

# ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΙΣΚΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

## Project Βάσεων Δεδομένων – Ομάδα 18

Άγγελος Ραγκούσης (1053566)

Σπύρος Μεταξάς (1053542)

### 1 ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΤΟΥ PROJECT ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΙΔΕΕΣ

Η βασική ιδέα του project μας είναι η δημιουργία μιας ολοκληρωμένης βάσης δεδομένων μιας δισκογραφικής εταιρείας. Το project περιλαμβάνει επίσης την ανάπτυξη μιας εφαρμογής με πλούσιες γραφικές διεπαφές που εξασφαλίζουν την εύκολη πρόσβαση, αναζήτηση και επεξεργασία των δεδομένων της βάσης από έναν χρήστη, χωρίς να χρειάζεται αυτός να διαθέτει (υποχρεωτικά) γνώσεις της θεωρίας βάσεων δεδομένων και της γλώσσας SQL.

Η σημαντικότερη και πρωτότυπη ιδέα του project μας είναι ο τρόπος που κατασκευάζονται τα queries της γλώσσας SQL, ανάλογα με τις επιλογές του χρήστη στη γραφική διεπαφή. Αναλύοντας όλα τα queries της βάσης σε τρία βασικά τμήματα (SELECT FROM, JOIN και WHERE), καταφέραμε να «χτίσουμε» σειριακά τα queries της γλώσσας SQL, προσθέτοντας κάθε επιλεγμένο κουμπί από τον χρήστη στο αντίστοιχο τμήμα και ενώνοντας στο τέλος τα τρία τμήματα μαζί για να παραχθεί το τελικό query και να σταλεί στη βάση δεδομένων. Αντιθέτως, εάν φορτώναμε ολόκληρα τα queries για κάθε συνδυασμό επιλογών του χρήστη, θα καταλήγαμε σε αδιέξοδο διότι το πλήθος των συνδυασμών είναι τεράστιο. Με τον τρόπο που ακολουθήσαμε, η εφαρμογή μας καλύπτει έτσι με έναν έξυπνο τρόπο σχεδόν όλους τους πιθανούς συνδυασμούς αναζήτησης.

Επίσης, θεωρήσαμε αρκετά πρωτότυπη ιδέα να χωρίσουμε την γραφική διεπαφή σε επιμέρους γραφικές διεπαφές, μέσω ενός μενού και διαφόρων κουμπιών. Καταφέραμε να διαχωρίσουμε τα δεδομένα που αφορούν την εσωτερική οργάνωση της εταιρείας (καλλιτέχνες, συλλογές, τραγούδια κτλ.) από τα δεδομένα που αφορούν το τμήμα πωλήσεων και πελατών, δεδομένου ότι τα δεδομένα αυτά μπορούν να τα διαχειρίζονται υπάλληλοι σε διαφορετικά τμήματα της εταιρείας.

### 2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για να προσεγγίσουμε το πρόβλημα του σχεδιασμού ενός μεγάλου και απαιτητικού συστήματος βάσεων δεδομένων, όπως αυτό της δισκογραφικής εταιρείας, αρχικά μελετήσαμε τον τρόπο οργάνωσης πραγματικών βάσεων μουσικής, όπως η βάση “Music Brains”.

([https://musicbrainz.org/doc/MusicBrainz\\_Database/Schema](https://musicbrainz.org/doc/MusicBrainz_Database/Schema))

Απομονώσαμε τις βασικές οντότητες της βάσης, αναδιαμορφώσαμε τις σχέσεις μεταξύ τους και τοποθετήσαμε τα απαραίτητα γνώρισματα, απλουστεύοντας σε ορισμένες περιπτώσεις τους πολύ τεχνικούς όρους (π.χ. τον τρόπο ονοματοδοσίας των ξεχωριστών κωδικών IDs για τα τραγούδια, τις συλλογές και τους καλλιτέχνες).

Καταφέραμε έτσι να δώσουμε μια περιγραφή του μικρόκοσμου όπως παρουσιάζεται στην παράγραφο «Περιγραφή του Μικρόκοσμου – Παραδοχές», και στη συνέχεια να προχωρήσουμε στα βήματα υλοποίησης με τη σειρά που περιγράφονται στις παραγράφους «Βασικές Ενέργειες – Καταμερισμός Εργασιών», «Χρονοδιάγραμμα» και «Υλοποίηση».

### 3 ΒΑΣΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ

Από την αρχή θέσαμε τις εξής προτεραιότητες για την βάση δεδομένων:

- Κάλυψη των απαιτήσεων του μικρόκοσμου: Προσπαθήσαμε να υποστηρίξουμε τις πραγματικές λειτουργίες αναζήτησης μιας βάσης δισκογραφικής εταιρείας, και να υλοποιήσουμε σύνθετα σενάρια λειτουργίας της βάσης.
- Ευκολία προσθήκης, διαγραφής και επεξεργασίας δεδομένων: Ορίσαμε κατάλληλα τους περιορισμούς αναφορικής ακεραιότητας ώστε να επιτρέπονται εύκολα οι παραπάνω λειτουργίες και να αποφεύγονται σφάλματα. Ο ορισμός των πινάκων και τα δεδομένα της βάσης αποθηκεύονται σε ξεχωριστά SQL αρχεία και με αυστηρά καθορισμένη σειρά.

Επίσης, θέσαμε τις εξής προτεραιότητες για την εφαρμογή που αναπτύξαμε:

- Ευκολία χρήσης της εφαρμογής: Ο τρόπος οργάνωσης και ο διαχωρισμός των γραφικών διεπαφών αποσκοπεί στην ευκολότερη χρήση της εφαρμογής από οποιαδήποτε χρήστη, χωρίς να απαιτεί γνώσεις βάσεων δεδομένων.
- Υψηλή επίδοση: Η γραφική διεπαφή καταφέρνει να καλύψει το μεγαλύτερο μέρος των διαφορετικών συνδυασμών του χρήστη κατά την αναζήτησή του στη βάση δεδομένων. Προγραμματιστικά πέτυχαμε επίσης να έχουμε αρκετά μικρό μέγεθος κώδικα, μεγάλη ταχύτητα και επαρκή χειρισμό εξαιρέσεων.
- Εμφάνιση: Επίσης σημαντικό κριτήριο ήταν η εφαρμογή να εγείρει το ενδιαφέρον τον χρήστη.

### 4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΟΣΜΟΥ – ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Με την δισκογραφική μας εταιρία έχουν συμβόλαιο πολλοί γνωστοί καλλιτέχνες (artists). Κάθε καλλιτέχνης μπορεί να είναι τραγουδιστής (singer), συνθέτης (composer) ή/και στιχουργός (lyricist), ενώ επίσης μπορεί να ανήκει σε κάποιο συγκρότημα (band). Οι καλλιτέχνες και τα συγκροτήματα δημιουργούν συλλογές (collections), οι οποίες έχουν μια συγκεκριμένη ημερομηνία κυκλοφορίας και περιλαμβάνουν ένα ή περισσότερα τραγούδια (songs). Συγκεκριμένα, κάθε συλλογή μπορεί να αποτελείται από ένα μόνο τραγούδι και να χαρακτηρίζεται ως single, ή να αποτελείται από πλήθος τραγουδιών και να χαρακτηρίζεται ως album. Κάθε τραγούδι μπορεί να αποτελεί είτε πρωτότυπη σύνθεση, είτε επανεκτέλεση παλαιότερου τραγουδιού (remix). Επίσης, κάθε τραγούδι ηχογραφείται σε ένα ή περισσότερα studios. Για κάθε studio καταγράφονται μεταξύ άλλων οι ημερομηνίες έναρξης και λήξης ηχογράφησης του τραγουδιού, οι ώρες ηχογράφησης και το κόστος ανά ώρα.

Κάθε συλλογή μπορεί να έχει μία ή περισσότερες εκδόσεις (versions), δηλαδή μπορεί να εκδοθεί σε διάφορα είδη (π.χ. CD, βινύλιο, ψηφιακή μορφή), με διαφορετική ημερομηνία έκδοσης και διαφορετικό κόστος παραγωγής. Τέλος, κάθε έκδοση μπορεί να αγοραστεί από έναν ή περισσότερους πελάτες (clients), όπου ως πελάτες καταγράφονται διάφορες ψηφιακές πλατφόρμες αναπαραγωγής μουσικής καθώς και καταστήματα. Για κάθε αγορά ψηφιακής έκδοσης από κάποια πλατφόρμα, οι όροι αγοράς περιλαμβάνουν τους όρους αμοιβής της εταιρίας

καθώς και την περίοδο ισχύος της συμφωνίας, ενώ για κάθε αγορά από κατάστημα σε μορφή εκτυπωμένου προϊόντος (CD ή βινύλιο), οι όροι αγοράς περιλαμβάνουν την ποσότητα και την τιμή του προϊόντος.

Για το project μας κάναμε επίσης τις εξής βασικές παραδοχές:

- 1) Όλα τα μέλη ενός συγκροτήματος καταχωρούνται και έχουν το δικό τους προσωπικό συμβόλαιο με την εταιρία. Όμως, για κάθε συλλογή που δημιουργείται από ένα συγκρότημα, καταχωρείται όλο το συγκρότημα ως δημιουργός της συλλογής και όχι κάθε μεμονωμένος καλλιτέχνης.
- 2) Οι έννοιες “song” και “single” δεν είναι ταυτόσημες έννοιες. Κάποια τραγούδια κυκλοφορούν πρώτα ως singles και έπειτα και ως κομμάτια σε albums, ενώ άλλα κυκλοφορούν μόνο ως singles και άλλα μόνο ως κομμάτια σε albums.

## 5 ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τα δεδομένα της βάσης αντιπροσωπεύουν γνωστούς (τυχαίους) καλλιτέχνες και συγκροτήματα. Για κάθε καλλιτέχνη και συγκρότημα, αναζητήσαμε τις συλλογές (singles και albums) που έχουν κυκλοφορήσει, και χρησιμοποιήθηκαν ενδεικτικά κάποιες από αυτές στη βάση μας. Στη συνέχεια, αναζητήσαμε και προσθέσαμε τα τραγούδια που περιέχονται σε κάθε συλλογή. Επίσης, αναζητήσαμε σε κάθε τραγούδι και καταγράψαμε ορισμένους μουσικούς, στιχουργούς, και συνθέτες που συμμετείχαν στην εκτέλεση και τη δημιουργία του τραγουδιού, όπως και άλλους τραγουδιστές (featured artists), που σε κάποια τραγούδια ερμήνευαν μαζί με τον κύριο καλλιτέχνη ή το συγκρότημα. Όλες οι παραπάνω πληροφορίες είναι διαθέσιμες στον ιστότοπο της “Wikipedia” ([https://en.wikipedia.org/wiki/Main\\_Page](https://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page)). Επίσης, για όλους τους παραπάνω μεμονωμένους καλλιτέχνες και για όλα τα μέλη κάθε group, καταγράφηκαν τα συμβόλαιά τους με την εταιρία μας (τόσο τα συμβόλαια σε ισχύ όσο και παλιά συμβόλαια), με πλαστά αλλά ρεαλιστικά στοιχεία.

Επίσης, καταγράφηκαν ορισμένα από τα διασημότερα studios με βάση το δημοσίευμα της “Music Gateway” (<https://www.musicgateway.com/blog/music-news/recording-studio-the-worlds-7-best-music-studios>). Για κάθε τραγούδι και για όλους τους καλλιτέχνες, ορίστηκαν (με τυχαίο τρόπο) κάποια από αυτά τα studios για την ηχογράφησή τους, ενώ επίσης καταγράφηκαν με τυχαίο τρόπο όλες οι ημερομηνίες και οι ώρες ηχογράφησης για κάθε τραγούδι στο αντίστοιχο studio.

Το τελευταίο κομμάτι της εφαρμογής μας διαχειρίζεται τις πωλήσεις και τους πελάτες της εταιρίας. Ως πελάτες της εταιρίας καταγράφηκαν ορισμένα γνωστά καταστήματα μουσικής που αγοράζουν συλλογές της εταιρίας σε μορφή δίσκων και βινυλίων, καθώς και ορισμένες από τις μεγαλύτερες πλατφόρμες μουσικής που αγοράζουν συλλογές σε ψηφιακή μορφή. Καταγράφηκαν αναλυτικά όλες οι αγορές κάθε πελάτη, με πλαστά αλλά ρεαλιστικά στοιχεία.

Τα δεδομένα ενσωματώθηκαν στη βάση δεδομένων μέσω του SQL αρχείου με τίτλο «import\_final.sql» που είναι διαθέσιμο στη σελίδα του GitHub (<https://github.com/AggelosRag/RecordLabelDB>). Στο αρχείο η σειρά προσθήκης των δεδομένων είναι αυστηρά καθορισμένη για την αποφυγή λαθών. Με το ανέβασμα όλου του αρχείου στη βάση αρχικά αδειάζουν όλοι οι πίνακες από τα υπάρχοντα δεδομένα τους και έπειτα γεμίζουν με την σειρά που υποδεικνύει το αρχείο.

## 6 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΜΕΡΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Για το project μας ακολουθήσαμε με τη σειρά όλα τα στάδια σχεδιασμού ενός ολοκληρωμένου συστήματος βάσεων δεδομένων:

1. Σχεδιασμός του Εννοιολογικού Μοντέλου (ERD).
2. Μετατροπή του Εννοιολογικού Μοντέλου στο αντίστοιχο Λογικό Σχεσιακό Μοντέλο.

3. Ορισμός των πινάκων της βάσης δεδομένων, των πρωτεύοντων κλειδιών και των περιορισμών αναφορικής ακεραιότητας.
4. Εισαγωγή Δεδομένων στη Βάση.
5. Δημιουργία εφαρμογής με γραφική διεπαφή σε γλώσσα προγραμματισμού Java.

Οι εργασίες 1,2 και 3 εκτελέστηκαν με την συνεργασία και των δύο μελών της ομάδας, ώστε να υπάρχει ανταλλαγή ιδεών και προσεκτικός ορισμός του προβλήματος. Στη συνέχεια, οι εργασίες 4 και 5 διαχωρίστηκαν σε δύο μέρη. Χωρίζοντας τους πίνακες της βάσης σε 2 ομάδες, αρχικά το ένα μέλος ήταν υπεύθυνο για την εισαγωγή δεδομένων στους πίνακες της πρώτης ομάδας, ενώ το δεύτερο μέλος εργαζόταν παράλληλα στην κατασκευή της γραφικής διεπαφής για την υποστήριξη των πινάκων αυτών. Αφού η πρώτη ομάδα ολοκληρώθηκε, στη συνέχεια ακολουθήθηκε η ίδια πολιτική και για την δεύτερη ομάδα πινάκων, όμως οι ρόλοι αντιστράφηκαν ώστε ο φόρτος δουλειάς να μοιραστεί δίκαια.

## **7 ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ**

Παρακάτω φαίνεται το χρονοδιάγραμμα για τις επιμέρους εργασίες, όπως αυτές ορίστηκαν στην προηγούμενη παράγραφο:

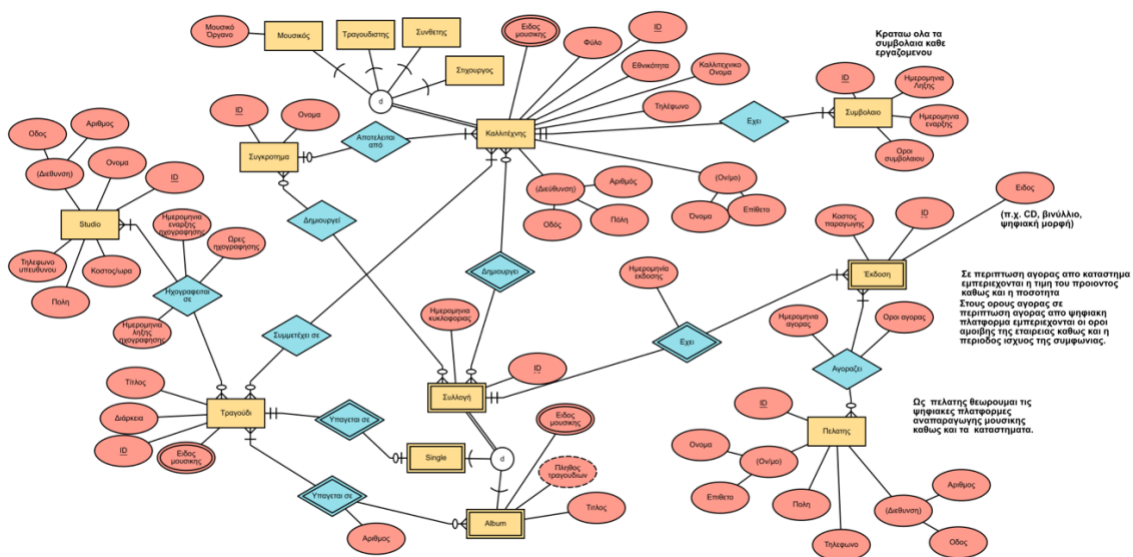
1. 01/11/20 – 15/11/20
2. 02/12/20 – 04/12/20
3. 08/12/20 – 10/12/20
4. 13/12/20 – 09/01/21
5. 13/12/20 – 09/01/21

## **8 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ**

Παρακάτω παρουσιάζεται η υλοποίηση των πέντε σταδίων του project, με τη σειρά που παρουσιάστηκαν προηγουμένως.

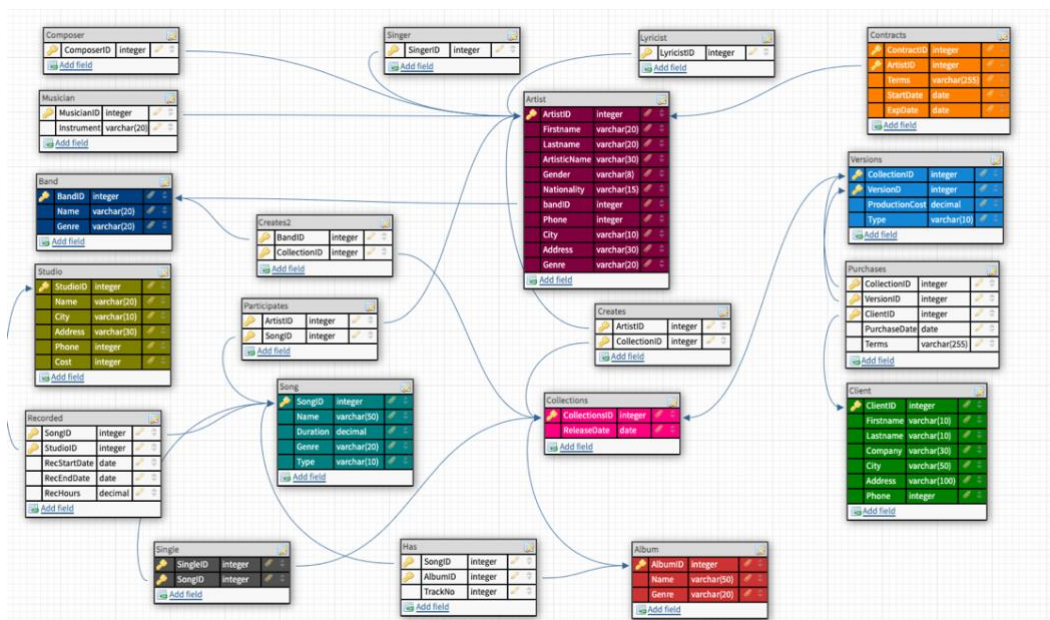
### **8.1 Σχεδιασμός του Εννοιολογικού Μοντέλου (ERD)**

Για τον σχεδιασμό του εννοιολογικού μοντέλου της βάσης που φαίνεται στην εικόνα (1) χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο “ERD Maker” (<https://erdmaker.com>).



## 8.2 Μετατροπή του Εννοιολογικού Μοντέλου σε Λογικό Σχεσιακό Μοντέλο

Για τον σχεδιασμό του εννοιολογικού μοντέλου της βάσης που φαίνεται στην εικόνα (2) χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο “DB Designer” (<https://erdmaker.com>).



### 8.3 Ορισμός των πινάκων της βάσης δεδομένων, των πρωτεύοντων κλειδιών και των περιορισμών αναφορικής ακεραιότητας

Για τον ορισμό των πινάκων χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο “Export SQL” του “DB Designer”. Ωστόσο, παρουσιάστηκαν ορισμένα σφάλματα του εργαλείου που διορθώθηκαν εκ των υστέρων, όπως η αδυναμία δημιουργίας σύνθετου ξένου κλειδιού που να αναφέρεται σε ένα σύνθετο πρωτεύον κλειδί ενός άλλου πίνακα. Επίσης, ορίστηκαν σε όλους τους πίνακες ποια στοιχεία επιτρέπουν NULL τιμές και ποια όχι, ενώ επίσης ορίστηκαν κατάλληλα οι περιορισμοί ON DELETE CASCADE/SET NULL και ON UPDATE CASCADE/SET NULL, ανάλογα με τη σχέση μεταξύ των πινάκων σε κάθε περίπτωση. Το τελικό αρχείο είναι το «create\_tables.sql» και βρίσκεται επίσης στη σελίδα του GitHub (<https://github.com/AggelosRag/RecordLabelDB>).

### 8.4 Εισαγωγή Δεδομένων στη Βάση

Τα δεδομένα ενσωματώθηκαν στη βάση δεδομένων μέσω του SQL αρχείου με τίτλο «import\_final.sql» που είναι διαθέσιμο στη σελίδα του GitHub (<https://github.com/AggelosRag/RecordLabelDB>). Στο αρχείο η σειρά προσθήκης των δεδομένων είναι αυστηρά καθορισμένη για την αποφυγή λαθών. Με το ανέβασμα όλου του αρχείου στη βάση αρχικά αδειάζουν όλοι οι πίνακες από τα υπάρχοντα δεδομένα τους και έπειτα γεμίζουν με την σειρά που υποδεικνύει το αρχείο.

### 8.5 Λειτουργία Εφαρμογής

Εκτελώντας την εφαρμογή εμφανίζεται το βασικό GUI που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα (3). Μέσω της εφαρμογής επιτρέπεται στο χρήστη να εκτελέσει τις παρακάτω λειτουργίες.

ArtistArtisticName	ArtistFirstname	ArtistLastname	ContractsStartDate	ContractsExpDate	Song Name
Travis Scott	Jacques	Webster	2020-01-01	2024-01-01	3500
Travis Scott	Jacques	Webster	2020-01-01	2024-01-01	Wasted
Travis Scott	Jacques	Webster	2020-01-01	2024-01-01	Highcrawler
Travis Scott	Jacques	Webster	2020-01-01	2024-01-01	TEST2
The Weeknd	Abel	Testfaye	2015-02-17	2022-01-01	Heartless
The Weeknd	Abel	Testfaye	2015-02-17	2022-01-01	Blinding Lights
The Weeknd	Abel	Testfaye	2015-02-17	2022-01-01	In Your Eyes
The Weeknd	Abel	Testfaye	2015-02-17	2022-01-01	TEST1
The Weeknd	Abel	Testfaye	2015-02-17	2022-01-01	Kiss Land
The Weeknd	Abel	Testfaye	2015-02-17	2022-01-01	Live For
The Weeknd	Abel	Testfaye	2015-02-17	2022-01-01	Wanderlust
The Weeknd	Abel	Testfaye	2015-02-17	2022-01-01	Pretty
Drake	Drake	Graham	2019-01-10	2025-01-01	Nice for What
Drake	Drake	Graham	2019-01-10	2025-01-01	In My Feelings
Drake	Drake	Graham	2019-01-10	2025-01-01	In Your Eyes
Ariana Grande	Ariana	Butera	2018-02-03	2022-02-01	Break Free
Ariana Grande	Ariana	Butera	2018-02-03	2022-02-01	Problem
Ariana Grande	Ariana	Butera	2018-02-03	2022-02-01	In Your Eyes

Εικόνα 3: Το GUI της βασικής εφαρμογής

#### 8.5.1 Απλή αναζήτηση στοιχείων

Ο χρήστης μπορεί να ψάξει σε μια από τις παρακάτω πέντε κύριες κατηγορίες της βάσης, επιλέγοντας το κατάλληλο κουμπί με πράσινο χρώμα:

- A. Καλλιτέχνες (Artists): Επιλέγοντας το κουμπί «Artist», ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει έναν καλλιτέχνη με βάση το καλλιτεχνικό του όνομα, ενώ πρέπει να επιλέξει την ειδικότητά του (τραγουδιστής, μουσικός, στιχουργός ή παραγωγός). Επίσης, μπορεί να αναζητήσει ένα συγκρότημα πληκτρολογώντας το όνομα του συγκροτήματος και επιλέγοντας το αντίστοιχο κουμπί. Αν δεν πληκτρολογήσει κάποιο όνομα καλλιτέχνη ή συγκροτήματος και επιλέξει μόνο την ειδικότητα του, εμφανίζονται όλοι οι καλλιτέχνες με αυτήν την ειδικότητα.
- B. Albums: Επιλέγοντας το κουμπί «Album», ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει ένα album με βάση τον τίτλο του ή/και το μουσικό του είδος, συμπληρώνοντας τα αντίστοιχα πεδία. Επίσης, μπορεί να επιλέξει αν θέλει να εμφανιστούν ο τίτλος, το μουσικό του είδος ή/και τα τραγούδια του album, επιλέγοντας τα αντίστοιχα κουμπιά. Εάν δεν πληκτρολογήσει τίποτα από τα δύο αλλά επιλέξει κάποια από τα παραπάνω κουμπιά, εμφανίζονται τα αντίστοιχα δεδομένα όλων των albums.
- C. Συμβόλαια (Contracts): Επιλέγοντας το κουμπί «Contract», ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να εμφανιστούν όλα τα συμβόλαια των καλλιτεχνών της εταιρίας που είναι σε ισχύ ή όλα τα συμβόλαια που έχουν λήξει, επιλέγοντας τα αντίστοιχα κουμπιά.
- D. Τραγούδια (Songs): Επιλέγοντας το κουμπί «Song», ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει ένα τραγούδι με βάση τον τίτλο του ή/και το μουσικό του είδος, συμπληρώνοντας τα αντίστοιχα πεδία. Επίσης, πρέπει να διαλέξει εάν το τραγούδι αυτό έχει κυκλοφορήσει ως single ή/και ως κομμάτι ενός album, επιλέγοντας τα αντίστοιχα κουμπιά. Ακόμα, μπορεί να επιλέξει αν θέλει να εμφανιστούν ο τίτλος, το μουσικό του είδος, ή/και η διάρκειά του. Εάν δεν πληκτρολογήσει τίποτα αλλά επιλέξει κάποια από τα παραπάνω κουμπιά, εμφανίζονται τα αντίστοιχα δεδομένα όλων των τραγουδιών.
- E. Studios: Επιλέγοντας το κουμπί «Studio», ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει ένα studio με βάση το όνομά του ή/και την πόλη στην οποία βρίσκεται, συμπληρώνοντας τα αντίστοιχα πεδία. Επίσης, μπορεί να επιλέξει αν θέλει να εμφανιστούν το όνομα, η πόλη ή/και η χρέωση του studio ανά ώρα (σε δολάρια), επιλέγοντας τα αντίστοιχα κουμπιά. Εάν δεν πληκτρολογήσει τίποτα αλλά επιλέξει κάποια από τα παραπάνω κουμπιά, εμφανίζονται τα αντίστοιχα δεδομένα όλων των studios.

Προσοχή! Πρέπει να επιλεγούν ακριβώς τα κουμπιά που επιθυμεί ο χρήστης, διαφορετικά μπορεί να προκύψουν λανθασμένοι συνδυασμοί και να μην λειτουργήσει σωστά η γραφική διεπαφή.

Πατώντας στο μενού το κουμπί «Clients Table», εμφανίζεται το δεύτερο GUI που φαίνεται στην εικόνα (4) και περιέχει όλα τα στοιχεία των εκδόσεων, των εξωτερικών πελατών και το ιστορικό αγορών της δισκογραφικής μας εταιρίας. Το GUI αυτό λειτουργεί ακριβώς με τον ίδιο τρόπο με το βασικό GUI. Δηλαδή, ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει τα παραπάνω δεδομένα πατώντας το αντίστοιχο πράσινο κουμπί, και έπειτα να κάνει αναζήτηση (προαιρετικά) πληκτρολογώντας κάποια συγκεκριμένη καταχώρηση, καθώς και να εκτυπώσει τα γνωρίσματα που επιθυμεί, πατώντας τα επιμέρους κουμπιά που εμφανίζονται.

Name	Type	Release Date
One	Single	1988-01-20
Blackened	Single	1988-02-20
Something	Single	1972-03-02
Something	Single	1972-03-02
Oh Darling	Single	1972-05-07
Wasted	Single	2003-01-20
Wasted	Single	2003-01-20
Poker Face	Single	2010-02-18
Poker Face	Single	2010-02-18
Suspicious Minds	Single	1998-11-02
Suspicious Minds	Single	1998-11-02
Burning Love	Single	2010-02-18
Burning Love	Single	2010-02-18
Blinding Lights	Single	2020-03-05
Nice for What	Single	2018-05-09
In Your Eyes	Single	2018-04-09
...And Justice For All	Album	1988-04-20
...And Justice For All	Album	1988-04-20
...And Justice For All	Album	1988-04-20

Εικόνα 4: Το GUI με τα στοιχεία των πελατών και των πωλήσεων

#### 8.5.2 Συνδυαστική αναζήτηση στοιχείων

Ο χρήστης μπορεί επίσης να πραγματοποιήσει πολλούς συνδυασμούς με βάση τους παραπάνω πέντε βασικούς πίνακες του βασικού GUI, επιλέγοντας δύο ή περισσότερα κουμπιά με πράσινο χρώμα. Χρήσιμα παραδείγματα συνδυασμών είναι τα εξής:

- **Artist - Album:** Ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει όλα τα albums ενός συγκεκριμένου καλλιτέχνη ή συγκροτήματος, ή ανάποδα να αναζητήσει τον καλλιτέχνη στον οποίο ανήκει ένα album, ή και να ελέγξει εάν υπάρχει στη βάση ένα συγκεκριμένο album ενός συγκεκριμένου καλλιτέχνη.
- **Artist - Contract:** Ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει όλα τα συμβόλαια σε ισχύ ή όλα τα παλιά συμβόλαια ενός συγκεκριμένου καλλιτέχνη.
- **Artist - Song:** Ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει όλα τα τραγούδια ενός συγκεκριμένου καλλιτέχνη ή συγκροτήματος, ή ανάποδα να αναζητήσει τον καλλιτέχνη στον οποίο ανήκει ένα τραγούδι, ή και να ελέγξει εάν υπάρχει στη βάση ένα συγκεκριμένο τραγούδι ενός συγκεκριμένου καλλιτέχνη. Μπορούν επίσης μέσω του κουμπιού «feat» να επιλεγούν όλοι οι καλλιτέχνες που έχουν συμμετάσχει στην παραγωγή του τραγουδιού εκτός από τον κύριο καλλιτέχνη (μουσικοί, στιχουργοί, παραγωγοί και άλλοι τραγουδιστές ή συγκροτήματα που ερμηνεύουν ένα μέρος του τραγουδιού).
- **Artist - Album - Song:** Ο χρήστης μπορεί να εκτυπώσει το album και τον κύριο καλλιτέχνη ή συγκρότημα ενός συγκεκριμένου τραγουδιού.
- **Song - Studio:** Ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει όλα τα studios στα οποία ηχογραφήθηκε ένα συγκεκριμένο τραγούδι ή το ανάποδο.
- **Artist - Song - Studio:** Ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει όλα τα studios στα οποία ηχογραφήθηκε ένα συγκεκριμένο τραγούδι από έναν συγκεκριμένο καλλιτέχνη (ή άλλους συνδυασμούς μεταξύ των τριών).

Για το δεύτερο GUI, που περιέχει όλα τα στοιχεία των εκδόσεων, των εξωτερικών πελατών και το ιστορικό αγορών της δισκογραφικής μας εταιρίας, χρήσιμοι είναι επίσης οι εξής συνδυασμοί:



- Collections - Versions: Ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει όλες τις εκδόσεις για μια συγκεκριμένη συλλογή.
- Clients - Purchases: Ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει όλες τις αγορές για έναν συγκεκριμένο πελάτη.
- Collections - Versions - Purchases - Clients: Ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει όλες τις αγορές για έναν συγκεκριμένο πελάτη, και επίσης να εμφανίσει τα στοιχεία της έκδοσης την οποία αγόρασε καθώς και τα στοιχεία της συλλογής που εκδόθηκε.

Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να εμφανιστούν όποια γνωρίσματα επιθυμεί από όλους τους επιλεγμένους πίνακες, επιλέγοντας τα επιμέρους κουμπιά κάθε πίνακα.

### 8.5.3 Εισαγωγή Δεδομένων

Για την εισαγωγή νέων δεδομένων στη βάση, επιλέγουμε τη λειτουργία «InsertData Table» από το μενού. Εμφανίζεται έτσι το GUI που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα (5). Επιτρέπεται η εισαγωγή ενός μόνο στοιχείου τη φορά. Επιλέγουμε επομένως ένα από τα πέντε βασικά κουμπιά, και συμπληρώνουμε τα πεδία που εμφανίζονται.

Εικόνα 5: Το GUI της εισαγωγής των δεδομένων

### 8.5.4 Διαγραφή Δεδομένων

Για την διαγραφή δεδομένων από τη βάση, επιλέγουμε τη λειτουργία «DeleteData Table» από το μενού. Εμφανίζεται έτσι το GUI που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα (6). Επιτρέπεται η διαγραφή στοιχείων από έναν μόνο πίνακα τη φορά. Επιλέγουμε επομένως ένα από τα πέντε βασικά κουμπιά, και συμπληρώνουμε τα πεδία που εμφανίζονται. Αναλόγως με τα στοιχεία που συμπληρώνουμε, διαγράφονται όλες οι πλειάδες του πίνακα που αντιστοιχούν στα στοιχεία αυτά.

☒ **Artist**

Firstname  Lastname  Artistic Name  Gender  Genre

☒ **Album**

Title  Genre  Artist

☒ **Song**

Title  Genre  Duration

☒ **Studio**

Name  City  Address  Cost/hour

☐ **Band**

Εικόνα 6: Το GUI της διαγραφής των δεδομένων

#### 8.5.5 Εμφάνιση των Πινάκων της Βάσης

Για να διευκολυνθεί ο χρήστης στην αναζήτηση δεδομένων και να μην ψάχνει τυχαίες πληροφορίες στη βάση, μπορεί να έχει πρόσβαση σε όλα τα βασικά δεδομένα της βάσης πατώντας το κουμπί "Show Tables", τόσο στο βασικό GUI όσο και στο δεύτερο GUI με τα στοιχεία των πελατών και των αγορών. Οι πίνακες δεδομένων για τα δύο GUI φαίνονται στις εικόνες (7) και (8) αντίστοιχα. Για την ιδέα αυτή εμπνευστήκαμε από πραγματικές πλατφόρμες μουσικής που παρουσιάζουν καταλόγους δεδομένων στο χρήστη, ο οποίος μπορεί έπειτα να αναζητήσει δεδομένα του ενδιαφέροντος του.

Σημείωση: Οι πίνακες που τυπώνονται δεν είναι αυτούσιοι οι πίνακες της γλώσσας SQL, αλλά επεξεργασμένοι πίνακες για να διευκολύνουν την αναζήτηση του χρήστη. Παραδείγματος χάρη, ο πίνακας των τραγουδιών «Songs» της εικόνας έχει στο πεδίο «Artists» τα ονόματα όλων των καλλιτεχνών που συμμετέχουν στο τραγούδι, πέρα από το όνομα του κύριου τραγουδιστή.

Singers				Songs			
First name	Last name	Artistic name	Genre	Name	Artists	Duration	Genre
Jacques	Webster	Travis Scott	Trap	3500	Travis Scott, DaHeala...	5:25	R&B
Stefani	Germanotta	Lady Gaga	Pop	Be Careful	Che Pope, Cardi B	7:35	R&B
Kirk	Hammitt	Kirk Hammitt	Rock	Blackened	Metallica	6:42	Rock
John	Lennon	John Lennon	Pop	Blinding Lights	Ali Payami, The Week...	5:22	Hip hop
Paul	McCartney	Paul McCartney	Pop	Bodak Yellow	Cardi B, Illangelo, Xav...	6:28	Hip hop
Lyricists				Albums			
First name	Last name	Artistic name	Genre	Name	Artist	Genre	Release Date
Jacques	Webster	Travis Scott	Trap	Rodeo	Travis Scott	Trap	2004-02-22
Stefani	Germanotta	Lady Gaga	Pop	The Fame	Lady Gaga	Pop	2010-05-12
James	Hetfield	James Hetfield	Rock	Invasion of Privacy	Cardi B	Hip hop	2018-08-22
Lars	Ulrich	Lars Ulrich	Rock	After Hours	The Weeknd	R&B	2020-03-11
Kirk	Hammitt	Kirk Hammitt	Rock	Kiss Land	The Weeknd	Hip hop	2020-03-29
Composers				Singles			
First name	Last name	Artistic name	Genre	Name	Artist	Genre	Duration
Lars	Ulrich	Lars Ulrich	Rock	Wasted	Travis Scott	Trap	6:35
Paul	McCartney	Paul McCartney	Pop	Poker Face	Lady Gaga	Pop	4:15
George	Harrison	George Harrison	Pop	Suspicious Minds	Elvis Presley	Pop	7:02
Richard	Starkey	Richard Starkey	Pop	Burning Love	Elvis Presley	Pop	6:15
Carlo	Montagnese	Illangelo	R&B	Blinding Lights	The Weeknd	Hip hop	5:22
Musicians				Contracts			
First name	Last name	Artistic name	Genre	Instrument	Contract ID	Artist	Start Date
James	Hetfield	James Hetfield	Rock	Guitar	1	Travis Scott	2020-01-01
Lars	Ulrich	Lars Ulrich	Rock	Drums	2	Travis Scott	2015-07-01
Kirk	Hammitt	Kirk Hammitt	Rock	Guitar	1	Lady Gaga	2015-03-20
John	Lennon	John Lennon	Pop	Guitar	2	Lady Gaga	2010-03-11
Paul	McCartney	Paul McCartney	Pop	Guitar	1	James Hetfield	2018-01-01
Bands				Studios			
Name		Genre		Name	City	Address	Cost per Hour
Metallica				Abbey Road Studios	London	3 Abbey Rd, St John's ...	100
The Beatles				Capitol Studios	Los Angeles	1750 Vine St	80
				Air Studios	London	Lyndhurst Rd, Hamps...	70
				Platinum Studios	New York	59 Franklin St	90
				Question De Son	Paris	49 Rue du Faubourg ...	120

Εικόνα 7: Πίνακες του βασικού GUI

Collections			
Collection ID	Name	Type	Release Date
1	...And Justice For All	Album	1988-04-20
2	One	Single	1988-01-20
3	Blackened	Single	1988-02-20
4	Sgt. Pepper's Lonely ...	Album	1967-09-26
5	Abbey Road	Album	1972-11-12
Versions			
Collection ID	Version ID	Production Cost	Type
1	29	20	CD
1	30	20	Digital
1	31	60	Vinyl
2	32	8	CD
3	33	8	CD
Clients			
First name	Last name	Company	City
William	Smith	Spotify	Arlington
Albert	Johnson	Google Deezer	Los Angeles
Alonso	Williams	Itunes	Chicago
Anthony	Brown	ARTMUSIC	San Jose
Chester	Jones	ADAGIO MUSIC ...	Jacksonville
Purchases			
Company	Collection ID	Version ID	Purchase Date
Spotify	1	30	2016-08-28
Spotify	7	40	2019-10-06
Spotify	8	2	2020-11-14
Spotify	13	43	2018-06-17
Spotify	15	15	2016-01-25

Εικόνα 8: Πίνακες του GUI των πελατών

## A APPENDICES

### A.1 Οδηγίες εγκατάστασης

Για την εκτέλεση της εφαρμογής απαιτείται η εγκατάσταση της Java. Η εφαρμογή υποστηρίζει όλες τις εκδόσεις της Java από την έκδοση 11 και μετά. Επίσης, απαιτείται η εγκατάσταση ενός SDK περιβάλλοντος για την συγγραφή και την εκτέλεση κώδικα όπως είναι το Eclipse.

Οδηγίες εκτέλεσης:

- Λήψη του project με όνομα φακέλου «RecordLabelDB» από τη σελίδα του GitHub (<https://github.com/AggelosRag/RecordLabelDB>).
- Αντιγραφή του φακέλου στο workspace του Eclipse.
- Στο Eclipse επιλέγουμε *File > Import > General > Existing Projects into Workspace*.
- Διαλέγουμε τον φάκελο του project και πατάμε *Finish*.
- Τρέχουμε το project με την εντολή *Run*.

### A.2 Παραδείγματα λειτουργίας

Στην εικόνα (9) δίνεται ως παράδειγμα η αναζήτηση όλων των rock τραγουδιών που ανήκουν σε albums. Επιλέξαμε για την εκτύπωση να φαίνεται επιπλέον στον πίνακα ο τίτλος και η διάρκεια των τραγουδιών. Στο κάτω δεξιά πεδίο εκτυπώνεται και το SQL query που αντιστοιχεί στις επιλογές του χρήστη.

Song Name	Song Genre	Song Duration
One	Rock	7.25
Blackened	Rock	6.42
The Shortest Straw	Rock	6.35
Harvester of Sorrow	Rock	5.42
To Live is to Die	Rock	9.48
Dyers Eve	Rock	5.12
Come Together	Rock	4.20
Something	Rock	3.03
Oh! Darling	Rock	3.27
I Want You	Rock	3.26

```
SELECT Song Name, Song Genre, Song Duration
FROM Song JOIN Has ON Song.SongID = Has.SongID JOIN Album O
WHERE Song Genre LIKE 'Rock%'
```

Εικόνα 9: Παράδειγμα απλής αναζήτησης σε έναν πίνακα

Στην εικόνα (10) δίνεται ένα παράδειγμα για το βασικό GUI με συνδυαστική αναζήτηση σε τέσσερις πίνακες. Πραγματοποιείται η αναζήτηση όλων των τραγουδιών όλων των albums του τραγουδιστή Drake, και εκτυπώνονται ο τίτλος κάθε album, ο τίτλος των τραγουδιών του, το είδος μουσικής των τραγουδιών του, η διάρκεια των τραγουδιών του και το όνομα του studio στο οποίο ηχογραφήθηκε το καθένα. Για το συγκεκριμένο τραγουδιστή φαίνεται ότι έχει καταχωρηθεί στη βάση ένα album με 3 τραγούδια.

DBMS Menu

Insert Query

Artist

Name Drake

Singer

Musician

Lyricist

Composer

Band

Album

Title

Genre

Album Songs

Contract

Song

Title

Genre

Duration

Album

Single

Feats

Studio

Name

City

Cost/hour

SHOW TABLES

START

Artist.ArtisticName	Artist.Firstname	Artist.Lastname	Album.Name	Studio.Name	Song.Name	Song.Genre	Song.Duration
Drake	Drake	Graham	Scorpion	Question De Son	Nice for What	R&B	6.13
Drake	Drake	Graham	Scorpion	Metropolis Studios	In My Feelings	Hip hop	7.22
Drake	Drake	Graham	Scorpion	Air Studios	In Your Eyes	Pop	4.49

SELECT Artist.ArtisticName,Artist.Firstname,Artist.Lastname,Album.N  
FROM Artist JOIN Singer ON Artist.ArtistID = Singer.SingerID JOIN C  
WHERE Artist.ArtisticName LIKE 'Drake%'

Εικόνα 10: Παράδειγμα συνδυαστικής αναζήτησης στοιχείων στο βασικό GUI

Στην εικόνα (11) δίνεται ένα παράδειγμα και για το GUI των πελατών με συνδυαστική αναζήτηση σε τέσσερις πίνακες. Πραγματοποιείται η αναζήτηση όλων των αγορών όλων των εκδόσεων της συλλογής Wasted, και εκτυπώνονται ο αριθμός κάθε έκδοσης, το κόστος παραγωγής της, η εταιρία που πραγματοποίησε την αγορά της έκδοσης καθώς και η ημερομηνία της αγοράς.

Insert Query

Collections

Name Wasted

Name

Type

Release Date

Versions

Version ID

Version ID

Production Cost

Type

Clients

Company Name

Company

First Name

Last Name

Address

Purchases

Purchase Date

Purchase Date

Terms

SHOW TABLES

START

Name	Version ID	Production Cost	Company	Purchase Date
Wasted	4	4	ARTMUSIC	2021-01-15
Wasted	4	4	Bon Studio	2019-09-13
Wasted	4	4	Vinyl City	2017-09-29
Wasted	5	1	Google Deezer	2019-11-04
Wasted	5	1	Itunes	2019-04-23

SELECT totals.Name,totals.Type FROM (SELECT CollectionsID, Nam  
WHERE 1  
SELECT totals.Name,totals.Type,totals.ReleaseDate FROM (SELECT  
WHERE 1  
SELECT totals.Name,totals.Type,totals.ReleaseDate,Versions.Versio  
WHERE 1  
SELECT totals.Name,Versions.VersionID,Versions.ProductionCost,Ci  
WHERE 1  
SELECT totals.Name,Versions.VersionID,Versions.ProductionCost,Ci  
WHERE 'totals.Name LIKE 'Wasted%'

Εικόνα 11: Παράδειγμα συνδυαστικής αναζήτησης στοιχείων στο GUI των πελατών

Στην εικόνα (12) δίνεται ένα παράδειγμα προσθήκης του συνθέτη John Mills, για τον οποίο επιλέγεται ως καλλιτεχνικό όνομα το «John Mills», ως φύλλο το «M» (male) και ως είδος μουσικής η «Pop».

Artist

☒ Artist ☐ Singer ☐ Musician ☐ Lyricist ☒ Composer ☐ Band

Firstname: John Lastname: Mills Artist Name: John Mills Gender: M Genre: Pop

☒ Artist ☐ Song ☐ Studio ☐ News

```
com.mysql.cj.jdbc.ClientPreparedStatement: INSERT INTO Artist (ArtistID, Firstname, Lastname, Artist Name, Gender, Genre) VALUES (20, 'John', 'Mills', 'John Mills', 'M', 'Pop');
com.mysql.cj.jdbc.ClientPreparedStatement: INSERT INTO Composer (ComposerID) VALUES (20);
```

Εικόνα 12: Παράδειγμα εισαγωγής στοιχείων

Συγκεκριμένα, στην εικόνα (13) δίνεται ένα παράδειγμα διαγραφής του τραγουδιού με όνομα «3500».

Song

☒ Artist ☐ Musician ☐ Lyricist ☐ Composer ☐ Band

Title: 3500 Genre: Duration:

☒ Artist ☐ Song ☐ Studio ☐ News

```
com.mysql.cj.jdbc.ClientPreparedStatement: DELETE FROM Song WHERE Name = '3500'
```

Εικόνα 13: Παράδειγμα διαγραφής στοιχείων