Η Άλγεβρα των πινάκων στο γραφικό περιβάλλον SQL Query Builder του Data Studio

ΣΤΟΧΟΣ

Στόχος του 2ου εργαστηρίου είναι η κατανόηση και εφαρμογή τεσσάρων βασικών πράξεων/τελεστών της άλγεβρας των πινάκων. Οι τελεστές οι οποίοι εξετάζονται είναι η **επιλογή**, η **προβολή**, το **καρτεσιανό γινόμενο** και η **σύζευξη**.
Η χρήση αυτών των τελεστών έχει σαν αποτέλεσμα την δημιουργία ενός νέου πίνακα, ο οποίος προκύπτει από την επεξεργασία ενός ή περισσότερων πινάκων με την εφαρμογή των παραπάνω τελεστών.

ΣΧΕΤΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Η σχεσιακή άλγεβρα (ισοδύναμα: η άλγεβρα των πινάκων) εξετάζεται στο κεφάλαιο 4 του βιβλίου του μαθήματος (R. Ramakrishnan, J. Gerhke: Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων).

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

1. Επιλογή (σ)

Η πράξη της επιλογής ορίζει μία σειρά κριτηρίων (λογική παράσταση) σύμφωνα με την οποία γίνεται η επιλογή των γραμμών του πίνακα που θα αποτελέσουν το αποτέλεσμα της πράξης.

Παράδειγμα: Η επιλογή όλων των γραμμών του πίνακα tainia που ικανοποιούν το κριτήριο «η παραγωγή της ταινίας έγινε από την εταιρεία FOX».

2. Προβολή (π)

Η εξαγωγή του περιεχομένου συγκεκριμένων στηλών ενός πίνακα. Οι στήλες δηλώνονται παραμετρικά στη σύνταξη του τελεστή της προβολής.

Παράδειγμα: Η προβολή του περιεχομένου των στηλών titlos, apoth_dvd, paragogi και t_video του πίνακα tainia.

3. *Καρτεσιανό Γινόμενο (x)*

Το αποτέλεσμα της εφαρμογής του καρτεσιανού γινομένου σε δύο πίνακες Α και Β είναι η δημιουργία ενός τρίτου πίνακα Γ το πλήθος των γραμμών του οποίου ισούται με το γινόμενο του αριθμού των γραμμών των πινάκων Α και Β, ενώ το πλήθος των στηλών (του πίνακα Γ) προκύπτει από το άθροισμα των στηλών των δύο πινάκων. Ο πίνακας Γ περιέχει για γραμμές τον συνδυασμό των γραμμών των δύο πινάκων, δηλαδή κάθε γραμμή γΓ είναι ο συνδυασμός <α, β>, όπου α, β είναι γραμμές των Α και Β αντίστοιχα (δηλαδή: αΑ και βΒ).

Παράδειγμα: Έστω ότι σε μία βάση δεδομένων υπάρχουν οι πίνακες **Ναυτικός** και **Κράτηση** των Εικόνων Εικόνες 2.1 και 2.2, αντίστοιχα.

Ναυτικός

Κωδ	Ονομα	Βαθμός	Ηλικία
22	Dustin	7	45.0
31	Lubber	8	55.5
58	Rusty	10	35.0

Εικόνα 2.1 Ο πίνακας Ναυτικός

Κράτηση

Κωδ	Σκάφος	Ημ/νία
22	101	10/10/96
58	103	11/12/96

Εικόνα 2.2 Ο πίνακας Κράτηση

Το **καρτεσιανό γινόμενο των δύο πινάκων** φαίνεται στην Εικόνα 2.3

Ν.Κωδ	Ν.Όνομα	Ν.Βαθμός	Ν.Ηλικία	Κ.Κωδ	Κ.Σκάφος	Κ.Ημ/νία
22	Dustin	7	45.0	22	101	10/10/96
22	Dustin	7	45.0	58	103	11/12/96
31	Lubber	8	55.5	22	101	10/10/96
31	Lubber	8	55.5	58	103	11/12/96
58	Rusty	10	35.0	22	101	10/10/96
58	Rusty	10	35.0	58	103	11/12/96

Εικόνα 2.3 Το γινόμενο Ναυτικός x Κράτηση (Ν. = Ναυτικός, Κ. = Κράτηση)

4. Φυσική Σύζευξη (►◄)

Η σύζευξη είναι ένας σύνθετος τελεστής (καρτεσιανό γινόμενο + επιλογή + προβολή). Επενεργεί σε δύο πίνακες με ‘οδηγό’ μία ή περισσότερες στήλες οι οποίες ανήκουν από κοινού στη δομή και των δύο πινάκων στην είσοδο της επεξεργασίας. Στον πίνακα-αποτέλεσμα συνδυάζονται γραμμές του ενός πίνακα με γραμμές του άλλου πίνακα οι οποίες καταχωρούν ίδιες τιμές στον ‘οδηγό’ της σύζευξης.

Παράδειγμα: Να γίνει σύζευξη των πινάκων **Ναυτικός** και **Κράτηση** με ‘οδηγό’ τη στήλη **Κωδ** (κωδικός) η οποία περιέχεται και στη δομή του πίνακα **Ναυτικός** (Ν.Κωδ) και στη δομή του πίνακα **Κράτηση** (Κ.Κωδ). Στην Εικόνα 2.4 φαίνεται το αποτέλεσμα της σύζευξης των στιγμιοτύπων των δύο πινάκων (Εικόνες 2.1 και 2.2), σύμφωνα με το παραπάνω κριτήριο.

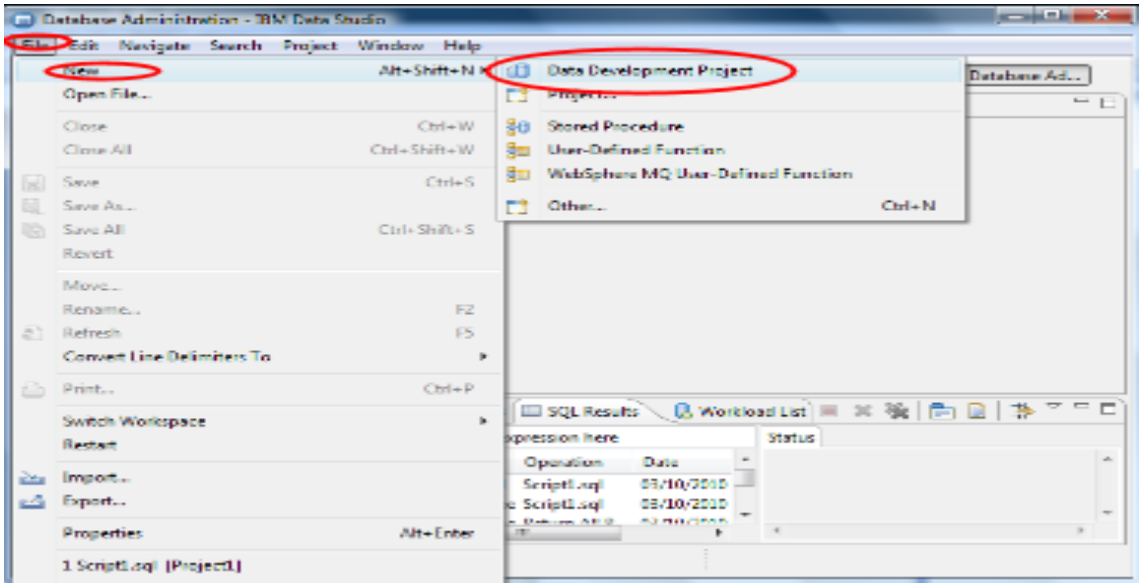
Ν.Κωδ	Ν.Όνομα	Ν.Βαθμός	Ν.Ηλικία	Κ.Κωδ	Κ.Σκάφος	Κ.Ημ/νία
22	Dustin	7	45.0	22	101	10/10/96
58	Rusty	10	35.0	58	103	11/12/96

Εικόνα 2.4 Η φυσική σύζευξη των πινάκων **Ναυτικός** και **Κράτηση**

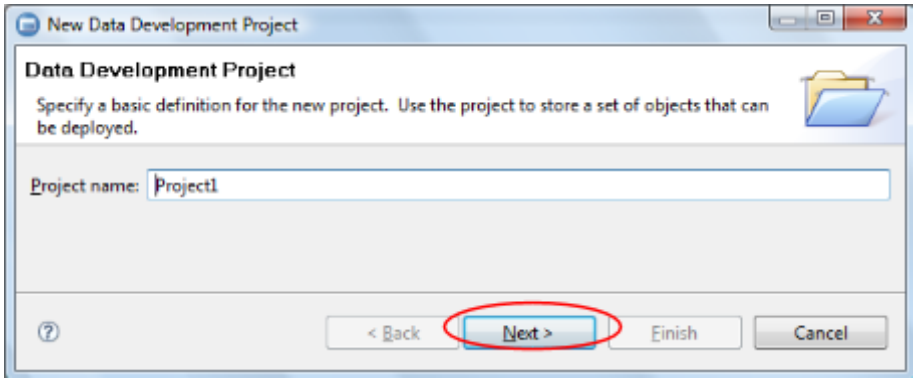
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΓΙΑ ΕΞΑΣΚΗΣΗ

Η εξάσκηση γίνεται στο περιβάλλον IBM Data Studio. Θα χρησιμοποιηθεί το εργαλείο «SQL Query Builder». Η πρόσβαση στο εργαλείο γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες στις εικόνες που ακολουθούν. Για τη δημιουργία των πινάκων θα χρειαστείτε το αρχείο «create_schema_three_tables.txt» που συμπεριλαμβάνεται στον **κώδικα SQL** που συνοδεύει το παρόν εργαστήριο. Προς το παρόν, από το εν λόγω αρχείο θα απομονώσετε και θα εκτελέσετε μόνον των κώδικα SQL που αφορά στη δημιουργία και στη φόρτωση με δεδομένα των πινάκων ΤΑΙΝΙΑ και ΣΥΜΜΕΤΟΧΙ. Αφού έχετε ολοκληρώσει αυτό το πρώτο στάδιο, μπορείτε να προχωρήσετε στα επόμενα, δηλαδή στη δημιουργία του πρώτου σας project (Εικόνα 2.5) και όλα όσα έπονται (με τη σειρά που αναγράφονται στο παρόν κείμενο).

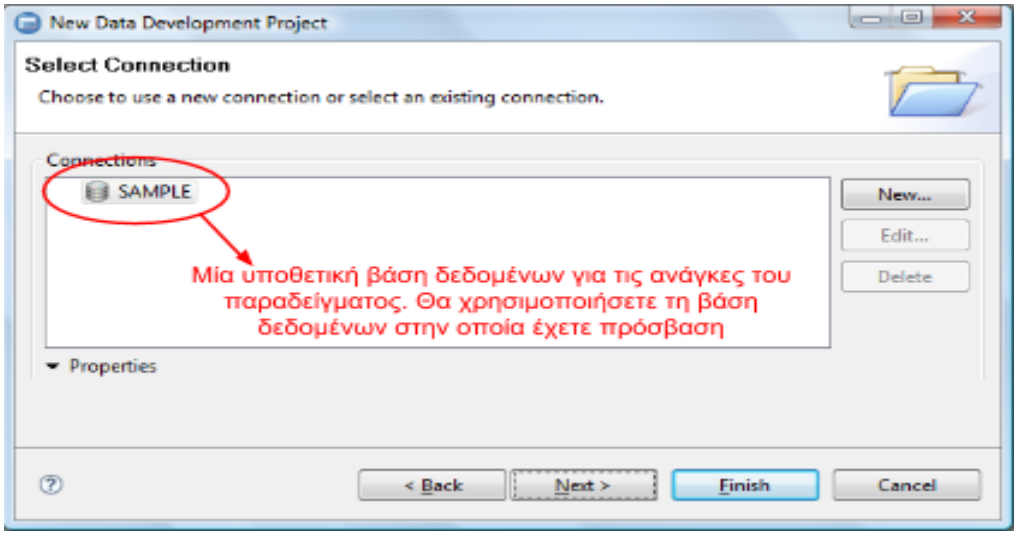
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ενδέχεται να προκύψουν μικρο-διαφοροποιήσεις μεταξύ των οθονών των Εικόνων 2.5 έως και 2.20 που ακολουθούν και των αντίστοιχων της έκδοσης του IBM Data Studio που θα χρησιμοποιείτε (σε υπολογιστή του εργαστηρίου ή/και στον προσωπικό σας υπολογιστή). Η λειτουργικότητα και η χρήση του περιβάλλοντος παραμένουν, σε γενικές γραμμές, ίδιες.



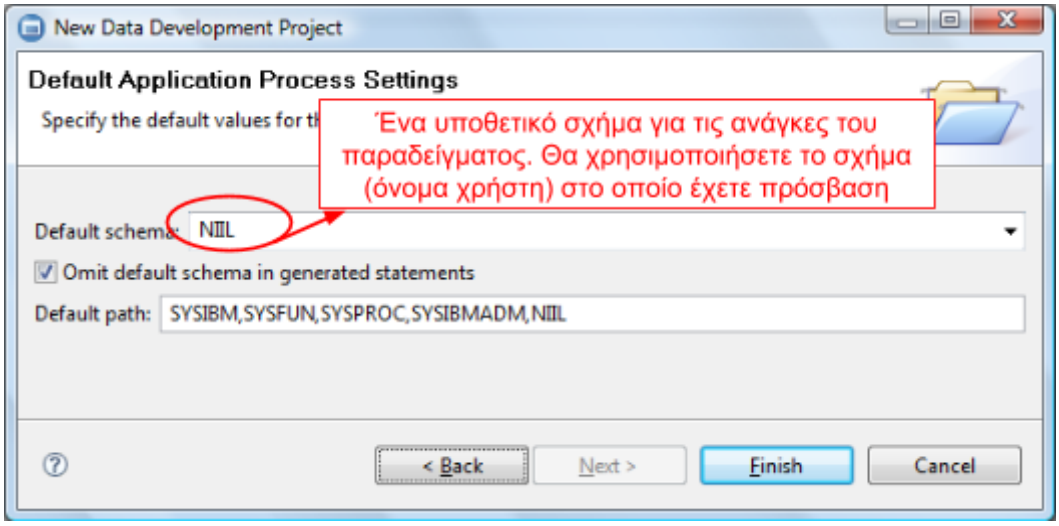
Εικόνα 2.5 Δημιουργία νέου Project



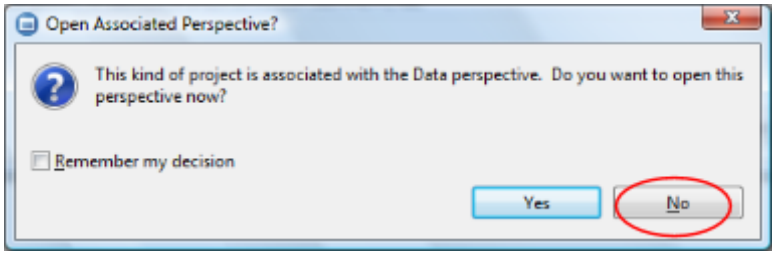
Εικόνα 2.6 Ονοματοδοσία του Project



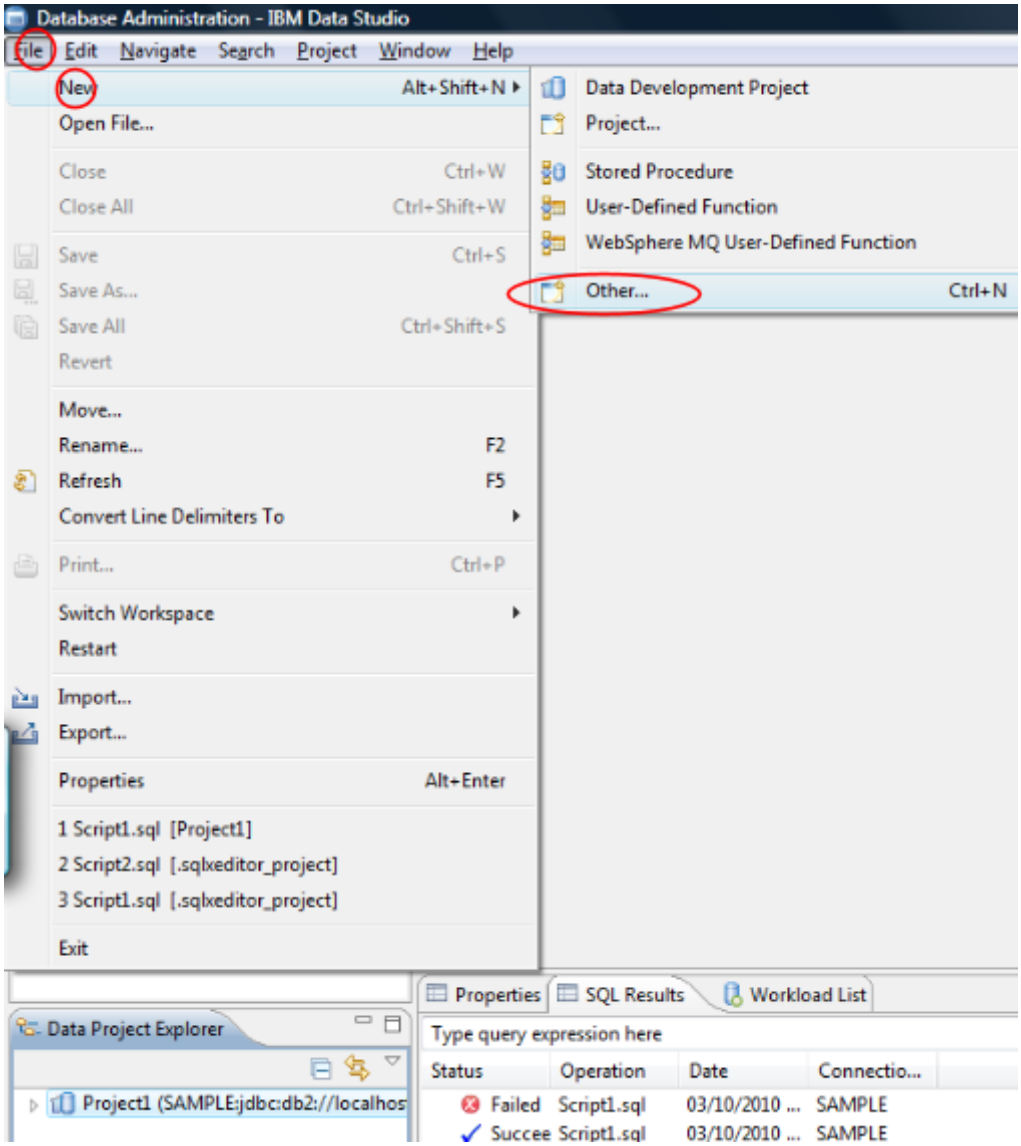
Εικόνα 2.7 Επιλογή της Βάσης Δεδομένων από την οποία προέρχονται τα δεδομένα.



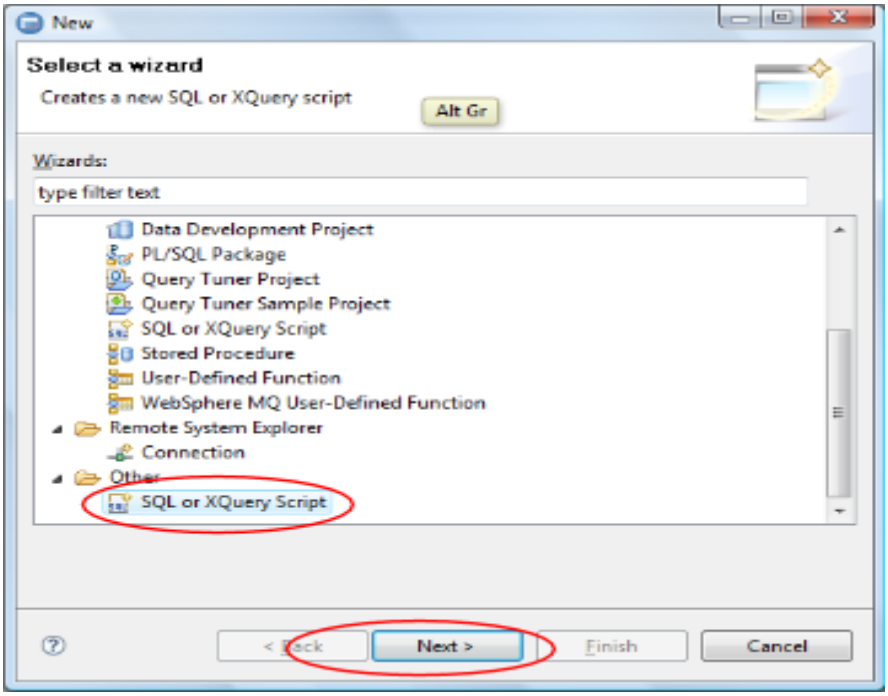
Εικόνα 2.8 Επιλογή του προκαθορισμένου σχήματος της βάσης. Στο σημείο Default Schema πληκτρολογείτε το όνομα χρήστη που σας έχει δοθεί.



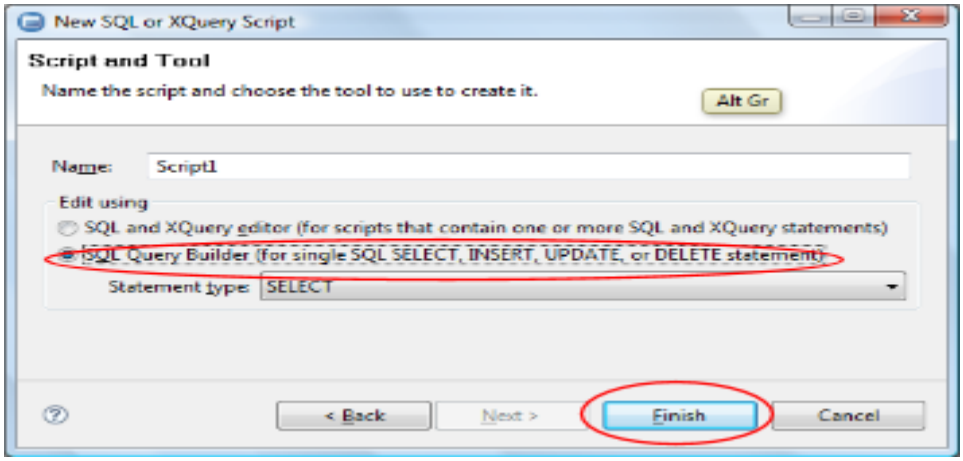
Εικόνα 2.9 Επιλογή «Όχι».



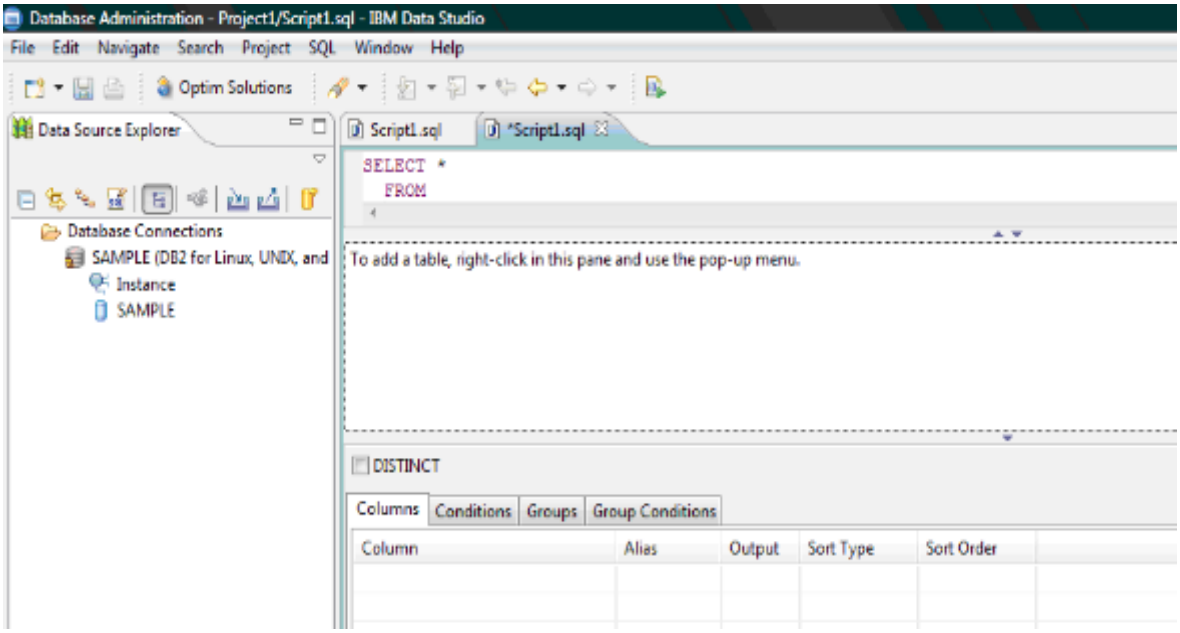
Εικόνα 2.10 Με επιλεγμένο το Project1 που μόλις δημιουργήσαμε, επιλέγουμε διαδοχικά: File → New → Other



Εικόνα 2.11 Και στη συνέχεια SQL or XQuery Script



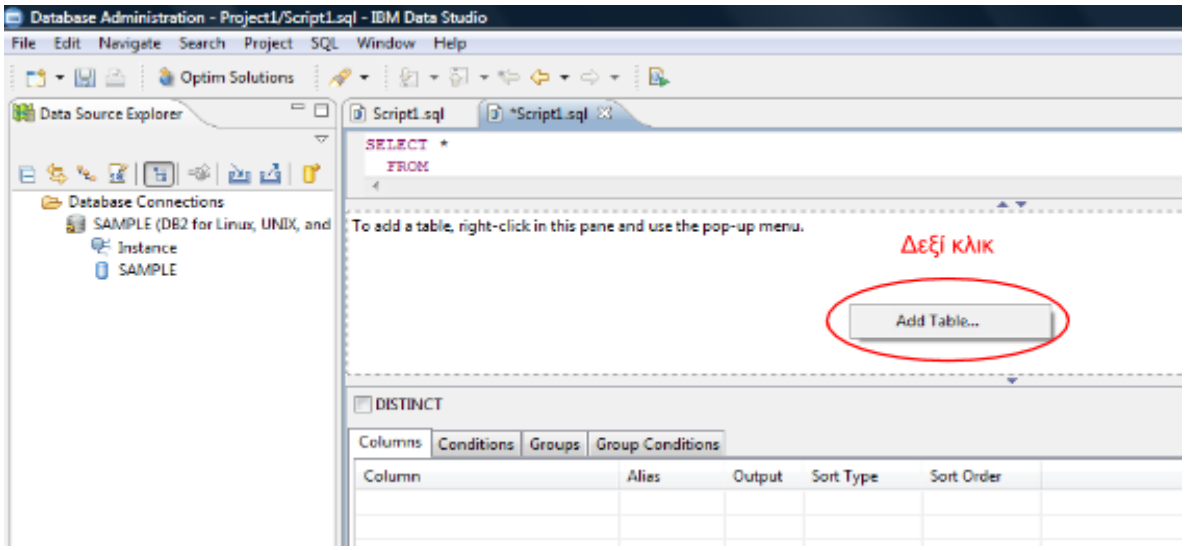
Εικόνα 2.12 Ονοματοδοσία και Finish σύμφωνα με τα παραπάνω



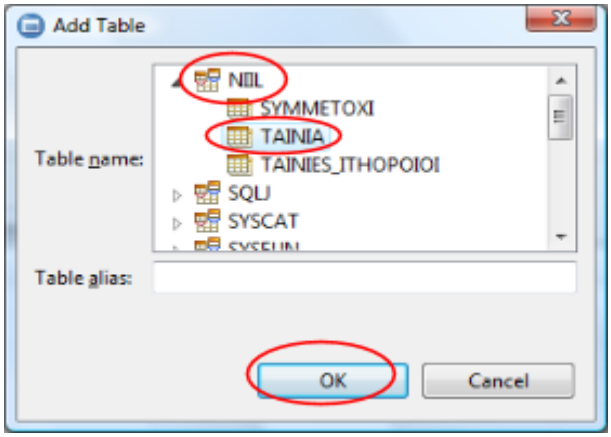
Εικόνα 2.13 Το τελικό περιβάλλον εργασίας

Προβολή

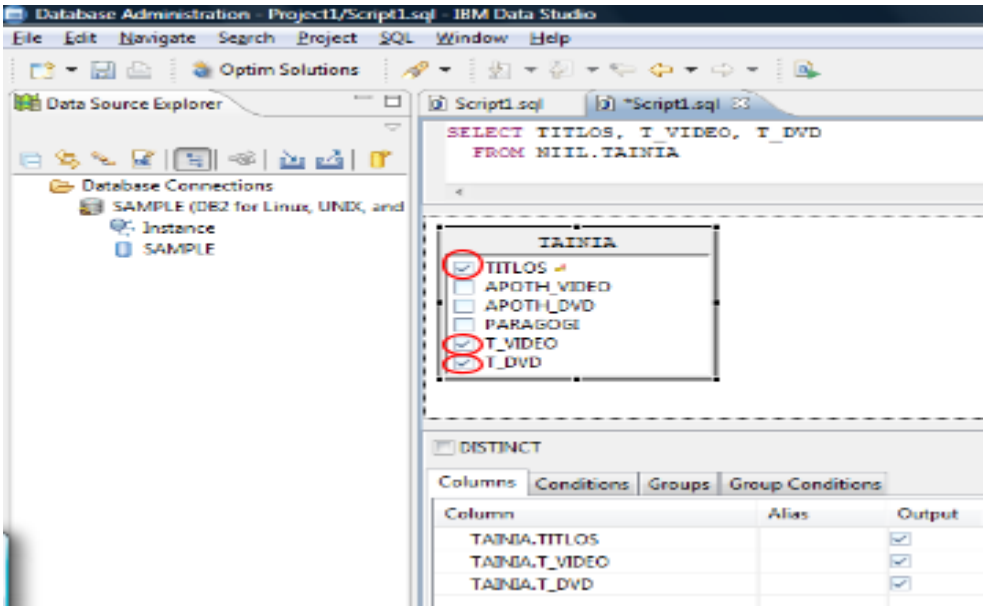
Συγκεκριμένα θα προβάλλουμε από τον πίνακα «tainia» τα πεδία «titlos», «t_video» και «t_dvd».



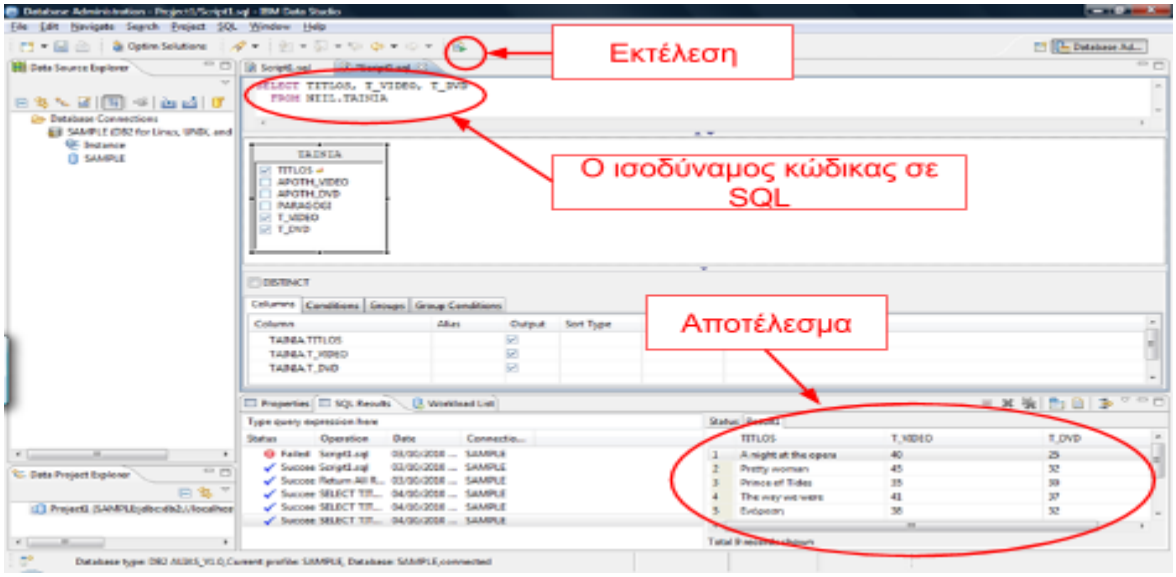
Εικόνα 2.14 Προσθήκη του πίνακα στο περιβάλλον εργασίας



Εικόνα 2.15 Προσθήκη του πίνακα στο περιβάλλον εργασίας



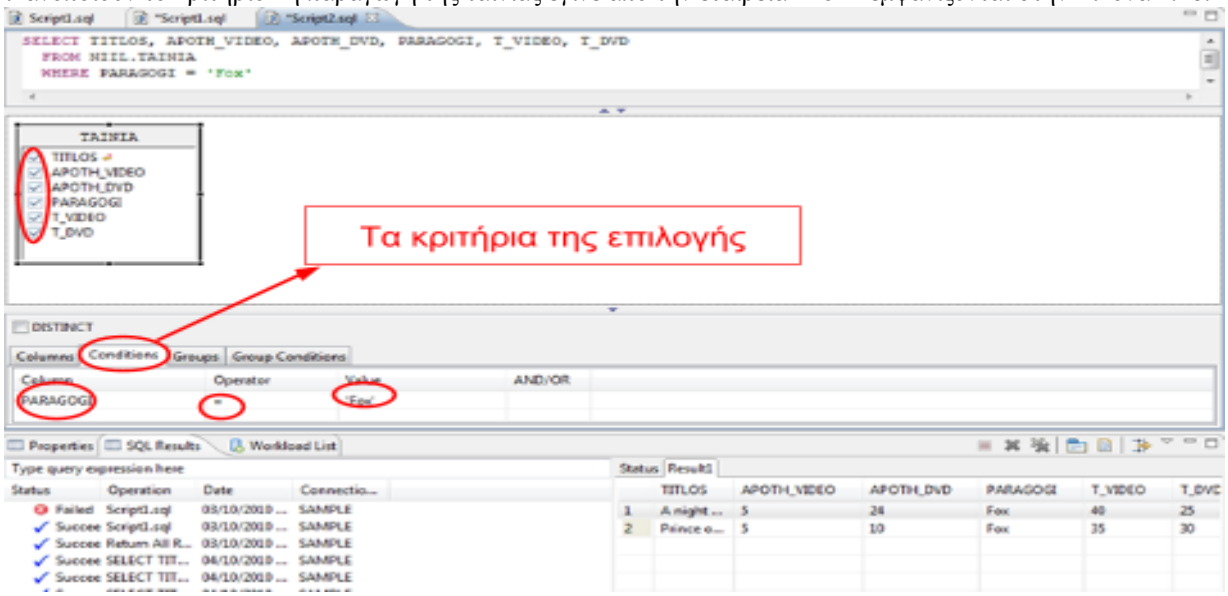
Εικόνα 2.16 Επιλογή των πεδίων



Εικόνα 2.17 Εκτέλεση και το αποτέλεσμα της προβολής του παραδείγματος

Επιλογή

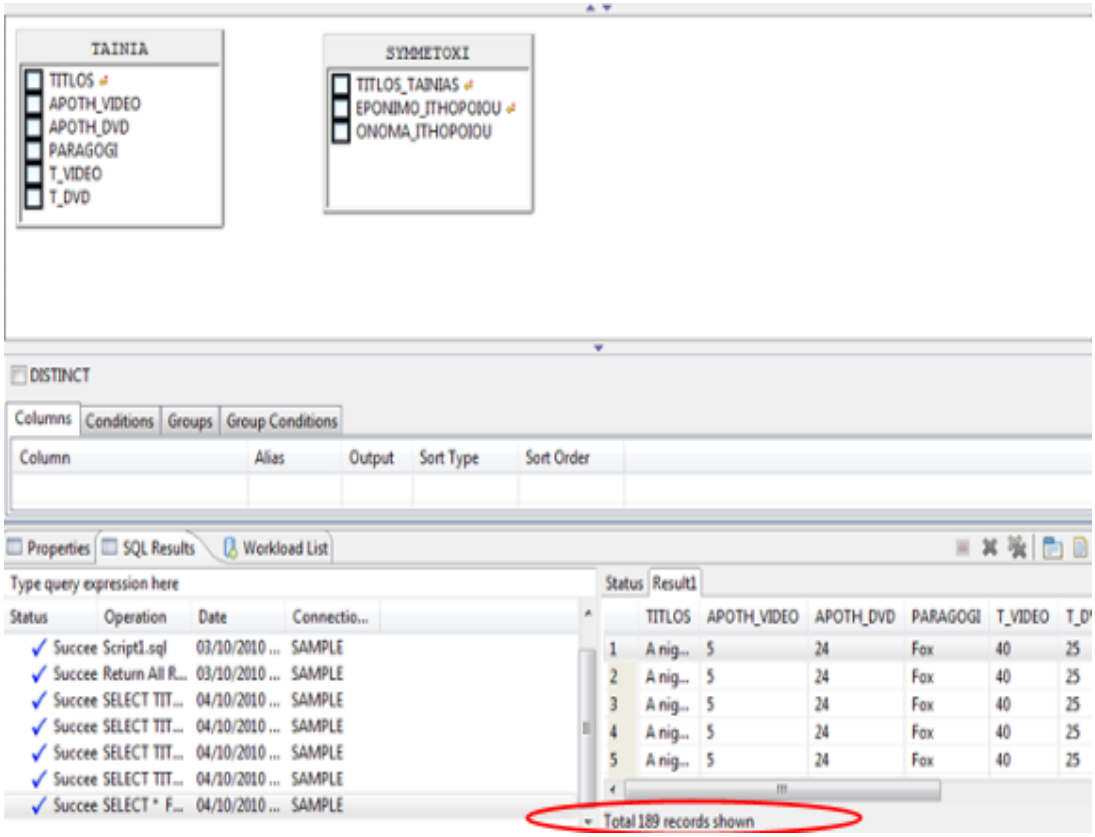
Διαδοχικά τα βήματα και το αποτέλεσμα για την επιλογή όλων των γραμμών του πίνακα «Ταινία» που ικανοποιούν το κριτήριο «η παραγωγή της ταινίας έγινε από την εταιρεία «Fox» εμφανίζονται στην Εικόνα 2.18.



Εικόνα 2.18 Τα βήματα και το αποτέλεσμα της επιλογής

Καρτεσιανό γινόμενο

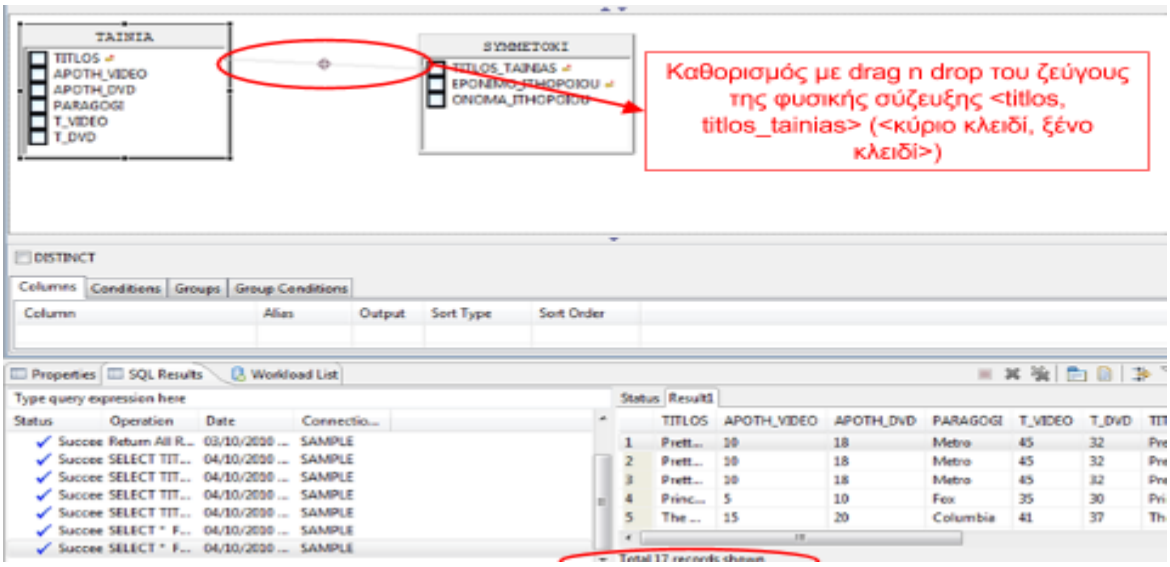
Το καρτεσιανό γινόμενο δύο πινάκων «tainia» και «symmetoxi». Πλήθος εγγραφών αποτελέσματος: 189!



Εικόνα 2.19 Τα βήματα και το αποτέλεσμα του καρτεσιανού γινομένου

Φυσική σύζευξη

Η φυσική σύζευξη των πινάκων «tainia» και «symmetoxi». Πλήθος εγγραφών αποτελέσματος: 17!



Εικόνα 2.20 Γραφικός καθορισμός του οδηγού της φυσικής σύζευξης

Στην πράξη, αυτό το οποίο μόλις κάναμε είναι ότι καθορίσαμε τη **φυσική σύζευξη** να λειτουργήσει με 'οδηγό' το εν λόγω ζευγάρι **<κύριο κλειδί, ξένο κλειδί>.**

Η φυσική σύζευξη είναι σύνθετος τελεστής ο οποίος αντιστοιχεί σε ισοδύναμη αλγεβρική παράσταση όπου συμμετέχουν το καρτεσιανό γινόμενο η επιλογή και, ενδεχομένως, η προβολή.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Απαντήστε σε όλα τα παρακάτω ερωτήματα χρησιμοποιώντας τον SQL Query Builder καθώς και το αρχείο create_schema_three_tables.txt του κώδικα SQL που συμπεριλαμβάνεται στον **κώδικα SQL** που συνοδεύει το παρόν εργαστήριο. Το αρχείο create_schema_three_tables.txt περιέχει τον κώδικα που δημιουργεί και φροτώνει με δεδομένα τους δυο πίνακες "TAINIA", "SYMMETOXI" που έχουν ήδη εξεταστεί εργαστήριο αριθμός 1, αλλά και έναν τρίτο πίνακα "KINIMATOGRAFOS", που καταχωρεί σε ποιά αίθουσα και για πόσες εβδομάδες έχει προβληθεί η κάθε μία ταινία. Ετοιμάστε κείμενο (MS Word) με τις απαντήσεις σας στο κάθε ένα από τα ερωτήματα που ακολουθούν. Στις απαντήσεις σας μπορείτε να αντιγράψετε και να επικολλήσετε (copy-paste) τον κώδικα SQL που παράγει αυτόματα το IBM Data Studio στην πορεία της από μέρους σας αντιμετώπισης της κάθε μίας από τις ερωτήσεις που ακολουθούν. Το κείμενο με τις απαντήσεις σας πρέπει να το έχετε διαθέσιμο την ημέρα διεξαγωγής του επόμενου εργαστηριακού μαθήματος, γιατί υπάρχει το ενδεχόμενο να σας ζητηθεί να το καταθέσετε προς βαθμολόγηση.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Για κάθε μία από τις ερωτήσεις 1.1 – 1.11 που ακολουθούν, να σημειώσετε/αντιγράψτε στο κείμενο των απαντήσεών σας ΜΟΝΟΝ τον κώδικα των εντολών SQL που παράγεται (αυτόματα, στην πορεία του διαδραστικού "διαλόγου" με τον χρήστη) από τον QueryBuilder.

1. Δημιουργήστε την προβολή των δύο πρώτων στηλών του πίνακα «KINIMATOGRAFOS».

2. Εμφανίστε τους τίτλους των ταινιών της εταιρίας παραγωγής «Σινεμάτικ» για τις οποίες υπάρχει απόθεμα video μεγαλύτερο του 10.

3. Εμφανίστε τους τίτλους των ταινιών στις οποίες έχει παίξει ο Robert Redford ή η Ηρώ Σφυρίου.

4. Εντοπίστε/εμφανίστε όλες τις ταινίες οι οποίες προβλήθηκαν σε μία αίθουσα για περισσότερες από 15 εβδομάδες.

5. Εντοπίστε/εμφανίστε τις αίθουσες που παρουσίασαν την ταινία «Pretty woman".

6. Δημιουργήστε το καρτεσιανό γινόμενο των πινάκων "SYMMETOXI" και "KINIMATOGRAFOS".

7. Δημιουργήστε τη σύζευξη των "SYMMETOXI" και "KINIMATOGRAFOS".

8. Εμφανίστε τις ταινίες οι οποίες προβλήθηκαν στην αίθουσα «TITANIA» ή στην αίθουσα «VILLAGE».

9. Εμφανίστε τις ταινίες οι οποίες προβλήθηκαν στην Αίθουσα «TITANIA» περισσότερες από 8 εβδομάδες.

10. Εμφανίστε τις ταινίες οι οποίες προβλήθηκαν στην Αίθουσα «TITANIA» ανεξάρτητα από τις εβδομάδες προβολής τους ή έχουν πάνω από 30 εβδομάδες προβολής, ανεξάρτητα από την αίθουσα προβολής τους.

11. Δημιουργήστε τη φυσική σύζευξη των πινάκων Συμμετοχή και Κινηματογράφος και εφαρμόστε την κατάλληλη συνθήκη επιλογής, για να εμφανίσετε τις αίθουσες όπου προβλήθηκε μία ταινία περισσότερο από 10 εβδομάδες και στην οποία έπαιζε ο ηθοποιός «Robert Redford».