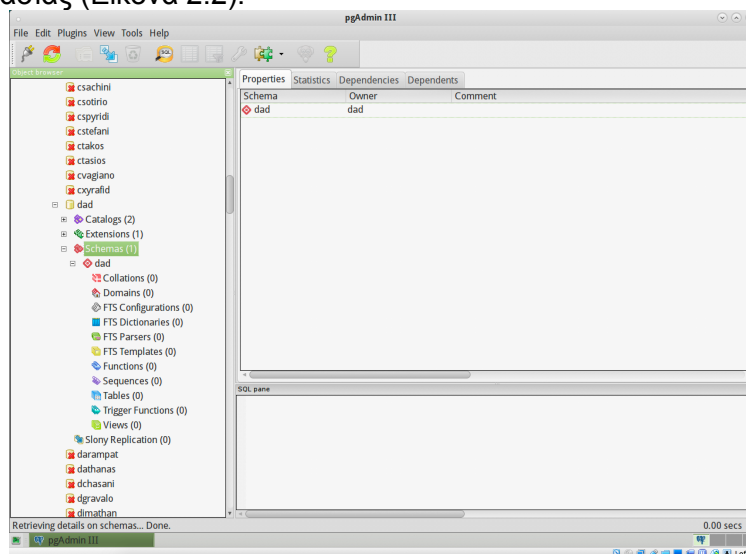


σε περιεχόμενο-τιμή του κύριου κλειδιού του πίνακα Tainia (άρα: σε **μία και μόνη** γραμμή του) ονομάζεται **ξένο κλειδί** (για τον πίνακα Symmetoxi)

- Δεν υπάρχει τίποτα που να μας εμποδίζει να συνδυάσουμε πληροφορία από τους δύο πίνακες με 'οδηγό' άλλα ζεύγη στηλών όπου καταχωρούνται ίδιου τύπου τιμές. Ωστόσο: υπάρχει νόημα στο αποτέλεσμα το οποίο προκύπτει αν χρησιμοποιηθούν άλλα ζεύγη;
- Τα ζεύγη (όχι όλα!) των ομοειδών στηλών (γενίκευση: και συνδυασμών τους) επάνω στα οποία μπορούν να 'κτίζονται' συνδυασμοί του περιεχομένου των (όποιων) δύο πινάκων σε μία σχεσιακή βάση λέμε ότι υλοποιούν **συσχετίσεις** μεταξύ των πινάκων. **Προσοχή:** εννοείται ότι μιλάμε για συνδυασμούς όπου το παραγόμενο αποτέλεσμα έχει αξία (δηλ. νόημα)...
- Συνήθως, οι συσχετίσεις υλοποιούνται με τη χρήση ζεύγους τιμών του τύπου (κύριο κλειδί, ξένο κλειδί).
- Δεν είναι προφανές ακόμη, όμως υπάρχει ένας ισχυρός κανόνας στις σχεσιακές βάσεις δεδομένων: οι τιμές τις οποίες παίρνει ένα ξένο κλειδί πρέπει να έχουν αντίστοιχες (δηλ. να έχουν 'αντίκρισμα') οι οποίες να καταχωρούνται ήδη στον πίνακα όπου υπάρχει το (αντίστοιχο) κύριο κλειδί. Για παράδειγμα, εξετάζοντας τα δεδομένα των πινάκων Tainia και Symmetoxi: η στήλη Symmetoxi.*titlos_tainias* δεν επιτρέπεται να καταχωρεί τιμές οι οποίες να μην είναι ήδη καταχωρημένες στη στήλη Tainia.*titlos*. **Προσοχή:** το αντίστροφο δεν απαγορεύεται. Ο εν λόγω περιορισμός επιβάλλεται από (ισοδύναμα: συνιστά) την **ακεραιότητα των αναφορών** (αναφορική ακεραιότητα των δεδομένων, referential integrity).

PgAdmin III: οθόνες εργασίας

Στο σύνολο των (προσωπικών) βάσεων δεδομένων που εξυπηρετεί ο διακομιστής, διακρίνεται η προσωπική βάση εργασίας (Εικόνα 2.2):

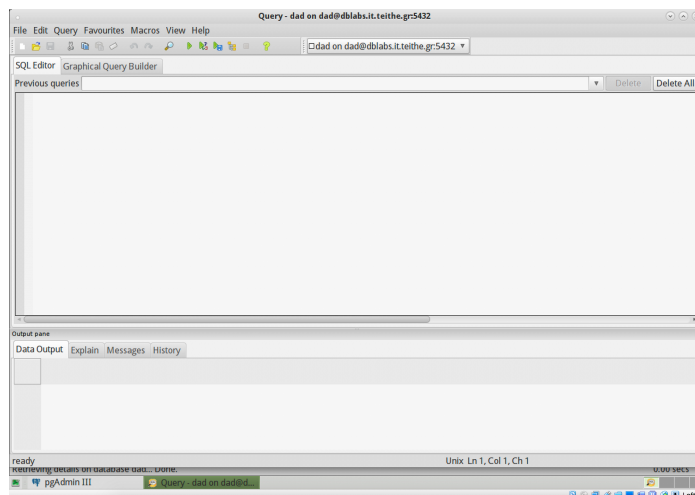


Εικόνα 2.2 Η (προσωπική) βάση δεδομένων στο περιβάλλον PostgreSQL

Επιλέγοντας το εικονίδιο SQL στην παλέτα του μενού των ενεργειών στο επάνω τμήμα της οθόνης της Εικόνας 2.2, ενεργοποιείται το παράθυρο σύνταξης και εκτέλεσης κώδικα SQL στο



περιβάλλον της συγκεκριμένης βάσης δεδομένων (Εικόνα 2.3):



Εικόνα 2.3 Παράθυρο σύνταξης και εκτέλεσης κώδικα SQL (PostgreSQL, pgAdmin III)

Χρήσιμες αναφορές

Για τα επιμέρους της σύνταξης κώδικα εντολών SQL: w3schools.com

Ειδικά για τη σύνταξη κώδικα SQL στο PostgreSQL RDBMS: PostgreSQL Tutorial

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Δημιουργήστε στο περιβάλλον PostgreSQL (pgAdmin III) τους πίνακες Tainia και Symmetoxi. Για τη δημιουργία των δύο πινάκων θα χρησιμοποιήσετε το αρχείο `create_schema_two_tables.txt` του [κώδικα SQL](#) που δίνεται.
2. Δημιουργήστε ένα νέο πίνακα με όνομα Tainies_Ithoroi, η δομή του οποίου συμπεριλαμβάνει όλες τις στήλες των πινάκων Tainia και Symmetoxi. Χρησιμοποιήστε τα αρχεία `create_schema_single_table.txt` από τον [κώδικα SQL](#) για να καταχωρήσετε σε αυτόν το ΣΥΝΟΛΟ της πληροφορίας που δίνεται
3. Σχολιάστε: πως συγκρίνεται το σχήμα των δύο πινάκων (Tainia και Symmetoxi) με το σχήμα του ενός μόνον πίνακα (Tainies_Ithoroi); Ποιά τα υπέρ- και τα κατά- της κάθε μίας περίπτωσης; Για να κάνετε τη σύγκριση, λάβετε υπ' όψιν **και** το μέγεθος του κάθε ενός σχήματος (σε δεδομένα που καταχωρούνται) **και** αυτό το οποίο αντιλαμβάνεστε να αποτελεί 'κόστος επεξεργασίας' των δεδομένων.
4. Τελικά, λαμβάνοντας υπ' όψιν τα του ερωτήματος 3 παραπάνω και όσα αφορούν στο συνδυασμό του περιεχομένου δύο ή περισσότερων πινάκων, θα μπορούσαμε να έχουμε το σύνολο της πληροφορίας που αφορά το παράδειγμά μας σε περισσότερους από δύο πίνακες, όχι μόνο στους Tainia και Symmetoxi; Σημείωση: Θεωρήστε ότι δεν υπάρχουν δύο ηθοποιοί οι οποίοι να έχουν το ίδιο επώνυμο (παραδοχή, απλούστευση).
5. Επιστρέφοντας στο στιγμιότυπο του σχήματος των δύο πινάκων Tainia και Symmetoxi που έχετε δημιουργήσει: θα μπορούσε η προσθήκη μία νέας γραμμής στον πίνακα Symmetoxi να προκαλέσει την παραβίαση της ακεραιότητας των αναφορών στα δεδομένα; Ναι, όχι, και γιατί (να αιτιολογηθεί η απάντησή σας). Αν ναι, δώστε ένα παράδειγμα.



6. Στο στιγμιότυπο της παραπάνω άσκησης (5): θα μπορούσε η προσθήκη μίας νέας γραμμής στον πίνακα Tainia να οδηγήσει σε παραβίαση της ακεραιότητας των αναφορών στα δεδομένα; Ναι, όχι, γιατί (να αιτιολογηθεί η απάντησή σας). Αν ναι, δώστε ένα παράδειγμα.
7. Καταργήστε (DROP) τους πίνακες της βάσης στο παραπάνω (2) και δημιουργήστε βάση δεδομένων τριών πινάκων (TAINIA, SYMMETOXI, KINIMATOGRAFOS) εκτελώντας το σενάριο/κώδικα του αρχείου [create_schema_three_tables.doc](#). Βεβαιωθείτε ότι όλα πήγαν καλά προβάλλοντας το περιεχόμενο των στηλών aithousa και titlos_tainias του πίνακα KINIMATOGRAFOS.
8. Να εμφανιστούν οι τίτλοι των ταινιών της εταιρίας παραγωγής «Σινεμάτικ» για τις οποίες υπάρχει απόθεμα σε video μεγαλύτερο του 10.
9. Να εμφανιστούν οι τίτλοι των ταινιών (μία φορά ο κάθε ένας στο αποτέλεσμα) στις οποίες έχουν παίξει είτε ο Robert Redford, είτε η Ηρώ Σφυρίου.
10. Να εντοπιστούν/εμφανιστούν οι ταινίες (μία φορά η κάθε μία) οι οποίες προβλήθηκαν για πάνω από 15 εβδομάδες σε μία τουλάχιστον (οποιαδήποτε) αίθουσα κινηματογράφου.
11. Να εντοπιστούν/εμφανιστούν οι αίθουσες (μία φορά την κάθε μία στο αποτέλεσμα) που παρουσίασαν την ταινία «Pretty woman».
12. Να δημιουργηθεί το καρτεσιανό γινόμενο των πινάκων "SYMMETOXI" και "KINIMATOGRAFOS".
13. Δημιουργήστε τη σύζευξη των "SYMMETOXI" και "KINIMATOGRAFOS" επιβάλλοντας συνθήκη ισότητας στην στήλη που οι δύο πίνακες έχουν από κοινού στη δομή τους.
14. Ποιές ταινίες (μία φορά η κάθε μία στο αποτέλεσμα) προβλήθηκαν στην αίθουσα «TITANIA» ή στην αίθουσα «VILLAGE»;
15. Ποιές ταινίες (μία φορά η κάθε μία στο αποτέλεσμα) προβλήθηκαν στην αίθουσα «TITANIA» περισσότερες από 8 εβδομάδες.
16. Ποιές ταινίες (μία φορά η κάθε μία στο αποτέλεσμα) είτε έχουν προβληθεί στην Αίθουσα «TITANIA», είτε έχουν προβληθεί για πάνω από 30 εβδομάδες σε μία τουλάχιστον (οποιαδήποτε) αίθουσα;
17. Να δημιουργηθεί η φυσική σύζευξη των πινάκων "SYMMETOXI" και "KINIMATOGRAFOS" και να εφαρμοστεί κατάλληλη συνθήκη επιλογής ώστε να εμφανιστούν οι αίθουσες όπου προβλήθηκε (στην κάθε μία αίθουσα) για περισσότερες από 10 εβδομάδες ταινία στην οποία παίζει ο ηθοποιός «Robert Redford».
18. Να εμφανιστούν (από μία φορά στο αποτέλεσμα) οι τίτλοι των ταινιών οι οποίες έχουν προβληθεί στην αίθουσα "STER CENTURY" και η τιμή του DVD τους είναι μεγαλύτερη από 31 ευρώ.
19. Ποιοί οι τίτλοι των ταινιών και ποιές οι εταιρίες παραγωγής τους που έχουν προβληθεί στην αίθουσα "STER CENTURY";
20. Να εμφανιστούν (από μία φορά στο αποτέλεσμα) τα επώνυμα των ηθοποιών που παίζουν σε ταινίες που έχουν προβληθεί περισσότερες από 10 εβδομάδες σε μία τουλάχιστον (ίδια και τις 10 εβδομάδες) αίθουσα κινηματογράφου
21. Να εμφανιστούν (από μία φορά στο αποτέλεσμα) τα ονόματα και τα επώνυμα των ηθοποιών που παίζουν σε ταινίες παραγωγής 'Σινεμάτικ'
22. Να εμφανιστούν (από μία φορά στο αποτέλεσμα) τα ονόματα και τα επώνυμα των ηθοποιών που παίζουν σε ταινίες παραγωγής 'Σινεμάτικ' και έχουν προβληθεί περισσότερες από 10 εβδομάδες σε μία τουλάχιστον (ίδια και τις 10 εβδομάδες) αίθουσα κινηματογράφου
23. Σε ποιές αίθουσες κινηματογράφου (μία φορά η κάθε μία στο αποτέλεσμα) έχει προβληθεί ταινία στην οποία παίζει ο ηθοποιός 'Richard Gere'

~~~~~