



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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



Σχήμα 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_ithopoiou**, onoma_ithopoiou)

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:

Tainia					
titlos	Apoth_video	Apoth_dvd	paragogi	T_video	T_dvd
A night in the opera	05	24	Fox	40	25
Pretty woman	10	18	TouchStone	45	32
Prince of Tides	05	10	Columbia	35	30
The way we were	15	20	Columbia	41	37
American Made	10	12	Universal	38	32
The Godfather	18	20	Paramaount	47	40
Schindler's List	28	19	Universal	50	42
Apocalypse Now	08	08	Universal	47	34
Blade Runner 2049	10	18	Columbia	29	22

Symmetoxi		
Titlos_tainias	Eponimo_ithopoioi	Onoma_ithopoioi
A night in the opera	Marx Brothers	-
Pretty woman	Alexander	Jason
Pretty woman	Gere	Richard
Pretty woman	Roberts	Julia
Prince of Tides	Streisand	Barbra
Prince of Tides	Nolte	Nick
Prince of Tides	Danner	Blythe
The way we were	Redford	Robert
The way we were	Dillman	Bradford
The way we were	Streisand	Barbra
American Made	Cruise	Tom
American Made	Wright	Sarrah
American Made	Gleeson	Domhnall
The Godfather	Brando	Marlon
The Godfather	Pacino	Al
The Godfather	Can	James
Schindler's List	Neeson	Laim
Schindler's List	Fiennes	Ralph
Schindler's List	Kingsley	Ben
Apocalypse Now	Sheen	Martin
Apocalypse Now	Brando	Marlon
Apocalypse Now	Duvall	Robert

Εικόνα 2 Οι πίνακες Tainia και Symmetoxi και το περιεχόμενό τους

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 δεκεπέντε είναι επαναλήψεις του κενού (`space`) χαρακτήρα.

Η (προσωπική) βάση δεδομένων δημιουργείται στο διακομιστή (server) PostgreSQL (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`)

4. 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;
5. 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)...
6. Συνήθως, οι συσχετίσεις υλοποιούνται με τη χρήση ζεύγους τιμών του τύπου (κύριο κλειδί, ξένο κλειδί).
7. 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).

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 4) 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_lthorpoi, 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_lthorpoi); 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; Σημειώση: 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 «Columbia» 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 Bradford Dillman.
10. Να εντοπιστούν/εμφανιστούν οι ταινίες (μία φορά η κάθε μία) οι οποίες προβλήθηκαν για πάνω από 15 εβδομάδες σε 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. Δημιουργήστε τη σύζευξη των "SYMMETOXI" και "KINIMATOGRAFOS" χρησιμοποιώντας τον τελεστή JOIN
15. Δημιουργήστε φυσική σύζευξη (natural join) των "SYMMETOXI" και "KINIMATOGRAFOS" χρησιμοποιώντας τον τελεστή JOIN
16. Ποιές ταινίες (μία φορά η κάθε μία στο αποτέλεσμα) προβλήθηκαν στην αίθουσα «TITANIA» ή στην αίθουσα «VILLAGE»;
17. Ποιές ταινίες (μία φορά η κάθε μία στο αποτέλεσμα) προβλήθηκαν στην αίθουσα «TITANIA» περισσότερες από 8 εβδομάδες.
18. Ποιές ταινίες (μία φορά η κάθε μία στο αποτέλεσμα) είτε έχουν προβληθεί στην Αίθουσα «TITANIA», είτε έχουν προβληθεί για πάνω από 30 εβδομάδες σε αίθουσα;
19. Να δημιουργηθεί η σύζευξη των πινάκων "SYMMETOXI" και "KINIMATOGRAFOS" και να εφαρμοστεί κατάλληλη συνθήκη επιλογής ώστε να εμφανιστούν οι αίθουσες όπου προβλήθηκε για περισσότερες από 10 εβδομάδες ταινία στην οποία παίζει ο ηθοποιός «Robert Redford».
20. 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.
21. Ποιοί οι τίτλοι των ταινιών και ποιές οι εταιρίες παραγωγής τους που έχουν προβληθεί στην αίθουσα "STER CENTURY";
22. Να εμφανιστούν (από μία φορά στο αποτέλεσμα) τα επώνυμα των ηθοποιών που παίζουν σε ταινίες που έχουν προβληθεί περισσότερες από 10 εβδομάδες σε αίθουσα κινηματογράφου
23. Να εμφανιστούν (από μία φορά στο αποτέλεσμα) τα ονόματα και τα επώνυμα των ηθοποιών που παίζουν σε ταινίες παραγωγής 'Columbia'
24. Να εμφανιστούν (από μία φορά στο αποτέλεσμα) τα ονόματα και τα επώνυμα των ηθοποιών που παίζουν σε ταινίες παραγωγής 'Columbia' και έχουν προβληθεί περισσότερες από 10 εβδομάδες σε αίθουσα κινηματογράφου
25. Σε ποιές αίθουσες κινηματογράφου (μία φορά η κάθε μία στο αποτέλεσμα) έχει προβληθεί ταινία στην οποία παίζει ο ηθοποιός 'Richard Gere'