

# **Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου**

**Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών**

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών  
Κοινωνικά Πληροφοριακά Συστήματα**

## **Μεταπτυχιακή Διατριβή**



**Δημιουργία μουσικής με την χρήση των δημοφιλέστε-  
ρων προγραμμάτων**

**ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΧΙΩΤΟΓΛΟΥ**

**Επιβλέπων Καθηγητής**

**ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΥΡΑΛΗΣ**

**ΜΑΙΟΣ 2018**

# **Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου**

**Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών**

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών  
Κοινωνικά Πληροφοριακά Συστήματα**

## **Μεταπτυχιακή Διατριβή**

**Δημιουργία μουσικής με την χρήση των δημοφιλέστε-  
ρων προγραμμάτων**

**ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΧΙΩΤΟΓΛΟΥ**

**Επιβλέπων Καθηγητής  
ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΥΡΑΛΗΣ**

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στα Κοινωνικά Πληροφοριακά Συστήματα από τη Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

**ΜΑΙΟΣ 2018**



## Περίληψη

Η εκπόνηση της παρούσας έρευνας προσεγγίζει την δημιουργία και την εγγραφή-ηχογράφηση μουσικής με την χρήση των δημοφιλέστερων προγραμμάτων, που υπάγονται στον τομέα της μουσικής πληροφορικής.

Βασικό μας μέλημα ήταν και είναι η δημιουργία ενός πρότυπου είδους εύχρηστου εγχειριδίου, το οποίο ενώ σε πρώτη φάση θα έβρισκε εφαρμογή σε άτομα μικρότερης ηλικίας (κυρίως παιδιά), αντλώντας ολοένα και περισσότερη πληροφορία προτιμήθηκε να απευθυνθεί στο ευρύ κοινό, έτσι ώστε να αυξηθεί η πιθανότητα μελλοντικής του, χρήσης.

Σε πρώτο στάδιο θα ασχοληθούμε με την επεξεργασία μουσικών κειμένων ή ακριβέστερα με την δημιουργία παρτιτούρων και την χρήση του προγράμματος Finale. Γίνεται διεξοδική ανάλυση στις πιο σημαντικές ρυθμίσεις του συγκεκριμένου υπολογιστικού προγράμματος, μέσα σε μια αναδρομή σε πραγματικό χρόνο δημιουργίας ενός project έως την επεξεργασία και τελικώς την αναπαραγωγή της παρτιτούρας μέχρι το στάδιο της τελικής αποθήκευσης του.

Σε δεύτερο στάδιο θα υπάρξει εκτενής αναφορά στην δημιουργία και εγγραφή μουσικής με την βοήθεια ενός εξελιγμένου προγράμματος επεξεργασίας ψηφιακής μουσικής και συγκεκριμένα του GarageBand της εταιρείας Apple Inc. (συμβατά μόνο σε Macintosh OSx). Το προαναφερθέν υπολογιστικό πρόγραμμα ανήκει στην ομάδα προγραμμάτων **Digital Audio Workstations** για τον λόγο ότι ένας οποιοσδήποτε συμβατός χρήστης έχει την δυνατότητα να προχωρήσει στην δημιουργία μουσικής, χωρίς να έχει ουδεμία προκατασκευασμένη βάση με απώτατο σκοπό την εξαγωγή του ήχου σε μορφή αρχείου και την αντιγραφή του σε CD. Θα πραγματοποιηθεί ανάλυση σε κάθε σκέλος στον τρόπο δημιουργίας της μουσικής, από την ηχογράφηση μουσικών οργάνων έως την κωδικοποίηση του ήχου διαμέσου ειδικών εφαρμογών και προγραμμάτων.

Τέλος θα αναφερθούμε στην μουσική παραγωγή και συγκεκριμένα στις τεχνικές Mastering, με πρακτική εφαρμογή σε περιβάλλον του προγράμματος GarageBand. Στο Πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο θα πραγματοποιηθεί μια σύντομη παρουσίαση των λογισμικών που έχουν την δυνατότητα να επεξεργάζονται και να δημιουργούν μουσική. Τα παραπάνω λογισμικά προγράμματα αποτελούν ουσιαστικά απογόνους των βασικών πυλώνων θέσπισης (και εν γένει ανάλυσης) της ψηφιακής αποτύπωσης και καταγραφής μιας μουσικής παρτιτούρας.

## Περιεχόμενα

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

<b>1. Εισαγωγή.....</b>	<b>6</b>
1.1. Ιστορική αναδρομή στην μουσική τυπογραφία .....	7

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

<b>2. Ο Ηλεκτρονικός υπολογιστής.....</b>	<b>13</b>
2.1. Δομή και δεδομένα Υπολογιστών.....	14
2.2. Η μουσική σε σχέση με του Υπολογιστές .....	16
2.3. Η πρώτη γενιά προγραμμάτων επεξεργασίας - Σύγχρονα προγράμματα ψηφιακής αποτύπωσης.....	17
2.4. Τύποι μουσικών γραμματοσειρών .....	20

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

<b>3. Περιγραφή προγράμματος Finale.....</b>	<b>23</b>
3.1. Έναρξη του προγράμματος .....	24
3.2. Οδηγός εγκατάστασης της παρτιτούρας .....	25
3.3. Καθορισμός μουσικών οργάνων.....	25
3.4. Σημαντικά στοιχεία παρτιτούρας .....	27
3.5. Καθορισμός μουσικών παραμέτρων.....	27
3.6. Η παλέτα εργαλείων του προγράμματος .....	28
3.7. Το εργαλείο του Μίκτη .....	30
3.8. Εισαγωγή κειμένου .....	31
3.9. Εισαγωγή στίχων στην παρτιτούρα.....	33
3.10. Δυνατότητες που παρέχουν τα εργαλεία της κύριας παλέτας .....	34
3.11. Τελική αποθήκευση του project.....	36

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

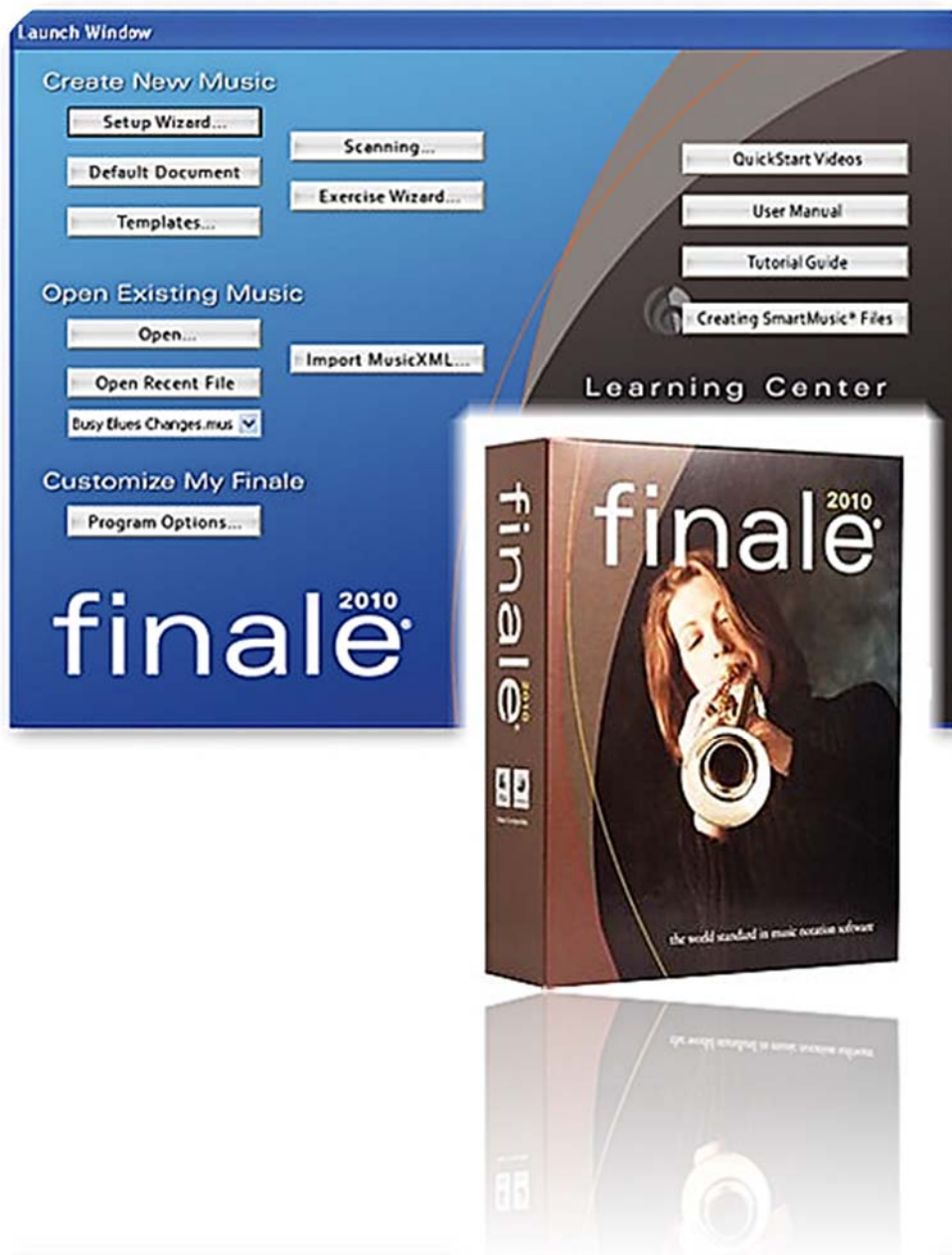
<b>4. Παραγωγή μουσικής με το πρόγραμμα GarageBand.....</b>	<b>38</b>
4.1. Χαρακτηριστικά για το GarageBand.....	39
4.2. Δημιουργία του project στο περιβάλλον του GarageBand.....	41
4.3. Δημιουργία ενός project στο GarageBand.....	47
4.4. Το κύριο παράθυρο επεξεργασίας του GarageBand.....	49
4.5. Κατασκευή ενός ενδεικτικού project.....	54
4.5.1. Ρυθμίσεις των καναλιών.....	56
4.5.2. Δημιουργία μουσικής μέσω του MIDI κλαβιέ.....	59
4.6. Βιβλιοθήκες προ-ηχογραφημένων ήχων “Loops” .....	63
4.6.1. Δημιουργία προ-ηχογραφημένων κλιπ ήχου “Loops” .....	67
4.7. Η επεξεργασία της Ηλεκτρικής κιθάρας.....	70
4.8. Η τελική επεξεργασία του ήχου.....	72
4.9. Η τελική αποθήκευση του project και η τελική επεξεργασία.....	77

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

<b>5. Οι σημαντικότεροι «απόγονοι» υπολογιστικών προγραμμάτων δημιουργίας μουσικής.....</b>	<b>81</b>
5.1. Το πρόγραμμα του Pro Tools.....	82
5.2. Το πρόγραμμα του Cubase Pro.....	84
5.3. Το πρόγραμμα του Logic Pro X.....	85
<b>6. Επίλογος.....</b>	<b>87</b>
Βιβλιογραφία.....	89

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## 1. Εισαγωγή



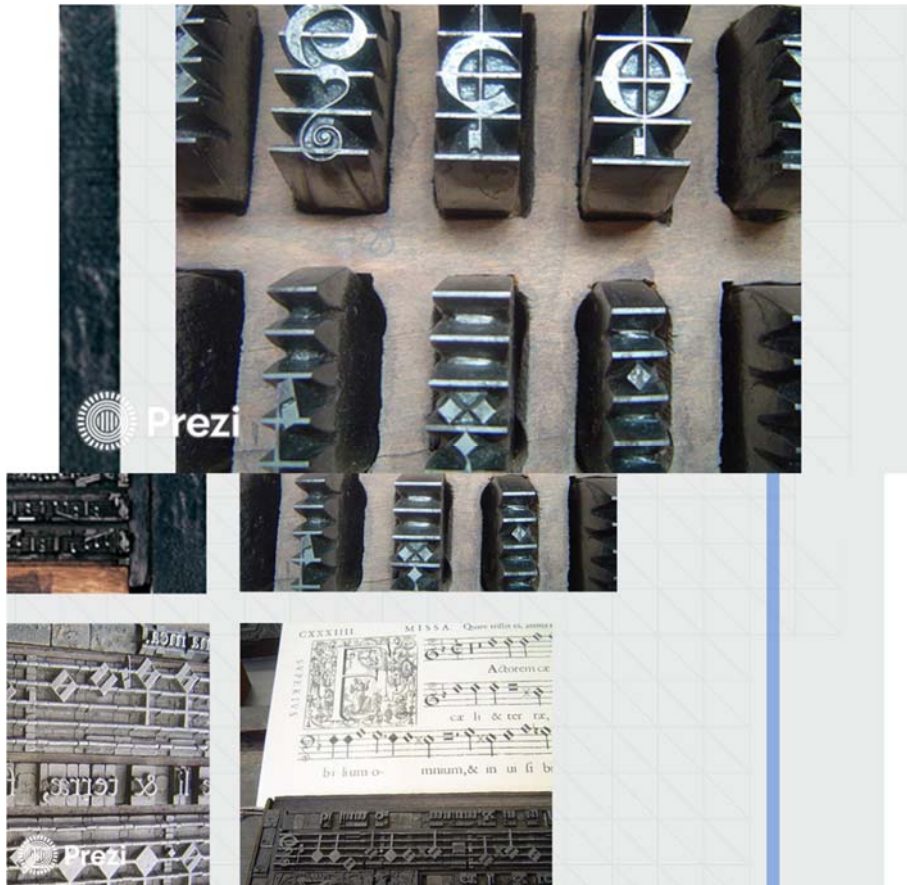
1

1

[https://www.google.com/search?safe=active&tbm=isch&q=finale+2010+software+&chips=q:finale+2010+software,online\\_chips:makemusic+finale&sa=X&ved=0ahUKEwizs5rNg93aAhWFXSwKHay2BYEQ4IYILCgG&biw=1366&bih=662&dpr=1#imgsrc=vael5NhSGfL24M:](https://www.google.com/search?safe=active&tbm=isch&q=finale+2010+software+&chips=q:finale+2010+software,online_chips:makemusic+finale&sa=X&ved=0ahUKEwizs5rNg93aAhWFXSwKHay2BYEQ4IYILCgG&biw=1366&bih=662&dpr=1#imgsrc=vael5NhSGfL24M:)

## 1.1. Ιστορική αναδρομή στην μουσική τυπογραφία

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η τυπογραφία και οι συναφείς δραστηριότητες της. Πρόκειται για την τέχνη της αποτύπωσης του λόγου και της εικόνας σε επιφάνειες χαρτιού, μετάλλου, υφάσματος ή και άλλων διαφορετικών μέσων (λίθινες, ξύλινες<sup>2</sup> και μεταλλικές πλάκες<sup>3</sup>). Συνήθως αναπαράγονται τα αντίγραφα μαζικά σε επιφάνειες πιο ανθεκτικές ή και πιο ευάλωτες με τεχνικές που ιστορικά έχουν αρκετά μεγάλο ενδιαφέρον στην εκάστοτε περίοδο.



Εικόνα 1: Κινητές μεταλλικές πλάκες που χρησιμοποιούνταν για τις ανάγκες της τυπογραφίας<sup>4</sup>

Μέχρι να καθιερωθούν τα είδη της τυπογραφίας, η τέχνη της μουσικής διαδίδονταν και διατηρούνταν σε χειρόγραφες αναφορές. Θα τολμούσαμε, όμως, να αναφέρουμε ότι η προφορική παράδοση υπήρξε ο ακρογωνιαίος λίθος ώστε να μπορέσει να επιβιώσει και να διαδοθεί εκτενέστερα. Η τυπογραφία άρχισε να ακμάζει στα τέλη του 15<sup>ου</sup> αιώνα με την παραγωγή μαζικών αντιτύπων φιλοσοφίας, λογοτεχνίας αλλά και σε άλλες επιστήμες.

Το πρώτο ιστορικά χειρόγραφο της μουσικής υπήρξε το *Codex Spalmarum* με συγγραφείς τους Schoeffer και Fust στο Mainz εν έτη 1457. Επιστημονικές μελέτες στο συγκεκριμένο σύγγραμμα μαρτυρούν την εξαιρετικά λεπτομερή ερ-

<sup>2</sup> <http://parlorsongs.com/insearch/printing/printing.php> Πρόσβαση μέχρι 29/4/2018

<sup>3</sup> [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=7&v=LQP8KEldS-U](https://www.youtube.com/watch?time_continue=7&v=LQP8KEldS-U) Πρόσβαση μέχρι 29/4/2018

<sup>4</sup> <https://prezi.com/5bn6szucmpgb/music-printing/> Πρόσβαση μέχρι 29/4/2018

γασία των συγγραφέων σε αντίθεση με τα βιβλία λειτουργιών τα όποια συνήθως εμφάνιζαν τυπογραφικά λάθη, τυπωμένα αρκετά χρόνια αργότερα (τέλη 15<sup>ου</sup> και 16<sup>ου</sup> αιώνα). Τα περισσότερα προβλήματα σύμφωνα με την τυπογραφία αντιμετωπίστηκαν στο έπακρον μετά το 1473.

Το μοναδικό αντίγραφο βιβλίου ψαλμών που έχει σωθεί στα χρονικά περιλαμβάνει μουσικούς φθόγγους, τετράγραμμα, κλειδιά (Φα και Ντο) και διαφοροποίηση στο κείμενο και στα τετράγραμμα όσο αναφορά το χρώμα (μαύρο και κόκκινο) σε δύο στρώματα και όχι τυπωμένα ταυτόχρονα<sup>5</sup>. Ο τυπογράφος ήταν αναγκασμένος να αφήνει μέσα περιθώρια καθώς ο κάθε ψαλμός εκτελούνταν από πολυάριθμες φωνές (συνήθως έξι στον αριθμό που θα έπρεπε να διαβάζουν όλοι ταυτόχρονα) αλλά εξυπηρετούσε και στα ευφάνταστα αρχιγράμματα για το καθένα κείμενο. Ο τυπογράφος αυτού του έργου παραμένει άγνωστος όπως και η ακριβής χρονολογία έκδοσης.

Μετά το βιβλίο των ψαλμών του 1473 έρχεται στο φως την 12<sup>η</sup> Οκτωβρίου του 1476 στην Ρώμη ο διάδοχος του βιβλίου αυτού, τυπωμένο από τον Ulrich Hahn με τίτλο *Missale secundum consuetudinem curie romanae*. Το κείμενο της λειτουργίας όπως φαίνεται και στην Εικόνα 2 είναι τυπωμένο με δύο χρώματα, οι φθόγγοι είναι τυπωμένοι με μαύρο χρώμα πάνω σε κόκκινα τετράγραμμα.

Μερικά είναι γραμμένα στο χέρι με μπλε ή κίτρινο χρώμα. Οι τεχνικές του Hahn υιοθετήθηκαν και από μεταγενέστερους τυπογράφους. Λειτουργικά βιβλία μουσικής βγήκαν στην κυκλοφορία σε τουλάχιστον 25 πόλεις στο διάστημα 1476 με 1500. Για τα χειρόγραφα του Μεσαίωνα και της περιόδου της Αναγέννησης, οι τυπογράφοι χρειάστηκαν να δημιουργήσουν ξυλογραφικές πλάκες για τις ανάγκες των κειμένων και των φθόγγων πάνω σε τετράγραμμα. Μια δουλειά που απαιτούσε εμπειρία, τεχνική και δεξιότητες, καθώς το μελάνι απλωνόταν ραγδαία στην επιφάνεια στην ενωτική γραμμή των τετραγράμμων ή πενταγράμμων μετέπειτα.



Εικόνα 2: Το περιεχόμενο του βιβλίου

*Missale secundum consuetudinem curie romanae*

<sup>5</sup> [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=7&v=LQP8KEldS-U](https://www.youtube.com/watch?time_continue=7&v=LQP8KEldS-U) Πρόσβαση μέχρι 29/4/2018

Η τύπωση με ξυλογραφικές πλάκες καθιερώθηκε και διατηρήθηκε στη τέχνη αυτή έως τον 19<sup>ο</sup> αιώνα. Οι διαδικασίες τύπωσης της μουσικής και του λογοτεχνικού κειμένου δεν διέφεραν σε μεγάλο βαθμό.

Το 1490 ο Οκταβιανός Πετρούτσι<sup>6</sup> (1466-1539) υπήρξε καινοτόμος ιταλός τυπογράφος. Αφού έφτασε στην Βενετία για να διδαχθεί την τεχνική της τυπογραφίας, επινόησε το σύστημα εκτύπωσης μουσικών κειμένων με κινητούς χαρακτήρες. Υπήρξε κατ' ουσία ο πρώτος εκδότης έργων μουσικής, καθώς απέκτησε από το 1498 και για 20 ολόκληρα χρόνια τα αποκλειστικά δικαιώματα να εκτυπώνει και να προχωρήσει στην πώληση μουσικής για διάφορα όργανα, αναγεννησιακό λαούτο και χορωδία. Η αρχή έγινε με την έκδοση του βιβλίου με τίτλο *Harmonice musices odhecaton* μια σημαντική συλλογή 96 κομματιών για χορωδία.

Η λεπτομέρεια ήταν το στοιχείο που χαρακτήριζε την κομψότητα και την ποιότητα των τυπώσεων του Πετρούτσι (Petrucci), με τρία στρώματα χρωμάτων, αρκετοί των μιμήθηκαν πιστά ώστε να μπορέσουν να παράγουν κάτι αξιόλογο. Ο Pierre Attaingnant<sup>7</sup> ήταν αυτός που για πρώτη φορά εφηύρε την μέθοδο εκτύπωσης μουσικών κειμένων με χαρακτήρες και μία στρώση χρώματος στο Παρίσι, με χαρακτηριστικό παράδειγμα το βιβλίο με τίτλο *Chansons nouvelles en musique a quatre partis* με ημερομηνία έκδοσης το 1527. Μέχρι τα τέλη του 18<sup>ου</sup> αιώνα στην Γαλλία και την υπόλοιπη Ευρώπη υιοθετούσαν την μέθοδο του Attaingnant.

Το 1754 ο Breitkopf δημιούργησε τα δικά του συστήματα καλουπιών, όπου όλα έχουν το ίδιο μέγεθος με τα κλειδιά, τους μουσικούς φθόγγους και άλλα σύμβολα να είναι μεγαλύτερα και να διακρίνονται στην εκτύπωση από αυτά που χαράσσονταν σε πολλά κομμάτια και ενώνονταν μεταξύ τους. Αυτή η τεχνική στην μουσική τυπογραφία ονομάστηκε 'μωσαϊκή τυπογραφία'. Υπήρξαν και άλλες μέθοδοι 'μωσαϊκής τυπογραφίας' όπως του Antonio de Castro στην Βενετία το 1765, του Caslon & Son στο Λονδίνο το 1763 και το σύστημα του Henrir Fougst στην Σουηδία το 1766. Η μέθοδος του Antonio ήταν πιο οικονομική κι έτσι χρησιμοποιήθηκε στην Αμερική αρκετά.

Τα συστήματα που αναπτύχθηκαν σε Γαλλία, Αγγλία και Αμερική ποικίλουν αρκετά κατά την περίοδο του 19<sup>ου</sup> αιώνα. Στο Λονδίνο από την άλλη υπήρχε τόση συσσωρευμένη τυπωμένη μουσική που συνθέτες που ασχολούνταν με το αντικείμενο της τυπογραφίας ίδρυσαν μια ένωση εν έτη 1872, την επονομαζόμενη "London Society of Music Compositors". Οι πρώτες ανάγλυφες τυπογραφίες<sup>8</sup> χρονολογούνται περίπου το 1446 με το πρώτο χαρασσομένο μουσικό

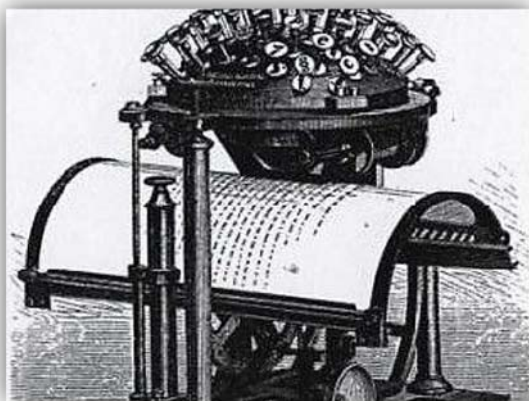
<sup>6</sup> Martin Picker, "Ottaviano Petrucci," Donald W. Krummel, "Printing and publishing of music", The New Grove Dictionary of Music and Musicians, ed. Stanley Sadie. 20 vol. London, Macmillan Publishers Ltd., 1980.

<sup>7</sup> Hertz, Daniel. Pierre Attaingnant, Royal Printer of Music: A Historical Study and Bibliographical Catalogue. Berkeley: University of California Press, 1969.

<sup>8</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=BvyoKdW-Big> Πρόσβαση μέχρι 1/5/2018.

δείγμα σε χάλκινη επιφάνεια (πλάκα) με τίτλο *Intabolatura da leuto del divino Fransesco da Milano novamenta stampada*, με άγνωστο όνομα τυπογράφου η χρονολογία αποδόθηκε από τον A. J. Ness. Η ανάγλυφη τυπογραφία σε πλάκες χαλκού μαρτυράτε στην Ολλανδία (1615) και στην Αγγλία (1612-13), στον αντίποδα η συγκεκριμένη τεχνική τυπογραφίας παραμένει άγνωστη στην Γαλλία για περίπου 40 χρόνια, στην Γερμανία εμφανίζεται το 1690 περίπου.

Η τεχνική της λιθογραφίας ήταν μια μέθοδος ενός χαρασσόμενου κειμένου πάνω σε μια πέτρινη ύλη, ώστε να μπορεί να γίνει η αποτύπωση του μελανιού. Ο άνθρωπος που ανακάλυψε την συγκεκριμένη τεχνική ονομάζεται Alois Senefelder. Το μουσικό κείμενο -που αντιγράφηκε με την συγκεκριμένη τεχνική- έχει τίτλο *Feldmarsch der Churpfalzbayer' schen Truppen* και χρονολογείται γύρω στο 1796. Έγινε δε, από τον τυπογράφο Franz Gleissner. Ο ίδιος αντέγραψε σε πέτρα, με την χρήση χάλκινων πλακών περίπου 120 ίδια αντίτυπα μια διαδικασία που διήρκησε περίπου δύο εβδομάδες. Πλέον κατά τον 19<sup>ο</sup> αιώνα κατασκευάστηκαν εκτυπωτικοί μηχανισμοί μεταλλικών πλακών εγκαταλείποντας



εντελώς τις λιθογραφικές τεχνικές. Η οριστική εξέλιξη ήρθε όμως με την ανακάλυψη της φωτογραφίας το 1839, όπου μπορούσε ένα στιγμιότυπο να μεταφερθεί σε πλάκες από ψευδάργυρο και να πραγματοποιηθεί η εκτύπωση. Στην Γαλλία η τεχνική αυτή χρησιμοποιήθηκε τις δεκαετίες του 1920 και του 1930, η μέθοδος αυτή ανακαλύφθηκε από τον Harold Smith.

Η πρώτη γραφομηχανή με μουσικά σημάδια κάνει την εμφάνιση της το 1833 από τον Xavier Progin<sup>9</sup> με καταγωγή από την Μασσαλία. Εμφανίστηκαν μετέπειτα και άλλες μηχανές από τους Berry (1837) και Guillemot (1859) αλλά αυτή που βγήκε επίσημα στην αγορά υπήρξε η *Tachigrapho Musicale* με κατασκευαστή τον Angelo Tessaro το 1887. Ύστερα από μια μαζική παραγωγή τέτοιων μηχανών έγιναν πολλαπλές ανακαλύψεις οι οποίες οδήγησαν σε κατα-

Εικόνα 3: Η πρώτη γραφομηχανή μουσικής

σκευές πιο καινοτόμες, από το 1950 σταματούν όμως οι κατασκευές αυτές. Μετέπειτα σχεδιάστηκε το 1953 μια μέθοδος συστήματος που δημιουργεί μουσική για ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Οι μουσικοί χαρακτήρες θα έπρεπε να εισάγονταν μέσω ενός πληκτρολογίου που ήταν ενσωματωμένο στο σώμα του υπολογιστή. Η χρησιμότητα αυτού του συστήματος από το 1970 έως το 1975

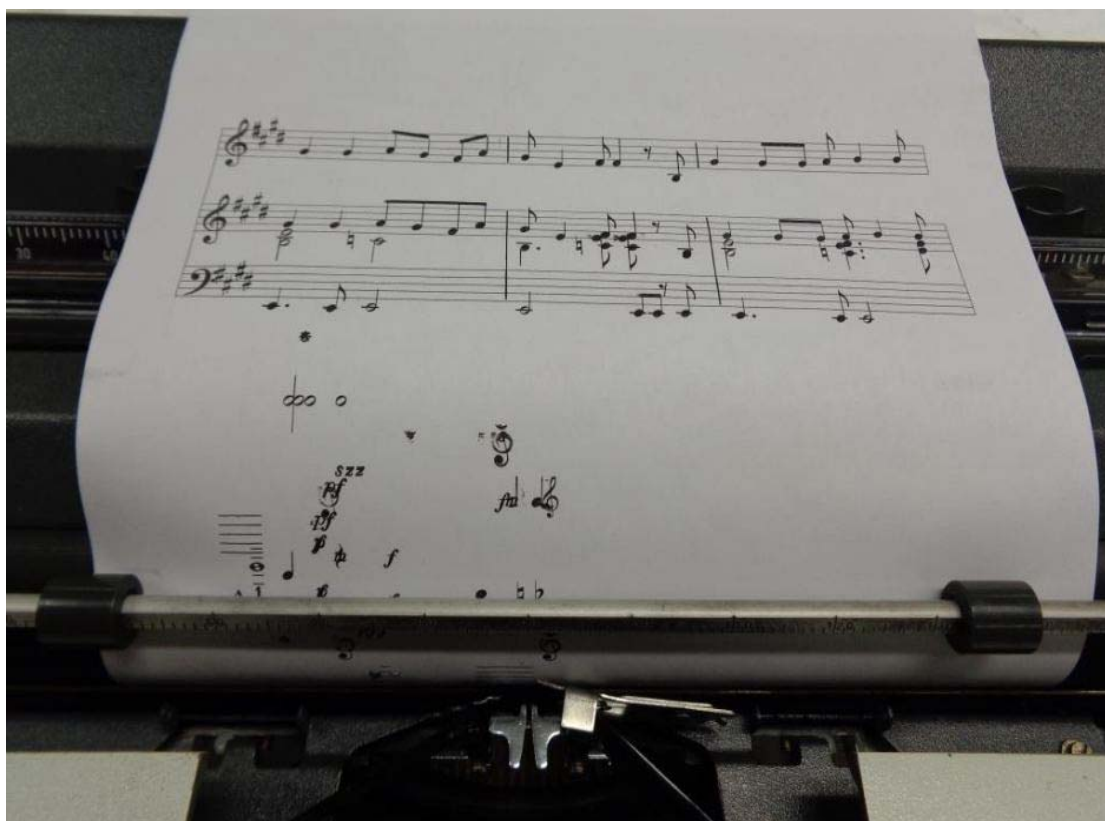
<sup>9</sup> <https://www.gralon.net/articles/materiel-et-consommables/materiel-bureautique/article-la-machine-a-ecrire---histoire-d-une-invention-1596.htm> Πρόσβαση μέχρι 1/5/2018.

ήταν σημαντικότερη καθώς ένα τέτοιο σύστημα παράγαγε 25.000 αντίτυπα κά-  
νοντας ένα μόνο σφάλμα.

Ο καθηγητής και συνθέτης του πανεπιστημίου του Colorado, Cecil Eff-  
inger<sup>10</sup> κατασκεύασε στην Γαλλία μια γραφομηχανή η οποία περιείχε μουσικούς  
συμβολισμούς, το 1945 στο Παρίσι. Στο παρακάτω κεφάλαιο, θα ασχοληθούμε  
με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και την επεξεργασία μουσικών κειμένων.  
Καθώς η κύρια έρευνα μας στοχεύει, στην παρουσίαση κατάλληλων προγραμ-  
μάτων που χρησιμεύουν στην γραφή και επεξεργασία συμβατικής μουσικής ση-  
μειογραφίας, με την βοήθεια κατάλληλων εργαλείων τα οποία θα αναλυθούν  
εκτενώς στο επόμενο κεφάλαιο.

---

<sup>10</sup> Worster, Lawrence. 2001. "Effinger, Cecil". *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, sec-  
ond edition, edited by Stanley Sadie and John Tyrrell. London: Macmillan Publishers.



Εικόνα 4: Γραφομηχανή Γαλλικού τύπου στην βιβλιοθήκη του Σίδνεϊ στην Αυστραλία

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### 2. Ο Ηλεκτρονικός υπολογιστής



Εικόνα 5: Τα δομικά μέρη ενός σύγχρονου επιτραπέζιου ηλεκτρονικού υπολογιστή

Οι ορισμοί ποικίλουν αρκετά, αναφορικά με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές ένας από τους επικρατέστερους είναι ο εξής: «Υπολογιστής είναι μια μηχανή, κατασκευασμένη ουσιαστικά από ψηφιακά ηλεκτρονικά κυκλώματα με μια δεύτερη βάση μηχανικών και ηλεκτρικών συστημάτων, με απώτερο στόχο και σκοπό να επεξεργάζεται πληροφορίες κάθε είδους<sup>11</sup>». Στην ουσία ο ηλεκτρονικός υπολογιστής είναι αυτοματοποιημένη μηχανή η οποία έχει την δυνατότητα να διαχειρίζεται, να αποθηκεύει, να συγκρίνει, να συσχετίζει, να αναλύει και να επεξεργάζεται ένα σύνολο δεδομένων και ένα σύνολο εντολών, μια διαδικασία που στην ολότητά της χαρακτηρίζεται ως πρόγραμμα.

Ο όρος “data” σχετίζεται με το σύνολο συμβόλων και αριθμών, τα οποία σχετίζονται με την πληροφορία που χρησιμοποιείται στο εκάστοτε πρόγραμμα. Οι μουσικοί φθόγγοι, ο τίτλος, τα πεντάγραμμα, τα κλειδιά και όλοι οι συμβολισμοί στην περίπτωση που καταγράφουμε μια μουσική σύνθεση, προϋπάρχουν στα δεδομένα (data). Για την μετατροπή των δεδομένων αυτών σε υπολογιστική γλώσσα είναι απαραίτητες οι αυτόματες μέθοδοι που θα πρέπει να ακολουθηθούν. Λόγου χάριν, όταν από ένα μουσικό κείμενο γραμμένο σε σελίδες χάρτινες έχουμε την δυνατότητα να δημιουργήσουμε με το πληκτρολόγιο ή με την χρήση της συσκευής εισόδου (ποντίκι) δεδομένα, αυτά αποθηκεύονται στην μνήμη του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Η μετατροπή αυτή πραγματοποιείται εξαιτίας των

---

<sup>11</sup> Andrew S.Tanenbaum, "Structured Computer Organization", 6th ed. with Todd Austin,Pearson ,2013.

κυκλωμάτων (ηλεκτρονικών/ ηλεκτρικών) σε εύληπτα από τον υπολογιστή, σύνολα ηλεκτρικών παλμών.

Η επεξεργασία των δεδομένων γίνεται σε τρία στάδια. Αρχικά, έχουμε την αναγκαία κωδικοποίηση τους σε γλώσσα κατανοητή για τους υπολογιστές με παράλληλο έλεγχο των έγκυρων δεδομένων. Κατά δεύτερον, γίνεται εκτενής επεξεργασία των δεδομένων και τέλος πραγματοποιείται η διαδικασία της διανομής, με την οποία τα εκάστοτε συμπεράσματα ή αποτελέσματα αποστέλλονται στους χρήστες.

## 2.1. Δομή και δεδομένα Υπολογιστών

Στον σύγχρονο και ραγδαία εξελισσόμενο τεχνολογικό «κόσμο» μπορούμε να διακρίνουμε μια χαοτική ποικιλία δομών στους υπολογιστές τους επιτραπέζιους και τους φορητούς. Η βασική δομή<sup>12</sup> ενός υπολογιστή σύμφωνα με τις αρχές θεμελίωσης του John von Neuman<sup>13</sup> (1903-1957), όμως, αποτελείται από:

1. το πιο έξυπνο μέρος ενός υπολογιστή, θα μπορούσε να θεωρηθεί ο «εγκέφαλος» όλου του συστήματος και δεν είναι άλλος από τον *επεξεργαστή ή αλλιώς κεντρική μονάδα επεξεργασίας* (Central Processing Unit→CPU). Η μονάδα αυτή διαβάζει εντολές από την μνήμη που υποδεικνύουν ουσιαστικά το τι θέλει ο κάθε χρήστης να κάνει, έτσι αυτός απλά είναι ο εκτελεστικός παράγοντας.
2. την *κύρια μνήμη* όπου διασφαλίζεται ολόκληρη η ενεργή πληροφορία, η οποία είναι άμεσα διαχειρίσιμη από τον υπολογιστή. Όταν απενεργοποιείται όλο το σύστημα, η μνήμη χάνει όλα τα υπαρκτά δεδομένα της. Κάθε πρόγραμμα κάνει χρήση της κύριας μνήμης.
3. τις οι λειτουργίες των εικόνων της οθόνης και ο καθορισμός του κάθε εικονοστοιχείου στον τρόπο αλλαγής του χρώματος και της φωτεινότητας. Είναι προγραμματισμένος και βρίσκεται στην μνήμη της *κάρτας γραφικών*, με άμεση συνεργασία και του επεξεργαστή στα προηγμένα μοντέλα υπολογιστών.
4. την *οθόνη* που μας απεικονίζει το αποτέλεσμα των ενεργειών μας, των λειτουργιών εκείνων που έχει την δυνατότητα να κάνει ένας υπολογιστής. Είναι στην ουσία μια δομή εξόδου όπου η κάρτα γραφικών αποστέλλει αρκετές φορές το δευτερόλεπτο τα περιεχόμενα που διαθέτει.
5. την κύρια μακρόχρονη μνήμη όπου βρίσκεται στον *σκληρό δίσκο*. Είναι αποθηκευμένα εκεί προγράμματα και δεδομένα του υπολογιστή.

---

<sup>12</sup> Aspray, William "John von Neumann and the Origins of Modern Computing", Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1990.

<sup>13</sup> Macrae N, "John Von Neumann: The Scientific Genius who Pioneered the Modern Computer, Game Theory, Deterrence, and Much More", American Mathematical Society: Providence Rhode Island, 1992.

6. τις εξωτερικές συσκευές, πρόκειται για τις περιφερειακές συσκευές εισόδου και εξόδου. Η σύνδεση του επεξεργαστή με τα περιφερειακά συστήματα επιτυγχάνεται μέσω ενός διαύλου (bus) ή μιας αρτηρίας. Η μεταφορά των (bits) συμβαίνει αμφίδρομα μέσω της αρτηρίας δεδομένων (data bus) στις διάφορες μονάδες του υπολογιστή, δηλαδή τις περιφερειακές και την κεντρική. Ο αποδέκτης του εκάστοτε σήματος για να μπορέσει να διαχωρίσει την κάθε μονάδα, διαθέτει την λεγόμενη αρτηρία ελέγχου (control bus) και την αρτηρία διευθύνσεων (address bus). Με την λειτουργία των αρτηριών ο επεξεργαστής αντιμετωπίζει αποτελεσματικά, κάθε λειτουργικό πρόβλημα που σημειώνεται.
7. το πληκτρολόγιο είναι μια συσκευή εισόδου που αποστέλλει οποιασδήποτε πληροφορία.
8. το πληκτρολόγιο υπήρξε για μεγάλο διάστημα ο μόνος τρόπος εισαγωγής της πληροφορίας σε ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή. Το ποντίκι όμως είναι το μέσο για να παρέχει ο χρήστης-ες τις επιθυμητές εντολές στον υπολογιστή, είναι αρκετά πιο λειτουργικό από το πληκτρολόγιο.

Για να μπορέσει ο κάθε υπολογιστής να διαβάζει και να επεξεργαστεί τα αριθμητικά δεδομένα, θα πρέπει αυτά να μετατραπούν πρώτα σε ηλεκτρικά σήματα. Η μετατροπή αυτή μεταφράζεται ως εξής, προϋποθέτει να περνάει η όχι ρεύμα, πρόκειται με λίγα λόγια για μια ψηφιακή αναπαράσταση με το περίφημο δυαδικό σύστημα (του αριθμού 0 και 1). Η αναπαράσταση των δύο αυτών αριθμών, φέρει ο καθένας από αυτούς ένα bit ή ένα βιβλίο. Λόγου χάριν, ένα σύνολο μονάδων<sup>14</sup> όπως 10101, αποτελείται σύμφωνα με την αναπαράσταση από 5 bit, όσα δηλαδή και τα ψηφία (bit). Συνήθως εάν δεν χρησιμοποιούνται τα ψηφία 0 και 1 μπορεί να υπάρξει ψηφιοποίηση μέσω των όρων Yes και No.

Για να δούμε ένα πιο πρακτικό παράδειγμα, το πώς δηλαδή ένα δυαδικό σύστημα μπορεί να μεταφράσει ένα μικρό σύνολο του δεκαδικού συστήματος. Για παράδειγμα όταν ένα μικρό σύνολο του δεκαδικού συστήματος 0,1,2,3,4 θέλουμε να το αντιστοιχήσουμε ή καλύτερα να το μεταφράσουμε σε κατανοητή ψηφιακή γλώσσα, αυτό θα πάρει την παρακάτω μορφή 0,1,10,11,100. Από την άλλη, εάν επιθυμούμε από μια αρτηρία να αποστείλουμε μια εντολή που κωδικοποιείται με τον αριθμό 2, συνεπώς όπως μεταφράσαμε ψηφιακά πρόκειται για τον 10, τότε θα σταλθεί η σειρά παλμών ρεύματος<sup>15</sup>: 1-0.

<sup>14</sup> Shirley, John W "Binary numeration before Leibniz", American Journal of Physics, 1951, vol.8): 452–454. doi:10.1119/1.1933042.

<sup>15</sup> Leibniz G., "Explication de l'Arithmétique Binaire, Die Mathematische Schriften", ed. C. Gerhardt, Berlin 1879, vol.7, p.223



Εικόνα 6: Απεικόνιση δυαδικού συστήματος

## 2.2. Η μουσική σε σχέση με τους Υπολογιστές

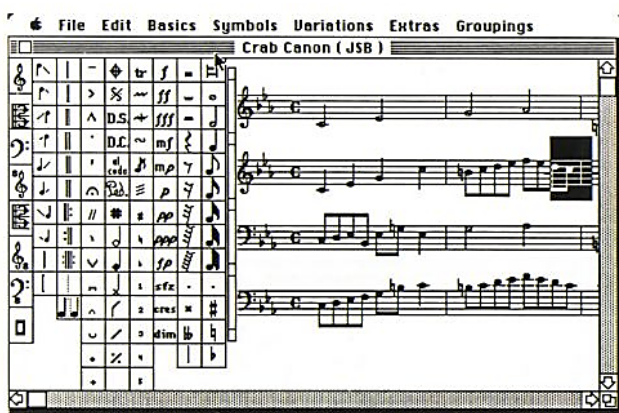
Προηγουμένως αναφέραμε την διαδικασία που ακολουθείται κατά την διάρκεια επεξεργασίας των δεδομένων στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Η επεξεργασία αυτή είναι εφικτή, μόνο μέχρι τα δεδομένα μετατραπούν και ψηφιοποιηθούν σε τέτοια μορφή, ώστε να είναι σε γλώσσα κατανοητή από τον υπολογιστή. Η κωδικοποίηση αυτή γίνεται με την χρήση καθορισμένων προγραμμάτων.

Τα συστήματα κωδικοποίησης που σχετίζονται με την σημειογραφία της μουσικής, την γραφή και αποτύπωση μουσικού κειμένου σε μια παρτιτούρα, έχει απλοποιηθεί και έχει βελτιωθεί στον μέγιστο βαθμό. Η βελτιστοποίηση αυτή, προέρχεται σαφώς από την συστηματική χρήση του αντίστοιχου προγράμματος σε υπολογιστικό περιβάλλον. Η Ψηφιακή Εναλλακτική Αναπαράσταση Μουσικής (DARM, Digital Alternate Representation of Musical Scores) ανέπτυξε το πρόγραμμα κωδικοποίησης της μουσικής παρτιτούρας (score), ένα προϊόν που ερευνήθηκε στην Νέα Υόρκη και πιο συγκεκριμένα στο κολέγιο του Queens. Ένα από τα παλαιότερα κομμάτια σύνθεσης και γραφής της μουσικής σε παρτιτούρα με την χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή είναι η «Ιλλιακή σουίτα» (Illiac Suite), ένα έργο για κουαρτέτο εγχόρδων των συνθετών Lejaren Hiller και Leonard Isaacson, που πραγματοποιήθηκε στο πανεπιστήμιο του Illinois εν έτη 1957.

Το παλαιότερο ιστορικά ολοκληρωμένο πρόγραμμα σύνθεσης<sup>16</sup> και καταγραφής συμβατικής μουσικής παρτιτούρας, υπήρξε το "MUSIC 4" με ημερομηνία έκδοσης το 1962. Τα πρώτα προγράμματα επεξεργασίας της μουσικής σημειογραφίας, ερευνήθηκαν στο Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας στην Οτάβα του Καναδά, στα τέλη του '60 περίπου. Η εισαγωγή των φθόγγων, παύσεων και άλλων ειδικών μουσικών συμβόλων ήταν μέλημα των μουσικών. Συνεπώς, με την χρήση ενός κλαβιέ και ενός κινητού τροχού όπως και το σημερινό χειροκίνητο «ποντίκι», κατάφεραν να εισάγουν όλα τα απαραίτητα εργαλεία, για να μπορέσουν έτσι να εργαστούν σε ειδικότερα ζητήματα.

<sup>16</sup> Tilmouth, Michael, "Piece". The New Grove Dictionary of Music and Musicians, first edition, 20 vols., edited by Stanley Sadie, Vol. 14: 735. London: Macmillan Publishers; New York: Grove's Dictionaries, 1980.

Στην συνέχεια, εμφανίστηκαν πολλά πειρατικά προγράμματα επεξεργασίας μουσικής παρτιτούρας, ένα από αυτά είναι το περίφημο SMUT (System for Music Translation) του Donald Byrd. Χωρίς όμως να έχει πολλά πλεονεκτήματα, καθώς η γλώσσα προγραμματισμού Fortran που το θεμελιώνει, υπήρξε μη συμβατή για ένα μεγάλο μέρος των ηλεκτρονικών υπολογιστών και εκτυπωτών. Στις αρχές της δεκαετίας του '80 και συγκεκριμένα το 1981, έρχεται στο φως άλλο ένα πρόγραμμα επεξεργασίας, πρόκειται για το σύστημα "Mockingbird"<sup>17</sup>, η ταχύτητα και τα γραφικά αυτού του προγράμματος εντυπωσίαζαν τους μουσικούς της εποχής. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα επεξεργασίας, ήταν σχεδιασμένο ειδικά για την συγγραφή παρτιτούρων για πιάνο. Δούλευε με την χρήση ενός κλαβιέ, που στην ουσία ο μουσικός μπορούσε να καταγράφει σε ένα ρολό πενταγράμμων, το οποίο ήταν συνδεδεμένο είδη με το κλαβιέ. Γυρνούσε με παράλληλη καταγραφή της μουσικής



που επιθυμούσε ο εκάστοτε μουσικός. Το παραπάνω πρόγραμμα ήταν εμπορικά διαθέσιμο, μα περισσότερο χρησιμοποιήθηκε σαν ένα πρότυπο το οποίο μέσω της ανάπτυξης της τεχνολογίας, ήρθε και η βελτιώθηκε για τις ανάγκες μιας πιο άρτιας επεξεργασίας.

### 2.3. Η πρώτη γενιά προγραμμάτων επεξεργασίας – Σύγχρονα προγράμματα ψηφιακής αποτύπωσης

Όλες οι εμφανίσεις των πρώτων προγραμμάτων επεξεργασίας συμβατικής μουσικής σημειογραφίας, υπήρξαν πρότυπα για τα πιο εξελιγμένα προγράμματα. Η εμφάνιση των πρώτων εξελιγμένων προγραμμάτων μπορούμε με σιγουριά να πούμε πως ήλθε το 1985, με τα προγράμματα όπως το "Professional Composer"<sup>18</sup> το "Score" και το "Personal Composer". Μια δεύτερη γενιά προγραμμάτων επεξεργασίας εμφανίζεται το 1988, με τα δημοφιλέστερα να είναι το "Finale"<sup>19</sup> το "HB-Engraver" και το "Notewriter". Η βελτιωμένη έκδοση αυτών των προγραμμάτων, έφερε την ολοένα πιο καθαρή και ποιοτική εκτύπωση.

Εικόνα 7: Απεικόνιση του προγράμματος

"Professional Composer"

Η βελτιωμένη έκδοση αυτών των προγραμμάτων, έφερε την ολοένα πιο καθαρή και ποιοτική εκτύπωση της σελίδας, η καταγραφή μουσικών συμβόλων, η εισαγωγή

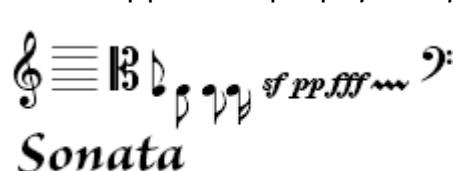
<sup>17</sup> Allen Kent, James G. Williams, "Encyclopedia of microcomputers", Vol. 12: *Multistrategy Learning to Operations Research, Microcomputer Applications*, University of Pittsburgh; Pennsylvania, 1980.

<sup>18</sup> <http://www.oldschooldaw.com/forums/index.php?topic=3441.0> Πρόσβαση μέχρι 7/5/2018.

<sup>19</sup> Talbot, p.2&1n1. Cites: Czerny, Carl (c.1848). *School of Practical Composition*, Vol.I, p.67-69, 2001.

του μουσικού κειμένου, η τελική διαμόρφωση της σελίδας, η δυνατότητα εκτύπωσης και η αναπαραγωγή του ήχου, είναι λειτουργίες που υπάρχουν σχεδόν σε όλα τα προγράμματα.

Η χρήση του MIDI κλαβιέ και του συμβόλου που βρίσκεται στα εργαλεία του μενού, όπως θα εξηγήσουμε αναλυτικότερα στο επόμενο κεφάλαιο, είναι οι δύο δρόμοι που μπορούμε να ακολουθήσουμε για να εισάγουμε μουσικούς φθόγγους μέσα σε ένα περιβάλλον προγράμματος επεξεργασίας. Το 1986, η εκτύπωση βελτιώθηκε ραγδαία με την σχεδίαση της μουσικής γραμματοσειράς

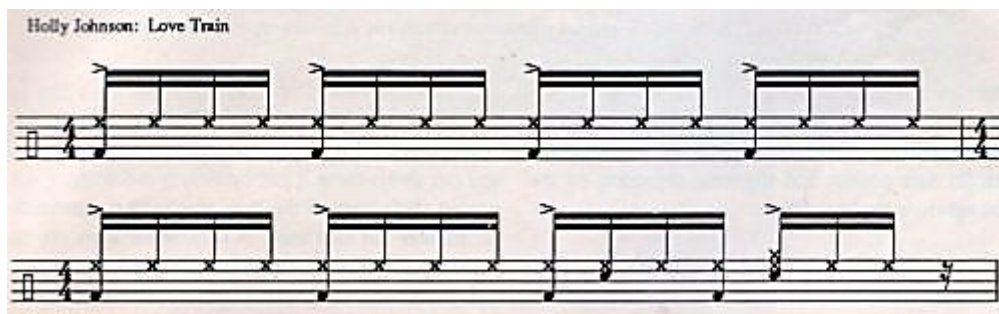


Sonata<sup>20</sup> (Postscript music font)

Εικόνα 8: Γραμματοσειρά Sonata

από τον Cleo Huggins υπάλληλο με ειδικευση στις γραμματοσειρές. Στην σημερινή εποχή υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία γραμματοσειρών τύπου "Postscript". Αυτές προσαρμόζονται σχηματικά σε οποιοδήποτε μέγεθος ανάλογα με την ανάλυση της οθόνης του υπολογιστή,

στην οποία προβάλλεται η γραμματοσειρά. Για να μπορέσουμε να εκφράσουμε την ανάλυση μιας οθόνης, φτάνει να γνωρίζουμε ότι εκφράζεται σε εικονοκύτταρα ή τελίτσες ανά ίντσα<sup>21</sup> (pixels or dots per inch). Για να έχουμε από την άλλη ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα κανονικού μεγέθους μουσικής εκτύπωσης, απαιτούνται 1000 dots και άνω σε γραμμή μιας ίντσας<sup>22</sup>.



Εικόνα 9: Επεξεργασία και εκτύπωση παρτιτούρας ρυθμικών αξιών

με το πρόγραμμα HB Engraver<sup>23</sup>

<sup>20</sup> [https://www.adobe.com/gr\\_en/products/type/font-designers/cleo-huggins.html](https://www.adobe.com/gr_en/products/type/font-designers/cleo-huggins.html) Πρόσβαση μέχρι 7/5/2018.

<sup>21</sup> Roads, Curtis, "The Music machine", Selected Readings from Computer Music Journal, London: MIT Press, 1996, p. 710-720.

<sup>22</sup> Anderson, Evan E. "An Analysis of Retail Display Space: Theory and Methods". The Journal of Business. January 1979.

<sup>23</sup> <http://www.muzines.co.uk/articles/hb-engraver/108> Πρόσβαση μέχρι 7/5/2018.



Εικόνα 10: Με το πρόγραμμα HB Engraver επεξεργασία πιανιστικής παρτιτούρας<sup>24</sup>

Μετά από την ανασκόπησή μας στα πρώτης γενιάς λογισμικά ψηφιακής αποτύπωσης μουσικής, συνεχίζουμε αναφέροντας τα τωρινά ψηφιακά προγράμματα, ξεκινώντας από ένα ακόμη βασικό (και με πληθώρα επιλογών και βιβλιοθηκών) λογισμικό πρόγραμμα, το Sibelius το οποίο δημιουργήθηκε από την εταιρεία Sibelius Software Ltd το 1993.

Αρχικοί χρήστες άρα και ψηφιακοί συγγραφείς – θεμελιωτές ήταν οι Ben Fin και Jonathan Fin. Το εν λόγω πρόγραμμα –το οποίο ανήκει στην πρώιμη γενιά των “scorewriter” λογισμικών- παρείχε από τα πρώτα τη δυνατότητα εικονικής αναπαράστασης των μουσικών οργάνων δίνοντας παράλληλα έμφαση στον όσο το δυνατό ρεαλιστικότερο ήχο κατά την αναπαραγωγή των καταγεγραμμένων μουσικών φθόγγων. Όντας κυρίαρχο (παράλληλα πάντα με το Finale) στην αγορά τέτοιας μορφής προγραμμάτων, εμφάνισε ασυμβατότητες με τα επόμενης γενιάς –όπως αναφέρονταν- κινητά και άλλα υπολογιστικά συστήματα.

Εκτός του Sibelius και των Finale, GarageBand (τα οποία αναλύονται παρακάτω), υπάρχει το Musescore, ένα εξαιρετικά εύκολο, εύχρηστο και προπάντων ελεύθερο λογισμικό αποτύπωσης και αναπαραγωγής μουσικής σημειογραφίας, συμβατό με τα λογισμικά NVDA και JAWS για άτομα τα οποία εμφανίζουν πρόβλημα στην όραση.

Το NoteWorthy Composer, αποτελεί ένα άλλο πρόγραμμα κυρίως ψηφιακής αποτύπωσης (και όχι τόσο αναπαραγωγής) μουσικής, άρα και παρτιτούρας. Πρωτοεμφανίστηκε το 1994 σε αγγλική έκδοση και είναι συμβατό με όλες τις εκδόσεις Windows (Windows 5- Windows 10).

Την ίδια περιγραφή θα μπορούσαμε να δώσουμε και στο ψηφιακό λογισμικό Cakewalk, καθώς αποτελεί ένα πρόγραμμα ψηφιακής επεξεργασίας κυρίως ήχων, μέσω μιας πληθώρας εργαλείων και καναλιών ηχογράφησης. Εμφανίστηκε πρώτη φορά το 1987 στη Βοστώνη (Ηνωμένες Πολιτείες), η γλώσσα προγραμματισμού δομής του είναι η C++ και υποστηρίζεται από τα Windows.

<sup>24</sup> <http://www.muzines.co.uk/articles/hb-engraver/108> Πρόσβαση μέχρι 7/5/2018.

Τέλος αξίζει να αναφερθούμε (σε πρώτη φάση γιατί μια ενδεικτική περιγραφή δίδεται σε επόμενο κεφάλαιο), στα λογισμικά προγράμματα Pro Tools (με Multi-Channel δυνατότητες εγγραφής οργάνων αλλά και φωνής), Cubase Pro (ψηφιακή πλατφόρμα αποτύπωσης μουσικής με ιδιαίτερες δυνατότητες στο Mastering και τη μίξη, έννοιες που αναλύονται παρακάτω) και Logic Pro (ψηφιακό πρόγραμμα που ενδείκνυται για την επεξεργασία κυρίως μουσικών ήχων πολλαπλών εγγεγραμμένων καναλιών, με μεγάλη γκάμα μουσικών βιβλιοθηκών και απόλυτη συμβατότητα και με Androids).

## 2.4. Τύποι μουσικών γραμματοσειρών

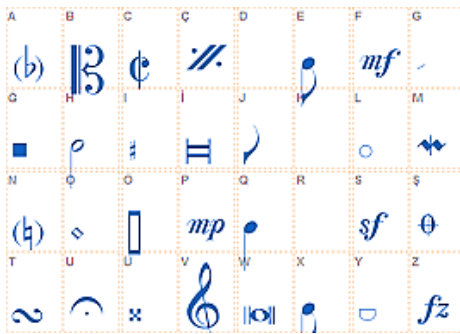
Ο σχεδιασμός της κάθε γραμματοσειράς είναι μοναδικός. Όπως είναι κατανοητό, κάθε μουσική γραμματοσειρά περιέχει όλα τα μουσικά σύμβολα σε σχέση με μια απλή γραμματοσειρά, που μπορεί να συμπεριλάβει σύμβολα γραμμάτων και αριθμών. Τα προγράμματα που επεξεργάζονται την συμβατική μουσική σημειογραφία, περιέχουν στο μενού τους και έναν αριθμό γραμματοσειρών που ποικίλει. Το πρόγραμμα του Finale δίνει την δυνατότητα στον κάθε χρήστη, να διαλέγει την γραμματοσειρά της αρεσκείας του, καθώς υπάρχει και η δυνατότητα ανάμειξης των μουσικών γραμματοσειρών. Έχουμε δύο είδη μουσικών γραμματοσειρών στο Finale:

- Το "Postscript<sup>25</sup>" που ακολουθεί το σύστημα περιγραφής εικόνων και
- Το "Truetype" που είναι οι γνήσιες γραμματοσειρές που εμφανίζονται με σύμβολα

Όταν εγκαταστήσουμε το Finale στον υπολογιστή μας, τότε αυτόματα έχουμε και τις δύο γραμματοσειρές. Μερικές άλλες γραμματοσειρές είναι η Seville, Petrucci, Tanburo. Η πρώτη γραμματοσειρά Seville περιέχει διαγράμματα δακτυλοθεσίας σε εικονικά τάστα κιθάρας, ενώ η γραμματοσειρά Petrucci κατέχει όλα τα απαραίτητα μουσικά σύμβολα. Η τελευταία γραμματοσειρά Tanburo χρησιμεύει αρκετά στον συμβολισμό μουσικής σημειογραφίας για διάφορα κρουστά όργανα. Άλλες γραμματοσειρές είναι: Sonata, Golden Age, The Jazz Font, Susato και αρκετά περισσότερα.

---

<sup>25</sup> Biancuzzi, Federico; Warden, Shane. "Chapter 16. PostScript". Masterminds of Programming. O'Reilly Media, 2009.

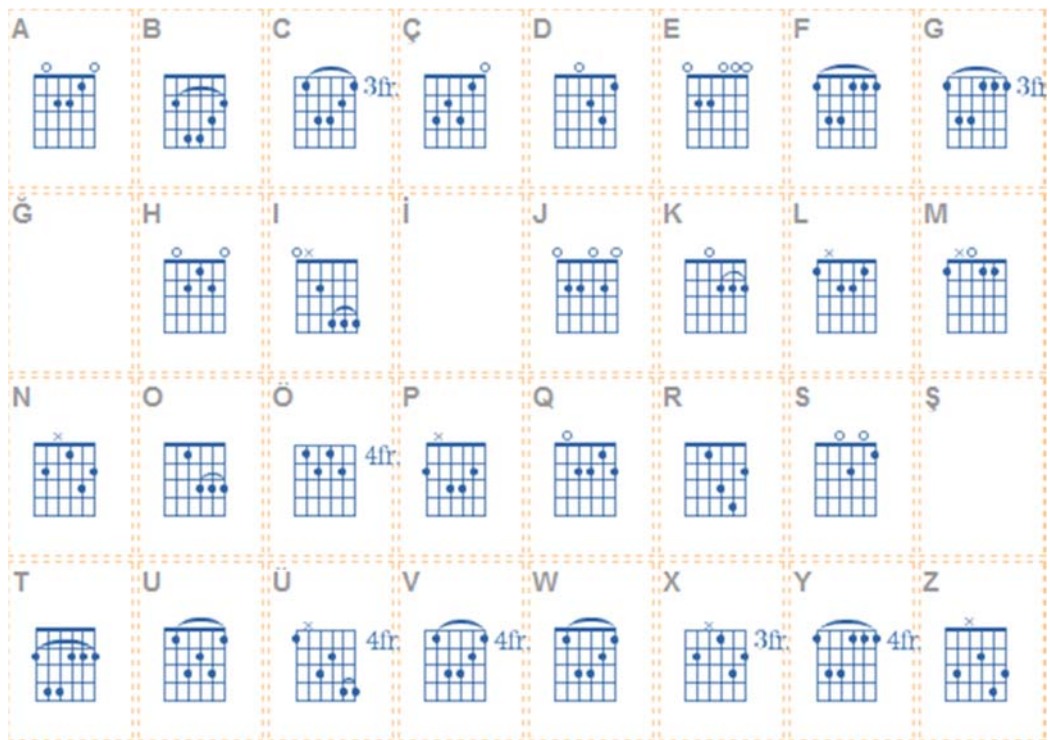


Εικόνα 11: Δείγμα γραμματοσειράς Petrucci<sup>26</sup>

Εικόνα 12: Γραμματοσειρά Tanburo<sup>27</sup>

<sup>26</sup> <https://www.fontyukle.net/en/Petrucci.ttf>

<sup>27</sup> <https://www.scoringnotes.com/people/interview-new-music-specialist-jef-chippewa-neuweise-fonts/>



Εικόνα 13: Γραμματοσειρά Seville<sup>28</sup>

<sup>28</sup> <https://www.fontyukle.net/en/Seville.ttf>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 3. Περιγραφή προγράμματος Finale

Το “Finale”<sup>29</sup> είναι η ναυαρχίδα μιας σειράς λογισμικών αποκλειστικής επεξεργασίας συμβατικής μουσικής σημειογραφίας που αναπτύχθηκε και κυκλοφόρησε από την εταιρεία MakeMusic, για λογαριασμό των λειτουργικών συστημάτων της Microsoft Windows και macOS. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα είναι ένα από τα παλαιότερα προγράμματα γραφής μουσικών παρτιτούρων, με μια πορεία εξέλιξης που διαρκεί πάνω από 20 χρόνια. Όπως προαναφέραμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, η πρώτη έκδοση του προγράμματος ήλθε το 1988, με υπεύθυνο το Phil Farrand για τις ανάγκες της εταιρείας Coda Music. Στην συνέχεια, όμως, η εταιρεία πουλήθηκε και μετονομάστηκε σε MakeMusic.

Η πιο ολοκληρωμένη έκδοση του Finale ύστερα από όλες τις μετατροπές που υπέστη, ονομάστηκε Finale 97 και μπορούσε να είναι συμβατό με λειτουργικά συστήματα όπως το Windows 95 και 98. Το 2004 κυκλοφόρησε και για της ανάγκες της macOS, η τελευταία 25<sup>η</sup> έκδοση κυκλοφόρησε το 2016 με την καινούργια έκδοση να είναι στα σκαριά και να μελετάτε. Το Finale θεωρείται ένα από τα βιομηχανικά πρότυπα λογισμικών για την επεξεργασία συμβατικής μουσικής σημειογραφίας.

Χρησιμοποιείται από συνθέτες, τραγουδοποιούς και εκδότες μουσικής σε παρτιτούρες, συμπεριλαμβανομένης και των παρτιτούρων για μεγάλα σύνολα (ορχήστρα, συμφωνική ορχήστρα, μπάντα κλπ). Οι απεριόριστες δυνατότητες του Finale προσφέρουν στους χρήστες μια άνεση που λίγα χρόνια πριν φάνταζε μακρινό σενάριο. Με την προσθήκη video, την ερμηνεία μουσικής μέσω MIDI κλαβιέ που βασίζεται σε λογισμικό και την καταγραφή μουσικών φθόγγων μέσω του OCR (Optical Character Recognition) δηλαδή οπτική αναγνώριση χαρακτήρων από προϋπάρχουσες παρτιτούρες.

Τα εργαλεία<sup>30</sup> του Finale είναι οργανωμένα σε πολλαπλές ιεραρχικά οργανωμένες παλέτες και θα πρέπει να επιλέγει ο χρήστης το αντίστοιχο εργαλείο, κάθε φορά που επιθυμεί να εισάγει ή να επεξεργαστεί την κάθε παρτιτούρα. Πρόκειται για διαδικασίες που θα αναλύσουμε στο παρόν κεφάλαιο, με όλες τις λειτουργίες που διέπουν ένα λογισμικό σαν το Finale. Μια έκδοση του Finale μπορεί να κοστίζει εάν αγοραστεί νόμιμα περίπου 600\$. Ωστόσο, η MakeMusic μπορεί να παρέχει στους χρήστες της μια πιο φθηνή έκδοση, που σαφώς κάποιες δυνατότητες ελαχιστοποιούνται. Οι περισσότερες εκδόσεις σήμερα είναι «σπασμένες» και κυκλοφορούν παράνομα στο διαδίκτυο, καθώς η νόμιμη εγκατά-

<sup>29</sup> Nicholl & Grudzinski, *Music Notation: Preparing Scores and Parts*. Berklee Press, 1st ed. p. 110. "The industry standard program (if there is one) is generally considered to be Finale.", 2007.

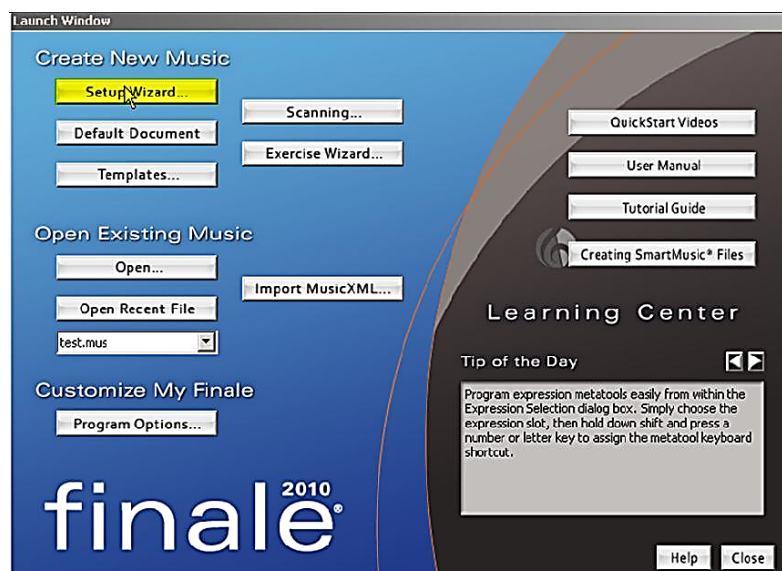
<sup>30</sup> Purse, Bill, "The Finale Primer: Mastering the Art of Music Notation with Finale", (3rd ed.). San Francisco: Backbeat Books. p. 45. Finale uses an approach frequently encountered in computer graphics programs, which is a combination of a tool palette and menu interfaces to access all of the commands for creating a document, 2005.

σταση κοστίζει. Το σύνολο των βημάτων, στην δημιουργία ενός project μέσα στο περιβάλλον του Finale περιγράφεται αναλυτικά παρακάτω.

### 3.1. Έναρξη του προγράμματος

Οι παρακάτω λειτουργίες του Finale θα πραγματοποιηθούν στην ήδη υπάρχουσα έκδοση του 2010, που κυκλοφόρησε τον Ιούνιο του 2009, με βελτιώσεις στα σύμβολα των κρουστών οργάνων και των συμβόλων που αφορούν τις συγχορδίες. Αυτή η έκδοση εισήγαγε κάποιες βελτιώσεις στα πρόσθετα γραφικά, στις γραμματοσειρές και στην μορφή που μπορεί να δώσει, σαν έχει γραφεί δηλαδή με το χέρι, μια καινοτομία που δεν υπάρχει σε προηγούμενες εκδόσεις.

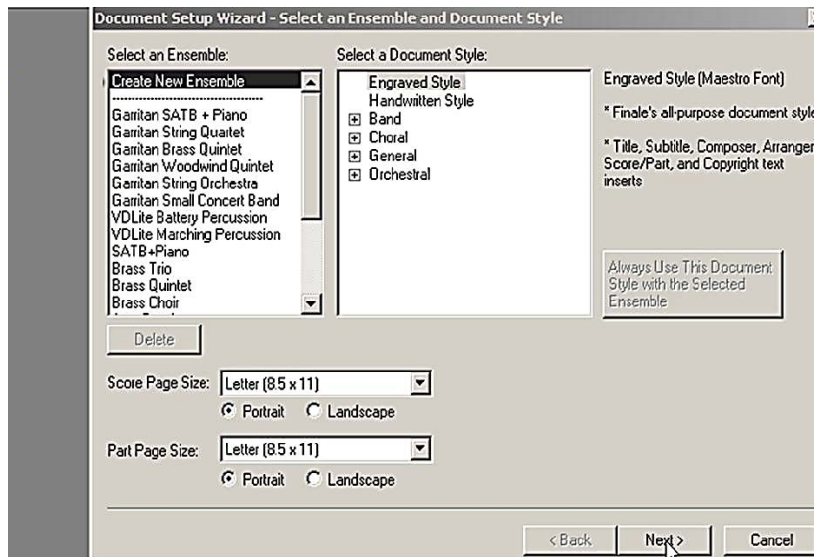
Η όλη διαδικασία ξεκινάει με την έναρξη του προγράμματος, όπου προβάλλεται στην οθόνη του υπολογιστή το **“Launch Window”**. Πρόκειται για το πρώτο βήμα που πρέπει να ακολουθήσουμε. Οι επιλογές που μας δίνει το συγκεκριμένο περιβάλλον είναι: α) Δημιουργία νέας μουσικής β) Άνοιγμα και επεξεργασία υπάρχόντων μουσικών παρτιτούρων γ) Προσαρμογές επιλογών του προγράμματος. Για να μπορέσει ένας χρήστης να ξεκινήσει σωστά ένα project από το μηδέν, θα πρέπει να επιλέξουμε από το **“Create New Music”** το **“Setup Wizard”**. Πρόκειται δηλαδή για μια επιλογή που θα μας οδηγήσει στον οδηγό εγκατάστασης του project μας, δημιουργώντας το «περίγραμμα» της παρτιτούρας μας.



Εικόνα 14: Το "Launch Window" του προγράμματος επιλογή Setup Wizard

### 3.2. Οδηγός εγκατάστασης της παρτιτούρας<sup>31</sup>

Μορφοποιώντας την παρτιτούρα μας περισσότερο, θα εμφανιστούν επιλογές που έχουν να κάνουν με τα όργανα για τα οποία έχουμε σκοπό να γράψουμε, δημιουργώντας έτσι μια μορφή συμβατή. Η επιλογή για να γίνει κάτι τέτοιο βρίσκεται στο **“Select Ensemble”**, όπου μπορούμε να διαλέξουμε το σύνολο οργάνων που επιθυμεί ο χρήστης. Συνεπώς επιλέγουμε ύστερα το **“Create New Ensemble”** καθορίζοντας ο ίδιος ο χρήστης, το σύνολο οργάνων που αρμόζει στο έργο που συνθέτει ή εκδίδει. Από το περιβάλλον **“Select Document Style”** δεν χρειάζεται να κάνουμε καμία επιπλέον ρύθμιση, καθώς το Finale έχει επιλέξει αυτόματα την προϋπάρχουσα απλή μορφή παρτιτούρας. Οι εξοικειωμένοι, όμως, χρήστες έχουν την δυνατότητα να κάνουν και άλλες ρυθμίσεις στο συγκεκριμένο που δεν μπορούν να αναλυθούν στην παρούσα έρευνα.



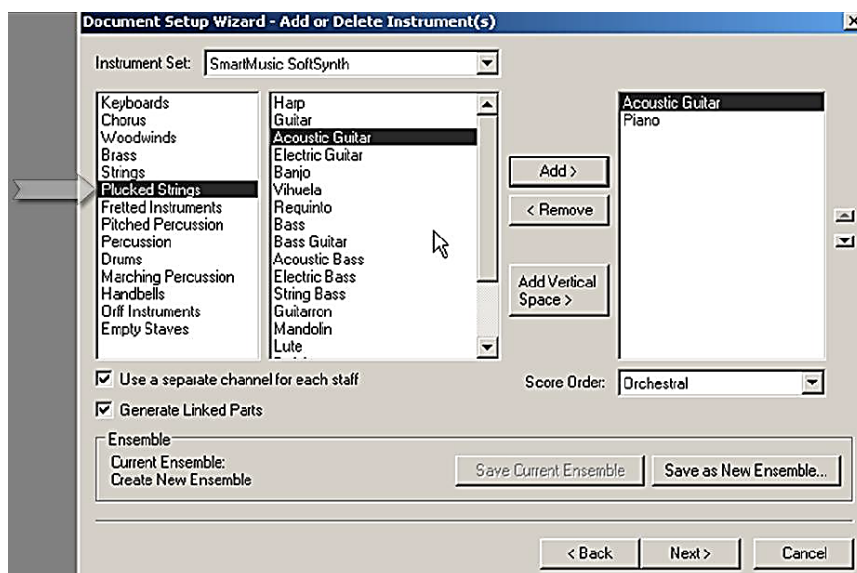
Εικόνα 15: Επιλογές νέου συνόλου οργάνων στο "Select Ensemble"

### 3.3. Καθορισμός μουσικών οργάνων

Το πρόγραμμα του Finale πατώντας **“next”** στην (Εικόνα 15) μας οδηγεί στο επόμενο τρίτο στάδιο, εμφανίζοντας ένα νέο περιβάλλον που έχουμε την δυνατότητα να καθορίσουμε τα όργανα που επιθυμούμε. Οι επιλογές βρίσκονται στον χώρο του **“Instrument Set”**, όπου εκεί υπάρχει το ευρετήριο των μουσικών οργάνων. Στην αριστερή στήλη μπορούμε να διακρίνουμε τις οικογένειες-ομάδες μουσικών οργάνων (πληκτροφόρα, χορωδία-φωνές, ξύλινα πνευστά, χάλκινα πνευστά κτλ.) ενώ δεξιά από αυτήν την στήλη εμφανίζονται τα όργανα της κάθε οικογένειας οργάνων. Για το παρακάτω project θα γίνει επιλογή του πιάνου για την κύρια μελωδία, ακουστικής κιθάρας για τις ανάγκες της συνοδεί-

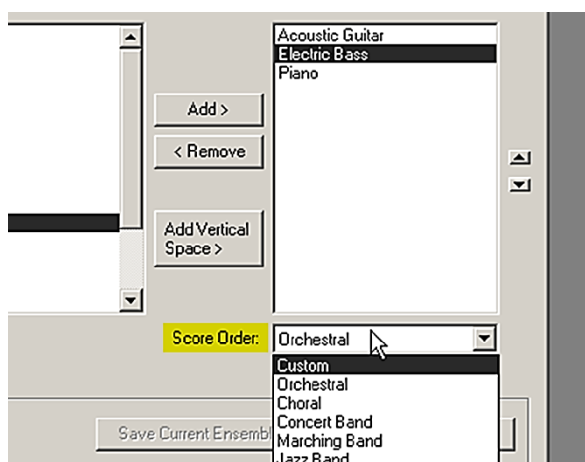
<sup>31</sup> Small, Mark, "Twenty-First Century Techniques", *Berklee Today*, 16 (1), Retrieved March 30, 2012.

ας και ηλεκτρικού μπάσου που θα καλύψει τον ρυθμικό σκελετό του κομματιού. Συνεπώς επιλέγοντας το **“Keyboards”** μπορούμε να διαλέξουμε το Ριανο, ομοίως από την οικογένεια οργάνων **“Plucked Strings”** δηλαδή οικογένεια «Νυκτών Εγχόρδων» μπορούμε να διαλέξουμε Acoustic Guitar και τέλος μένει η επιλογή του **“Electric Bass”**.



Εικόνα 16: Επιλογή μουσικών οργάνων

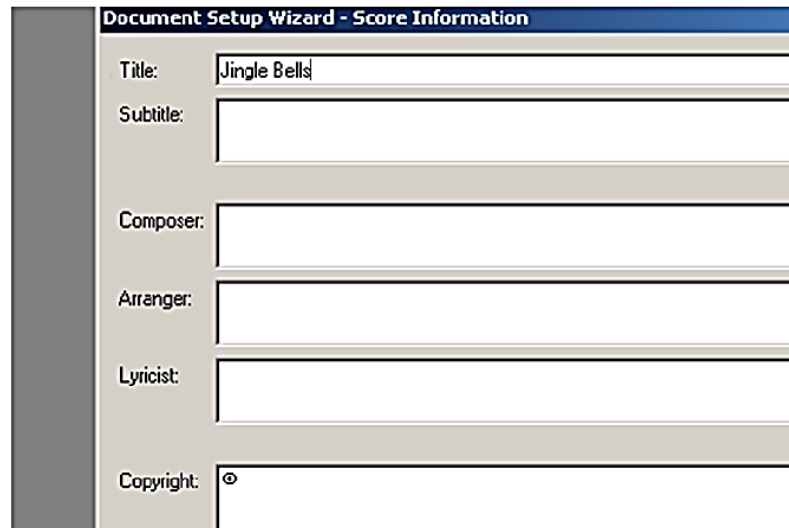
Στο κάτω μέρος των οργάνων που προσθέσαμε στην δεξιά στήλη, υπάρχει ένα μενού που ονομάζεται **“Score Order”**, με το οποίο έχουμε την δυνατότητα να επιλέξουμε την διάταξη των οργάνων πάνω στην παρτιτούρα. Η κύρια μελωδία επειδή πρέπει να είναι διακριτή από το σύνολο, μπορούμε μέσα από το συγκεκριμένο μενού να επιλέξουμε το **“Custom”** έχοντας την δυνατότητα πια, να καθορίσουμε όπως επιθυμούμε την διάταξη των μουσικών οργάνων.



Εικόνα 17: Μενού διάταξης μουσικών οργάνων

### 3.4. Σημαντικά στοιχεία παρτιτούρας

Προχωρώντας στο επόμενο τέταρτο κατά σειρά βήμα, καλούμαστε από το πρόγραμμα του Finale να συμπληρώσουμε σημαντικές πληροφορίες, που αφορούν τον τίτλο του κομματιού, τον υπότιτλο, το όνομα του συνθέτη και αυτού που έγραψε τον στίχο, τον άνθρωπο που έκανε την ψηφιοποίηση της παρτιτούρας αλλά και άλλες χρήσιμες πληροφορίες.



Document Setup Wizard - Score Information	
Title:	Jingle Bells
Subtitle:	
Composer:	
Arranger:	
Lyricist:	
Copyright:	©

Εικόνα 18: Σημαντικές πληροφορίες για την παρτιτούρα

### 3.5. Καθορισμός μουσικών παραμέτρων<sup>32</sup>

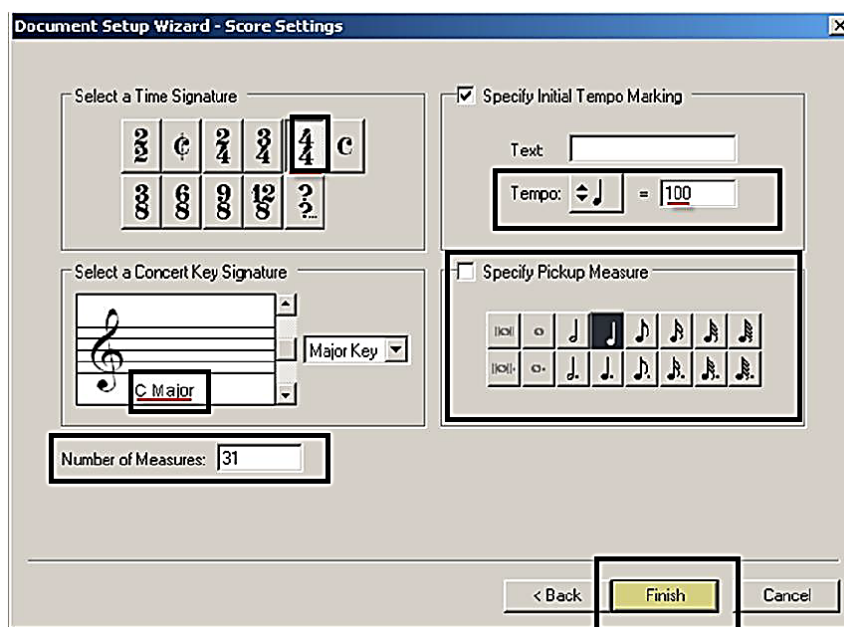
Φτάνοντας στο τελευταίο στάδιο του οδηγού εγκατάστασης, δηλαδή του **“Setup Wizard”** είναι αναγκαίο να καθορίσουμε τις παραμέτρους που θα διέπουν την παρτιτούρα, αρχίζοντας από τον καθορισμό του μέτρου από την επιλογή **“Select a Time Signature”**. Οι επιλογές που έχουμε καλύπτουν όλους τους τύπους μέτρων, ωστόσο υπάρχει και μια δυνατότητα να δημιουργήσουμε δικό μας ρυθμό επιλέγοντας το (?/?). Για τις ανάγκες του κομματιού που έχει επιλεγεί για το project όμως θα χρειαστούμε το μέτρο 4/4.

Κάτω από το προαναφερθέν περιβάλλον, υπάρχει η δυνατότητα να καθοριστεί η κλίμακα μέσα από το **“Select a Concert Key Signature”**, στην οποία είναι γραμμένο το μουσικό κομμάτι, και πιο κάτω ο ακριβής αριθμός των μέτρων. Αυτόματα με την επιλογή της κλίμακας, εμφανίζεται και ο ανάλογος σπλισμός που στην περίπτωση μας είναι το C Major.

Με το περιβάλλον της δεξιάς στήλης **“Tempo Marking”** μπορούμε να ορίσουμε την ταχύτητα με την οποία θα πρέπει το κομμάτι να εκτελεστεί. Στην πα-

<sup>32</sup> Matthew Nicholl & Richard Grudzinski, “Music Notation: Preparing Scores and Parts” , ed. Jonathan Feist. Boston: Berklee Press ,2007.

ρακάτω εικόνα θα δούμε πως θα επιλέξουμε το “Tempo 100” για το κάθε τέταρτο, ενώ εάν χρειάζεται λεπτομερή μέτρηση μέσω της επιλογής “Specify Pickup Measure”. Τέλος πατώντας το “Finish” θα εμφανιστούν όλες οι ρυθμίσεις και οι παράμετροι που έχουν γίνει σε όλα τα παραπάνω βήματα. Συνεπώς είμαστε πια έτοιμοι να προχωρήσουμε στην συγγραφή του κομματιού.



Εικόνα 19: Μουσικές παράμετροι παρτιτούρας

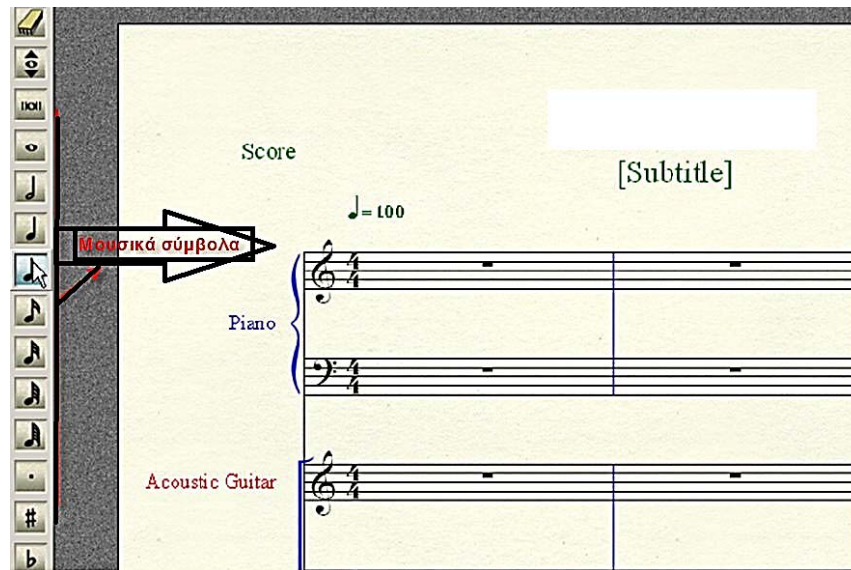
### 3.6. Η παλέτα εργαλείων του προγράμματος<sup>33</sup>

Στο συγκεκριμένο υποκεφάλαιο αφού περατώσαμε προηγουμένως την διαδικασία της εγκατάστασης παραμέτρων, θα εισαχθούμε στον χώρο επεξεργασίας των παρτιτούρων, περιγράφοντας αναλυτικά χαρακτηριστικές ενέργειες των εργαλείων που υπάρχουν στο μενού επιλογών και την σημαντικότητα στην χρήση τους.

- Στο αριστερό μέρος της οθόνης, υπάρχει μια μπάρα στην οποία υπάρχουν τα σύμβολα των παύσεων, οι χρονικές αξίες και τα περισσότερα σύμβολα της μουσικής που χρειαζόμαστε για την συγγραφή του κομματιού. Παρακάτω, όμως, θα δούμε πως υπάρχουν πιο λειτουργικά πλαίσια για να διευκολυνθεί η διαδικασία της συγγραφής.
- Στο κεντρικό μέρος, όμως, της οθόνης διακρίνουμε τα όργανα σε κάθε πεντάγραμμο, τακτοποιημένα σε ένα εικονικό χαρτί μέσα στην οθόνη. Για το μέρος του πιάνου υπάρχουν δύο πεντάγραμμα

<sup>33</sup> Johnson, Mark, “Finale 2010 Power”, New York: Penolope Press, p. 357.

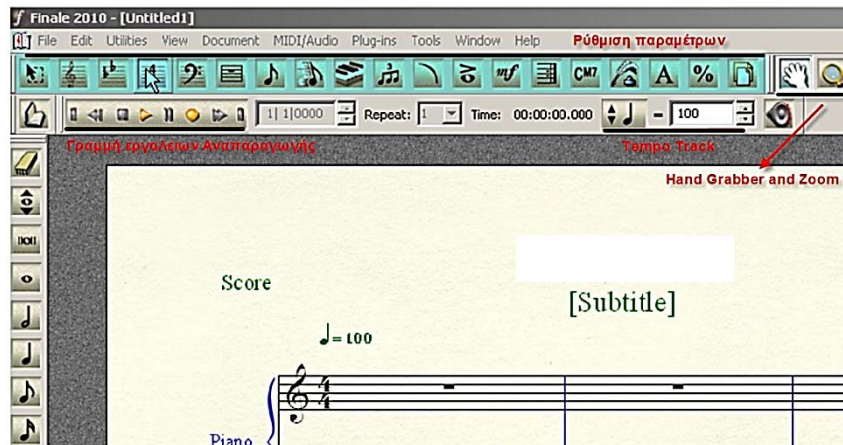
(κλειδί του Σολ και του Φα) προσαρμοσμένο και για τα δύο χέρια, ενώ το κάτω κλειδί του Σολ είναι για την Ακουστική Κιθάρα.



Εικόνα 20: Αριστερή παλέτα εργαλείων και τα πεντάγραμμα των οργάνων

Η αριστερή πάνω μικρή μπάρα βρίσκεται στην γραμμή εργαλείων και ευθύνεται για την αναπαραγωγή αυτού που ήδη έχουμε συγγράψει ή συνθέσει, με τις συνηθισμένες επιλογές μιας συσκευής αναπαραγωγής δηλαδή Play, Pause, Rewind, Record κλπ. Κάτι σημαντικό που θα πρέπει να επισημάνουμε, είναι ότι η αναπαραγωγή του ήχου γίνεται για το κάθε πεντάγραμμο ξεχωριστά. Ωστόσο ένα εργαλείο που ονομάζεται μίκτης μπορεί να διαφοροποιήσει αυτήν την κατάσταση όπως θα αναλύσουμε σε επόμενο υποκεφάλαιο.

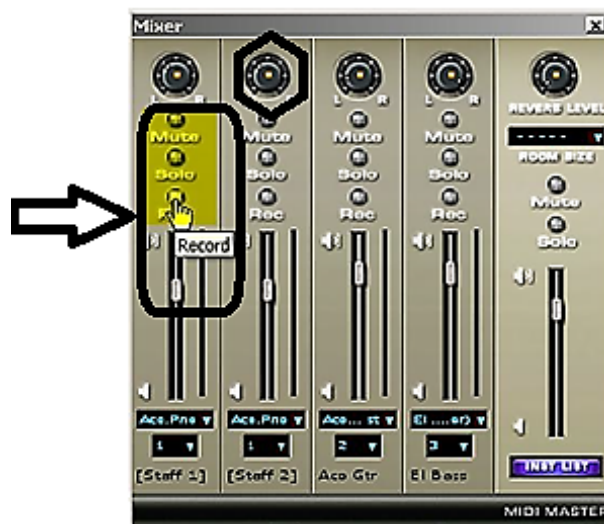
Στην δεξιά μεριά από το εργαλείο αναπαραγωγής βρίσκεται ο ρυθμιστής του tempo, που μπορούμε να το αλλάξουμε εκ νέου όσες φορές το επιθυμεί ο χρήστης. Με την χρήση του ποντικιού μπορούμε να κάνουμε κλικ σε οποιοδήποτε εργαλείο της παλέτας. Πάνω από τα εργαλεία ρύθμισης του tempo, υπάρχουν τα ειδικά εργαλεία ρύθμισης παραμέτρων που εξειδικεύονται στους χρωματισμούς, την αλλαγή κλίμακας, την αλλαγή μουσικού κλειδιού-αξιών κλπ. Η παλέτα αυτή καταλήγει σε δύο εργαλεία αρκετά χρήσιμα το **“Hand Grabber”** όπου μπορούμε να κατευθυνθούμε μονάχα στο σημείο που επιλέγουμε πάνω στην παρτιτούρα. Και το **“Zoom”** όπου πατώντας αριστερό κλικ, κάνουμε μεγέθυνση ένα σημείο πάνω στην παρτιτούρα ενώ με συνδυασμό **CTRL** και αριστερό κλιπ γίνεται το αντίθετο.



Εικόνα 21: Διαφορετικές παλέτες εργαλείων

### 3.7. Το εργαλείο του Μίκτη<sup>34</sup>

Το μενού εφαρμογής, περιέχει την επιλογή **“Window”** έτσι με αυτόν τον τρόπο μπορούμε εύκολα να ανακαλύψουμε την επιλογή **“Mixer”**. Πρόκειται λοιπόν για έναν ψηφιακό μίκτη, ο οποίος μπορεί να διαχειριστεί τις ρυθμίσεις των μουσικών οργάνων αναπαραγωγής που έχουμε επιλέξει. Άλλη μια σημαντική χρήση αυτού του εργαλείου είναι, ότι μπορεί να αναπαραγάγει μέσω MIDI την σύνθεση. Μέσω του μίκτη μπορεί να ρυθμιστεί η ένταση και η πλευρικότητα (pan) των ηχείων αφού η αναπαραγωγή είναι στερεοφωνική.



Εικόνα 22: Το εργαλείο του εικονικού μίκτη

Βέβαια όπως μπορούμε να διακρίνουμε και από την Εικόνα 22, υπάρχουν επιλογές **“Mute”** και **“Record”** σε περίπτωση που συνδεθεί MIDI κλαβιέ, όπου

<sup>34</sup> Ross Feller, "E-sketches: Brian Ferneyhough's use of computer-assisted compositional tools", in A Handbook to Twentieth-Century Musical Sketches, ed. Patricia Hall and Friedemann Sallis, p.177.

μπορούμε να συνθέτουμε μουσική σε πραγματικό χρόνο με παράλληλη καταγραφή σε πεντάγραμμο. Ο κάθε μίκτης περιέχει και ήχους για το κάθε κανάλι στην επιλογή “General Midi”.

### 3.8. Εισαγωγή κειμένου

Κάτω αριστερά εμφανίζεται μια μπάρα που μαρτυράει την σελίδα στην οποία έχουμε επιλέξει να βρίσκεται ο κέρσορας μας με την χρήση του ποντικιού. Ωστόσο, σε περίπτωση που η παρτιτούρα προβάλλεται σαν σελίδα, τότε βρισκόμαστε σε (page view) έτσι εμφανίζεται κανονικά αριθμός σελίδας. Από την άλλη, όταν η παρτιτούρα προβάλλεται μόνο με μουσικά μέτρα (scroll view) στην οθόνη, τότε η ένδειξη θα μαρτυράει το μέτρο στο οποίο βρισκόμαστε.

Δίπλα από το την ένδειξη της σελίδας, υπάρχει και ένδειξη για τα πολλαπλά επίπεδα συγγραφείς “layer” της παρτιτούρας που επεξεργαζόμαστε. Το κάθε επίπεδο είναι και μια μελωδία ανεξάρτητη από τις άλλες, σε κάθε πεντάγραμμο έχουμε την δυνατότητα να υπάρχουν τέσσερα επίπεδα συγγραφής, ενώ για το κάθε επίπεδο μπορούν να υπάρχουν δίφωνες μελωδίες. Το Finale παρέχει τη δυνατότητα να χρωματίζει τους φθόγγους, σε έργα πολύπλοκα στην γραφή, ως οπτικό βοήθημα για τα επίπεδα “layer” των μελωδιών που επεξεργάζεται ο κάθε χρήστης.



Εικόνα 23: Ένδειξη σελίδας και επιπέδων (layer) επεξεργασίας

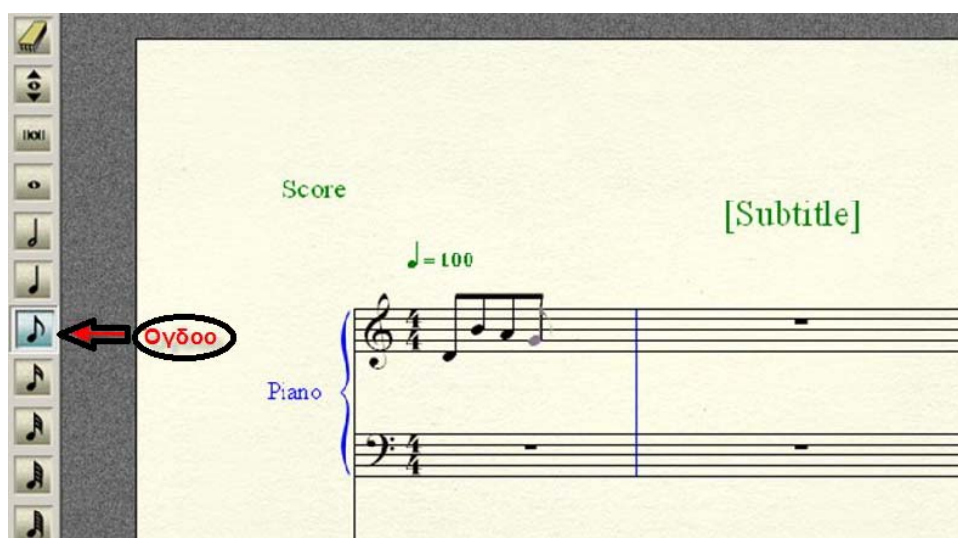
Για να εισαχθούμε στην επεξεργασία του μουσικού κειμένου, υπάρχουν τρεις δρόμοι που μπορούμε να ακολουθήσουμε. Ο πρώτος είναι να κάνουμε απλή εισαγωγή φθογγικών στοιχείων (Simple Note Entry), όπου με την χρήση του πληκτρολογίου μπορεί να γίνει η επιλογή των μουσικών φθόγγων και των χρονικών αξιών ενώ με την χρήση του ποντικιού μπορούμε να κατευθυνθούμε στις διάφορες παλέτες εργαλείων. Ο δεύτερος κατά σειρά δρόμος είναι η σύντομη εισαγωγή μουσικών φθόγγων (Speed Note Entry), μέσω της χρήσης του πληκτρολογίου του υπολογιστή και ενός πληκτρολογίου MIDI, όπου θα δώσει στο πρόγραμμα τις πληροφορίες που του είναι αναγκαίες για να προσδιορίσει το τονικό ύψος του γραφόμενου φθόγγου.

Με το πληκτρολόγιο του υπολογιστή, μπορούμε να προσδιορίσουμε την χρονική αξία του κάθε φθόγγου ως εξής: όταν πατήσουμε στο πληκτρολόγιο τον

αριθμό «5» αυτός αντιστοιχεί στην χρονική αξία τετάρτου, αντίστοιχα το νούμερο «6» αντιστοιχεί στην αξία του μισού κοκ. Επιπρόσθετα σε περίπτωση που πατήσουμε στο πληκτρολόγιο χωρίς να πληκτρολογήσουμε στο κλαβιέ του MIDI, στην οθόνη θα προβάλλουν παύσεις με χρονική αξία ανάλογη του αριθμού που έχουμε πληκτρολογήσει.

Ο τρίτος δρόμος είναι ο πιο γρήγορος, χαρακτηρίζεται ως μέθοδος «υπεργραφής» (HyperScribe method) καθώς μπορεί μέσω του MIDI κλαβιέ να γίνει άμεσα και να συγγραφεί οποιαδήποτε παρτιτούρα, με τον ελεγκτή του κλαβιέ να βρίσκεται σε ένα ηλεκτρικό πεντάλ, που θα πρέπει να έχει στην κατοχή του ο χρήστης. Η αλλιώς με την χρήση ενός πλήκτρου του υπολογιστή που μπορεί να ορίσει ο ίδιος. Η εισαγωγή είναι το πρώτο πράγμα που έχουμε να κάνουμε όταν ξεκινάμε την επεξεργασία μιας παρτιτούρας.

Η αρχή θα γίνει από το πεντάγραμμο που βρίσκεται το κλειδί του Σολ καθώς εκεί θα επεξεργαστούμε την κύρια μελωδία. Η πρώτη μας νότα έχει αξία ογδού, έτσι επιλέγοντας το κατάλληλο εργαλείο από την αριστερή παλέτα εργαλείων, τοποθετούμε την νότα Ρε. Οι αμέσως επόμενες νότες είναι η Σι, Λα και Σολ που έχουν την ίδια διαδικασία τοποθέτησης.



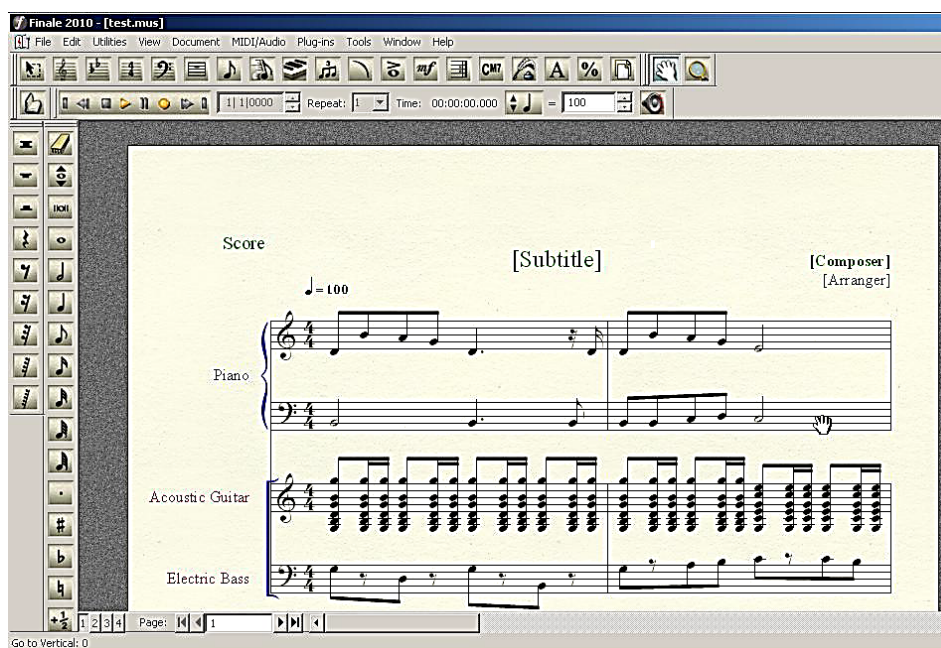
Εικόνα 24: Η πρώτη επεξεργασία των τεσσάρων ογδών

Στην συνέχεια της παρτιτούρας θα χρειαστούμε την παύση, κάτι που δεν διακρίνεται στην παλέτα εργαλείων με τα μουσικά σύμβολα. Συνεπώς θα πρέπει να επιλέξουμε το παράθυρο Window → Simple Entry Rests Palette. Εκεί κρύβονται τα σύμβολα που δεν υπάρχουν στις ενσωματωμένες παλέτες της οθόνης του υπολογιστή. Οι λειτουργίες του Finale φέρουν ορισμένες ομοιότητες με το περιβάλλον της επιφάνειας του Adobe Photoshop.

Εξηγήσαμε πως γίνεται η εισαγωγή των μουσικών φθόγγων στο πρώτο βήμα επεξεργασίας του κομματιού. Στην συνέχεια, όμως, θα δούμε πως μπορούμε να εισάγουμε στίχους στην παρτιτούρα. Στην εκάστοτε έκδοση του Finale, υπάρχει το στοιχείο της μεταβλητότητας στην ονομασία των παλετών ή των εργαλείων που βοηθούν για συγκεκριμένους σκοπούς, αυτό δεν συμβαίνει σε όλες τις στήλες εργαλείων.

### 3.9. Εισαγωγή στίχων στην παρτιτούρα

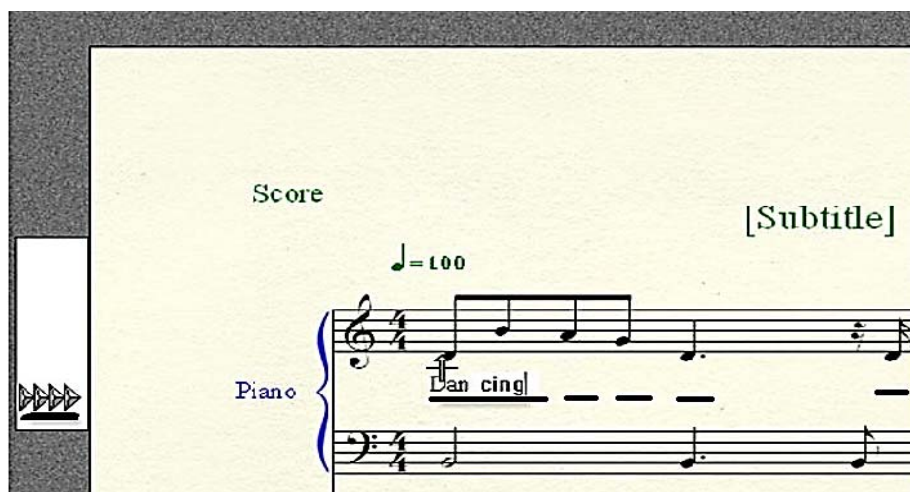
Έχοντας κάνει μια διαδικασία εισαγωγής των μουσικών φθόγγων, για όλα τα όργανα που προσθέσαμε στην αρχή της διαδικασίας μας (για τα πεντάγραμματα του πιάνου, για την ακουστική κιθάρα και για το ηλεκτρικό μπάσο) επεξεργαζόμαστε την παρτιτούρα ανά μέτρο. Μια ολοκληρωμένη εκδοχή, της μορφής που επιθυμούμε η οποία μπορεί να έχει και μια ενδεχομένως τελική μορφοποίηση, απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 25: Η επεξεργασία των τριών οργάνων μέσα σε δύο μουσικά μέτρα

Είναι πολύ σημαντικό να αναφέρουμε σε αυτό το σημείο πως, οι λειτουργίες του προγράμματος Finale είναι αρκετά χρήσιμες, μια όμως αποδεικνύεται σωτήρια για πολλούς εκδότες-συνθέτες-μουσικούς. Η δυνατότητα εισαγωγής στίχων σε μια παρτιτούρα είναι κάτι πολύ σημαντικό, επιλέγοντας λοιπόν το **“Lyrics Tools”** ανοίγει ένα παράθυρο επεξεργασίας του στίχου, που μπορεί να επεξεργαστεί και ύστερα να τοποθετείται στο σημείο που επιθυμεί ο χρήστης.

Η άλλη περίπτωση είναι, να μπορεί σε πραγματικό χρόνο να τοποθετήσει ο χρήστης τις συλλαβές των στίχων, στην χρονική αξία που χρειάζεται. Συνεπώς, κάνοντας κλικ στην επιθυμητή νότα από την οποία θέλουμε να ξεκινήσει ο στίχος, επιλέγοντας το spacebar ο κέρσορας αυτόματα πηγαίνει στον αμέσως επόμενο φθόγγο. Με αυτόν τον τρόπο, επεξεργαζόμαστε ανά νότα τους στίχους στο εκάστοτε πεντάγραμμο που επιθυμούμε.

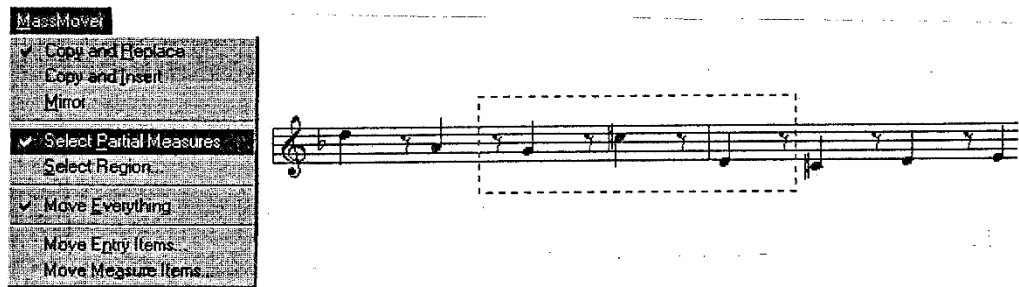
The image shows a screenshot of a music score editor. On the left, there is a vertical toolbar with a play button icon. The main area is a yellow background with the word "Score" at the top left and "[Subtitle]" at the top right. Below the word "Score", there is a tempo marking "♩ = 100". The score itself consists of two staves: a treble clef staff and a bass clef staff, both in 4/4 time. The treble staff contains a melodic line with several notes. The bass staff contains a bass line with notes and rests. The word "Piano" is written to the left of the staves. The lyrics "Dan cingl" are written below the treble staff, with a dashed line underneath. The subtitle "[Subtitle]" is written in a box above the treble staff.

Εικόνα 26: Εισάγοντας στίχους στην παρτιτούρα με την χρήση του "Lyrics Tools"

### 3.10. Δυνατότητες που παρέχουν τα εργαλεία της κύριας παλέτας

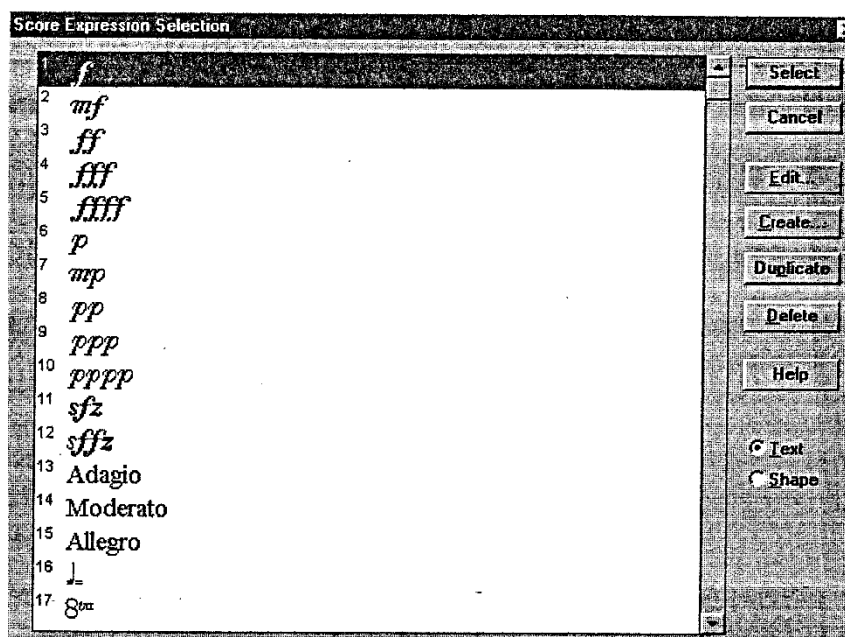
Στην υποενότητα αυτή, θα μιλήσουμε για κάποιες περαιτέρω δυνατότητες που μας παρέχει η κύρια παλέτα. Έχουμε την δυνατότητα λοιπόν, να προσθέσουμε πεντάγραμμο με το εργαλείο των πενταγράμμων, να βάλουμε στην θέση που επιθυμούμε τα μουσικά κλειδιά και να καθορίζουμε ονομαστικά το κάθε πεντάγραμμο ή σύστημα. Επίσης με το ίδιο εργαλείο, μπορούμε να αποκρύψουμε τα πεντάγραμμο που είναι βοηθητικά, τα οποία στην τελική εκτύπωση δεν θα φαίνονται.

Όταν χρειαζόμαστε την μερική μετακίνηση των μέτρων, η ακόμη και την μαζική, είναι καλύτερο να επιλέξουμε το (Mass Mover Tool). Επιλέγοντας τον υποκατάλογο του "Mass Mover" από το μενού επιλέγουμε ιδανικά το "Select Partial Measures". Ύστερα το επόμενο στάδιο είναι να επιλέξουμε το συγκεκριμένο τμήμα που θέλουμε να μετακινήσουμε στο επιθυμητό μέρος της επεξεργασίας.



Εικόνα 27: Η διαδικασία που ακολουθείται για μετακίνηση αποσπάσματος μέτρου

Κατά την τοποθέτηση σημείων χρωματισμού και εκφράσεως σε διάφορα σημεία της παρτιτούρας, θα χρησιμεύσει το εργαλείο **"Expression Tool"**. Για να το εισάγουμε, θα πρέπει να κάνουμε κλικ στο σημείο που καλούμαστε να το τοποθετήσουμε και εκεί ανοίγει η λίστα του μενού επιλογής, των συμβόλων εκφράσεως και χρωματισμού.



Εικόνα 28: Λίστα του μενού της επιλογής "Expression Tool"

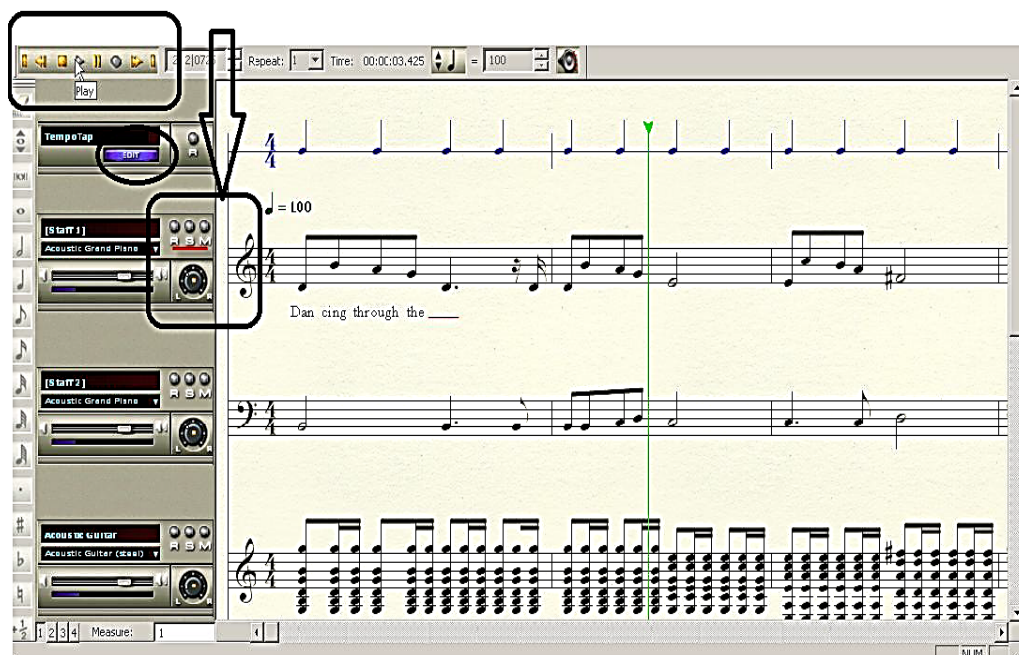
Εάν σε περίπτωση βρεθούμε σε αδιέξοδο και δεν μπορούμε να βρούμε το σύμβολο εκφράσεως που αναζητάμε, υπάρχει η δυνατότητα να εισάγουμε το στοιχείο που δεν μπορούμε να βρούμε στα ήδη υπάρχοντα. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με το εργαλείο **"Staff Expression Tool"**, το οποίο όταν το επιλέξουμε θα εμφανιστεί αυτόματα ένα παράθυρο στο οποίο μπορούμε να εισά-

γουμε όποιο σύμβολο επιθυμούμε, με παράλληλη επιλογή της γραμματοσειράς και τον τύπο χαρακτήρων της εισαγόμενης έκφρασης.

### 3.11. Τελική αποθήκευση του project

Μετά από όλα τα στάδια που ακολουθήσαμε, φτάνουμε στην τελική όψη των δύο μέτρων που επεξεργαστήκαμε. Το Finale μας δίνει την δυνατότητα σε αυτό το σημείο, να αναπαράγουμε την παρτιτούρα που συγγράψαμε με την διαφορά, όμως, να επιλέγουμε μεμονωμένα η σαν σύνολο τα όργανα που θέλουμε να ακούσουμε. Η διαδικασία αυτή είναι εφικτή, μόνο εάν επιλέξουμε την «στουντιακή» διάσταση που μας δίνει το πρόγραμμα.

Εισχωρώντας έτσι σε ένα περιβάλλον που περιέχει στο αριστερό μέρος της οθόνης έναν μίκτη, για το καθένα πεντάγραμμο που αντιστοιχεί στο εκάστοτε μουσικό όργανο. Λόγου χάριν, εάν κατά την αναπαραγωγή θέλουμε να ακούγεται μόνο το πεντάγραμμο της ακουστικής κιθάρας, τότε επιλέγουμε το S (Solo), αντιθέτως εάν θέλουμε να μην το ακούμε καθόλου, επιλέγουμε το M (Mute) την σίγαση δηλαδή. Για να μπορέσει να γίνει η αναπαραγωγή, πατάμε το Play από την επάνω αριστερά παλέτα εργαλείων.



Εικόνα 29: Περιβάλλον αναπαραγωγής της παρτιτούρας

Το “**TempoTap**” που απεικονίζεται στην Εικόνα 29 σε κυκλικό πλαίσιο, αναπαριστά το μέτρο που ορίσαμε από τα προκατασκευαστικά στάδια της διαμόρφωσης της παρτιτούρας, έχοντας ορίσει από το wizard τον ρυθμό των 4/4.

Η τελική αποθήκευση όλης μας της επεξεργασίας, γίνεται επιλέγοντας πάνω αριστερά την λέξη **“File”**, ύστερα στην λίστα που θα μας παραθέσει επιλέγουμε το **“Save As”** και με αυτήν την διαδικασία εύκολα μπορούμε να έχουμε αποθηκευμένο το τελικό μας project.



Εικόνα 30: Έκδοση Finale 2010

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### 4. Παραγωγή μουσικής με το πρόγραμμα GarageBand



35



<sup>35</sup>[https://www.google.com/search?safe=active&biw=1366&bih=662&tbm=isch&sa=1&ei=jD\\_zWumnO8jEwALz6LW4Dw&q=garageband+for+pc&oq=garageband+&gs\\_l=img.1.3.0i19k1l10.358676.367593.0.371496.8.7.1.0.0.1627.1627.8-1.1.0....0...1c.1.64.img..6.2.1637....0.MiM1u6FocQs#imgrc=uL4qlRUdDpWIFM](https://www.google.com/search?safe=active&biw=1366&bih=662&tbm=isch&sa=1&ei=jD_zWumnO8jEwALz6LW4Dw&q=garageband+for+pc&oq=garageband+&gs_l=img.1.3.0i19k1l10.358676.367593.0.371496.8.7.1.0.0.1627.1627.8-1.1.0....0...1c.1.64.img..6.2.1637....0.MiM1u6FocQs#imgrc=uL4qlRUdDpWIFM): Πρόσβαση 9/5/2018.

#### 4.1. Χαρακτηριστικά για το GarageBand

Το GarageBand είναι μια σειρά εφαρμογών δημιουργίας ψηφιακής μουσικής για λειτουργικά συστήματα της macOS και της iOS. Επιτρέπει στους χρήστες του να δημιουργούν μουσική ή podcasts, που σημαίνει μια συλλογή ψηφιακών στοιχείων (εικόνας ή ήχου) σε μορφή αποσπασμάτων, χρησιμοποιούνται για τις ανάγκες ζωντανών μεταδόσεων ή download. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα αναπτύχθηκε από την Apple Inc. και για αποκλειστική χρήση της Macintosh. Υπό την καθοδήγηση του Dr. Gerhard Lengeling, αποτελεί κομμάτι του λογισμικού iLife Software.

Αυτή η εφαρμογή επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργήσουν πολλαπλά κομμάτια, με προκατασκευασμένους MIDI ήχους πληκτροφόρου και προκατασκευασμένους επαναλαμβανόμενους βρόγχους ήχων. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα στο ίδιο πρόγραμμα, να χρησιμοποιήσουμε μια τεράστια γκάμα από διάφορα εφέ και προηχογραφημένες φωνές κάθε είδους.

Η πρώτη ανακοίνωση της εφαρμογής έγινε από τον Steve Jobs στην κεντρική ομιλία του Macworld στο Σαν Φρανσίσκο στις 6 Ιανουαρίου του 2004 με την υποστήριξη του σύγχρονου μουσικού και κιθαρίστα John Mayer<sup>36</sup>. Αυτού του είδους τα προγράμματα ανήκουν στην κατηγορία των **Digital Audio Workstation** με αντίστοιχα προγράμματα όπως το Nuendo, Cubase, Logic. Είναι και ένα μέσα εκμάθησης μουσικών οργάνων, με βίντεο και ενσωματωμένες παρτιτούρες.



Εικόνα 31: Υπολογιστές της Macintosh<sup>37</sup>

Όπως θα εξηγήσουμε και παρακάτω, η εφαρμογή του GarageBand και οι νέες εκδόσεις του περιλαμβάνουν δυνατότητες προβολής και επεξεργασίας συμβατικής

<sup>36</sup> <http://www.musicradar.com/tuition/tech/a-brief-history-of-garageband-400471> Πρόσβαση μέχρι 9/5/2018.

<sup>37</sup> [https://www.google.com/search?safe=active&tbm=isch&q=macintosh+computer&chips=q:macintosh+computer,online\\_chips:imac&sa=X&ved=0ahUKewjUhv7AsvnaAhUFCiwKHZuNC1MQ4IYIJigA&biw=667&bih=635&dpr=1#imgrc=b1AUeohHmFVqOM](https://www.google.com/search?safe=active&tbm=isch&q=macintosh+computer&chips=q:macintosh+computer,online_chips:imac&sa=X&ved=0ahUKewjUhv7AsvnaAhUFCiwKHZuNC1MQ4IYIJigA&biw=667&bih=635&dpr=1#imgrc=b1AUeohHmFVqOM): Πρόσβαση μέχρι 9/5/2018.

μουσικής σημειογραφίας. Ένα σημαντικό στοιχείο για την εφαρμογή επίσης, είναι η δυνατότητα εγγραφής μέχρι και 8 κομματιών ταυτόχρονα, με καθορισμό του χρόνου για την κάθε ηχογράφιση. Οι επόμενες εκδόσεις μέχρι και το 2017 όπου είναι η τελευταία, προσφέρουν δυνατότητες που ξεπερνούν το προσδοκώμενο, με βιβλιοθήκες, εφέ και ήχους με ενσωματωμένα φίλτρα ήχου<sup>38</sup> (αντήχηση, ηχώ, παραμόρφωση κοκ) που μπορούν και προσφέρουν ευφάνταστες μουσικές εμπειρίες.

Το GarageBand προφέρει την δυνατότητα εγγραφής, τόσο σε ηχητική ανάλυση ήχου των 16 bit όσο και 24 bit, σε σταθερό ρυθμό δειγματοληψίας 44.1 kHz. Κατά την ηχογράφιση υπάρχει ένα ενσωματωμένο σύστημα, που βοηθά στον έλεγχο της τονικότητας, όπως συμβαίνει ακριβώς με την χρήση του εφέ Auto-Tune όταν υπάρχει συντονισμός στον μέγιστο βαθμό. Μπορεί να υπάρξει και δημιουργία εφέ από τους ίδιους τους χρήστες της εφαρμογής.

Η εφαρμογή του GarageBand περιέχει μια μεγάλη ποικιλία ρεαλιστικών ήχων στα πιο σημαντικά μουσικά όργανα και ήχους synthesizer. Υπάρχει ένα ευρύ πλαίσιο που επιτρέπει μια σειρά δημιουργίας ήχων και εφέ. Μπορούμε με την εφαρμογή αυτή που έχουμε στα χέρια μας, να δημιουργήσουμε από το μηδέν μουσική με τους παρακάτω τρόπους.

- Χρησιμοποιώντας προκατασκευασμένους/προ-ηχογραφημένους ήχους σε επανάληψη (loops). Με παραπάνω από 1.000 δείγματα να υπάρχουν στην εφαρμογή για κάθε μουσικό όργανο.
- Εφαρμόζοντας συμβατές συσκευές ηχογράφησης όπως μικροφωνικές εγκαταστάσεις σε κάρτες ήχου του Mac υπολογιστή ή ακόμη καλύτερα και εξωτερικές.
- Ένας τελευταίος τρόπος δημιουργίας της μουσικής, μέσω της συγκεκριμένης εφαρμογής είναι με την βοήθεια του MIDI κλαβιέ, για μια πιο άμεση εγγραφή και αναπαραγωγή μουσικών οργάνων που υπάρχουν στις βιβλιοθήκες του GarageBand. Οι βιβλιοθήκες μπορούν να διογκωθούν, με την χρήση του expansion packs που μπορούν να εγκατασταθούν από τον επίσημο διαδικτυακό τόπο.

Είναι εφικτή επίσης για την δημιουργία μουσικής, ακόμη και η παράλληλη χρήση των τριών αυτών τρόπων. Με προ-ηχογραφημένα όργανα, με φυσικά μουσικά όργανα και την χρήση της κάρτας του ήχου, όπου μπορεί να πραγματοποιηθεί κατάλληλη διόρθωση για τυχόν ατέλειες του ήχου και τελικώς με την χρήση του τρίτου τρόπου μέσω του εικονικού MIDI κλαβιέ.

Στο παρακάτω υποκεφάλαιο θα υπάρξει μια αναλυτική ερμηνεία στις λειτουργίες του GarageBand όπου θα προσπαθήσουμε να εξηγήσουμε, όλες τις πτυχές των δυνατοτήτων ενός τέτοιου προγράμματος.

---

<sup>38</sup> The Garageband Guide – Garageband 10.0.3 Update: The Good, The Bad And The Awesome 2014/10/26.

## 4.2. Δημιουργία του project στο περιβάλλον του GarageBand<sup>39</sup>

Όταν εισαχθούμε στο περιβάλλον του GarageBand ανοίγεται στην οθόνη μας, μια σειρά από επιλογές που θα πρέπει να ρυθμιστούν, ώστε να δημιουργηθεί το project που επιθυμεί ο κάθε χρήστης. Οι συγκεκριμένες ρυθμίσεις, μας βοηθούν να σχηματίσουμε νοερά την εικόνα της δημιουργίας που επρόκειτο να ξεκινήσουμε.



Εικόνα 32: Το περιβάλλον προετοιμασίας του project

Η επιλογή όπως παρατηρούμε από την Εικόνα 32 βρίσκεται στην θέση όπου χαρακτηρίζεται “**Piano**”. Σε αυτό το σημείο υπάρχει η δυνατότητα να ξεκινήσει η δημιουργία ενός project, με την απεικόνιση ενός πιάνου με ουρά που μεταφράζεται στον κόσμο των εφαρμογών μουσικής “**Grand Piano**”.

Όπως έχουμε αναφέρει, η εγγραφή μουσικής μπορεί να γίνει μέσω MIDI κλαβιέ, το πρόγραμμα μας προσφέρει αναπαραγωγή πιστού ρεαλιστικού ήχου πιάνου ή πιάνου με ουρά. Με την χρήση του MIDI ο χρήστης μπορεί να επεξεργαστεί πολλές διαφορετικές πτυχές μιας καταγεγραμμένης συχνότητας μουσικού φθόγγου συμπεριλαμβανομένου του τονικού ύψους, της ατάκας αλλά και της διάρκειας.

Το κάθε τονικό ύψος, είναι διαχωρισμένο και ρυθμισμένο από το GarageBand σε 1/128 του ημιτονίου σε μια κλίμακα 0-128, παρατηρούμε ότι οι λεπτομέρειες της συγκεκριμένης εφαρμογής είναι ακραίες. Τα ρυθμικά στοιχεία ενός κομματιού μπορούν να πραγματοποιούνται στο περιβάλλον του “**Piano**” και αντίστοιχα με την βοήθεια του MIDI κλαβιέ.

<sup>39</sup> Apple - GarageBand - Learn to play music and record on your Mac. (n.d.), Apple. Retrieved November 24, 2011, from <http://www.apple.com/ilife/garageband/what-is.html> Πρόσβαση μέχρι 10/5/2018.

Εκτός από την επιλογή του **“Piano”** υπάρχει και η επιλογή του guitar track που βρίσκεται στο αμέσως επόμενο εικονίδιο **“Electric Guitar”**. Εάν επιλέξουμε το συγκεκριμένο εικονίδιο, ξεκινάμε ένα project αυτόματα που έχουμε την δυνατότητα να εισαχθούμε μέσα σε ένα περιβάλλον ηχογράφησης, μιας ή πολλών ειδών κιθάρας με την σύνδεση σε κάποια εσωτερική ή εξωτερική κάρτα ήχου.

Το σημαντικό όμως εργαλείο αυτού του περιβάλλοντος, είναι οι πραγματικά χρήσιμες επιλογές σε εικονικά εφέ, σε μορφή ρεαλιστικών ήχων από πετάλια (προ-ενίσχυση). Η ποικιλία επεξεργαστών προσομοίωσης ενισχυτών όπως, κεφαλές ενισχυτών και είδη ενισχυτών που μιμούνται δημοφιλής εταιρίες όπως Orange Music, Marshall Amplification και Fender Musical Instruments Corporation, κάνουν την εμφάνιση τους στο περιβάλλον που μας παρέχει το GarageBand. Να σημειώσουμε επίσης, ότι μπορούν μέχρι και πέντε προσομοιώσεις εφέ να τοποθετηθούν επάνω στους εικονικούς ενισχυτές. Οι οποίοι διαθέτουν παραμέτρους που μπορούμε να ρυθμίσουμε, όπως την ισχύ του ηχητικού σήματος, το βάθος και την ένταση. Πρόκειται για μια προσομοίωση που βρίσκεται, αρκετά κοντά σε ένα άκρως επαγγελματικό εξοπλισμό ενός συμβατικού στούντιο.



Εικόνα 33: Προσομοιωτές κεφαλών και ενισχυτών του GarageBand



Εικόνα 34: Λαμπάτες προενισχύσεις



Εικόνα 35: Κεφαλή ενισχυτή τύπου Orange



Εικόνα 36: Προσομοιωτές εφέ σε μορφή εικονικών πεταλιών

Επιλέγοντας το εικονίδιο **“Voice”** της Εικόνας 32 μπορούμε να δημιουργήσουμε μια ηχογράφηση φωνής ή φωνών παράλληλα, έχοντας μια σύνδεση σε κάρτα ήχου για να μπορούμε να τον επεξεργαστούμε κατάλληλα

Όταν επιθυμούμε από την άλλη να δημιουργήσουμε ένα project με προηχογραφημένα αποσπάσματα ήχου, τότε ανατρέχουμε στην βιβλιοθήκη του GarageBand επιλέγοντας το εικονίδιο **“Loops”**, όπου θα έχουμε την ευκαιρία να βρούμε ένα υλικό πολλών μουσικών οργάνων.

Οι λάτρεις των νυσσόμενων μουσικών ακουστικών οργάνων και ιδιαιτέρως της ακουστικής κιθάρας, θα έχουν μια ιδιαίτερη προτίμηση στο εικονίδιο **“Acoustic Instrument”**, όπου έχουν την δυνατότητα να φτιάξουν ένα project ηχογραφώντας τις κιθάρες μέσα από μικρόφωνα. Υπάρχει διαφορά από το πε-

ριβάλλον του εικονιδίου **“Electric Guitar Project”**, καθώς σε αυτό το σημείο μας ενδιαφέρει ένας φυσικός ήχος της ακουστικής κιθάρας, όπως αναπαράγεται από φυσικού της και όπως το λαμβάνει το μικρόφωνο, χωρίς περαιτέρω επεξεργασίες.

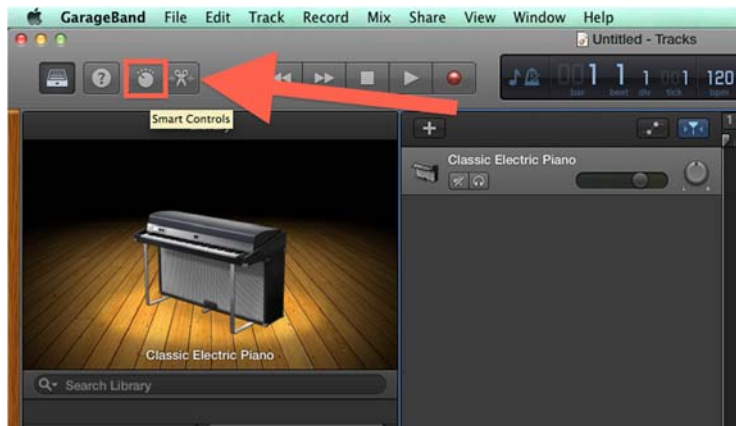


Εικόνα 37: Το περιβάλλον του Acoustic Instrument του GarageBand<sup>40</sup>

Για να μπορέσουμε να κάνουμε project το οποίο θα περιέχει βίντεο και ήχο (δείγμα οπτικοακουστικού υλικού) επιλέγουμε το εικονίδιο **“Movie”**, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τις ανάγκες που προαναφέραμε στην αρχή της παρουσίασης της εφαρμογής, δημιουργίας podcast.

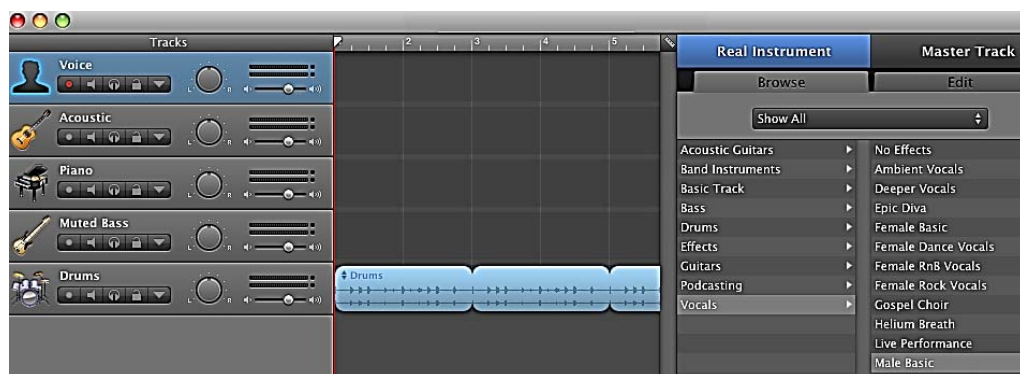
Ένα αρκετά ευρύ περιβάλλον έχει και το εικονίδιο **“Keyboard Collection”** το οποίο έχει αρκετές ομοιότητες με το piano project, αλλά με πολλές άλλες δυνατότητες. Υπάρχουν αρκετοί προσομοιωτές πληκτροφόρων, όπως (Organs, Synth, Hammond Organ, Clavinet, Digital Piano, Pipe organ, Regal, Carillon, Glasschord και τόσα περισσότερα) με συνδυασμούς εφέ της βιβλιοθήκης, που μπορούν και προσαρμόζονται στον κάθε επιλεγόμενο ήχο.

<sup>40</sup> [https://www.google.com/search?q=Garageband&safe=active&tbm=isch&tbs=rimg:CeCv-QhwndeKlji-1ABcRU4NLaBAZA5Pm33OwDgiFh0mw0-Ojt6v3\\_1MKCiQKsnunX8Ta318itYpjdkr](https://www.google.com/search?q=Garageband&safe=active&tbm=isch&tbs=rimg:CeCv-QhwndeKlji-1ABcRU4NLaBAZA5Pm33OwDgiFh0mw0-Ojt6v3_1MKCiQKsnunX8Ta318itYpjdkr). Πρόσβαση μέχρι 10/5/2018.



Εικόνα 38: Classic Electric Piano στο περιβάλλον του "Keyboard Collection"

Ωστόσο, στην περίπτωση που επιθυμούμε να δημιουργήσουμε ένα project για να συνθέσουμε το δικό μας τραγούδι, τότε το εικονίδιο **"Songwriting"** είναι η κατάλληλη επιλογή. Διότι μας παρέχει αυτόματα ένα περιβάλλον με όλα τα βασικά μουσικά όργανα που είναι απαραίτητα, για να δομηθεί ένα μουσικό κομμάτι, τα οποία είναι προεπιλεγμένα από την εφαρμογή.



Εικόνα 39: Η δομή του περιβάλλοντος Songwriting που μας παρέχει το GarageBand



Το Podcast δεν διαφοροποιείται καθόλου από τα προηγούμενα περιβάλλοντα, αλλά υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης προσωπικού εικονογραφικού υλικού, σε αρχείο που ονομάζεται **"Podcast Track"**. Το οποίο θα παρουσιάζεται παράλληλα με την αναπαραγωγή του τραγουδιού που συνθέσαμε.

Η εφαρμογή του GarageBand εκτός από όλες τις λειτουργίες που αναφέραμε και αφορούν την δημιουργία μουσικής, από την έκδοση του GarageBand '09 και ύστερα υπάρχει η δυνατότητα εκμάθησης μουσικών οργάνων. Αυτό

συμβαίνει όταν ο χρήστης έχει την ευκαιρία να κάνει λήψη προ-ηχογραφημένων μουσικών μαθημάτων, από το GarageBand's Lesson Store που απευθύνεται σε όσους επιθυμούν να μάθουν κιθάρα και πιάνο. Υπάρχουν δύο κατηγορίες μαθημάτων που διατίθενται στο "Lesson Store": στην πρώτη υπάρχουν βασικά μαθήματα εκμάθησης, ενώ στην δεύτερη υπάρχει η δυνατότητα λήψης μαθημάτων από σημαντικούς καλλιτέχνες διάφορων μουσικών σκηνών. Τα μαθήματα αυτά, όμως, ο χρήστης θα πρέπει να είναι σε θέση να καταβάλει ένα χρηματικό αντίτιμο.

Από την άλλη, στην έκδοση του GarageBand '10, αρκετοί ήχοι φέρουν και την ονομασία "audio units" το οποίο βρίσκεται χαρακτηριστικά στην βιβλιοθήκη ήχων. Υπάρχει σαφώς πρόβλημα, εάν δεν πληρώσεις ένα χρηματικό ποσό για να σου επιτραπεί η χρήση αυτών των ήχων, που συνοδεύονται με μαθήματα πιάνου και κιθάρας. Η προσπάθεια να κάνει κλικ ένας χρήστης χωρίς να έχει υποβάλει το πόσο, θα είναι μια μάταιη πράξη, καθώς θα υποστεί προωθητικές ενδείξεις που απαιτούν την συμπλήρωση πληροφοριών πιστωτικής κάρτας.



Εικόνα 40: Η επιλογή του "Lesson Store" που μας οδηγεί

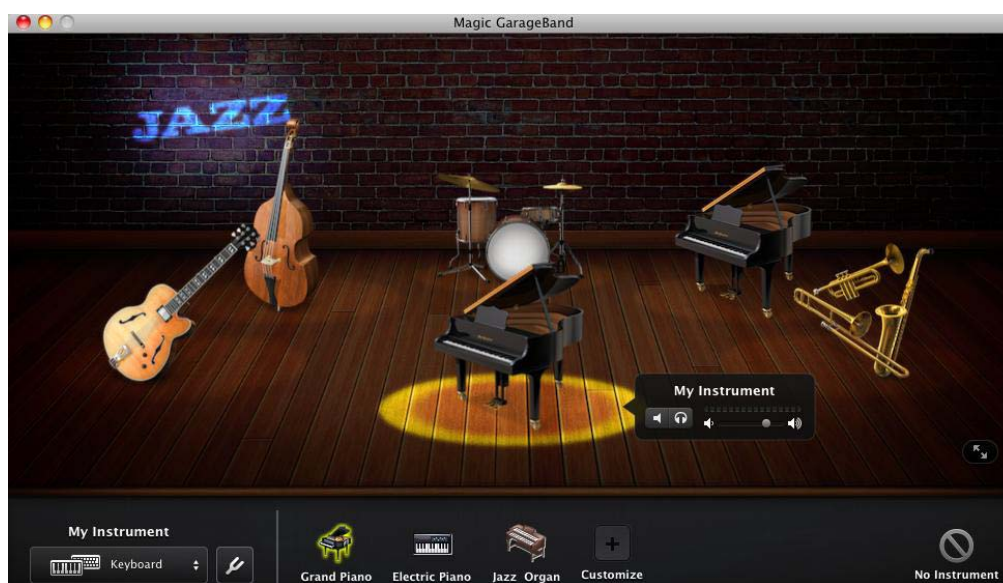
στην λίστα επιλογής μαθημάτων από διάσημους καλλιτέχνες

Και στις δύο κατηγορίες μαθημάτων, ένας δάσκαλος μουσικής παρουσιάζει το κάθε μάθημα του, το οποίο είναι σε ειδική μορφή το βίντεο που προσφέρει υψηλής ποιότητας οδηγίες περί τεχνικής εξάσκησης στο όργανο.

Τα μαθήματα προβάλλουν εικονικά την μορφή της κιθάρα και του πιάνου, που μαρτυράει την θέση των δαχτύλων πάνω στο κάθε μουσικό όργανο, μαζί με την παρτιτούρα με την σημειογραφία που το συνοδεύει. Τα παραδείγματα που χρησιμοποιούνται στα διάφορα μαθήματα που υπάρχουν, είναι για τα δημοφι-

λέστερα και πιο επιτυχημένα τραγούδια του εκάστοτε καλλιτέχνη, η συγκροτήματος.

Μια τελευταία επιλογή που έχουμε την ευχέρεια να κάνουμε στην εφαρμογή του GarageBand είναι το project **“Magic GarageBand”**<sup>41</sup>. Το περιβάλλον στο οποίο μας εισάγει η συγκεκριμένη επιλογή είναι αρκετά εκκεντρικό, καθώς μια ολόκληρη οθόνη μας μεταφέρει εικονικά σε ένα επαγγελματικό χώρο ενός στούντιο, όπου ο κάθε χρήστης μπορεί ελεύθερα να επιλέξει το μουσικό όργανο που επιθυμεί. Κάνοντας την επιλογή που θέλει ο χρήστης, ύστερα υπάρχει δυνατότητα επιλογής του είδους μουσικής που θα ήθελε να εκτέλεση με την συμμετοχή και άλλων οργάνων, δίνοντας μια αίσθηση επαγγελματικού συνόλου.



Εικόνα 41: Το περιβάλλον του Magic GarageBand με την αίσθηση ενός επαγγελματικού συνόλου

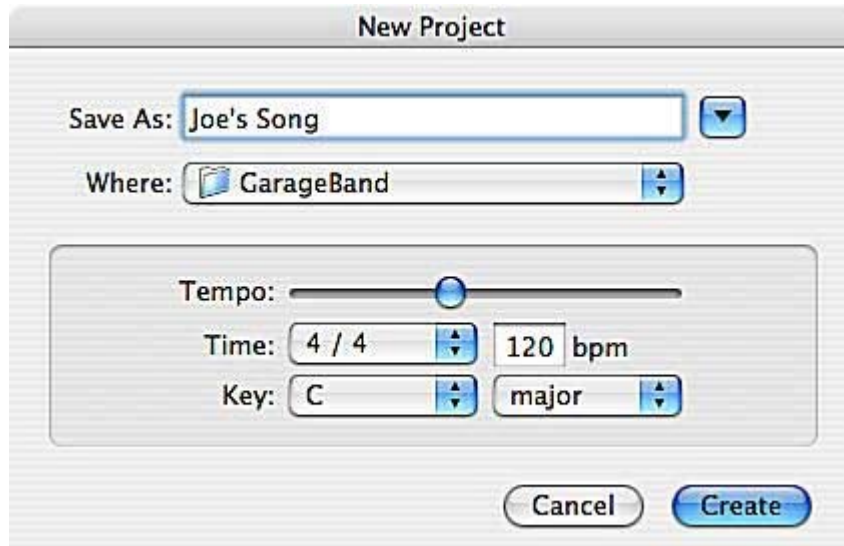
### 4.3. Δημιουργία ενός project στο GarageBand<sup>42</sup>

Σε αυτό το υποκεφάλαιο, θα μελετήσουμε την δημιουργία ενός project<sup>43</sup> ανοίγοντας την εφαρμογή του GarageBand. Το παρακάτω παράθυρο της Εικόνας 42 είναι αυτό που εμφανίζεται, όταν θέλουμε να δημιουργήσουμε ένα νέο project και τις γενικές ρυθμίσεις που το διέπουν.

<sup>41</sup> <http://www.dummies.com/computers/mac/how-to-use-magic-garageband/> Πρόσβαση μέχρι 11/5/2018.

<sup>42</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=fke03dE7f2I> Πρόσβαση μέχρι 11/5/2018.

<sup>43</sup> <http://blog.macformusicians.com/2010/07/13/creating-a-new-project-in-garageband/> Πρόσβαση μέχρι 11/5/2018.



Εικόνα 42: Το παράθυρο δημιουργίας νέου project

Η πρώτη και κυριότερη ρύθμιση είναι η «επιλογή του ονόματος» που θα δώσει ο χρήστης στο νέο του δημιούργημα, ύστερα υπάρχει η επιλογή του χώρου αποθήκευσης για όλο το έργο που θα επεξεργαστούμε. Μια άλλη βασική ρύθμιση που ακολουθεί αμέσως μετά, είναι η οριστικοποίηση του tempo μέσα στην επιλογή **“Set The Tempo”**. Με το οποίο θα πρέπει να είμαστε κάπως προσεκτικοί, διότι σε όλες τις βιβλιοθήκες του GarageBand το προ-ηχογραφημένο υλικό και τα samples που βρίσκονται εκεί, είναι οριοθετημένα και άμεσα λειτουργικά μεταξύ 80 και 120 BPM.

Όμως, η εταιρεία της Apple παρέχει την δυνατότητα στον χρήστη μέσω της ρύθμισης παραμέτρων **“expansion packs”** να μπορέσει να προσθέσει στα ηχογραφημένα και τα samples του, το tempo και την κλίμακα της αρεσκείας του για να ομαλοποιηθεί έτσι το πρόβλημα της ασυμβατότητας. Η επιλογή **“Set The Time Signature”** ρυθμίζει το ακριβές μέτρο που θα ακολουθήσει το κομμάτι, με τα περισσότερα samples της βιβλιοθήκης να είναι πλήρως συμβατά στον ρυθμό των 4/4.

Στην Εικόνα 42 η επιλογή της κλίμακας<sup>44</sup> όπως παρατηρούμε είναι η Ντο μείζονα (C major), το γεγονός δεν είναι καθόλου τυχαίο καθώς όλα τα samples των βιβλιοθηκών που περιέχει το πρόγραμμα του GarageBand βρίσκονται στην ίδια κλίμακα δηλαδή την Ντο μείζονα. Θα ήταν σωστό εάν δεν γνωρίζουμε ακριβώς που θα κυμαίνεται τονικά το έργο μας να επιμείνουμε στην Ντο μείζονα.

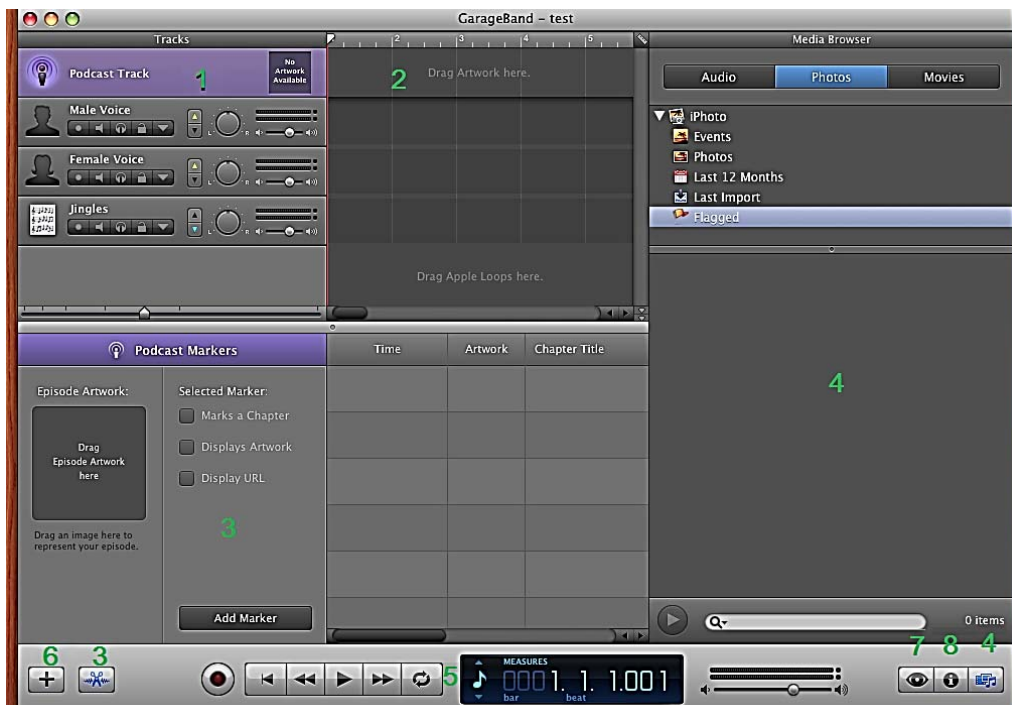
<sup>44</sup> <http://blog.macformusicians.com/2010/07/13/creating-a-new-project-in-garageband/> Πρόσβαση μέχρι 11/5/2018.

#### 4.4. Το κύριο παράθυρο επεξεργασίας του GarageBand

Καθώς έχουμε ολοκληρώσει όλες τις επιθυμητές παραμέτρους που θέσαμε στο προηγούμενο προκατασκευαστικό παράθυρο, είναι ώρα να περιηγηθούμε στο κεντρικό περιβάλλον επεξεργασίας του GarageBand και να δώσουμε οδηγίες για το κάθε εργαλείο χρήσης.

##### i. Λίστα περιεχομένων “Tracks List”

Σε όλες τις εκδόσεις του GarageBand υπάρχουν συνήθως στο κεντρικό περιβάλλον επεξεργασίας του project μόλις τέσσερα tracks. Στο πρώτο κατά σειρά έχουμε το **“Podcast track”** όπου μπορούμε να συμπεριλάβουμε ένα artwork της αρεσκείας μας, εάν το project μας έχει καθαρά μουσικό ενδιαφέρον μπορούμε το συγκεκριμένο track να το αμελήσουμε. Τα δύο παρακάτω track → **“Male & Female voice”** όπως παρατηρούμε στην Εικόνα 43 χρησιμεύουν για ηχογράφηση φωνών αντρικής και γυναικείας φωνής. Το τέταρτο **“Jingles Track”** έχει τον ρόλο των μουσικών χαλιών, όπως ονομάζονται από τους μουσικούς, δηλαδή με εισαγωγή ηχητικών εφέ. Στο εκάστοτε track υπάρχουν ρυθμιζόμενοι παράμετροι, όπως ο έλεγχος της έντασης και της πλευρικότητας **“pan”**, όπως επίσης και την επιλογή σίγαση **“mute”** και **“monitor”**. Όταν ο χρήστης επιθυμεί να προσθέσει κάποιο καινούργιο κανάλι ή track στο οποίο θέλει να επεξεργαστεί, τότε μπορεί να οδηγηθεί στην επιλογή της θέσης «6» **“Create New Track”** όπου υπάρχει η δυνατότητα αυτή.



Εικόνα 43: Το κεντρικό παράθυρο επεξεργασίας του GarageBand με

αριθμημένα τα κυριότερα εργαλεία επεξεργασίας

## ii. Τοποθέτηση εγγραφής “Object Timeline”<sup>45</sup>

Οι κυματομορφές του κάθε καναλιού είναι τοποθετημένες σε αυτό το σημείο, μπορούμε να διακρίνουμε με γυμνό μάτι μικρές πληροφορίες στην κυματομορφή που παρουσιάζονται, καθώς και την διάρκεια που έχει το κομμάτι. Το σημείο του Timeline στο οποίο παράθυρο επεξεργαζόμαστε την κυματομορφή είναι αρκετά πρακτικό, καθώς έχουμε την δυνατότητα να διαγράψουμε διάφορα σημεία ή να τα μετακινήσουμε εξίσου. Υπάρχει τέλος η δυνατότητα να γίνουν αλλαγές σε κάθε κανάλι, όπου με drag and drop πραγματοποιείται μια αλλαγή στο track επιθυμεί ο κάθε χρήστης.

## iii. Απόκρυψη στοιχείων project “View/Hide Track Editor”

Στην θέση «3» υπάρχει η επιλογή όπου μπορούν να αποκρύψουμε πληροφορίες του podcast track. Το podcast γίνεται να δημιουργηθεί σε πρακτικά μικρά επεισόδια, με την χρήση των πυλώνων αναφοράς “Markers”. Το συγκεκριμένο παράθυρο εμπεριέχει όλες τις πληροφορίες του εικονογραφικού μας υλικού, καθώς των ιστοσελίδων, τα οποία είναι ενοχλητικά κατά την διάρκεια δόμησης ενός τραγουδιού.

## iv. Πρόγραμμα περιήγησης “Media Browser”<sup>46</sup>

Με την επιλογή αυτή, έχουμε την δυνατότητα πρόσβασης στα αρχεία και τα μέσα του σκληρού δίσκου ενός υπολογιστή, είτε από έναν φορητό εξωτερικό σκληρό δίσκο. Εξυπηρετεί και διευκολύνει τον χρήστη σε περίπτωση που θέλει να ενσωματώσει στο project οτιδήποτε υπάρχει σαν απόσπασμα εικόνας και βίντεο.

## v. Γραμμή εργαλείων αναπαραγωγής “Playback Panel”



Εικόνα 44: Γραμμή εργαλείων αναπαραγωγής

Στο σημείο αυτό, υπάρχει μια απαραίτητη γραμμή εργαλείων που είναι υπεύθυνη για την αναπαραγωγή του κάθε project και αφορά τις παραμέτρους

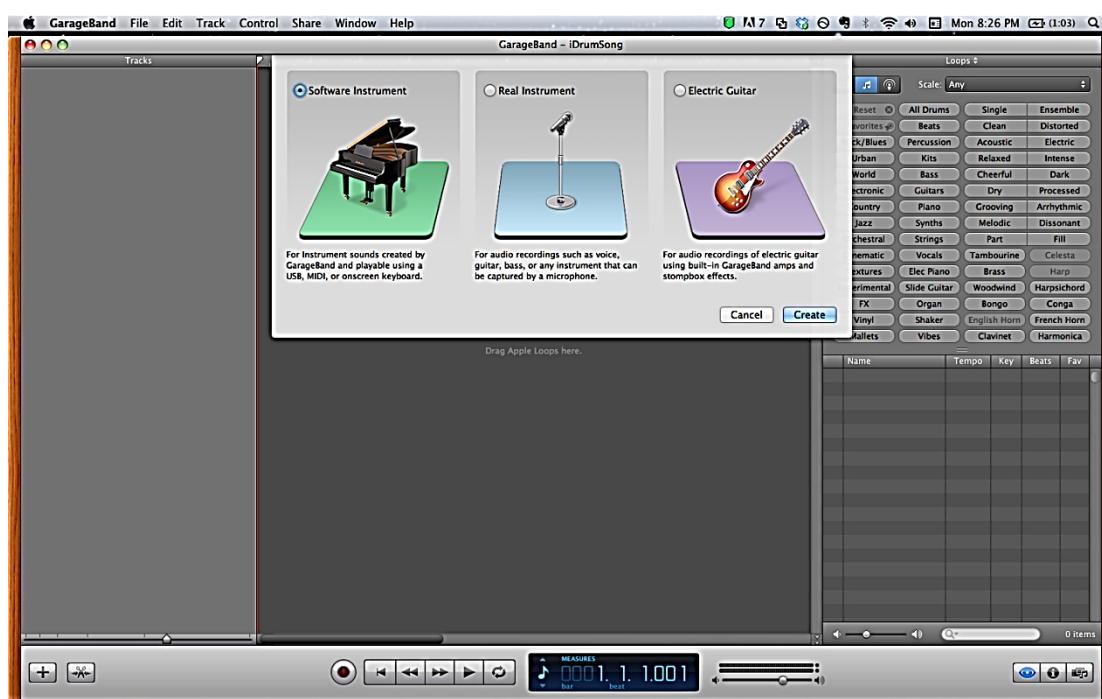
<sup>45</sup> <https://www.gadgetdaily.xyz/how-to-split-join-and-arrange-regions-in-garageband-os-x/> Πρόσβαση μέχρι 12/5/2018.

<sup>46</sup> TechSmith, (2011). Jing. Retrieved November 24, 2011, from <http://www.techsmith.com/jing.html> Πρόσβαση μέχρι 13/5/2018.

συνολικά όλων των tracks που βρίσκεται στο κάτω μέρος. Από την συγκεκριμένη μπορούμε να αντλήσουμε πληροφορίες για το tempo, στα δεξιά της Εικόνας 44 όμως υπάρχει μια μπάρα που ελέγχει την ένταση όλων των καναλιών (tracks). Λειτουργεί σαν καταληκτική παράμετρος **“Master”**.

#### vi. Δημιουργία νέου καναλιού **“Create New Track”**<sup>47</sup>

Στην Εικόνα 44 υπάρχει στο αριστερό μέρος της φωτογραφίας το παράθυρο με το σύμβολο «+», το οποίο όταν το κάνουμε κλικ γίνεται και η εισαγωγή νέου καναλιού. Το παράθυρο που προαναφέραμε περιέχει 3 επιλογές όπως μπορούμε να διακρίνουμε στο παρακάτω εικονίδιο.



Εικόνα 45: Το περιβάλλον δημιουργίας νέου καναλιού όπου παρουσιάζονται 3 επιλογές<sup>48</sup>

- Η πρώτη επιλογή που παρουσιάζεται παραπάνω έχει τίτλο **“Software Instrument”**<sup>49</sup>. Η αναπαραγωγή του ήχου στην επιλογή αυτή πραγματοποιείται μέσω Midi ή USB Midi κλαβιέ. Οι ήχοι που υπάρχουν στην βιβλιοθήκη του GarageBand είναι σε θέση να καλύψουν ικανοποιητικά ένα

<sup>47</sup> <http://blog.macformusicians.com/2010/07/13/creating-a-new-project-in-garageband/> Πρόσβαση μέχρι 13/5/2018.

<sup>48</sup> [https://www.google.com/search?safe=active&biw=667&bih=635&tbm=isch&sa=1&ei=Mbj1WvSkBuGk6AT7xInQAQ&q=garageband+new+project&oq=garageband+new+project&gs\\_l](https://www.google.com/search?safe=active&biw=667&bih=635&tbm=isch&sa=1&ei=Mbj1WvSkBuGk6AT7xInQAQ&q=garageband+new+project&oq=garageband+new+project&gs_l) Πρόσβαση μέχρι 13/5/2018.

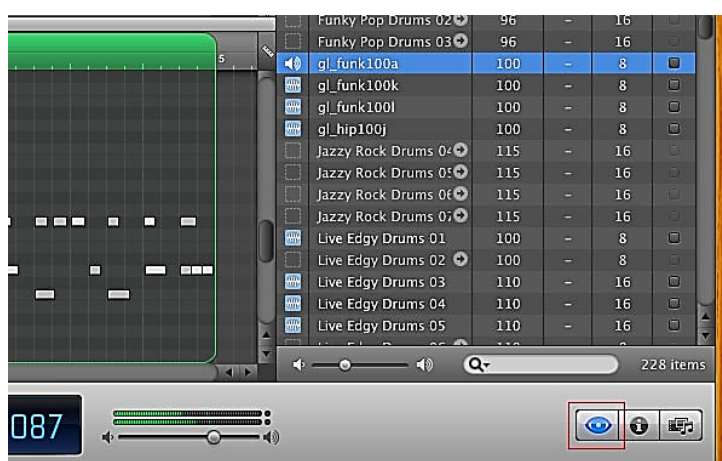
<sup>49</sup> [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=2&v=FaxHRFxbERM](https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=FaxHRFxbERM) Πρόσβαση μέχρι 13/5/2018.

μουσικό κομμάτι, καθώς η περίπτωση να πρέπει να βρούμε εκτελεστή και μουσικό όργανο μπορεί να αποβεί δαπανηρή και χρονοβόρα διαδικασία.

- Η δεύτερη επιλογή χαρακτηρίζεται ως **“Real Instrument”** . Σε αυτό το παράθυρο χρειάζεται να έχουμε στην κατοχή μας κάποιο όργανο όπως κιθάρα, μπάσο, η ακόμα και κάποια φωνή, με σκοπό την ηχογράφηση μέσω της χρήσης ενός μικροφώνου. Η επιλογή μας αυτή, είναι ξεκάθαρα για ηχογράφηση φυσικών μουσικών οργάνων.
- Η τρίτη μας επιλογή **“Electric Guitar”** για την οποία έχουμε ξαναμιλήσει εκτενώς σε προηγούμενο υποκεφάλαιο. Το περιβάλλον αυτό, δεν διαφέρει καθόλου από αυτό του **“Real Instrument”** απλά είναι κατάλληλα προσαρμοσμένο για την ηχογράφηση ηλεκτρικής κιθάρας. Ο ήχος της ηλεκτρικής κιθάρας από την στιγμή που αναπαράγεται από τον ενισχυτή, πρόκειται για μια σύνθετη διαδικασία και όχι φυσική. Σε αυτό το παράθυρο υπάρχουν τα εφέ που χρησιμοποιούν οι επαγγελματίες κιθαρίστες με τους κατάλληλους προσομοιωτές ενισχυτών, προ-ενισχύσεων αλλά και effects. Το GarageBand προσφέρει μια «εικονική πραγματικότητα» που θα ζήλευε ο κάθε επαγγελματίας μουσικός.

Αυτές οι επιλογές που μας παρουσιάζονται κατά την δημιουργία ενός νέου καναλιού έχουν επιπρόσθετες λειτουργίες, για τις οποίες θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί μια ολόκληρη επιτόπια έρευνα. Ωστόσο, η εικόνα που έχουμε δώσει έως τώρα και που θα δώσουμε παρακάτω μπορεί να είναι ικανοποιητική, για να μπορέσουμε να καταλάβουμε τις βασικές λειτουργίες του προγράμματος.

#### vii. Περιήγηση σε προ-ηχογραφημένα κλιπ ήχου “Loop Browser”<sup>50</sup>



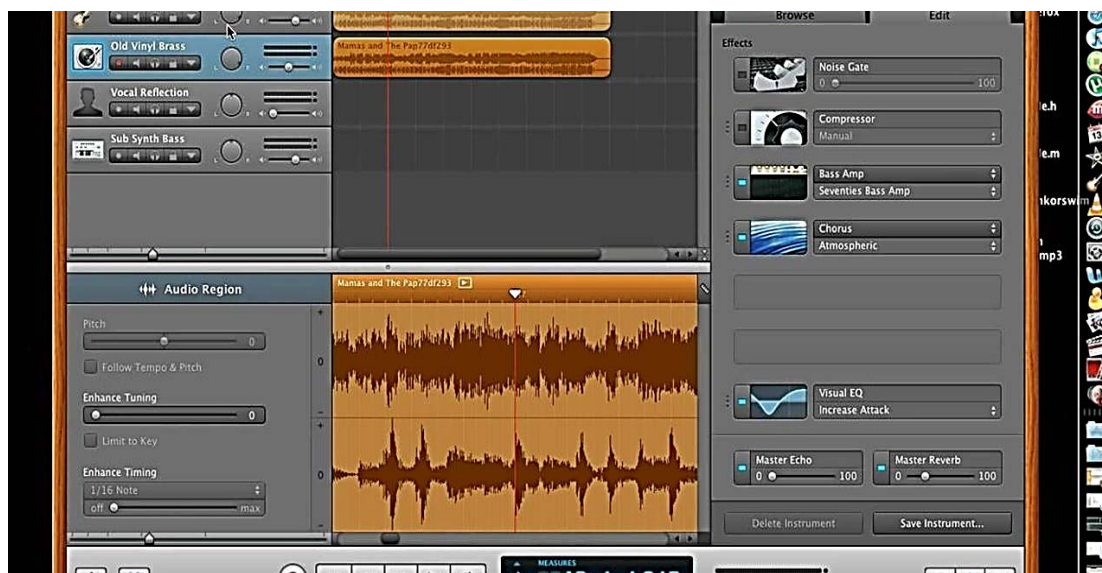
Εικόνα 46: Η επιλογή που μας εισάγει στα προ-ηχογραφημένα

<sup>50</sup> <http://blog.macformusicians.com/2010/07/13/looping-a-recorded-clip-in-garageband/> Πρόσβαση μέχρι 13/5/2018.

Με αυτή την επιλογή μπορούμε να εισαχθούμε στην βιβλιοθήκη του GarageBand<sup>51</sup> όπου υπάρχει σε καταλόγους όλο το προ-ηχογραφημένο υλικό. Συνεπώς ο χρήστης μπορεί από το υλικό της βιβλιοθήκης όπως παρατηρούμε στην Εικόνα 46 να διαλέξει κάτι έτοιμο είτε να φτιάξει κάτι δικό. Και αυτό γιατί μπορεί να υπάρχουν μεγάλες διαφορές στο tempo ή ακόμα περισσότερο στο μέτρο, κάτι που θα αναλύσουμε σε επόμενο υποκεφάλαιο.

#### viii. Απόκρυψη και εμφάνιση πληροφοριών κάθε καναλιού “View/Hide Track Information”

Το ξανασυναντήσαμε και παραπάνω εδώ όμως μπορεί να φανεί χρήσιμο για πιο λεπτές ρυθμίσεις. Για το κάθε κανάλι για παράδειγμα μπορούν να πραγματοποιηθούν πολλές ρυθμίσεις, οι οποίες αφορούν την εγγραφή, μιξάρισμα και το Mastering. Ειδικότερα για το κάθε track υπάρχουν παράμετροι που μπορούν να ρυθμιστούν, όπως τα φίλτρα (για το βάθος/Reverb) κάθε ήχου, τα εφέ ( π.χ. καθυστέρηση/Delay) αλλά και η τελική διαμόρφωση του ήχου, ώστε να μπορέσει να γίνει η ολοκληρωμένη εξαγωγή του αρχείου (export). Η δουλειά του Mastering είναι να βελτιώσει στον μέγιστο βαθμό την ποιότητα του ήχου που ακούμε στο τελικό προϊόν που εξαγάγουμε από ένα τέτοιο πρόγραμμα ηχογράφησης και επεξεργασίας. Για να επιτευχθεί η ηχητική βελτίωση, όπως παρατηρούμε από την παρακάτω εικόνα, το κατάλληλο παράθυρο βρίσκεται στα δεξιά, ένα περιβάλλον με πολλές λειτουργίες.



Εικόνα 47: Δυνατότητες που μας παρέχει το πρόγραμμα του GarageBand για πρόσθεση ενδεδειγμένων φίλτρων και εφέ για να μπορεί να γίνει Mastering

<sup>51</sup> [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=2&v=FaxHRFxbERM](https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=FaxHRFxbERM) Πρόσβαση μέχρι 13/5/2018.

#### 4.5. Κατασκευή ενός ενδεικτικού project<sup>52</sup>

Όλες οι παραπάνω λειτουργίες είναι ενδεικτικές και σε θεωρητική πάντα βάση, μόνο εάν προχωρήσουμε σε μια πιο πρακτική διαδικασία θα μπορούσαμε πραγματικά να κατανοήσουμε τις δυνατότητες και την χρήση που έχουν οι λειτουργίες, για τις οποίες έγινε λόγος στο προηγούμενο υποκεφάλαιο. Παρακάτω θα πλοηγηθούμε στο περιβάλλον του προγράμματος GarageBand, δημιουργώντας ένα ολοκληρωμένο μουσικό κομμάτι, κάνοντας χρήση και των τριών διαδικασιών δημιουργίας μουσικής όπως με την χρήση Midi κλαβιέ, με χρήση προηχογραφημένων επαναλήψεων, είτε με άμεση ηχογράφηση χρησιμοποιώντας την κάρτα ήχου και τα μικρόφωνα.

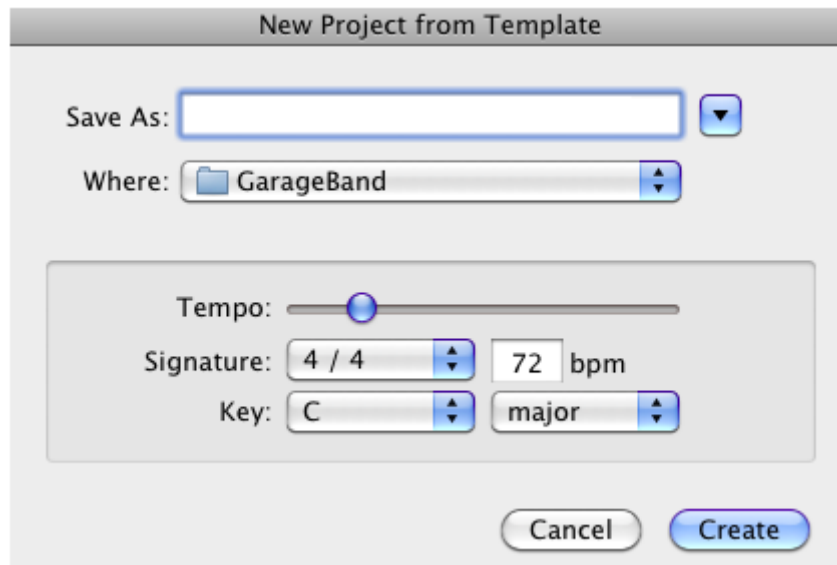
Για να μπορέσει η διαδικασία να είναι πιο ομαλή το μπάσο και οι ηλεκτρικές κιθάρες θα ηχογραφηθούν μέσω του Midi κλαβιέ. Από την άλλη, εφόσον θα έχουμε ηλεκτρική κιθάρα θα πρέπει να την ηχογραφήσουμε μέσω της κάρτας ήχου με την χρήση μικροφώνων. Όπως και το μέρος των πλήκτρων όπου στην συνέχεια θα υπάρχει προοπτική για περισσότερη επεξεργασία των ήχων. Συγκεκριμένα το πρόγραμμα μας παρέχει μια μεγάλη γκάμα προσομοιωτών. Τα τύμπανα (drum) βρίσκονται στην βιβλιοθήκη του προγράμματος και θα μούνε σαν έτοιμη βάση για να χτιστή όλη η δομή του κομματιού του project.

Από την πρώτη στιγμή που θα εισαχθούμε στο GarageBand η επιλογή που χρειάζεται απαραίτητα να κάνουμε είναι αυτή του **“Create A New Podcast”**<sup>53</sup>. Έπειτα ακολουθούν οι ρυθμίσεις του tempo που εξαρτάται από το είδος του κομματιού, στα στοιχεία που έχουμε είναι τα παρακάτω:

---

<sup>52</sup> <https://sites.google.com/a/chatham.k12.nc.us/publishing-a-podcast/creating-a-podcast-in-garageband---posting-on-google-sites-file-cabinet-page> Πρόσβαση μέχρι 13/5/2018.

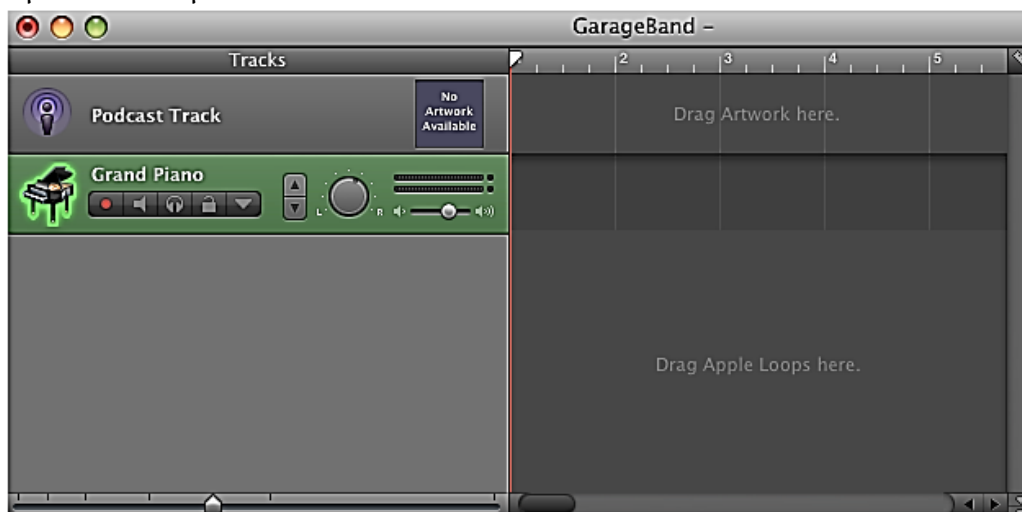
<sup>53</sup> lockergnome. (2010). How to Use GarageBand. Retrieved November 24, 2011, from <http://www.youtube.com/watch?v=wtLB-KnDKm0> Πρόσβαση μέχρι 13/5/2018.



Εικόνα 48: Το παράθυρο επεξεργασίας των πρώτων πληροφοριών του project

Όπως παρατηρούμε το μέτρο είναι στα 4/4 και η αναγραφόμενη κλίμακα είναι αυτή της Ντο μείζονα (C major). Οι γνώστες ωστόσο της μουσικής θεωρίας και αρμονίας μπορούν να κάνουν πιο εξειδικευμένες ρυθμίσεις σε αυτά τα συγκεκριμένα πεδία.

Η εγγραφή με τον τρόπο που ακολουθεί το **“Software Instrument”** θα περιέχει και ακουστικές κιθάρες, εκτός από το sample με τα τύμπανα, διότι σε διαφορετική περίπτωση η ρυθμική μας βάση θα ήταν αρκετά φτωχή και θολή. Κάνοντας την επιλογή του **“Software Instrument”** κάνει την εμφάνιση του στην οθόνη ένα audio κανάλι, κάτω από τα ήδη προεπιλεγμένα κανάλια. Αφού δεν χρειαζόμαστε τα φωνητικά **“Male/Female Voice”** και τα **“Jingles tracks”** τα διαγράφουμε για την πρακτικότητα του χώρου. Αυτή η διαδικασία είναι απλή αφού επιλέγοντας το κάθε κανάλι και πηγαίνοντας στην γραμμή εργαλείων μπορούμε να κάνουμε κλικ στο **“Delete Track”**.



Εικόνα 49: Εισαγωγή καναλιού του Software Instrument

Έτσι όπως παρατηρούμε στην παραπάνω εικόνα, υπάρχουν δύο κανάλια δηλαδή το **“Podcast Track”** και από κάτω το **“Software Instrument”** με την επιλογή του Grand Piano. Κάνοντας, όμως, επιλογή του καινούργιου μας καναλιού, τότε αυτόματα κάνει την εμφάνιση της βιβλιοθήκη του GarageBand με λίστες επιλογών για τα μουσικά όργανα που χρειαζόμαστε. Από τις οικογένειες των οργάνων που υπάρχουν εμείς από τα **“Guitars”** χρειαζόμαστε ακουστικές κιθάρες άρα επιλέγουμε **“Steel String Acoustic”**. Με αυτήν την επιλογή θα δούμε να αλλάζει ονομασία το κανάλι μας. Ο ήχος αυτών των εικονικών οργάνων της βιβλιοθήκης είναι αρκετά κοντά στον ρεαλιστικό.



Εικόνα 50: Η εμφάνιση της βιβλιοθήκης στα δεξιά και η επιλογή ακουστικής κιθάρας

Όσα μουσικά όργανα από την βιβλιοθήκη του προγράμματος έχουν ένα ενδεικτικό βελάκι στο δεξί μέρος, θα χρειαστεί να πλοηγηθεί ο χρήστης στο Apple Store<sup>54</sup> για να μπορέσει να το κατεβάσει και να υποχρεωθεί να πληρώσει το αντίτιμο που αναλογεί στον κάθε ήχο.

#### 4.5.1. Ρυθμίσεις των καναλιών

Το κάθε κανάλι έχει κάποιες παραμέτρους σε μια γραμμή εργαλείων, που διατίθενται για τις ρυθμίσεις του εκάστοτε καναλιού. Παρακάτω αναγράφονται αριθμητικά και επεξηγούνται όλες οι λειτουργίες των παραμέτρων:

<sup>54</sup> Apple – iPad 2 - Play and record music with GarageBand. (n.d.). Apple. Retrieved November 24, 2011, from <http://www.apple.com/ipad/from-the-app-store/apps-by-apple/garageband.html> Πρόσβαση μέχρι 13/5/2018.



Εικόνα 51: Οι παράμετροι αριθμημένοι όπως παρουσιάζονται στο κάθε κανάλι

1→ Το “**Recording Enable/Disable**”<sup>55</sup> ρυθμίζει την ενεργοποίηση της διαδικασίας εγγραφής του εκάστοτε καναλιού. Η χρήση του είναι αναγκαία, καθώς μπορεί να κάνει μαζική εγγραφή επιλεγμένων καναλιών που επιθυμεί ο κάθε χρήστης.

2→ Το κουμπί σίγασης “**Mute**” μπορεί και «νεκρώνει» ηχητικά το κανάλι της επιλογής μας.

3→ Η επιλογή του “**Solo Track**” έχει την δυνατότητα να παρεμποδίσει την αναπαραγωγή άλλων καναλιών, παρά μόνο του καναλιού που είναι ενεργοποιημένο το εικονικό κουμπί του Solo track.

4→ Όταν επιλέξουμε το κλείδωμα καναλιού “**Lock Track**” δημιουργείται μια ζώνη ασφαλείας για το κανάλι, διότι κάθε τυχαία αλλαγή στις παραμέτρους που μπορεί να γίνει αθέμιτα κατά την διάρκεια της επεξεργασίας του κάθε project, δεν θα είναι πραγματική καθώς έχει ενεργοποιηθεί το κλείδωμα ουσιαστικά των αλλαγών.

5→ Η αυτοματοποιημένη ρύθμιση της έντασης βρίσκεται στην επιλογή “**Automation Volume Button**”<sup>56</sup>, με το οποίο μπορούμε να καταφέρουμε να κρατήσουμε την ένταση αμετάβλητη. Κάνοντας, όμως, αναπαραγωγή του κανα-

<sup>55</sup> <http://www.donaldsinatra.com/2011/03/recording-a-podcast-with-skype-and-garageband-for-free/> Πρόσβαση μέχρι 14/5/2018.

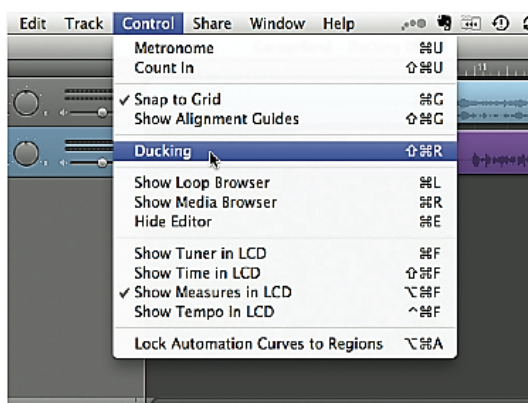
<sup>56</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=sYElqJUb5Hw> Πρόσβαση μέχρι 14/5/2018.

λιού μπορούμε σε πραγματικό χρόνο να έχουμε αίσθηση, την ώρα που αναπαράγεται το κομμάτι μας πως κάποια μοτίβα μελωδικά ή ρυθμικά χρειάζονται σε κάποια σημεία να είναι ενισχυμένα.

Με την επιλογή του **“Automation Volume Button”** εμφανίζεται αυτομάτως από κάτω μια καινούργια γραμμή σαν track, όπου έχουμε την ευκαιρία να κάνουμε την ρύθμιση ενίσχυσης ή αποδυνάμωσης κάποιων σημείων σε επίπεδο έντασης, αλλά και επίπεδο πλευρικότητας (pan).

6→ Το **“Ducking”**<sup>57</sup> είναι μια τεχνική που χρησιμοποιούνταν από τις πρώτες μέρες που εμφανίστηκε το ραδιόφωνο. Όταν ακόμη οι μουσικές διαδρομές συνόδευαν την ομιλία, η οποία είχε υψηλές εντάσεις, αφού σκοπός ήταν να ακουστεί η ομιλία και όχι η μουσική επένδυση. Σε αρχικό στάδιο αυτό γινόταν με χειροκίνητες ρυθμίσεις, τώρα πια καθώς η τεχνολογία προχώρησε ραγδαία η διαδικασία αυτή είναι πιο αυτοματοποιημένη.

Στο GarageBand η επιλογή αυτή βρίσκεται στην θέση «6» όπως απεικονίζεται από την Εικόνα 51. Είναι ένα απλό σύστημα δύο πλήκτρων, για να έχουμε την δυνατότητα να ορίσουμε ποια κομμάτια λειτουργούν σαν οδηγοί και ποια αντίστοιχα σαν ακουστικό υπόβαθρο (ducked), όπου η ένταση τους μειώνεται. Η καρτέλα επεξεργασίας του κομματιού που λειτουργεί σαν οδηγός (unducked), γίνεται να προσαρμόσουμε εφέ της αρεσκείας μας, προσφέροντας έναν έλεγχο στον παραγόμενο ήχο.



Εικόνα 52: Η λίστα επιλογής του Ducking

7→ Το **“Pan button”** έχει την δυνατότητα να ορίζει την πλευρικότητα του στερεοφωνικού ήχου, στα ηχεία για το κάθε κανάλι ξεχωριστά.

8→ Καταλήγοντας το **“Volume”** του κάθε καναλιού ορίζει την προτιμητέα ένταση που θέλει ο κάθε χρήστης να έχει.

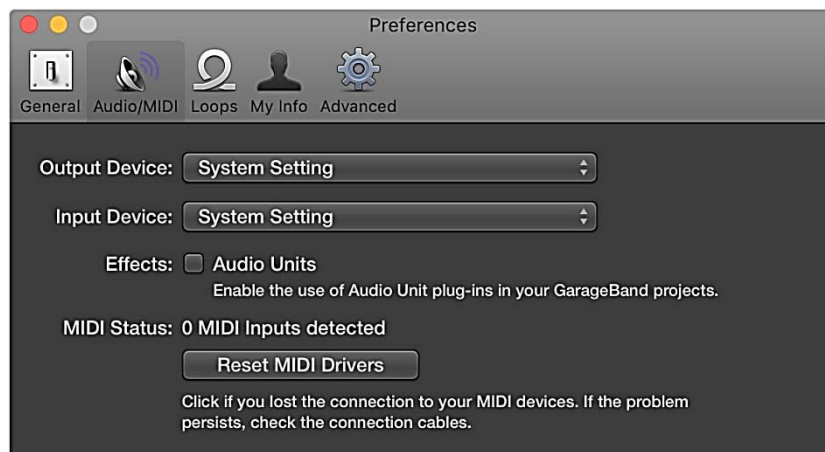
<sup>57</sup> <https://www.gadgetdaily.xyz/ilife-tutorial-use-ducking-in-garageband/> Πρόσβαση μέχρι 14/5/2018.

## 4.5.2. Δημιουργία μουσικής μέσω του MIDI κλαβιέ<sup>58</sup>

Τα MIDI<sup>59</sup> αρχεία (συχνότητα νότας και υπόλοιπη μουσική πληροφορία) της βιβλιοθήκης, είναι ακολουθίες ηχογραφημένων ήχων προγραμματισμένων να χρησιμοποιηθούν μέσα στο σύνολο των 128 διαφορετικών ήχων MIDI, που υπάρχουν στις περισσότερες κάρτες ήχου ενός υπολογιστή. Με την εισαγωγή των δεδομένων στο GarageBand μπορεί να πραγματοποιηθεί η αναπαραγωγή των ήχων. Μέσω των πληροφοριών που στέλνει το πρωτόκολλο του MIDI σε ένα synth, το οποίο μεταφράζει τις πληροφορίες αυτές και τις αποδίδει σε πραγματικό ήχο, με το κατάλληλο ηχόχρωμα και την ιδιομορφία του.

Στο πρόγραμμα του GarageBand για το κάθε track, η εγγραφή αλλά και η επεξεργασία των MIDI αρχείων γίνεται από την χρησιμοποίηση του MIDI κλαβιέ. Όπου στις μέρες έχει πάρει μεγάλες διαστάσεις χρησιμότητας, καθώς είναι αρκετά πρακτικό στην προσομοίωση ήχων από διάφορα μουσικά όργανα, τα οποία εξάγονται από το πρωτόκολλο MIDI και αναπαράγονται από το πάτημα πλήκτρων του κλαβιέ. Τα περισσότερα κλαβιέ έχουν μόνο έξοδο, αλλά υπάρχουν πιο εξελιγμένα που μπορούν και επεξεργάζονται μέσω του περιβάλλοντος USB εισόδου.

Το μεγάλο πλεονέκτημα σε αυτό το σύστημα είναι να μπορεί ο χρήστης να επεξεργάζεται ήχους σε ένα τέτοιο επίπεδο, που δημιουργώντας κάτι νέο μπορεί να φτάσει να ακούγεται κοντά ή ακόμα καλύτερο και από το πρότυπο ήχο, που μπορεί να παράγει ένα συμβατικό μουσικό όργανο. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει η ελευθερία να δημιουργηθούν νέοι ήχοι με σκοπό το κάτι πραγματικά ξεχωριστό.



Εικόνα 53: Το περιβάλλον των ρυθμίσεων του MIDI

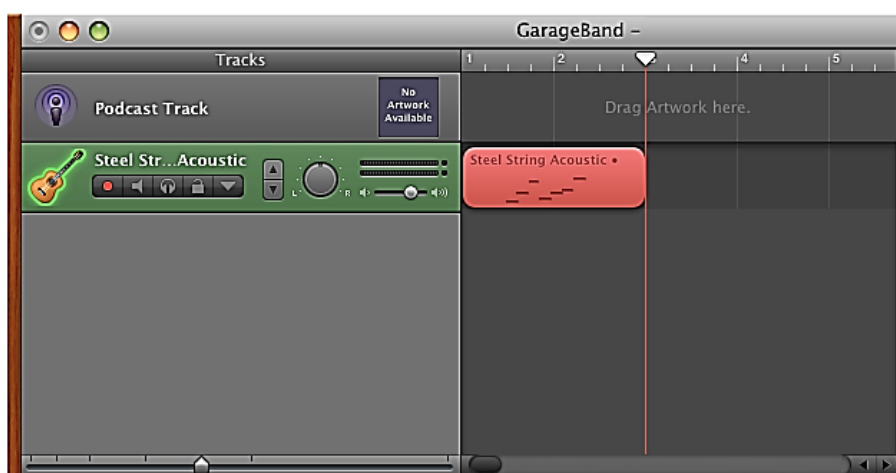
Με την χρήση του πληκτρολογίου ή του ποντικιού μπορεί να γίνει εγγραφή, κάνοντας και χρήση του εικονικού κλαβιέ που μας παρέχει το πρόγραμμα του GarageBand. Εάν έχουμε, όμως, στην διάθεση μας ένα πραγματικό κλαβιέ, μπορεί να γίνει το project μας ταχύτερα και αποδοτικότερα. Η αρχή μπορεί να

<sup>58</sup> <https://www.gadgetdaily.xyz/ilife-tutorial-manage-places-manually-in-iphoto/> Πρόσβαση μέχρι 14/5/2018.

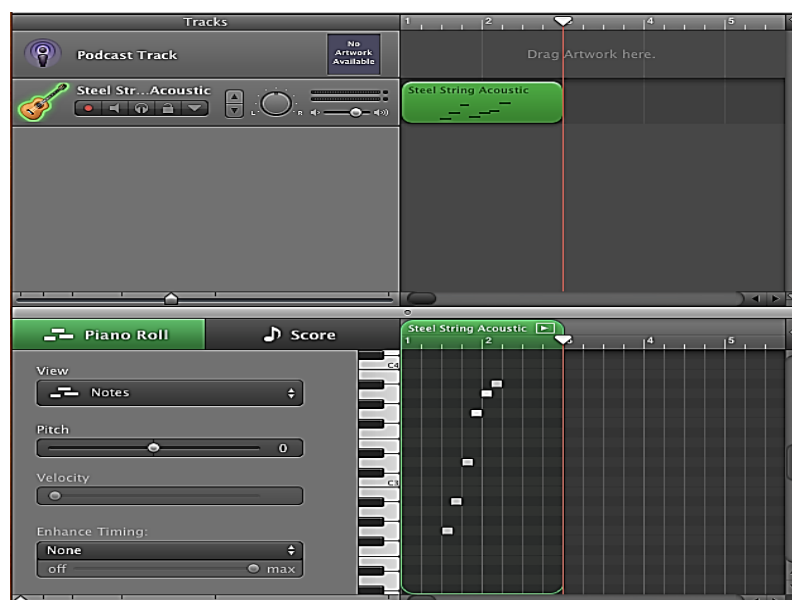
<sup>59</sup> <https://mrlarsennsms.wordpress.com/electronic-music-vocabulary/> Πρόσβαση μέχρι 15/5/2018.

γίνει με την εγγραφή της ακουστικής κιθάρας, κάνοντας την κατάλληλη σύνδεση του κλαβιέ στην είσοδο και μέσω των πλήκτρων γίνεται και η καταγραφή του επιλεγμένου ήχου. Με μεγάλη προσοχή στον έλεγχο της ενεργοποίησης του **“Recording Button”** ώστε να γίνεται πραγματικά η εγγραφή.

Υπάρχει και επιλογή να ακούμε τον ρυθμό μέσω του ψηφιακού μετρονόμου, ώστε να μπορούμε να καταγράψουμε την μάζα των νοτών που επιθυμούμε. Έχουμε ρυθμό 4/4 οπότε αυτό σημαίνει ότι από τον μετρονόμο θα υπάρχουν 4 χτυπήματα, ένα για τον κάθε χτύπο. Τα μέτρα διαχωρίζονται αριθμητικά, από το παράθυρο στο οποίο καταγράφεται ο ήχος μας, το `spacebar` είναι αρκετά χρήσιμο για τον έλεγχο της εγγραφής (ενεργοποίηση-απενεργοποίηση).



Εικόνα 54: Το παράθυρο καταγραφής του ήχου

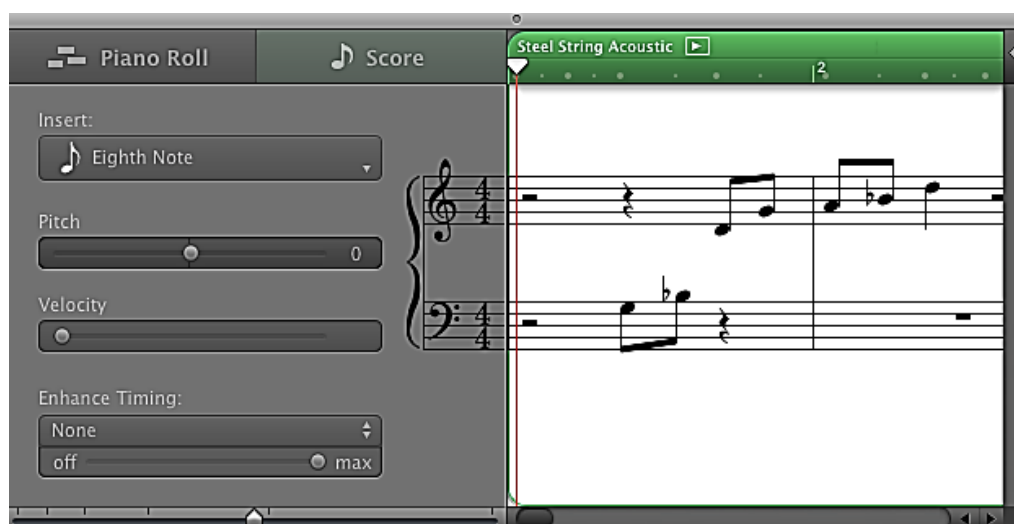


Εικόνα 55: Midi αρχεία εκτελεσμένα από το εικονικό κλαβιέ του GarageBand

Η λίστα του καναλιού με το εικονικό κλαβιέ που βρίσκεται στο κάτω μέρος της παραπάνω εικόνας, μας μαρτυρά την καταγραφή των νοτών μέσα σε ένα περιβάλλον που ονομάζεται **“Score Tab”**. Πρόκειται για μια παρτιτούρα με

την μορφή λοβών πάνω σε ένα περιβάλλον αυλακώσεων. Μπορεί με τον τρόπο αυτό να γίνει άμεση παρέμβαση για την ανάγκη επεξεργασία κάθε νότας ξεχωριστά, όσο αναφορά την αλλαγή συχνότητας του κάθε καταγεγραμμένου μουσικού φθόγγου, ή την ατάκα που προτιμάει ο κάθε χρήστης.

Οι μουσικοί φθόγγοι αναπαρίστανται με το σχήμα μικρών παραλληλόγραμμων στιγμάτων, που ανάλογα με το μήκος τους μαρτυρούν αντίστοιχα την μετρική διάρκεια της κάθε νότας. Κατά την διάρκεια επεξεργασίας μιας νότας, μπορούν να γίνουν μετακινήσεις σε άλλα μέτρα, καλύπτοντας το άδειο μέρος με συμπύκνωση και αραίωση του χτύπου. Βελτίωση επίσης του φθόγγου μπορεί να συμβεί σε επίπεδο ευαισθησίας. Ένα σημαντικό εργαλείο που έχουμε στην διάθεσή μας και το παρέχει το MIDI είναι, η αλλαγή της τονικότητας μαζικά σε όλους τους φθόγγους, με την χρήση του **“Root Key”** που μπορεί και αλλάζει τονικά μια ολόκληρη ομάδα φθόγγων ανά ημιτόνιο.

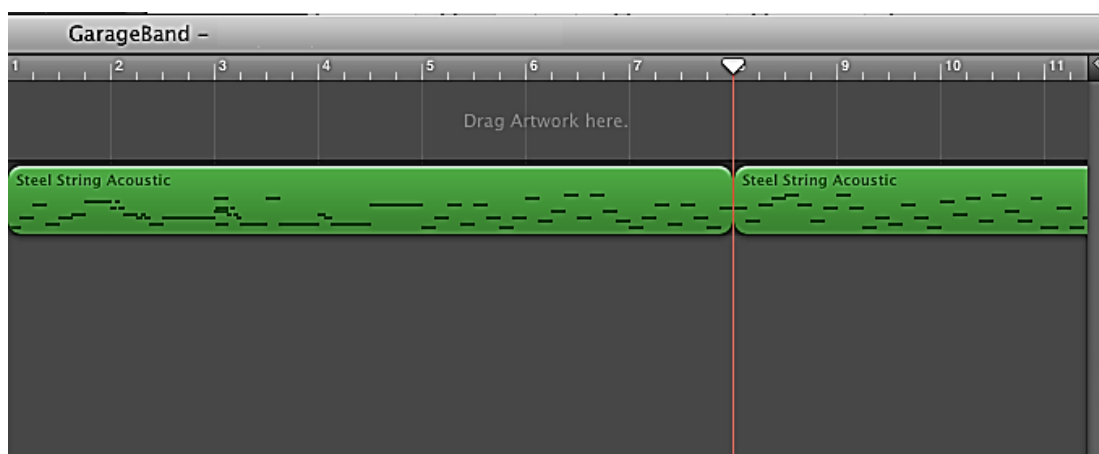


Εικόνα 56: Η δυνατότητα το Midi κλαβιέ να αποτυπώνει τα παραλληλόγραμμα σχήματα σε κανονική παρτιτούρα με πεντάγραμμα

Η καταγραφή σε κανονική παρτιτούρα με την δυτικότροπη σημειογραφία, είναι το κοινό στοιχείο που συνδέει το πρόγραμμα του GarageBand με αυτό του Finale, που πρόκειται για καθαρά πρόγραμμα επεξεργασίας συμβατικής μουσικής σημειογραφίας. Έτσι μέσω του GarageBand μπορούν οι επαγγελματίες μουσικοί να γράψουν παρτιτούρες δίχως να πελαγοδρομούν σε χρονοβόρες διαδικασίες καταγραφής με το πληκτρολόγιο του υπολογιστή. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα να εισάγουμε σε ηλεκτρονική μορφή την όποια παρτιτούρα και μέσω του MIDI να αποδοθεί το κομμάτι μας σε αρχεία δεδομένων έτοιμο για επεξεργασία.

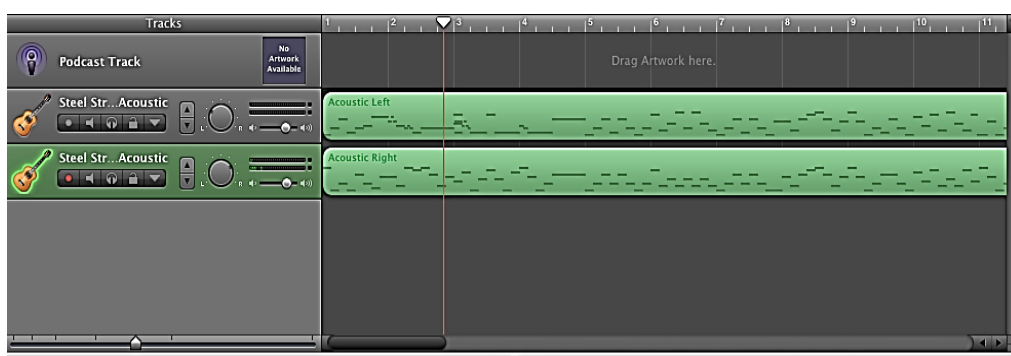
Για τα μελωδικά μοτίβα, μπορεί να υπάρξει πολλές φορές η ανάγκη να σβήσουμε, να αντιγράψουμε, να αποκόψουμε ή και να επικολλήσουμε. Για να

μπορούμε να αποκόψουμε κάτι σε μικρότερα κλιπ ήχου, θα πρέπει να κατευθυνθούμε στην επιλογή **“Track and Split”**<sup>60</sup>.



Εικόνα 57: Αποκοπή της εγγραφής σε μικρότερα κλιπ ήχου μέσω της χρήσης του Split

Αφού προχωρήσαμε με την εγγραφή της πρώτης ακουστικής κιθάρας, τώρα μένει να εισάγουμε και το μέρος της δεύτερης ακουστικής με την κατάλληλη επιλογή στο **“Software Instrument”**<sup>61</sup>. Για τις ανάγκες της βελτίωσης του παραγόμενου ήχου ελέγχουμε την πλευρικότητα του ήχου σε 32% από τα δεξιά και τα αριστερά, για να υπάρξει με αυτόν τον τρόπο μια πιο φυσικό άκουσμα.



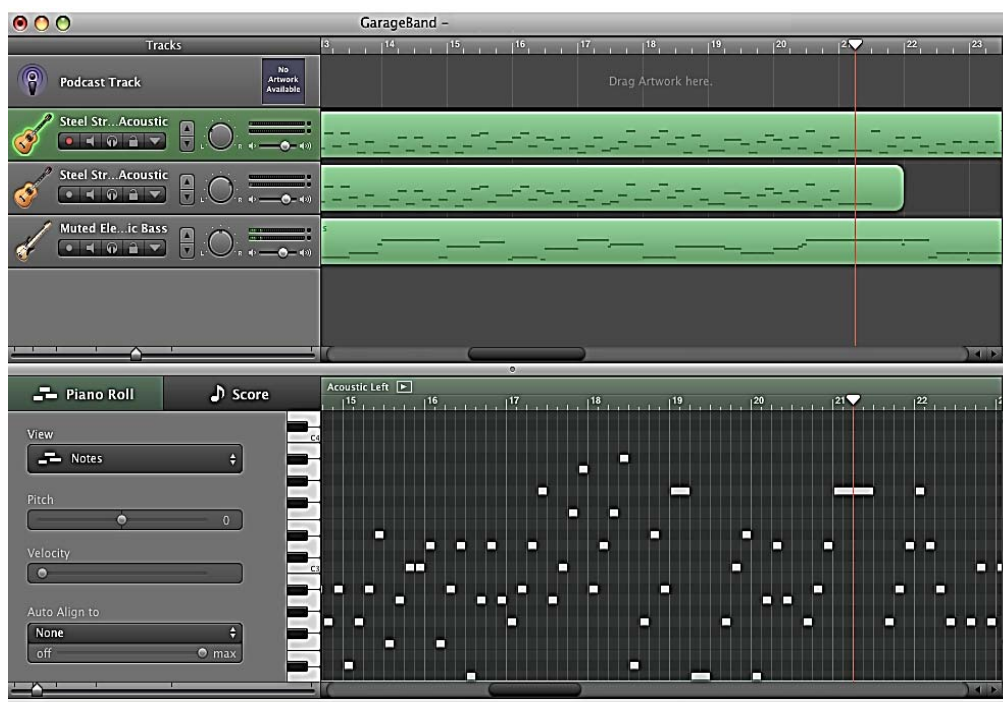
Εικόνα 58: Τα δύο Track που αναπαράγουν τον ήχο και από τις δύο ακουστικές κιθάρες

Έχουν ολοκληρωθεί οι εγγραφές για τις ακουστικές κιθάρες, για να πάμε στην εγγραφή του μπάσου θα πρέπει να επιλέξουμε το **“Create New Track”**, ώστε να εμφανιστεί στα δεξιά μας ένα παράθυρο με λίστες επιλογών. Έτσι για λόγους ευκολίας, στην περίπτωση μας διαλέγουμε έναν ήχο που δεν θα χρειαστεί να το κατεβάσουμε και μπορούμε ελεύθερα να τον χρησιμοποιήσουμε.

<sup>60</sup> <https://computers.tutsplus.com/tutorials/garageband-part-1-getting-started-with-virtual-instruments--mac-26066> Πρόσβαση μέχρι 15/5/2018.

<sup>61</sup> <https://mrlarsensms.wordpress.com/electronic-music-vocabulary/> Πρόσβαση μέχρι 15/5/2018.

Κατά την εγγραφή του μπάσου θα χρειαστούμε τα πλήκτρα του κλαβιέ που βρίσκονται στα αριστερά, καθώς έχουμε με χαμηλές συχνότητες, παρατηρούμε επίσης ότι η εγγραφή αυτού του μουσικού οργάνου δεν αποκλίνει και πολύ από την διαδικασία που ακολουθήσαμε για τις ακουστικές κιθάρες. Βέβαια για το μπάσο υπάρχουν στα πιο δημοφιλή μουσικά κομμάτια της αγοράς, μέσω του “MIDI file” έτοιμες μπάσογραμμές οι οποίες αυτόματα κουμπώνουν στο project. Η εικόνα που έχουμε μέχρι τώρα για τις εγγραφές των οργάνων και έχουν πραγματοποιηθεί είναι η εξής:



Εικόνα 59: Το σύνολο των μουσικών οργάνων που έχουμε επεξεργαστεί μαζί με το εικονικό MIDI κλαβιέ

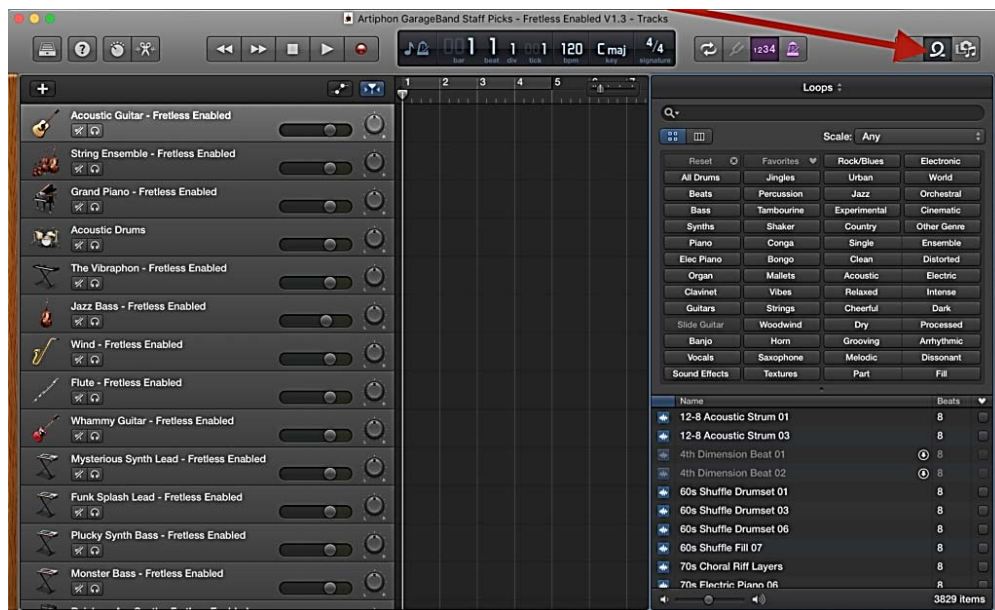
#### 4.6. Βιβλιοθήκες προ-ηχογραφημένων ήχων “Loops”<sup>62</sup>

Μια σημαντικότερη καινοτομία από το GarageBand είναι και η ποικιλία προ-ηχογραφημένων κλιπ επαναλήψεων που προσφέρει στον κάθε χρήστη. Υπάρχουν αμέτρητες βιβλιοθήκες για να αναζητήσουμε αυτό που επιθυμεί ο καθένας, μέσω της επιλογής που βρίσκεται κάτω δεξιά και ονομάζεται “**Loop Browser**”. Θα πρέπει να υπάρχουν, όμως, οι κατάλληλες προϋποθέσεις για την επιλογή κάθε προ-ηχογραφημένου υλικού, καθώς οι ρυθμοί και οι τονικότητες τους δεν είναι όλες ίδιες αλλά ποικίλουν.

Η κατηγοριοποίηση τους γίνεται σύμφωνα με την λογική της οικογένειας των οργάνων (πληκτροφόρα, έγχορδα, πνευστά, κρουστά κλπ) ή και το είδος για

<sup>62</sup> <https://www.lynda.com/GarageBand-tutorials/Adding-loops-your-project-customizing-them/156620/164047-4.html> Πρόσβαση μέχρι 15/5/2018.

το οποίο γράφουμε (ποπ, ροκ, hip hop, electro, metal, blues, jazz etc). Ο διαχωρισμός μπορεί να στέκεται και στο στυλ μουσικής, δηλαδή περισσότερο στο τι συναισθήματα προκαλεί στον ψυχισμό του ακροατή (ένα άκουσμα πιο εύθυμο, λυπηρό, λαμπερό, πιο καταθλιπτικό, πιο σκοτεινό κλπ). Οι κατηγοριοποιήσεις είναι αμέτρητες στις καινούργιες εκδόσεις του GarageBand, ακόμα και για το tempo και την τονικότητα που επιθυμούμε έχουμε την δυνατότητα να βρούμε αμέτρητα προ-ηχογραφημένα αποσπάσματα, που επαναλαμβάνονται για όσο χρόνο τα ρυθμίζει ο εκάστοτε χρήστης.



Εικόνα 60: Πατώντας το Loop Browser στα δεξιά εμφανίζεται

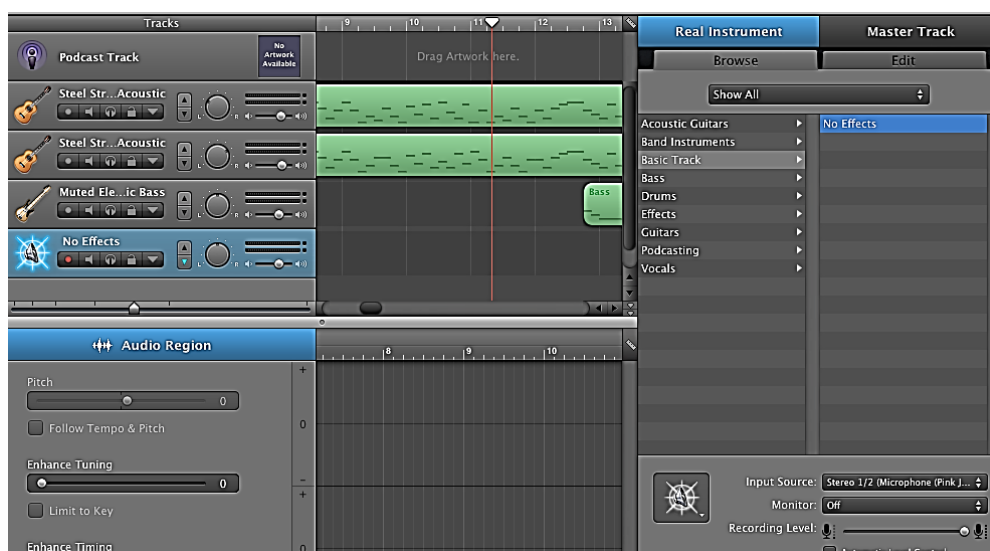
το παράθυρο με όλες τις κατηγορίες Loops<sup>63</sup>

Όπως είπαμε υπάρχει η δυνατότητα από τέτοιου είδους βιβλιοθήκες με προ-ηχογραφημένο υλικό επαναλήψεων να αναζητήσουμε για το μέρος των τυμπάνων (drums), κάτι το οποίο θα είναι απτό και δεν θα χρειαστεί να το δουλέψουμε και να το επεξεργαστούμε γλιτώνοντας χρόνο. Μπορούμε εύκολα, όμως, να δημιουργήσουμε και το δικό μας υλικό και να το αποθηκεύσουμε στην υπάρχουσα βιβλιοθήκη, ανακαλώντας το όταν θα έρθει η στιγμή να το συμπεριλάβουμε σε ένα νέο project.

Δημιουργώντας το track για τα τύμπανα, θα πρέπει πρώτα να επιλέξουμε **“New Track”** και ύστερα **“Real Instrument”**, διότι τέτοιου είδους samples είναι μη εικονικά. Το καινούργιο track που μόλις δημιουργήσαμε το χαρακτηρίζει αυτόματα το ίδιο το πρόγραμμα σαν **“No Effects”**. Στο κάτω αριστερό παράθυρο **“Audio Region”** η μοναδική επιλογή που μας επιτρέπεται είναι για την αλλαγή

<sup>63</sup> <https://artiphon.com/building-a-song-with-garageband/> Πρόσβαση μέχρι 15/5/2018.

τονικότητας (Pitch), το οποίο αφορά την τονικότητα που αφήνει το χτύπημα των τυμπάνων. Αυτή τους η συχνότητα μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να υπάρχει ορθότητα στον παραγόμενο συνολικό ηχητικό άκουσμα.



Εικόνα 61: Εισαγωγή νέου καναλιού με το προ-ηχογραφημένο ήχο των τυμπάνων

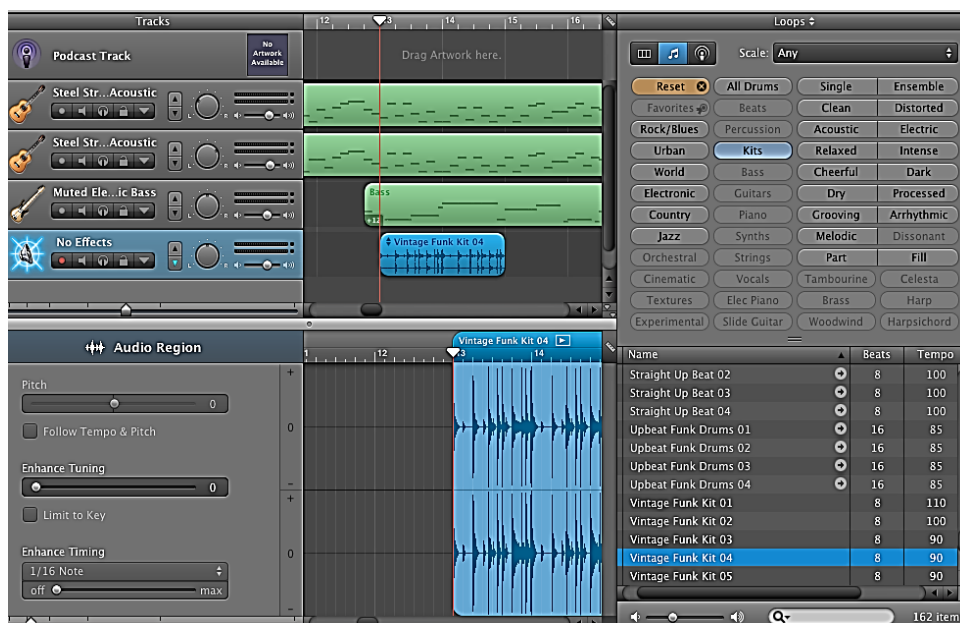
Καθώς θα μας ανοίξει η λίστα με τα ομαδοποιημένα Loops θα προσπαθήσουμε να βρούμε το είδος **“Kits”**, όπου εκεί θα συναντήσουμε αμέτρητα simples τυμπάνων και γενικότερα κρουστών μουσικών οργάνων. Συνήθως, το πρόγραμμα του GarageBand προσαρμόζει τον ρυθμό και την κλίμακα του προ-ηχογραφημένου υλικού της αρεσκείας μας σχεδόν αυτόματα, με την μόνη διαφορά να μην υπάρχουν αρκετά μεγάλες αποκλείσεις, καθώς εκεί υπάρχει η πιθανότητα να αλλιωθεί προς το χειρότερο η χροιά και η ποιότητα του ήχου.

Όμως το tempo των τυμπάνων που χρειαζόμαστε στο project που τρέχουμε βρίσκεται περίπου στο (74 bpm), ωστόσο όλο το προ-ηχογραφημένο υλικό των βιβλιοθηκών βρίσκεται ρυθμικά στα (90+ bpm). Έτσι μπορούμε να παρατηρήσουμε την αρκετά μεγάλη απόκλιση που μας δημιουργεί πρόβλημα. Πάντα με τα αργές μπαλάντες υπάρχουν ζητήματα με το αργό τους tempo και την αναζήτηση κατάλληλου προ-ηχογραφημένου υλικού για τύμπανα, αλλά με την προηγμένη τεχνολογία μπορούμε μόνο με την ταξινόμηση των ρυθμών να βρούμε αυτό που ψάχνουμε.

Έτσι για να μπορέσουμε να το εισάγουμε από την λίστα επιλογών στα μέτρα που επιθυμούμε εκτελούμε την διαδικασία **“Drag and Drop”**<sup>64</sup>. Στο κάτω αριστερά παράθυρο εμφανίζεται η κυματομορφή του προ-ηχογραφημένου (drum) στοιχείο που μας μαρτυρά ότι δεν πρόκειται για MIDI αρχείο. Το προ-ηχογραφημένο μας υλικό, όμως, είναι αρκετά σύντομο και διαρκεί μόλις δύο μέτρα και αφού βρισκόμαστε σε μέτρο 4/4 είναι προφανέστατο ότι πρόκειται για

<sup>64</sup> <https://tile.bleurghnow.com/garage-band-export-mp3/garageband-drag-and-drop-caf-file-garage-band-export-mp3-1/> Πρόσβαση μέχρι 15/5/2018.

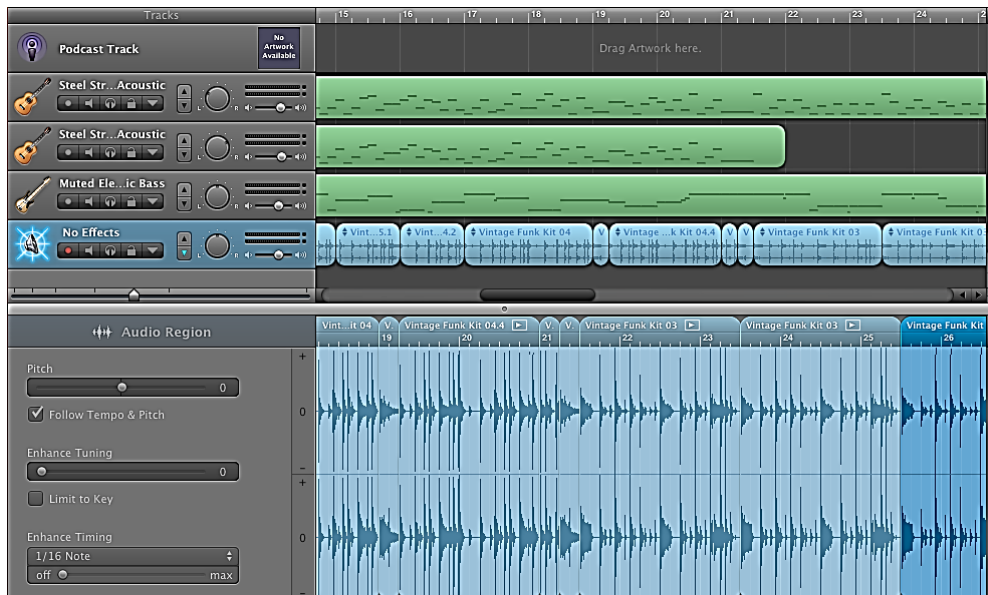
8 χτύπους ανά τετράμετρο. Αυτό, όμως, δεν αρκεί για να καλύψει την έκταση που επιθυμούμε, συνεπώς με την διαδικασία “Copy Paste”<sup>65</sup>, δημιουργούμε αντίγραφα του ίδιου υλικού καλύπτοντας ρυθμικά το μέρος που είναι άδειο.



Εικόνα 62: Εισαγωγή του ήχου στο κανάλι που επιθυμούμε και η αναπαράσταση της κυματομορφής στο Audio Region

Σε όλα τα προγράμματα ηχογράφησης όταν επιθυμούμε να εισάγουμε ένα υλικό πάνω σε κάποιο άλλο, η περιοχή που επικαλύπτεται διαγράφεται αυτομάτως χωρίς να κάνουμε κάτι περαιτέρω. Έτσι η τροποποίηση των προηχογραφημένων επαναλήψεων είναι μια υπόθεση αρκετά συχνή για να μπορέσουμε να μείνουμε ικανοποιημένοι από το αποτέλεσμα. Παρακάτω θα δούμε εικονογραφημένο το project, με τα τελικά κανάλια που έχουμε επεξεργαστεί έως τώρα.

<sup>65</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=tvS28epJJu8> Πρόσβαση μέχρι 15/5/2018.



Εικόνα 63: Η ολοκληρωμένη μορφή που έχουμε δημιουργήσει έως τώρα

μαζί με το προ-ηχογραφημένο υλικό των drums

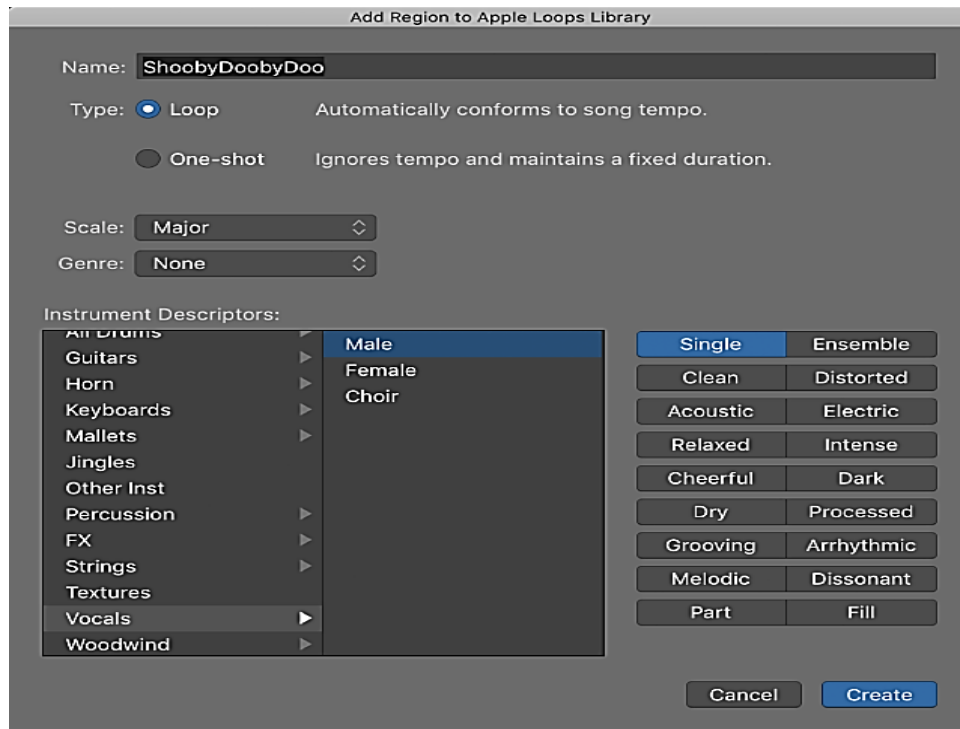
#### 4.6.1. Δημιουργία προ-ηχογραφημένων κλιπ ήχου “Loops”<sup>66</sup>

Αρχικά, το να ξεκινάς να δημιουργείς το προσωπικό σου υλικό για τα προ-ηχογραφημένα κλιπ ήχου είναι κάτι παραπάνω από χρήσιμο, καθώς τα μουσικά ακούσματα ανά τον χωρών του κόσμου ποικίλουν σε μεγάλο βαθμό. Κατά αυτόν τον τρόπο είναι όπως μπορούμε να αναλογιστούμε αδύνατον να πραγματοποιηθεί ολοκληρωμένο υλικό πάνω σε ένα υπολογιστικό πρόγραμμα, συνεπώς μπορούμε μέσω του GarageBand να κατασκευάσουμε τα δικά μας samples ήχου, δηλαδή τα προσωπικά μας δείγματα ήχου με δύο διαφορετικούς τρόπους.

Ο πρώτος δρόμος που μπορούμε να ακολουθήσουμε είναι μέσω του **“Real Instrument”**, με το οποίο μπορούμε να δημιουργήσουμε δείγματα της αρεσκείας μας. Στο αριστερά κάτω παράθυρο μας ζητάει περιγραφή οργάνου για το οποίο επιθυμούμε να γράψουμε (τύπος εγχόρδων, πνευστών, χάλκινων, πληκτροφόρων κοκ) με αποτέλεσμα να προετοιμάσουμε τις ρυθμίσεις, ώστε να ξεκινήσουμε την εγγραφή του με την επιλογή του **“Record”**. Από την στιγμή που το δείγμα ή τα δείγματα είναι έτοιμα, το επόμενο βήμα είναι να το προσθέσουμε στην βιβλιοθήκη του GarageBand με την εντολή **“Add To Loop Library”**. Όπου μας ζητάει και να το χαρακτηρίσουμε με ένα οποιοδήποτε τίτλο. Υπάρχουν και επιπρόσθετα πεδία συμπλήρωσης στοιχείων για το παραγόμενο δείγμα μας όπως κλίμακα, ύφος και στυλ του ακούσματος<sup>67</sup>, μέχρι και την ψυχική διάθεση και την αίσθηση που αφήνει στο άκουσμα του.

<sup>66</sup> <https://artiphon.com/building-a-song-with-garageband/#Loops> Πρόσβαση μέχρι 16/5/2018.

<sup>67</sup> [https://en.wikibooks.org/wiki/GarageBand/The\\_Loop\\_Browser](https://en.wikibooks.org/wiki/GarageBand/The_Loop_Browser) Πρόσβαση μέχρι 16/5/2018.



Εικόνα 64: Παράθυρο που εμφανίζεται για να αποθηκεύσουμε στην βιβλιοθήκη τα δείγματα (samples) που κάναμε εγγραφή

Τα δείγματα μας θα πρέπει να έχουν κάποιους ενδεικτικούς περιορισμούς, ώστε να μπορούν να έχουν και μια πρακτική χρησιμότητα. Το πιο σημαντικό είναι η διάρκεια που μπορεί να έχει, η οποία θα ήταν ιδανική εάν βρίσκεται στα 4 μέτρα με ένα σταθερό μέτρημα σύμφωνα με το μετρονόμο.

Η χρήση των φυσικών δειγμάτων (samples) δεν ενδείκνυται για τα τύμπανα, καθώς θα πρέπει να στήσουμε μια μικροφωνική εγκατάσταση αρκετά χρονοβόρα και δαπανηρή ώστε να ηχογραφήσουμε την φυσικότητα τους, έτσι μας ωφελεί η επιλογή εικονικών οργάνων που μας παρέχει το GarageBand.

Ο δεύτερος δρόμος που μπορούμε να ακολουθήσουμε είναι να δημιουργήσουμε samples ή δείγματα ήχου με την αξιοποίηση του **“Virtual Software Instrument”**<sup>68</sup>. Πρόκειται για ένα εικονικό όργανο (γνωστό ως soft synth ή ένα λογισμικό σύνθεσης) που στην πραγματικότητα καλύπτει ένα μουσικό μέρος ενός οργάνου, που δεν το έχουμε αρχικά στην κατοχή μας και από την άλλη δεν ξέρουμε ούτε να το διαχειριστούμε, διότι δεν έχουμε τις απαιτούμενες δεξιότητες. Έχοντας, όμως, ένα λογισμικό σαν το GarageBand σε ένα οικιακό υπολογιστή, μπορούν μέχρι και οι αρχάριοι να κάνουν χρήση αυτών των εικονικών μουσικών οργάνων, που έχουν την δυνατότητα να προσομοιώνουν των ήχο που επιθυμεί ο χρήστης.

<sup>68</sup> <https://computers.tutsplus.com/tutorials/garageband-part-1-getting-started-with-virtual-instruments--mac-26066> Πρόσβαση μέχρι 15/5/2018.

Τώρα πια οι προσομοιωτές ήχων είναι αρκετά κοντά σε ποιότητα και χροιά ήχου από το συμβατικό μουσικό όργανο. Οι περισσότερες ταινίες, τηλεοπτικές εκπομπές και μουσικά άλμπουμ βασίζονται σε εικονικά όργανα. Έτσι για την δημιουργία ενός εικονικού οργάνου, στην περίπτωση μας των τυμπάνων (drum) χρειάζεται να πάμε στην επιλογή **“Software Instrument Browser”**<sup>69</sup>.

Στην συνέχεια κάνουμε κλικ στο **“Drum Kits και Rock Kit”**<sup>70</sup> η εγγραφή των τυμπάνων θα γίνει πατώντας τα κατάλληλα πλήκτρα του MIDI κλαβιέ που είναι συγκεκριμένα και θα πρέπει να τα γνωρίζουμε. Το πλήκτρο Nτο1 (C1) παράγει τον ήχο της μπότας, ενώ το Mi1 (E1) τον ήχο του ταμπούρου, με αυτόν τον τρόπο αφού γνωρίζουμε τα πλήκτρα του κλαβιέ έχουμε και την εικόνα για τον ήχο που παράγει το καθένα από αυτά.

Η δημιουργία ενός προ-ηχογραφημένου ήχου τυμπάνων, εφόσον θα πραγματοποιηθεί με την χρήση του MIDI κλαβιέ, τότε θα υπάρχει ένα πλήκτρο το οποίο θα αντιστοιχεί στον ήχο του κάθε ξεχωριστού μέρους των τυμπάνων (ταμπούρο, μπότα, hi-hat, πιατίνια, tom, βαθύ τύμπανο κοκ).



Εικόνα 65: Κατασκευή του δείγματος για τύμπανα  
με τα επιλεγμένα πλήκτρα του Midi κλαβιέ

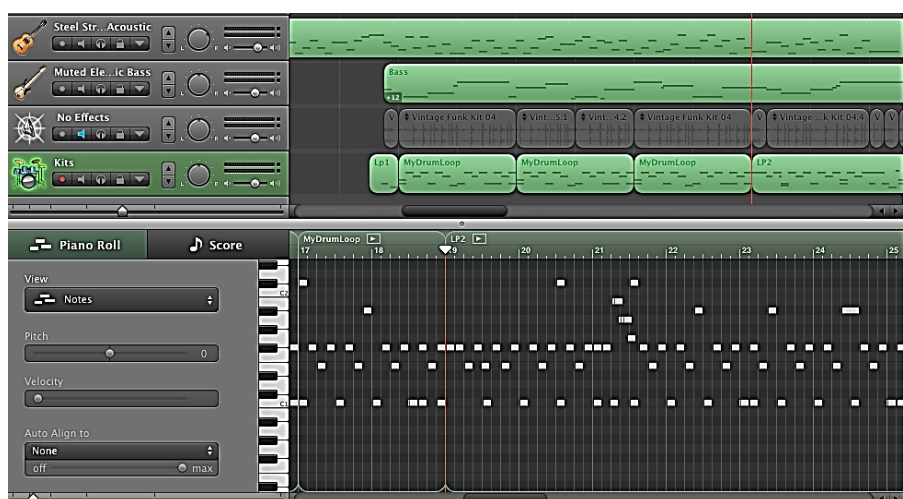
Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία δόμησης του **“Loop”** που δημιουργήσαμε, το αποθηκεύουμε στην βιβλιοθήκη του GarageBand με τον εξής τρόπο, αφού πατήσουμε το **“Edit”** ύστερα επιλέγουμε **“Add to Loop Library”**. Και πάλι η ίδια διαδικασία στην συνέχεια, δίνοντας τις κατάλληλες πληροφορίες για το δημιούργημα μας είναι ίδια με τον τρόπο αποθήκευσης που ακολουθήσαμε προηγουμένως. Απλώς αυτό το δείγμα θα αποθηκευτεί όχι απλά σαν **“Sample”** αλλά ως **“Loop”**, καθώς μπορεί να προσαρμόζεται στο tempo στο οποίο βρίσκεται και

<sup>69</sup> <https://www.maketecheasier.com/convert-midi-file-instruments-in-garageband/> Πρόσβαση μέχρι 15/5/2018.

<sup>70</sup> <https://blogs.commonsgorgetown.edu/cctp-820-fall2016/2016/12/07/jessies-draft-garageband/> Πρόσβαση μέχρι 15/5/2018.

το project που επεξεργαζόμαστε κάθε στιγμή. Οι βιβλιοθήκες των χρηστών μπορούν να ανανεώνονται, είτε από τα δικές τους δημιουργίες, είτε με την βοήθεια της μεταφοράς μέσω διαδικτύου.

Η ολοκληρωμένη εικόνα του δικού μας project, με την επεξεργασία όλων των tracks ακόμα και των δύο διαφορετικών τρόπων δημιουργίας του ρυθμού από τα τύμπανα, με την φυσική τους διάσταση σε μορφή audio sample και την τεχνητή τους υπόσταση σε μορφή MIDI Loop.



Εικόνα 66: Η τελική μορφή του project μαζί με όλα τα tracks που επεξεργαστήκαμε μέχρι τώρα

#### 4.7. Η επεξεργασία της Ηλεκτρικής κιθάρας<sup>71</sup>

Επιλέγοντας **“Create New Track”** μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα κανάλι που θα μας επιτρέψει να ηχογραφήσουμε ηλεκτρική κιθάρα και συνάμα να επεξεργαστούμε τον ήχο της με τους κατάλληλους προσομοιωτές ενισχυτών και προ-ενισχυτών δεν έχουμε παρά να διαλέξουμε το **“Electric Guitar”**<sup>72</sup>. Οι ηλεκτρικές κιθάρες ηχογραφούνται μέσω ενισχυτών, οι οποίοι δουλεύουν συνήθως με ηλεκτρονικές λυχνίες ή αλλιώς τους χαρακτηρίζουν και ως λαμπάντους ενισχυτές. Αυτοί οι ενισχυτές παράγουν τον ποιοτικότερο ήχο στις ημέρες μας, ο καθένας για τον είδος μουσικής που έχει κατασκευαστεί όμως. Έτσι το πρόγραμμα του GarageBand μας παρέχει διάφορα μοντέλα και κατασκευές ενισχυτών και προ-ενισχυτών, ώστε να μπορεί να καλύπτει ένα μεγάλο μέρος των μουσικών υφών. Ο ήχος που παράγει ο εικονικός ενισχυτής είναι αρκετά κοντά σε αυτό που μπορεί να παράγει ένας φυσικός συμβατικός ενισχυτής, με παραμέ-

<sup>71</sup> <https://www.gadgetdaily.xyz/securely-erase-hard-drives-on-your-mac-os-x-tutorial/> Πρόσβαση μέχρι 16/5/2018.

<sup>72</sup> <http://www.macworld.com.au/blogs/garageband-09-a-boon-for-guitar-players-1725/> Πρόσβαση μέχρι 16/5/2018.

τρους που έχει την δυνατότητα να ρυθμίζει ο εκάστοτε χρήστης, όπως υπάρχουν και στους περισσότερους (Gain, Bass, Mids, Treble, Presence Master, Output, Tremolo Rate κοκ).

Εκτός, όμως, από εικονικούς ενισχυτές έχουμε και εικονικούς προ-ενισχυτές, τα οποία είναι στην πραγματικότητα πετάλια με εφέ, έχουν την δυνατότητα να αλλάζουν το ηχητικό αποτέλεσμα της ηλεκτρικής κιθάρας. Υπάρχει μεγάλη γκάμα σε πετάλια τα οποία περιέχουν εφέ όπως Delay, Echo, Reverb, Chorus, Flanger και παραμόρφωση<sup>73</sup>.

Το πρόγραμμα του GarageBand μας παρέχει ένα μεγάλο πεδίο αποθηκευμένων ρυθμίσεων, οι οποίες έχουν την εντολή να ταξινομούν τους κατάλληλους ενισχυτές με τα αντίστοιχα πετάλια εφέ που αρμόζει σε κάθε στυλ μουσικής. Με αυτό τον τρόπο, ακόμα και οι αρχάριοι χρήστες των προγραμμάτων, αλλά και οι



μουσικοί που δεν είναι εξοικειωμένοι με τους συνδυασμούς των εφέ και των ενισχυτών, μπορούν να βρουν έτοιμες ρυθμίσεις για τον επιθυμητό ήχο, του στυλ μουσικής που θέλουν να δημιουργήσουν. Από την άλλη, οι πιο προχωρημένοι στο κομμάτι του ήχου, μπορούν να δημιουργήσουν δικές του προεπιλογές (presets) αλλάζοντας τύπο ενισχυτή, αλλά και το είδος του εφέ με τα βοήθεια των πεταλίων.

Το δικό μας project έχει ανάγκη από ένα πιο παλιό **“Vintage”** ήχο με προσθήκη εφέ όπως Chorus και Delay. Ο ήχος που επιθυμούμε μπορεί να ρυθμιστεί από τις παραμέτρους του ενισχυτή.

<sup>73</sup> [https://www.macworld.com/article/1141775/logic\\_studio\\_garageband.html](https://www.macworld.com/article/1141775/logic_studio_garageband.html) Πρόσβαση μέχρι 16/5/2018.



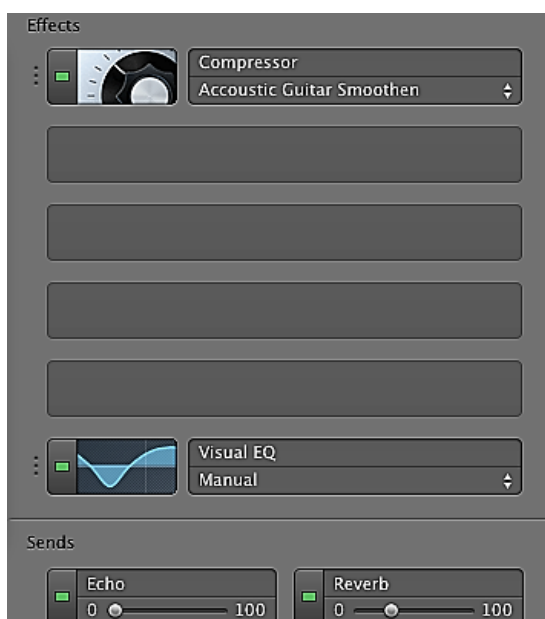
Εικόνα 67: Η εγγραφή της ηλεκτρικής κιθάρας και η αποθήκευση των προεπιλογών για τον ενισχυτή και τους προ-ενισχυτές

#### 4.8. Η τελική επεξεργασία του ήχου<sup>74</sup>

Αφού έχουν γίνει όλες οι εγγραφές των μουσικών οργάνων, η επόμενη διαδικασία που θα πρέπει τυπικά να ακολουθήσουμε είναι να επιχειρήσουμε με την μέθοδο του Mixing, το βέλτιστο ηχητικό αποτέλεσμα το καθένα κανάλι ξεχωριστά, αλλά και συνολικά. Η μέθοδος του Mixing επιτρέπει να γίνουν λεπτές παρεμβάσεις στο ηχητικό αποτέλεσμα, με σκοπό το φινίρισμα των καναλιών και την συνολική ποιότητα της αναπαραγωγής του ήχου. Ο καθορισμός των παραμέτρων, όπως η ομαλοποίηση των εντάσεων και η τοποθέτηση φίλτρων στους ήχους συμβάλουν θετικά, για το επιθυμητό άκουσμα. Ο τρόπος με τον οποίο γίνονται οι λεπτές ρυθμίσεις, θα αναλυθούν εκτενώς παρακάτω.

Εάν αρχίσουμε από την επεξεργασία του ήχου στις ακουστικές κιθάρες, θα λέγαμε πως έχουμε ήδη ελέγξει την πλευρικότητα του ήχου ανάμεσα στις δύο κιθάρες, δίνοντας τους μια στερεοφωνική αίσθηση ακούσματος. Για να μπορέσουμε να βρούμε τα εφέ και τα φίλτρα του ήχου θα πρέπει να επιλέξουμε **“Edit”** και θα έχουμε την δυνατότητα να ανοίξουμε αυτό που αναζητάμε στο περιβάλλον **“Track Info”**. Για τις κιθάρες θα χρειαστούμε έναν κομπρέσορα που ασχολείται με το εύρος της έντασης του ήχου μεταξύ υψηλών και χαμηλών εντάσεων, με απλά λόγια προσπαθεί να ομαλοποιήσει όλα τα σημεία στα οποία ο ήχος παραμορφώνεται, ή περιέχει οποιονδήποτε θόρυβο ο οποίος είναι ενδογενής. Πρόκειται με λίγα λόγια, για μια συμπίεση του ήχου, με σκοπό την οριοθέτηση της από τα ακραία σημεία θορύβου, δημιουργώντας έτσι μια ισορροπία.

<sup>74</sup> <http://blog.macformusicians.com/garageband-tutorial/advanced/> Πρόσβαση μέχρι 16/5/2018.



Εικόνα 68: Οι ρυθμίσεις για τις κιθάρες  
με τα κατάλληλα φίλτρα

Για όλα τα κανάλια ισχύει η παραπάνω εικόνα, όπου το GarageBand έχει ρυθμίσει αυτόματα το **“Compressor”**<sup>75</sup> και το **“Visual EQ”** χωρίς να είναι ενεργοποιημένα φίλτρα, τα οποία έχουν την δυνατότητα να βελτιώνουν τον ήχο. Όλα τα εφέ ρυθμίζονται από το **“Master Track”** που διαθέτει φίλτρα, όπως βλέπουμε στο παράθυρο **“Sends Effects”** το **“Echo”** και το βάθος **“Reverb”** που είναι προεπιλεγμένα να βρίσκονται στην τιμή μηδέν, για παν ενδεχόμενο.

Ένας εικονικός κομπρέσορας διαθέτει την ρύθμιση **“Ratio”**<sup>76</sup>, που καταγράφει τον βαθμό συμπίεσης, από την άλλη το **“Attack”** οριοθετεί την στιγμή που θα πραγματοποιηθεί η συμπίεση. Το **“Gain”** είναι μια λεπτή ρύθμιση, καθώς όταν θα έχει γίνει υπερβολική συμπίεση του ήχου, υπάρχει η δυνατότητα να δυναμώσουμε το σήμα, χωρίς να χαθεί ή ένταση του ήχου και εξασθενήσει εντελώς.

<sup>75</sup> <https://sixcolors.com/post/2015/08/add-podcasting-plugins-in-garageband/> Πρόσβαση μέχρι 17/5/2018.

<sup>76</sup> <https://kendallgiles.com/2014/11/how-to-use-the-basic-compressor-in-garageband/> Πρόσβαση μέχρι 17/5/2018.



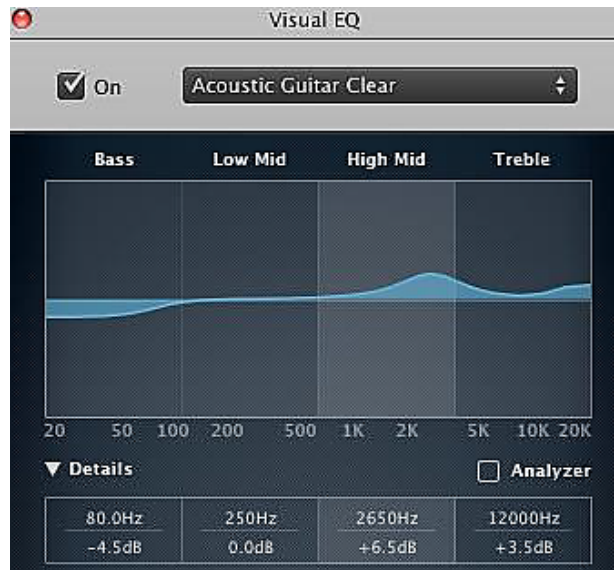
Εικόνα 69: Εικονικός κομπρέσορας με τις κατάλληλες ρυθμίσεις που πραγματοποιήσαμε

Η ορθή χρήση του παραπάνω φίλτρου, μπορεί να οδηγήσει σε άρτια ηχητικά αποτελέσματα και αποτελεί πολύτιμο εργαλείο για τον δημιουργό μουσικό-συνθέτη. Οι προεπιλογές που μας παρέχει το πρόγραμμα του GarageBand ποικίλουν ανάλογα με το μουσικό όργανο που επεξεργαζόμαστε, επιλέγοντας όσο το δυνατόν καλύτερο αποτέλεσμα του ήχου.

Ενώ έχοντας στην διάθεση μας το **“Visual EQ”**<sup>77</sup>, έχουμε την ευκαιρία να ενισχύσουμε ή να αποδυναμώσουμε κάποιες ενοχλητικές ίσως συχνοτικές περιοχές. Ένα φίλτρο που μπορεί στα χέρια του χρήστη να δημιουργήσει λεπτές και καθαρές χροιές σε κάθε προτεινόμενο ηχητικό υλικό. Ουσιαστικά εξισορροπεί τις συχνότητες για να δώσει μια πιο ενδιαφέρουσα χροιά στον ήχο, είναι ένας «γραφικός ισοσταθμιστής» με αρκετές παραμέτρους. Κάθε παράμετρος μπορεί να ελέγξει μια συγκεκριμένη περιοχή συχνοτήτων, οι γκάμα αυτών των εργαλείων ποικίλει ανάλογα εάν βρίσκεται ο χρήστης σε επαγγελματικό επίπεδο ή ερασιτεχνικό, καθώς οι απαιτήσεις ενός επαγγελματία πόσο μάλλον οι ανάγκες του είναι περισσότερες.

Όπως βλέπουμε στην παρακάτω εικόνα είναι αποθηκευμένες κατάλληλες προεπιλογές, για την φύση του κάθε μουσικού οργάνου, όπως γινόταν και για τον κομπρέσορα. Οι περιοχές συχνοτήτων που απεικονίζονται παρακάτω, έχουν μονάδα μέτρησης τα (Hz). Οι έμπειροι μουσικοί στο άκουσμα μόνο τον περισσότερων ήχων έχουν την ικανότητα να διακρίνουν την σωστή συχνοτική περιοχή.

<sup>77</sup> <https://music.tutsplus.com/tutorials/quick-tip-how-to-apply-an-autotune-effect-in-garageband--audio-12223> Πρόσβαση μέχρι 17/5/2018.



Εικόνα 70: Το εργαλείο Virtual EQ που ασχολείται

με τις συχνοτικές περιοχές του ήχου

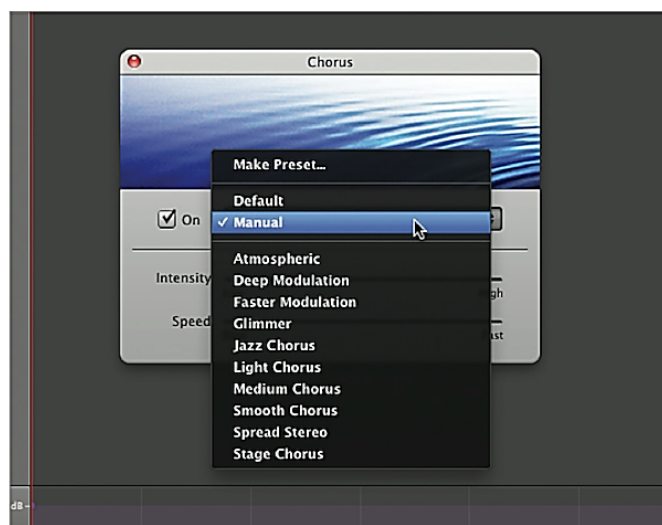
Για να μπορέσουμε να επεξεργαστούμε τον ήχο του δικού μας project, θα πρέπει να αναφέρουμε και κάποια άλλα απαραίτητα φίλτρα που θα μας βοηθήσουν να βελτιώσουμε και να ελέγξουμε την αναπαραγωγή του ήχου. Ένα φίλτρο το οποίο μπορεί και μειώνει τα επίπεδα θορύβου στις μπάσες συχνότητες ενός ήχου, είναι το “Gate” το οποίο εγκλωβίζει τις ανεπιθύμητες χαμηλές συχνότητες κάθε μουσικού οργάνου.

Η ηλεκτρική κιθάρα από την άλλη, έχει άμεση σύνδεση με το εφέ της παραμόρφωσης “Distortion” καθώς τα περισσότερα στυλ μουσικής όπως η rock, funk, metal κοκ, χρησιμοποιούν τον παραμορφωμένο ήχο της ηλεκτρικής κιθάρας και είναι απαραίτητος σε κάποια είδη μουσικής η παραμόρφωση να βρίσκεται σε μεγαλύτερες τιμές. Τα εφέ διαμόρφωσης της συχνότητας “Modulation Effects”<sup>78</sup> όπως το Phaser, Chorus, Flanger δίνουν ένα άλλο ενδιαφέρον άκουσμα στον ήχο, χωρίς να υπάρχει ενιαία επεξεργασία. Τις περισσότερες φορές στο πρόγραμμα του GarageBand υπάρχουν αυτόματες τοποθετήσεις φίλτρων, σε συγκεκριμένα όργανα που το έχουν ανάγκη.

Στην περίπτωση του ηλεκτρικού μπάσου στο project που επεξεργαζόμαστε, υπάρχει η ανάγκη να χρησιμοποιήσουμε το εφέ του “Chorus”, ώστε να υπάρξει ένα άκουσμα κοντά σε αυτό που χρησιμοποιούσαν στην rock σκηνή του ’70. Το εικονικό εφέ που μας προσφέρει το λογισμικό έχει δύο μπάρες ρύθμισης, όπου το ένα ελέγχει την ένταση του χρώματος και της χροιά του chorus που ονομάζεται “Intensity” και το άλλο ελέγχει την ταχύτητα που θέλουμε να έχει το

<sup>78</sup> <https://www.gadgetdaily.xyz/mac-how-to-create-custom-icons-for-apps-folders-and-music/> Πρόσβαση μέχρι 17/5/2018.

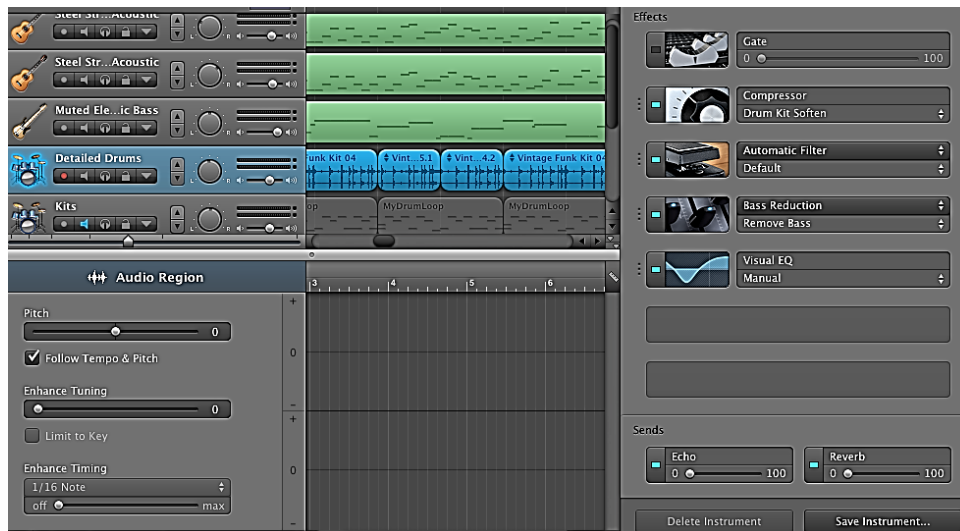
εφέ **“Speed”**. Η ήχος του chorus θυμίζει κλωνοποίηση πολλών ήχων κιθάρας, που συμβαίνει μέσω της επεξεργασίας του σήματος.



Εικόνα 71: Παράθυρο που μας εμφανίζει τις ρυθμίσεις του φίλτρου Chorus

Για να υπάρξει μια βελτίωση σημαντική στον ήχο που ακούμε, πρέπει ο χρήστης να είναι γνώστης των μεθόδων της επεξεργασίας και του **“Mixing”**. Η γνώση των φίλτρων και οι παράμετροι που θα πρέπει να ορίσουμε κατά την επεξεργασία του υλικού μας, απαιτεί μια εμπειρία στις ανάγκες που έχει ο ήχος του κάθε μουσικού οργάνου, έχοντας επίσης λάβει υπόψη και το είδος μουσικής για το οποίο ηχογραφούμε και γράφουμε.

Οι προεπιλογές των φίλτρων μπορούν να προσαρμοστούν και σε κρουστά όργανα, ιδίως στα τύμπανα του τραγουδιού που δημιουργήσαμε. Τα τύμπανα από **“No effects”** μπορούν να αλλάξουν ονομασία, διότι εάν επιλέξουμε τα φίλτρα που επιθυμούμε, τότε θα οδηγηθούμε στις προεπιλογές που μας προσφέρει το GarageBand στην επιλογή Drums, που μπορούμε να δημιουργήσουμε τις προσωπικές μας ρυθμίσεις και εάν επιθυμούμε να τις αποθηκεύσουμε.



Εικόνα 72: Η προεπιλογή των φίλτρων του καναλιού των τυμπάνων

#### 4.9. Η τελική αποθήκευση του project και η τελική επεξεργασία

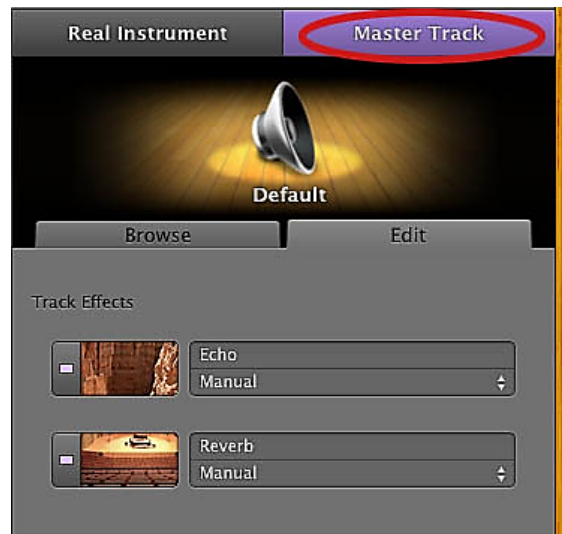
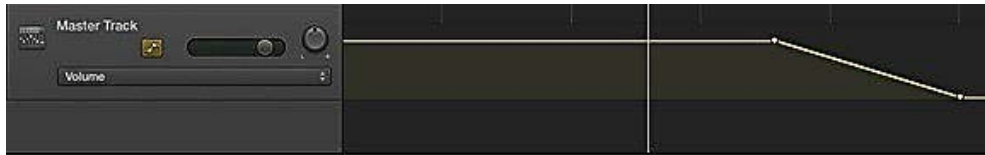
Ένα βήμα πριν εξάγουμε το project μας σε αρχείο ήχου, θα πρέπει απαραίτητα να υπάρξει μια τελευταία επεξεργασία για τυχόν θολά σημεία σε ηχητικό επίπεδο. Το τελευταίο βήμα, για να πραγματοποιηθεί η μουσική παραγωγή είναι να περάσει το μουσικό μας κομμάτι από την λεπτομερή διαδικασία του Mastering<sup>79</sup>, πριν κυκλοφορήσει σε Cd ή όποια άλλη μορφή και διατεθεί για τον κόσμο.

Οι μέθοδοι του Mastering<sup>80</sup> μπορούν να γίνουν μόνο σε ειδικά σχεδιασμένους χώρους που έχουν σαν στόχο την ομαλοποίηση της ατέλειας και την βέλτιστη ποιότητα των δυναμικών αλλά και του ελέγχου των συχνοτήτων, μέσα από μια «κριτική» ακρόαση. Οι κατάλληλες διαμορφώσεις του ήχου με τις μεθόδους και τις διάφορες εξελιγμένες τεχνικές του Mastering, αποσκοπούν στο να αποδώσουν ακουστική υψηλών προδιαγραφών, με την συμβολή πάντα και των ψηφιακών, αλλά και των αναλογικών προγραμμάτων.

Συνήθως, η διαδικασία που ακολουθείται για ένα μουσικό κομμάτι από τα στούντιο μουσικής είναι με σειρά προτεραιότητας **Ηχογράφηση/Εγγραφή ύστερα Mixing και μετέπειτα Mastering**. Στο GarageBand η διαδικασία του Mastering ακολουθεί τις κατάλληλες ρυθμίσεις των παραμέτρων από το “**Master Track**”.

<sup>79</sup> Bob Katz, “Mastering Audio: The art and the science”, Orlando: focal press, 2002, monitoring, σελ.76.

<sup>80</sup> Bill Gibson, “Mixing and Mastering: Audio recordings”, Boston: Thomson Course Technology PTR, 2006, σελ.257.



Εικόνα 73: Παράθυρο του Master Track  
και οι ρυθμίσεις των Master Effects

Οι ρυθμίσεις που απεικονίζονται παραπάνω είναι εφέ **“Echo and Reverb”**. Αυτές απευθύνονται αναλογικά σε όλα τα κανάλια του project που έχουμε κατασκευάσει, σε όλη την αναλυτική διαδικασία που ακολουθήσαμε στα προηγούμενα υποκεφάλαια. Και πάλι κατά την διάρκεια του Mastering παρατηρούμε ότι υπάρχει το φίλτρο του κομπρέσορα **“Compressor”**, αλλά και του αναλογικού ισοσταθμιστή **“Visual EQ”**<sup>81</sup>.



Εικόνα 74: Χρήση αναλογικού Ισοσταθμιστή για τις ανάγκες του Mastering  
με αποθήκευση νέων προεπιλογών

<sup>81</sup> <https://lopespm.github.io/audio/2015/12/08/gopro-heartbeat.html> Πρόσβαση μέχρι 17/5/2018.

Σε περίπτωση που θα χρειαστεί και άλλο **“Master Effect”**<sup>82</sup>, υπάρχει η δυνατότητα να το επιλέξουμε κατά την διάρκεια της διαδικασίας του Mastering. Το να ασχολείσαι με το Mastering είναι απαραίτητη προϋπόθεση να υπάρχει γνώση των μεθόδων επεξεργασίας, αλλά και της ακουστικής χωρίς, όμως, να λείπει η λεπτότητα στο αισθητήριο των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της χροιάς του ήχου. Πρόκειται για μια τέχνη που μπορεί και μας προσφέρει μια άρτια μουσική παραγωγή, ύστερα από αυστηρή μέθοδο, την οποία υιοθετούν για χρόνια οι επαγγελματίες του είδους.

Δεν μπορεί να υπάρξει συγκεκριμένη μεθοδολογία για το Mastering, διότι οι παραγόμενοι ήχοι και οι χροιές τείνουν προς το άπειρο σε αριθμό και κάθε φορά η διαχείριση μιας κατάστασης μπορεί σε κάθε περίπτωση να διαφοροποιείται<sup>83</sup>. Ο ειδικός μπορεί να κρίνει κάθε στιγμή το τι ακούει, σε συνδυασμό με την διαδικασία που θα πρέπει να ακολουθήσει, για να μπορέσει να βελτιώσει στο μέγιστο αυτό που θέλει ιδανικά να αναπαραχθεί. Ο υποκειμενισμός του ειδικού θα οδηγήσει στην κατάλληλη μεθοδολογία, ο οποίος έχει ανεπτυγμένο το αισθητήριο της ακοής σε μεγάλο βαθμό, έτσι σε πραγματικό χρόνο μπορεί να χρησιμοποιήσει πολλές τεχνικές, μέχρι να βρει αυτή που πραγματικά μπορεί να αποδώσει καρπούς<sup>84</sup>.

Ο κάθε χρήστης έχει την δικιά του αντίληψη, γι’ αυτό και το Mastering που θα κάνει θα καλύπτει τις ανάγκες του project που δημιούργησε. Συχνά οι τεχνικές που ακολουθούνται στο πρόγραμμα του GarageBand περιλαμβάνουν, την μείωση της έντασης κατά 7dB στο **“Master Track”** και χρήση σαφώς του ισοσταθμιστή **“Equalizer”** για να κοπούν οι μπάσες συχνότητες, οι οποίες είναι ενοχλητικές όταν δεν είναι συχνοτικά συγκεκριμένες. Επίσης η ενίσχυση των υψηλών, αλλά και των μεσαίων συχνοτήτων είναι απαραίτητη, καθώς είναι αυτές που είναι πιο οικείες στο ακουστικό φάσμα του ανθρώπου και δημιουργούν έναν καθαρό και λεπτό ήχο.

Οι προεπιλογές που μπορούμε να ορίσουμε για τον κομπρέσορα είναι κοντά στο είδος μουσικής του δικού μας project. Παρατηρούμε από την παρακάτω (Εικόνα 75), πώς στα δεξιά μας έχουμε τα διάφορα φίλτρα που όπως μπορούμε να διακρίνουμε είναι ενεργά, καθώς το εικονικό φωτάκι που βρίσκεται στα αριστερά είναι πράσινο. Το εφέ όμως **“Echo”** έχει τιμή μηδέν έτσι δεν έχει εισαχθεί καθόλου. Απεναντίας, στο εφέ του βάρους (**Reverb**) έχουμε δώσει τιμή για να μπορέσει να ομαλοποιηθεί ο ήχος και να έχει μια μεγαλύτερα διαύγεια και διάρκεια.

---

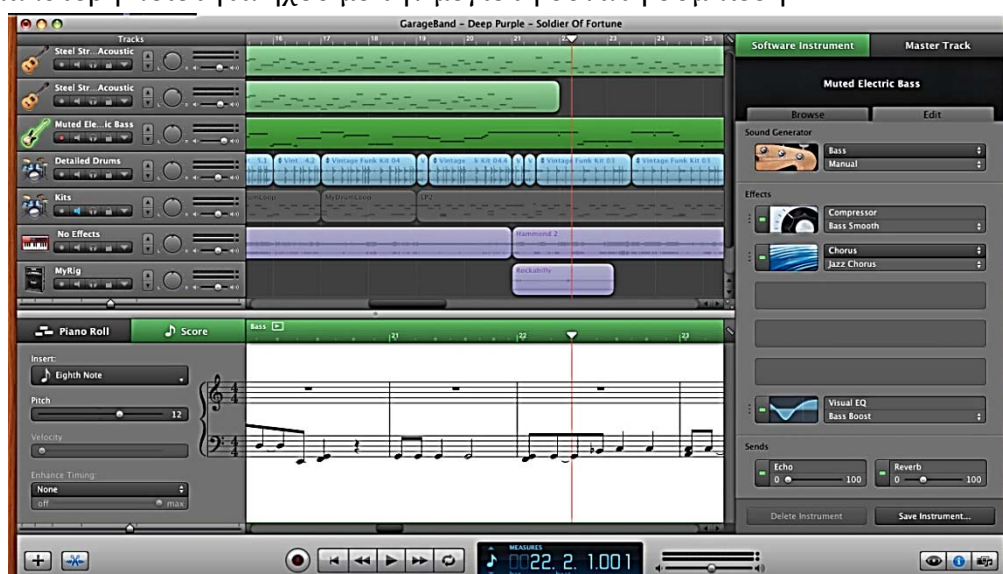
<sup>82</sup> <https://www.macworld.com/article/2094842/garageband-the-finer-and-final-points.html> Πρόσβαση μέχρι 17/5/2018.

<sup>83</sup> Katz, Mastering Audio: the art and the science, 15.

<sup>84</sup> Wadell, Complete Audio Mastering: Practical Techniques, 6.

Καθώς φτάνουμε προς το τέλος της εξαγωγής, φρόνιμο είναι να αναπαράγουμε μια ακόμη φορά το τελικό αποτέλεσμα της δημιουργίας μας. Να ακούσουμε με μεγάλη προσοχή, αυτά που επιθυμούσαμε να βελτιώσουμε με τα κατάλληλα φίλτρα και τα εφέ. Επιβάλλεται επίσης να προσέξουμε την λεπτότητα των εντάσεων. Συνετό θα ήταν να ακούσουμε το κάθε κανάλι ξεχωριστά, όπου υπάρχει η παγίδα να αλλοιώσει το συνολικό αποτέλεσμα.

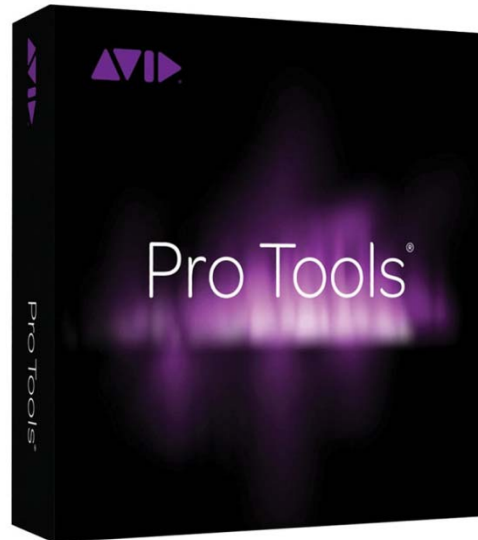
Για να μπορέσουμε να κάνουμε την τελική εξαγωγή πατάμε **“Share”** και ύστερα **“Export Song to Disk”**. Με αυτόν τον τρόπο το αρχείο μας μετατρέπεται σε συμπίεσμένη μορφή AAC. Πράγμα που σημαίνει ότι γίνεται επεξεργασία του υλικού, με αλγόριθμους που αφαιρούν πληροφορίες από το αρχικό ασυμπιεστο κομμάτι μας, αλλά δεν θα χάσει αρκετά από την ποιότητα του ήχου, όπως συμβαίνει και με την μορφή Mp3. Η μορφή AAC είναι η πιο κατάλληλη, καθώς αποδίδει καλύτερη ποιότητα ήχου με την μέγιστη δυνατή συμπίεση.



Εικόνα 75: Η ολοκληρωμένη μορφή του project λίγο πριν την εξαγωγή

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### 5. Οι σημαντικότεροι «απόγονοι» υπολογιστικών προγραμμάτων δημιουργίας μουσικής



## 5.1. Το πρόγραμμα του Pro Tools

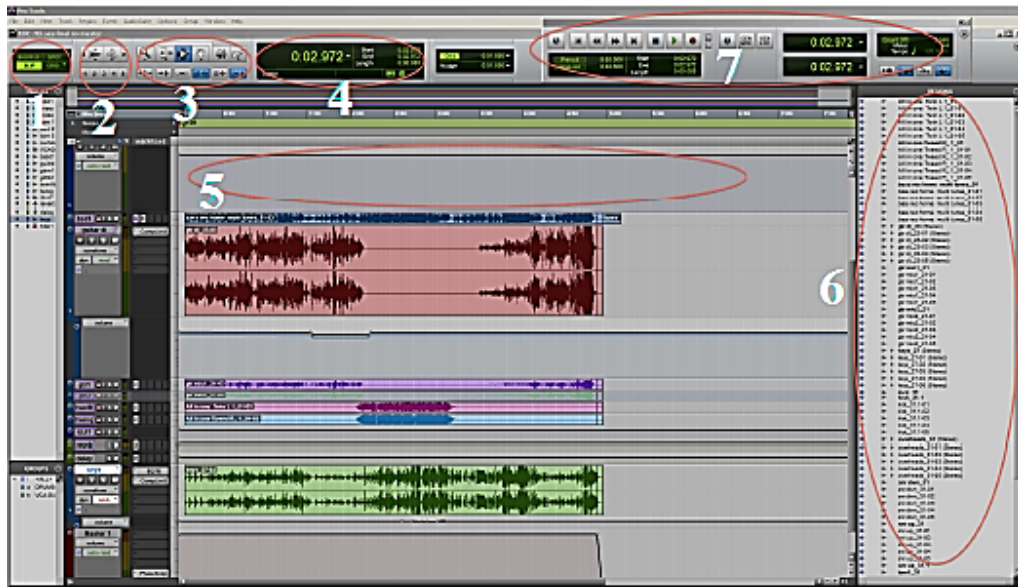
Στα παρακάτω υποκεφάλαια, θα περιηγηθούμε επιγραμματικά στα σημαντικότερα υπολογιστικά προγράμματα, που λειτουργούν σαν οδηγοί για να παράγουμε μουσική στο σήμερα. Ένα από τα προηγμένα προγράμματα μουσικής σε παγκόσμιο επίπεδο είναι το Pro Tools. Έχει την δυνατότητα να ηχογραφεί και να επεξεργάζεται ψηφιακό ήχο, κατασκευάστηκε και αναπτύχθηκε από την Avid Technology για την εταιρεία της Microsoft και της MacOS. Είναι ένα πρόγραμμα που έχει προέλθει από την εξέλιξη του “E-MU’s Drumulator Drum Machine” εν έτη 1983. Το 1991 πια από την εταιρεία της Digidesign εκδίδεται το πρόγραμμα με τον σημερινό χαρακτηρισμό, το οποίο είχε τέσσερα μόλις κανάλια με (16 bit) ταχύτητα μετάδοσης. Το 1994 πλέον το πρόγραμμα εξελίχθηκε έτσι μπορούσε πια τυπικά να έχει στην διάθεση του 48 κανάλια και (24 bit) ταχύτητα μετάδοσης. Χρησιμοποιείται τόσο για την εγγραφή όσο και για την παραγωγή του ήχου.

Το Pro Tools, μπορεί να τρέξει ως αυτόνομο λογισμικό ή να λειτουργήσει χρησιμοποιώντας εξωτερικούς αναλογικούς ή ψηφιακούς μετατροπείς και εσωτερικές ή εξωτερικές κάρτες ήχου, με επεξεργαστές ψηφιακού σήματος (DSP→ Digital Signal Processors). Ωστε να μπορεί να παρέχει στον ήχο εφέ όπως αντήχηση, εξισορρόπηση καθώς και συμπίεση (Reverb, Equalization, Compression). Όπως όλα τα προγράμματα επεξεργασίας ψηφιακού ήχου, έτσι και το Pro Tools έχει την δυνατότητα να κάνει εγγραφή πολλαπλών καναλιών και να εκτελέσει το ηχητικό μιξάρισμα. Μαζί με πρόσθετες δυνατότητες που μπορούν να γίνουν μόνο σε ψηφιακό επίπεδο, όπως για παράδειγμα η επιλογή του να μην καταστρέψουμε μια επεξεργασία που κατά λάθος σβήσαμε εκ παραδρομής ή και ηθελημένα, με την λειτουργία του “**Undo**”.

Όταν εισαχθούμε στο κύριο χώρο του προγράμματος Pro Tools, αμέσως θα συναντήσουμε το κύριο μενού. Τα σημαντικότερα εργαλεία για την ηχογράφηση την αναπαραγωγή και την δημιουργία καναλιών για την εγγραφή.

- 1→ Εδώ βρίσκονται όλες η μικροεντολές που εκτελούμε κάθε στιγμή στο αντικείμενο που επεξεργαζόμαστε.
- 2→ Μεγέθυνση και σμίκρυνση περιοχών που δουλεύουμε, είτε κυματομορφές είτε tracks.
- 3→ Γραμμή εργαλείων με τα οποία μπορούμε να περιεργαστούμε το υλικό μας.
- 4→ Εικονική ένδειξη για την ακριβή διάρκεια του project που δημιουργούμε, με επιπρόσθετες πληροφορίες για τους χτύπους του ρυθμού.
- 5→ Περιβάλλον που εισάγονται όλες οι μορφές ήχων και συχνοτήτων που είναι έτοιμα για να συνδράμουν σε ένα άρτιο αποτέλεσμα.

- 6→ Το ιστορικό του project αναγράφεται στον συγκεκριμένο χώρο για οποιαδήποτε εισαγωγή ή μετακίνηση αντικειμένου.
- 7→ Γραμμή αναπαραγωγής του project με όλες τις απαραίτητες ρυθμίσεις και με τις κατάλληλες ενδείξεις δεξιά και κάτω από τα εργαλεία.



Εικόνα 76: Το κύριο περιβάλλον επεξεργασίας του προγράμματος Pro Tools

## 5.2. Το πρόγραμμα του Cubase Pro

Πρόκειται για ένα από τα πιο εύχρηστα προγράμματα μουσικής επεξεργασίας που υπάρχουν στην σημερινή αγορά. Το χρησιμοποιούν για την ηχογράφιση, το μίξάρισμα, το Mastering ακόμα και για τις ανάγκες της σύνθεσης. Έχει στην διάθεση του κατάλληλη μέθοδο διαχείρισης του ηχητικού υλικού, όπως και των Midi αρχείων.



Εικόνα 77: Το περιβάλλον του προγράμματος Cubase

Είναι ένα πρόγραμμα της εταιρίας Steinberg, παρατηρούμε παραπάνω όλα τα εργαλεία που μπορεί να έχει στο περιβάλλον του το Cubase Pro. Μια από τις πολλές και σημαντικές καινοτομίες του προγράμματος, είναι ότι σε οποιοδήποτε κανάλι μπορούμε να εμφανίσουμε την ακολουθία των συγχορδιών, ανάλογα με την μελωδική πορεία που ακολουθεί το μουσικό μας κομμάτι. Η σημαντικότητα των καινοτομιών που έχει το πρόγραμμα του Cubase, βοηθούν μουσικοσυνθέτες μέσω της ψηφιοποίησης παρτιτούρας και την παράλληλη επεξεργασία των μελωδικών σχέσεων και την αυτόματη δυνατότητα καταγραφής συγχορδιών.

### 5.3. Το πρόγραμμα του Logic Pro X

Ένα από τα κορυφαία ψηφιακά προγράμματα για την επεξεργασία της μουσικής για την πλατφόρμα της MacOS, κατασκευασμένο και ανεπτυγμένο από την εταιρεία της Apple Inc. Δημιουργήθηκε αρχικά στις αρχές του 1990 ως Notator Logic, από Γερμανούς προγραμματιστές του λογισμικού C-Lab και αργότερα του Emagic. Από το 2002, όμως, η εταιρία της Apple αγοράζει την Emagic και έτσι βαφτίζει το νέο πρόγραμμα Logic Pro. Σύμφωνα με έρευνες που διεξήχθησαν το 2015, είναι το δεύτερο πιο αξιόπιστο πρόγραμμα επεξεργασίας ψηφιακής μουσικής στο κόσμο. Από τον Δεκέμβριο του 2011 η συσκευασμένη έκδοση του Logic Pro σταμάτησε να παράγεται, η οποία είναι πια διαθέσιμη μόνο μέσω της εφαρμογής του Mac App Store.



Εικόνα 78: Το κύριο παράθυρο επεξεργασίας του project στο πρόγραμμα του Logic Pro X

Η λεπτομέρεια στην επεξεργασία είναι ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα του προγράμματος, με εργαλεία που διευκολύνουν όλες τα επίπεδα παραγωγής μουσικής. Μια από τις ισχυρές δυνατότητες του Logic Pro X είναι η εισαγωγή υλικού ηχογράφησης από μουσικό όργανο που εκτελεί διάσημος του είδους σε δικό μας μουσικό κομμάτι. Μια δυνατότητα που μπορεί να βελτιώσει στο έπακρον το ηχητικό αποτέλεσμα. Είναι ένα πρόγραμμα που απευθύνεται σε ειδικούς χειριστές, καθώς οι λειτουργίες του είναι σαφώς πιο σύνθετες από άλλα λογισμικά.

Οπωσδήποτε ένα τέτοιο πρόγραμμα στα χέρια ενός ανθρώπου που τώρα ξεκινάει το ταξίδι του στην δημιουργία της μουσικής, μπορεί να μην έχει τα επι-

θυμητά αποτελέσματα. Αν και το περιβάλλον του Logic Pro είναι αρκετά πρακτικό, τα τελευταία στάδια του μιξαρίσματος και του Mastering είναι πολύ πιο εξειδικευμένα.

Τα ψηφιακά προγράμματα που παρουσιάσαμε είναι ένα από τα πολλά δείγματα που υπάρχουν. Κυκλοφορούν, όμως, και άλλες εταιρίες που παρουσιάζουν τα δικά τους λογισμικά τα οποία είναι άκρως πρακτικά, όπως η Adobe Audition CC που μπορεί και επεξεργάζεται τον ήχο, το Ableton που πρόκειται για ένα πρόγραμμα σύνθεσης της μουσικής, το Wavelab Elements που πρόκειται για ένα πρακτικότερο και ευέλικτο πρόγραμμα. Το Nuendo από την άλλη, ειδικεύεται στην δημιουργία και διαχείριση οπτικοακουστικού υλικού, με αρκετές ομοιότητες με το πρόγραμμα του Cubase που παρουσιάσαμε προηγουμένως. Μια από τις πιο φθηνές επιλογές που μπορεί κάποιος χρήστης να συναντήσει είναι αυτή του προγράμματος Reaper, με προσαρμοσμένα περιβάλλοντα από άλλα προγράμματα όπως του Logic Pro X.

## 6. Επίλογος

Έχοντας ολοκληρώσει την εκτενή έρευνα μας όσο αναφορά τα υπολογιστικά προγράμματα επεξεργασίας της ψηφιακής μουσικής, μπορούμε προφανέστατα να κατανοήσουμε την σημαντικότητα κάθε διαδικασίας ξεχωριστά για την ολοκλήρωση μιας μουσικής παραγωγής.

Από την αποτύπωση σε μια κόλα χαρτί της σύνθεσης που δημιουργήσαμε, την ενδεχόμενη ψηφιοποίηση του και την μετέπειτα εγγραφή-ηχογράφιση, την επεξεργασία μέσω του μιξαρίσματος και την τελική βελτίωση του αποτελέσματος μέχρι και την εξαγωγή του σε αρχείο ήχου. Όλα αυτά τα βήματα είναι σημαντικά, καθώς η ποιότητα του αποτελέσματος μπορεί να ελαττωθεί όταν έστω και ένα στάδιο επεξεργασίας δεν ολοκληρωθεί με αρτιότητα.

Το κάθε στάδιο επεξεργασίας, όπως παρουσιάσαμε σε όλη την έρευνα μας, είναι μια διαδικασία καθόλου εύκολη, διότι θα πρέπει να είμαστε σε θέση να έχουμε αντιληφθεί απόλυτα το τι θέλουμε να κατασκευάσουμε, ώστε να δώσουμε στο πρόγραμμα τις εντολές που θα φέρουν το επιθυμητό αποτέλεσμα. Οι περισσότερες αστοχίες συμβαίνουν όταν οι χρήστες των προγραμμάτων δεν έχουν την κατάλληλη κατάρτιση. Έτσι οι λειτουργίες και τα εργαλεία του κάθε λογισμικού δεν θα έχουν την ανάλογη αντιμετώπιση από έναν χρήστη που έχει επενδύσει χρόνο για να κατανοήσει την χρησιμότητα τους.

Το μόνο σίγουρο είναι για να μπορέσει να γίνει μια άριστη δουλειά στο επίπεδο της παραγωγής μουσικής, θα πρέπει να υπάρχει και ένας άρτιος εξοπλισμός για να την στηρίξει και να την αναδείξει. Η τεράστια αξία ενός εξοπλισμού μπορεί να φέρει το αρτιότερο αποτέλεσμα, αλλά και το χειρότερο συνάμα εάν δεν έχουμε την κατάλληλη εκπαίδευση. Με αποτέλεσμα να υπάρξει μια υπερβολική κατάσταση επεξεργασίας που θα μας οδηγήσει σε αρνητικά ηχητικά ακούσματα. Ο στόχος είναι να κάνουμε μια επεξεργασία που μπορεί να ελεγχθεί με τον κατάλληλο τρόπο και να μπορεί να σταθεί για τους απαιτητικούς ανθρώπους της μουσικής, που έχουν μια άκρως ανεπτυγμένη ακουστική αντίληψη.

Για το λόγο αυτό σταθήκαμε σε δύο «μουσικούς πυλώνες» (ορισμός που δίδεται με υποκειμενικά κριτήρια από τον γράφοντα) προγόνους όλων των υπολοίπων και μέχρι σήμερα χρησιμοποιούμενων ψηφιακών μουσικών προγραμμάτων. Η μοναδική αιτία χαρακτηρισμού αυτών των συγκεκριμένα δύο προγραμμάτων ως πυλώνες, είναι από τη μία για το Finale, η άπειρη βιβλιογραφία αλλά και μουσική ποικιλία βιβλιοθηκών σε συσχέτιση πάντα με την απόλυτη συμβατότητα σε οποιοδήποτε είδους υπολογιστικής μηχανής, και η ευχρηστία, η “user-friendly” όπως λέμε εικόνα και σχεδίαση του Garageband από την άλλη, πρόγραμμα που οπωσδήποτε –λόγω εικόνας- γίνεται πιο θελκτικό για τον εκάστοτε εν δυνάμει χρήστη.

Η συμβατότητα και η υποκειμενικά μικρή χρήση (σε σχέση με τα υπόλοιπα δύο), άρα και προτίμηση, είναι ο λόγος που δεν αναλύθηκε –αν και έχει θέση πυλώνα- το Sibelius, ένα από τα βασικότερα προγράμματα ψηφιακής καταγραφής, το οποίο όμως εμφάνισε αναντιστοιχίες χρήσης από τα tablets, smartphones και τα android κινητά.

# Βιβλιογραφία

## Ελληνική Βιβλιογραφία

Δώδης, Δ. (2001) *Ηχοληψία, η Δημιουργία με την Σύγχρονη Τεχνολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις ΙΩΝ.

Καρακίτσιος, Χ. (2009) *Η Τέχνη της Μίξης*. Αθήνα: Εκδόσεις ΙΩΝ.

M. Eagle, J. (1999) *Μουσική Ακουστική Τεχνολογία*. Μεταφρασμένο από την Ειρήνη Συμεωνίδου, 2<sup>η</sup> Έκδοση. Εκδόσεις ΙΩΝ.

Παπανικολάου, Γ. (1991) *Τεχνολογία Ηχογραφήσεως*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

Σκαρλάτος, Δ. (2008) *Εφαρμοσμένη Ακουστική*. 3<sup>η</sup> Έκδοση. Πάτρα: Gotsis.

## Ξένη Βιβλιογραφία

Anderson, Evan E. (1979) An Analysis of Retail Display Space: Theory and Methods. *The Journal of Business*.

Biancuzzi, F. (2009) (Warden, Shane) *Chapter 16. PostScript*. Masterminds of Programming. O'Reilly Media.

Burgess, J. (2013) *The Art of Music Production: The Theory and Practice Richard*. New York: Oxford University Press.

Anderson, C. (1988) *The Electronic Musician's Dictionary*. US: Amsco Publication.

Cousins, M., Hepworth Sawyer, R. (2013) *Practical Mastering: A Guide to Mastering in the Modern Studio*. Burlington: Focal Press.

Curtis, R. (1996) The Music machine. *Selected Readings from Computer Music Journal*, London: MIT Press, p. 710-720.

Feller, R. (ed. Patricia Hall and Friedemann Sallis) E-sketches: Brian Ferneyhough's use of computer-assisted compositional tools. *In A Handbook to Twentieth-Century Musical Sketches*, p.177.

Geoffrey, F. (2011) *The Audio Effects Workshop*. US: Course Technology.

Gibson, B. (2006) *Mixing and Mastering: Audio recordings*. Boston: Thomson Course Technology PTR.

- Hepworth, R., Golding, C. (2011) *What is music production*. US: Focal Press.
- Holmes, T. (2008) *Electronic and Experimental Music*. 2<sup>η</sup> Έκδοση. New York: Scribner.
- M. Huber, D., E. Runstein, R. (1989) *Modern Recording Techniques*. 3<sup>η</sup> Έκδοση. US: Howard W. Sams.
- Johnson, M. *Finale 2010 Power*. New York: Penolope Press.
- Katz, B. (2002) *Mastering Audio: The art and the science*. Orlando: focal press, monitoring, p. 76.
- Kent, A., G. Williams, J. (1980) *Encyclopedia of microcomputers*. Vol. 12: *Multistrategy Learning to Operations Research, Microcomputer Applications*, University of Pittsburgh; Pennsylvania.
- Leibniz G. (1879) (ed. C. Gerhardt) *Explication de l'Arithmétique Binaire, Die Mathematische Schriften*, Berlin, vol.7, p.223
- Longhurst, B. (1995) *Popular Music And Society*. U.K.: Polity Press.
- Macrae, N. (1992) *John Von Neumann: The Scientific Genius who Pioneered the Modern Computer, Game Theory, Deterrence, and Much More*. American Mathematical Society: Providence Rhode Island.
- Miles Huber, D., E. Runstein, R.(2005) *Modern Recording Techniques Sixth Edition*. Focal Press.
- Nicholl, M., Grudzinski, R. (2007) *Music Notation: Preparing Scores and Parts. The industry standard program (if there is one) is generally considered to be Finale*, Berklee Press, 1st ed. p. 110.
- Owsinski, B. (2008) *The Audio Mastering Handbook Second Edition*. Thompson.
- Picker, M., (1980) *Ottaviano Petrucci*. W. Krummel, D., *Printing and publishing of music. The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, ed. Stanley Sadie. 20 vol. London, Macmillan Publishers Ltd.
- Purse, B. (2005) *The Finale Primer: Mastering the Art of Music Notation with Finale*. (3rd ed.). San Francisco: Backbeat Books. p. 45.
- Small, M. (2012) *Twenty-First Century Techniques*. Berklee Today, 16 (1), Retrieved March 30.
- S.Tanenbaum, A. (2013) *Structured Computer Organization* 6th ed. with Todd Austin, Pearson.
- Shirley, John W. (1951) Binary numeration before Leibniz. *American Journal of Physics*, vol.8, 452–454.

Tilmouth, M. (1980) *Piece*. The New Grove Dictionary of Music and Musicians, first edition, 20 vols., edited by Stanley Sadie, Vol. 14: 735. London: Macmillan Publishers; New York: Grove's Dictionaries.

Waddell, G. (2013) *Complete Audio Mastering: Practical Techniques*. US: MacGraw-Hill Education.

Worster, L. (2001). Effinger, Cecil. *The New Grove Dictionary of Music and Musicians, second edition*. Edited by Stanley Sadie and John Tyrrell. London: Macmillan Publishers.

William, A. (1990) *John von Neumann and the Origins of Modern Computing*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Zagar, M. (2012) *Music Production: For Producers, Composers, Arrangers, and Students*. 2<sup>η</sup> Έκδοση. U.K.: Scarecrow Press.

## **Ξενογλωσσα Άρθρα**

Auld, R. Mastering Then and Now The history of mastering and whether we should

pursue it ourselves.

<http://www.recordingmag.com/resources/resourceDetail/109.html>

(Πρόσβαση Μαΐου 11, 2018).

Bohn, D. Operator Adjustable Equalizers: An Overview.

<http://www.rane.com/note122.html> (Πρόσβαση: Μαΐου 10, 2018).

Glen, S. EnginEARing Part 7: – The Frequency Chart II – Frequency and Arrangement. <http://www.independentrecording.net/irn/> (Πρόσβαση: Μαΐου 9, 2018).

Nicholls, M. Monitoring & Acoustic Treatment Studio Installation Workshop.

<http://www.soundonsound.com/sos/may03/articles/studioinstal4.asp> (Πρόσβαση: Μαΐου 8, 2018).

Sae Institute. Compressor/Expanders, Limiters and Gates.

[http://www.sae.edu/reference\\_material/audio/pages/Compression.htm#comp](http://www.sae.edu/reference_material/audio/pages/Compression.htm#comp) (Πρόσβαση: Μαΐου 14, 2018).

T. Putman, M. A Thirty-five Year History and Evolution of the Recording Studio.

[http://www.aes.org/aeshc/pdf/putnam\\_history-of-recording-studios.pdf](http://www.aes.org/aeshc/pdf/putnam_history-of-recording-studios.pdf) (Πρόσβαση: Μαΐου 12, 2018).

## Ηλεκτρονικές Πηγές

- 1) <https://www.gralon.net/articles/materiel-et-consommables/materiel-bureautique/article-la-machine-a-ecrire---histoire-d-une-invention-1596.htm>
- 2) <http://www.oldschooldaw.com/forums/index.php?topic=3441.0>
- 3) [https://www.adobe.com/gr\\_en/products/type/font-designers/cleo-huggins.html](https://www.adobe.com/gr_en/products/type/font-designers/cleo-huggins.html)
- 4) <http://www.musicradar.com/tuition/tech/a-brief-history-of-garageband-400471>
- 5) <http://www.apple.com/ilife/garageband/what-is.html>
- 6) <http://www.dummies.com/computers/mac/how-to-use-magic-garageband/>
- 7) <http://blog.macformusicians.com/2010/07/13/creating-a-new-project-in-garageband/>
- 8) <https://www.gadgetdaily.xyz/how-to-split-join-and-arrange-regions-in-garageband-os-x/>
- 9) <http://blog.macformusicians.com/2010/07/13/creating-a-new-project-in-garageband/>
- 10) <http://blog.macformusicians.com/2010/07/13/looping-a-recorded-clip-in-garageband/>
- 11) <https://sites.google.com/a/chatham.k12.nc.us/publishing-a-podcast/creating-a-podcast-in-garageband---posting-on-google-sites-file-cabinet-page>
- 12) <http://www.apple.com/ipad/from-the-app-store/apps-by-apple/garageband.html>
- 13) <http://www.donaldsinatra.com/2011/03/recording-a-podcast-with-skype-and-garageband-for-free>
- 14) <https://www.gadgetdaily.xyz/ilife-tutorial-use-ducking-in-garageband/>
- 15) <https://www.gadgetdaily.xyz/ilife-tutorial-manage-places-manually-in-iphoto/>
- 16) <https://mrlarsennsms.wordpress.com/electronic-music-vocabulary/>
- 17) <https://computers.tutsplus.com/tutorials/garageband-part-1-getting-started-with-virtual-instruments--mac-26066>
- 18) <https://mrlarsennsms.wordpress.com/electronic-music-vocabulary/>
- 19) <https://www.lynda.com/GarageBand-tutorials/Adding-loops-your-project-customizing-them/156620/164047-4.html>
- 20) <https://artiphon.com/building-a-song-with-garageband/>
- 21) <https://tile.bleurghnow.com/garage-band-export-mp3/garageband-drag-and-drop-caf-file-garage-band-export-mp3-1/>
- 22) <https://artiphon.com/building-a-song-with-garageband/#Loops>

- 23) [https://en.wikibooks.org/wiki/GarageBand/The\\_Loop\\_Browser](https://en.wikibooks.org/wiki/GarageBand/The_Loop_Browser)
- 24) <https://computers.tutsplus.com/tutorials/garageband-part-1-getting-started-with-virtual-instruments--mac-26066>
- 25) <https://www.maketecheasier.com/convert-midi-file-instruments-in-garageband/>
- 26) <https://blogs.commonstons.georgetown.edu/cctp-820-fall2016/2016/12/07/jessies-draft-garageband/>
- 27) <https://www.gadgetdaily.xyz/securely-erase-hard-drives-on-your-mac-os-x-tutorial/>
- 28) <http://www.macworld.com.au/blogs/garageband-09-a-boon-for-guitar-players-1725/>
- 29) [https://www.macworld.com/article/1141775/logic\\_studio\\_garageband.html](https://www.macworld.com/article/1141775/logic_studio_garageband.html)
- 30) <http://blog.macformusicians.com/garageband-tutorial/advanced/>
- 31) <https://sixcolors.com/post/2015/08/add-podcasting-plugins-in-garageband/>
- 32) <https://kendallgiles.com/2014/11/how-to-use-the-basic-compressor-in-garageband/>
- 33) <https://music.tutsplus.com/tutorials/quick-tip-how-to-apply-an-autotune-effect-in-garageband--audio-12223>
- 34) <https://www.gadgetdaily.xyz/mac-how-to-create-custom-icons-for-apps-folders-and-music/>
- 35) <https://lopespm.github.io/audio/2015/12/08/gopro-heartbeat.html>
- 36) <https://www.macworld.com/article/2094842/garageband-the-finer-and-final-points.html>

## Οπτικοακουστικό Υλικό

- 1) [https://www.google.com/search?safe=active&tbm=isch&q=finale+2010+software+&chips=q:finale+2010+software,online\\_chips:makemusic+finale&sa=X&ved=0ahUKEwizs5rNg93aAhWFXSwKHAY2BYEQ4IYLcGg&biw=1366&bih=662&dpr=1#imgrc=vaeL5NhSGfL24M:](https://www.google.com/search?safe=active&tbm=isch&q=finale+2010+software+&chips=q:finale+2010+software,online_chips:makemusic+finale&sa=X&ved=0ahUKEwizs5rNg93aAhWFXSwKHAY2BYEQ4IYLcGg&biw=1366&bih=662&dpr=1#imgrc=vaeL5NhSGfL24M:)
- 2) [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=7&v=LQP8KEldS-U](https://www.youtube.com/watch?time_continue=7&v=LQP8KEldS-U)
- 3) [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=7&v=LQP8KEldS-U](https://www.youtube.com/watch?time_continue=7&v=LQP8KEldS-U)
- 4) <https://www.youtube.com/watch?v=BvyoKdW-Big>
- 5) <http://www.muzines.co.uk/articles/hb-engraver/108>
- 6) <https://www.fontyukle.net/en/Petrucci.ttf>
- 7) <https://www.scoringnotes.com/people/interview-new-music-specialist-jef-chippewa-neuewise-fonts/>
- 8) <https://www.fontyukle.net/en/Seville.ttf>
- 9) [https://www.google.com/search?safe=active&biw=1366&bih=662&tbm=isch&sa=1&ei=jD\\_zWumnO8jEwALz6LW4Dw&q=garageband+for+pc&oq=garageband+&gs\\_l=img.1.3.0i19k1110.358676.367593.0.371496.8.7.1.0.0.1627.1627.8-1.1.0....0...1c.1.64.img..6.2.1637....0.MiM1u6FocQs#imgrc=uL4qIRUdDpWIFM:](https://www.google.com/search?safe=active&biw=1366&bih=662&tbm=isch&sa=1&ei=jD_zWumnO8jEwALz6LW4Dw&q=garageband+for+pc&oq=garageband+&gs_l=img.1.3.0i19k1110.358676.367593.0.371496.8.7.1.0.0.1627.1627.8-1.1.0....0...1c.1.64.img..6.2.1637....0.MiM1u6FocQs#imgrc=uL4qIRUdDpWIFM:)
- 10) [https://www.google.com/search?safe=active&tbm=isch&q=macintosh+computer&chips=q:macintosh+computer,online\\_chips:imac&sa=X&ved=0ahUKEWjUhv7AsvnaAhUFCiwKHZuNC1MQ4IYIJigA&biw=667&bih=635&dpr=1#imgrc=b1AUeohHmFVqOM](https://www.google.com/search?safe=active&tbm=isch&q=macintosh+computer&chips=q:macintosh+computer,online_chips:imac&sa=X&ved=0ahUKEWjUhv7AsvnaAhUFCiwKHZuNC1MQ4IYIJigA&biw=667&bih=635&dpr=1#imgrc=b1AUeohHmFVqOM)
- 11) [https://www.google.com/search?q=Garageband&safe=active&tbm=isch&tbs=rimg:CeCv-QhwndeKIji-\\_1ABcRU4NLaBAZA5Pm33OwdGifh0mw0-Ojt6v3\\_1MKCiQKsnunX8Ta318itYpjdkr.](https://www.google.com/search?q=Garageband&safe=active&tbm=isch&tbs=rimg:CeCv-QhwndeKIji-_1ABcRU4NLaBAZA5Pm33OwdGifh0mw0-Ojt6v3_1MKCiQKsnunX8Ta318itYpjdkr.)

- 12) [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=2&v=FaxHRFxbERM](https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=FaxHRFxbERM)
  
- 13) [https://www.google.com/search?safe=active&biw=667&bih=635&tbm=isch&sa=1&ei=Mbj1WvSkBuGk6AT7xInQAQ&q=garageband+new+project&oq=garageband+new+project&gs\\_l](https://www.google.com/search?safe=active&biw=667&bih=635&tbm=isch&sa=1&ei=Mbj1WvSkBuGk6AT7xInQAQ&q=garageband+new+project&oq=garageband+new+project&gs_l)
  
- 14) [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=2&v=FaxHRFxbERM](https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=FaxHRFxbERM)
  
- 15) <http://www.youtube.com/watch?v=wtLB-KnDKm0>
  
- 16) <https://www.youtube.com/watch?v=sYElqJUb5Hw>
  
- 17) <https://www.youtube.com/watch?v=tvS28epJJu8>