



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΡΕΘΥΜΝΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ Τ.Ε.

ΤΙΤΛΟΣ: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΔΙΣΚΟΥ (CD) ΓΙΑ ΤΟ
ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ "FAT BALD TRIK"



Σπουδαστές
Σαββοργινάκης Νίκος
Μπέσσας Κων/νος

Εισηγητής Καθηγητής
Ξενικάκης Δημήτρης

2015

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Θεωρητικό Μέρος	Σελίδα
Κεφάλαιο πρώτο: Μουσική Βιομηχανία	1
1.1 Η Μουσική Βιομηχανία-Δισκογραφικές Εταιρίες.....	1
1.2 Ιστορική Αναφορά Μουσικού Είδους-Δισκογραφία.....	2
Κεφάλαιο Δεύτερο: Πνευματικά Δικαιώματα	4
2.1 Πνευματικά Δικαιώματα.....	4
2.2 Κατοχύρωση Πνευματικών Δικαιωμάτων Πτυχιακής Εργασίας.....	4
Κεφάλαιο Τρίτο: Ηχογράφηση	5
3.1 Ιστορική Αναφορά.....	5
3.2 Διαδικασία Ηχογράφησης.....	8
3.2.1 Αναλογική Ηχογράφηση.....	8
3.2.2 Ψηφιακή Ηχογράφηση.....	9
3.3 Ηχογράφηση Μουσικών Οργάνων.....	10
3.4 Τεχνικές Ηχογράφησης.....	13
3.4.1 Close Miking.....	14
3.4.2 Stereo Ηχογράφηση.....	15
3.4.3 Glyn Johns Τεχνική.....	18
Κεφάλαιο Τέταρτο: Μίξη	20
4.1 Εισαγωγή.....	20
4.2 Διαδικασία Μίξης.....	20
4.2.1 Ύψος,Βάθος,Πλάτος.....	20
4.2.2 Τά 6 Στοιχεία Της Μίξης.....	21
Κεφάλαιο Πέμπτο: Mastering	25
5.1 Εισαγωγή.....	25
5.2 Ιστορική Αναφορά.....	26
5.3 Διαδικασία Mastering.....	26

Πρακτικό Μέρος	Σελίδα
Κεφάλαιο Έκτο: Προετοιμασία Της Παραγωγής Μουσικού Δίσκου.....	27
6.1 Εισαγωγή.....	27
6.2 Εύρεση Και Παρουσίαση Μουσικού Συνόλου.....	27
6.3 Εξοπλισμός.....	28
Κεφάλαιο Έβδομο: Ηχογράφηση.....	40
7.1 Διαδικασία Ηχογράφησης.....	40
7.2 Τεχνικές Ηχογράφησης.....	41
Κεφάλαιο Ογδοο: Μίξη.....	46
8.1 Διαδικασία Μίξης.....	46
Κεφάλαιο Ένατο: Mastering.....	50
9.1 Διαδικασία Mastering.....	50
Κεφάλαιο Δέκατο: Επίλογος.....	55
10.1 Παρατηρήσεις.....	55
10.2 Ευχαριστίες.....	55
10.3 Βιβλιογραφία.....	56

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΜΟΥΣΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

1.1 Η ΜΟΥΣΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ - ΔΙΣΚΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ

Η μουσική βιομηχανία απαρτίζεται από τις επιχειρήσεις και τα πρόσωπα που κερδίζουν χρήματα δημιουργώντας και πουλώντας μουσική. Ανάμεσα στις πολυάριθμες ειδικότητες που δραστηριοποιούνται στα πλαίσια της βιομηχανίας αυτής συναντούμε: τους μουσικούς που συνθέτουν και εκτελούν τα μουσικά κομμάτια, τις εταιρίες και τους επαγγελματίες που δημιουργούν και πωλούν την ηχογραφημένη μουσική (π.χ. εκδότες, παραγωγοί, μηχανικοί, δισκογραφικές εταιρίες, φυσικά και διαδικτυακά καταστήματα, εταιρίες πνευματικών δικαιωμάτων), τα πρόσωπα που διοργανώνουν ζωντανές μουσικές παραστάσεις (αντζέντηδες, διαφημιστές, ιδιοκτήτες και υπάλληλοι αιθουσών και χώρων μουσικής, προσωπικό που απασχολείται στις περιοδείες), τους επαγγελματίες που βοηθούν τους μουσικούς να διαχειριστούν την καριέρα τους (κυνηγοί ταλέντων, διευθυντές επιχειρήσεων, ειδικευμένοι δικηγόροι), τους επαγγελματίες που αναμεταδίδουν τη μουσική (μέσω δορυφόρου, διαδικτύου και ραδιοφώνου), τους δημοσιογράφους, τους καθηγητές μουσικής, τα πρόσωπα που απασχολούνται στον τομέα παραγωγής μουσικών οργάνων, καθώς και πολλούς άλλους.

Η μουσική βιομηχανία με τη μορφή που τη γνωρίζουμε σήμερα διαμορφώθηκε στα μέσα του 20^{ου} αιώνα, όταν οι ηχογραφήσεις αντικατέστησαν τις παρτιτούρες ως ο σημαντικότερος παράγοντας του χώρου: στον εμπορικό κόσμο, οι άνθρωποι ξεκίνησαν να χρησιμοποιούν τον όρο «βιομηχανία ηχογραφήσεων» ως συνώνυμο της «μουσικής βιομηχανίας». Από κοινού με τις πολυάριθμες θυγατρικές τους, το μεγαλύτερο μερίδιο της αγοράς αυτής ελέγχεται από τρεις μεγάλες πολυεθνικές επιχειρήσεις: το γαλλικής ιδιοκτησίας Universal Music Group, την ιαπωνικής ιδιοκτησίας Sony Music Entertainment και το αμερικάνικο Warner Music Group. Την πρωτοκαθεδρία στις ζωντανές εμφανίσεις καλλιτεχνών κατέχει η Live Nation, ο μεγαλύτερος προωθητής και ιδιοκτήτης μουσικών χώρων. Η Creative Artists Agency είναι μια από τις μεγαλύτερες επιχειρήσεις μάνατζμεντ.

Εξαιτίας της μαζικοποίησης της ψηφιακής διανομής της μουσικής οι πωλήσεις ηχογραφημένης μουσικής έχουν πέσει αξιοσημείωτα, ενώ οι ζωντανές παραστάσεις έχουν αποκτήσει μεγαλύτερη σημασία. Ο μεγαλύτερος λιανέμπορος μουσικής σήμερα είναι ψηφιακός: το iTunes Store της Apple Inc. Οι δύο μεγαλύτερες επιχειρήσεις της μουσικής βιομηχανίας είναι η Universal Music Group (ηχογράφηση) και η Sony/ATV Music Publishing (διανομέας). Οι Universal Music Group, Sony BMG, EMI Group και Warner Music Group είναι γνωστές ως οι «τέσσερις μεγάλοι» της βιομηχανίας. Οι υπόλοιπες εταιρίες χαρακτηρίζονται ως «ανεξάρτητες εταιρίες».

1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΕΙΔΟΥΣ - ΔΙΣΚΟΓΡΑΦΙΑ

Φιούζιον (fusion) είναι ένα σχετικά νέο είδος μουσικής, για την ακρίβεια ένα από τα πολλά παρακλάδια της ροκ με στοιχεία jazz. Για την ακρίβεια πρόκειται για έναν συνδυασμό των δύο ειδών, ο οποίος δημιουργήθηκε γύρω στα τέλη της δεκαετίας του 1960 από μουσικούς της ροκ με τζαζ επιρροές. Το νέο αυτό είδος αρχικά ονομάστηκε ροκ τζαζ φιούζιον (rock jazz fusion) και στη συνέχεια απλά φιούζιον. Η μουσική αυτή προέρχεται από τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και προέρχεται από την αγγλική λέξη fusion που σημαίνει μίξη, ανακάτεμα. Τα κύρια μουσικά όργανα που χρησιμοποιούνται στις συνθέσεις της φιούζιον είναι η ηλεκτρική κιθάρα, το μπάσο, τα ντραμς, το πιάνο και άλλα ηλεκτροφόρα όργανα, καθώς και κάποια πνευστά, όπως το σαξόφωνο και η τρομπέτα.

Το jazz fusion, σαν μουσικό είδος, έχει τις ρίζες του στην pop και στη rock της δεκαετίας του '60, αλλά και σε άλλα ρεύματα όπως η soul, η funk και η R&B. Δημιουργήθηκε στα τέλη της δεκαετίας του '60 σαν ένα μίγμα jazz και rock. Τον δρόμο άνοιξαν καλλιτέχνες όπως ο *Larry Coryell* και η μπάντα του *Eleventh House* (με τον *Alphonso Mouzon* στα τύμπανα), ο *Tony Williams* και οι *Lifetime* (με τον *John McLaughlin* στη κιθάρα) και ο *Miles Davis* (με το άλμπουμ "*Bitches Brew*"), ενσωματώνοντας rock ρυθμούς, ηλεκτρικά όργανα και μεγάλης διάρκειας συνθέσεις. Έτσι, εξαλείφθηκαν όλα τα στοιχεία που χαρακτήριζαν τη μέχρι τότε jazz, δηλαδή ο ρυθμός swing και η σύνδεση με τα blues.

Ο όρος "fusion" χρησιμοποιήθηκε από 'κει και πέρα για να συμπεριλάβει μία μεγάλη γκάμα συγκροτημάτων και ανεξάρτητων μουσικών, όπως οι *Mahavishnu Orchestra* του *John McLaughlin*, οι *Weather Report* και οι *Return to Forever* του *Chick Corea*. Η έμφαση στον αυτοσχεδιασμό και η μουσικότητα παρέμειναν σταθερές, συνδέοντας το fusion με την ιστορία της jazz, παρ' όλες τις επικρίσεις που δέχτηκαν οι μουσικοί του fusion ότι "ξεπουλήθηκαν" σε εμπορικά συμφέροντα. Σήμερα βέβαια, αυτά τα πρώτα πειράματα ακούγονται ελάχιστα εμπορικά, προκαλώντας τον ακροατή να συμμετάσχει σε μουσική υψηλής δημιουργικής αξίας. Στα μέσα της δεκαετίας του '70, το fusion εκφυλίστηκε σε μία παραλλαγή της easy listening και R&B μουσικής με κανένα ουσιαστικό ενδιαφέρον από συνθετικής ή εκτελεστικής πλευράς. Σαν μουσική φόρμα, επανήλθε τη δεκαετία του '80 με αξιόλογους μουσικούς όπως οι κιθαρίστες *Pat Metheny*, *John Scofield* και *John Abercrombie*. Ακόμα και ο *Ornette Coleman* βοήθησε να βρεί η μουσική αυτή νέες κατευθύνσεις.

Στο παρακάτω πίνακα, παραθέτουμε μερικούς δίσκους που "σημάδεψαν" την fusion μουσική:

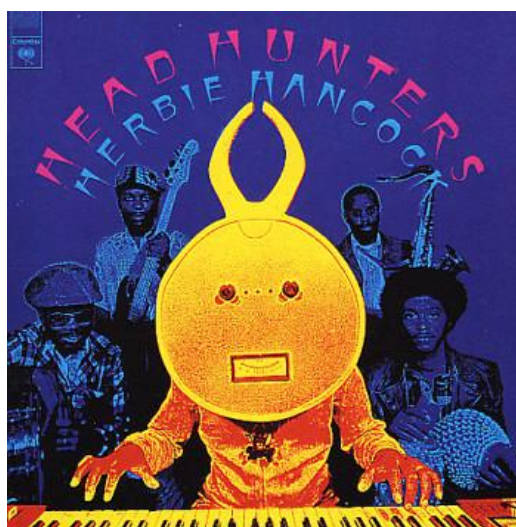
Δίσκοι Σταθμοί Στη Fusion

Καλλιτέχνης	Δίσκος	Χρονολογία	Δισκογραφική
Miles Davis	<i>In A Silent Way</i>	1969	Columbia (USA)
The Tony Williams Lifetime	<i>Emergency!</i>	1969	Polydor (UK)
Miles Davis	<i>Bitches Brew</i>	1970	Columbia (USA)
Weather Report	<i>Weather Report</i>	1971	Columbia (USA)
Chick Corea	<i>Light As A Feather</i>	1973	Polydor (UK)
Billy Cobham	<i>Spectrum</i>	1973	Atlantic (USA)
Herbie Hancock	<i>Head Hunters</i>	1973	Columbia (USA)
Mahavishnu Orchestra	<i>Birds of Fire</i>	1973	Columbia (USA)
Gateway	<i>Gateway</i>	1976	ECM (GER)
Chick Corea	<i>Musicmagic</i>	1997	Columbia (USA)

Πίνακας 1



Εικόνα 1.1: Miles Davis - Bitches Brew (1969)



Εικόνα 1.2: Herbie Hancock - Head Hunters (1973)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ

2.1 ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ

Πνευματικό δικαίωμα είναι το δικαίωμα που αποκτά κάποιος πάνω σε ένα πρωτότυπο πνευματικό δημιούργημα π.χ. μουσική, ποίημα, συγγραφικό έργο, σχέδιο, θεατρικό έργο, οπτικοακουστικό έργο, εικαστικό έργο, είτε είναι γραπτό, είτε προφορικό, είτε αφορά την Τέχνη, είτε την επιστήμη. Πνευματική ιδιοκτησία είναι το σύνολο των εξουσιών που δίνει ο νόμος στον ιδιοκτήτη ενός πνευματικού έργου, ώστε να το προστατεύει, να το διαχειρίζεται αλλά και να αμείβεται από τρίτους, όταν αυτοί εκμεταλλεύονται την πνευματική του περιουσία.

Η ιδιοκτησία πάνω σε ένα πνευματικό έργο, σύμφωνα με το νόμο, κατοχυρώνεται μόνο από τη «δημοσίευσή» του. Για παράδειγμα, μία μουσική σύνθεση κατοχυρώνεται, είτε από τη στιγμή που θα γίνει προσιτή στο κοινό μέσω μίας δισκογραφικής παραγωγής, είτε μέσω μίας συναυλίας, είτε μέσω μίας εκτέλεσης στο ραδιόφωνο ή στην τηλεόραση ή και στο διαδίκτυο.

2.2 ΚΑΤΟΧΥΡΩΣΗ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

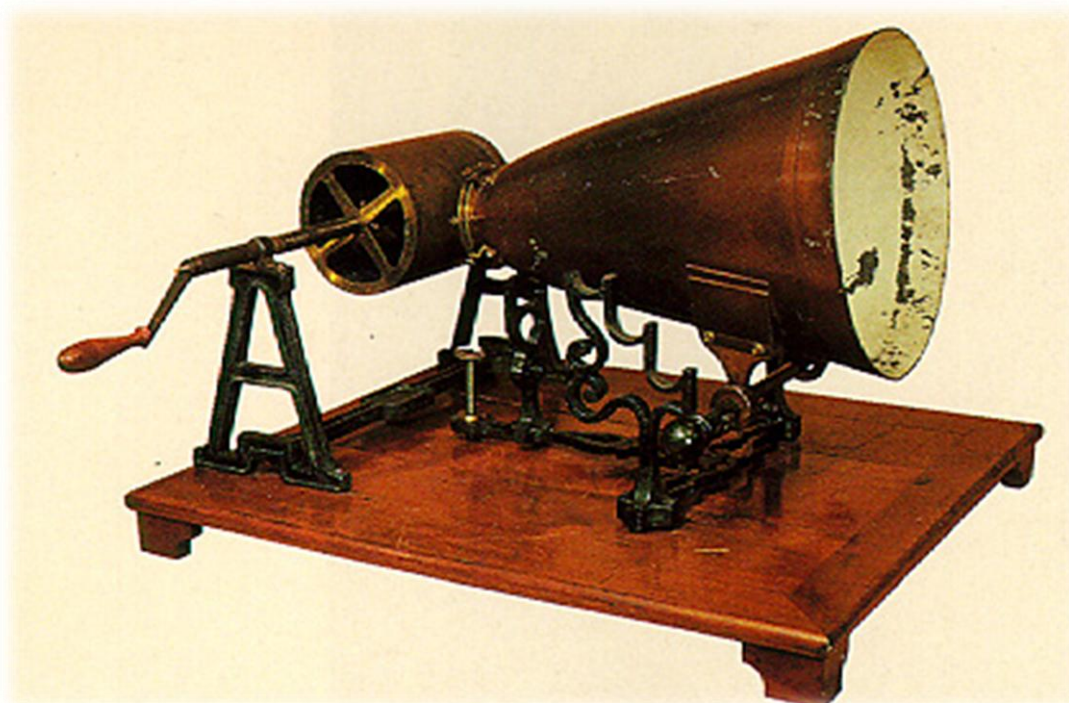
Τα πνευματικά δικαιώματα της Πτυχιακής Εργασίας, ανήκουν σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις σε αυτούς που συνέβαλαν στην εκπόνηση της (ίδρυμα, τμήμα, εισηγητή, φοιτητή). Σε κάθε περίπτωση, οι απόψεις και τα αναφερόμενα στο κείμενο της Πτυχιακής Εργασίας δεν σημαίνει και αποδοχή τους από την επιτροπή που την ενέκρινε και πολύ περισσότερο από το Τμήμα. Η Πτυχιακή Εργασία δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί (ολόκληρη ή μέρος της) χωρίς την έγγραφη άδεια του συγγραφέα και του επιβλέποντα και σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να γίνεται αναφορά στους συγγραφείς της εργασίας, στον τίτλο της εργασίας και στο Τμήμα. Στην προκειμένη περίπτωση τα πνευματικά δικαιώματα των δημιουργών των τραγουδιών ανήκουν στους ίδιους όπου και προστατεύονται από τις διατάξεις του νόμου περί προστασίας πνευματικών δικαιωμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗ

3.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ

Το 1857 ο Edouard-Leon Scott de Martinville εφεύρε το φωνογράφο, την πρώτη συσκευή που μπορούσε να ηχογραφήσει ηχητικά κύμματα στον αέρα. Αρχικά προοριζόταν για ακουστικές μελέτες και δε μπορούσε να αναπαράξει ήχο. Το μέσο ηχογράφησης αποτελούνταν από ένα φύλλο χαρτιού αιθάλης τυλιγμένο σε ένα περιστρεφόμενο κύλινδρο πάνω σε μία ράβδο. Οι πρώτες γνωστές ηχογραφήσεις της ανθρώπινης φωνής έχουν γίνει με φωνογράφο, το 1857 και ονομάζονταν φωνοτογράμματα. Το 2008 χρησιμοποιήθηκε το πρώτο φωνοτόγραμμα, από το 1860,

ενός γαλλικού κομματιού (Au Clair de la Lune). Η διαδικασία επιτεύχθηκε σκανάροντάς το και χρησιμοποιώντας πρόγραμμα για τη μετατροπή της κυματιστής γραμμής σε αντίστοιχο ψηφιακό αρχείο ήχου.



Εικόνα 3.1.1: Φωνογράφος

Στις αρχές του 19ου αιώνα οι Έντισον και Μπερλίνερ ανέπτυξαν για πρώτη φορά μηχανήματα ηχογράφησης και περιέλαβαν σε αυτά λίγες ή και καθόλου ηλεκτρικές συσκευές. Βέβαια η ηχογράφηση και η αναπαραγωγή σαν διαδικασίες ήταν καθαρά ακουστικές. Το σύστημα αποτελούνταν από μια μικρή κόρνα που κατέληγε σε ένα τεντωμένο διάφραγμα το οποίο με την σειρά του ήταν συνδεδεμένο σε μια βελόνα γραμμόφωνου. Η βελόνα αυτή έκοβε σχηματίζοντας ραβδώσεις διαφορετικού βάρους σε ένα ελαστικό φύλλο από κασσίτερο πάνω στον κύλινδρο του φωνογράφου του Έντισον ή πλάγιες ραβδώσεις πάνω στο κερί του γραμμοφώνου του Μπερλίνερ. Κατά την αναπαραγωγή, οι κυματισμοί ή ραβδώσεις προκαλούσαν στη βελόνα και στο διάφραγμα δονήσεις με αποτέλεσμα να δονείται ο αέρας μέσα στην κόρνα και να αναπαράγεται ήχος με μικρό συχνοτικό εύρος και πολύ παραμορφωμένος.

Οι κύλινδροι του φωνογράφου μπορούσαν να ηχογραφηθούν από τον χρήστη αλλά ήταν δύσκολο να αντιγραφούν για μαζική παραγωγή, ενώ οι δίσκοι του γραμμοφώνου μπορούσαν να ξαναπαιχτούν όμως δεν ήταν δυνατόν να αντιγραφούν για μαζική παραγωγή. Έτσι λοιπόν οι δίσκοι επικράτησαν στην μουσική αγορά. Εκείνη την εποχή δεν υπήρχε μαγνητική ταινία ηχογράφησης κι έτσι οι ηχογραφήσεις γίνονταν απευθείας σε έναν δίσκο με διάρκεια όσο η κάθε πλευρά του δίσκου - περίπου 4 λεπτά - και δίχως την επιλογή επεξεργασίας του. Λανθασμένες ηχογραφήσεις είτε ξαναγράφονταν από την αρχή είτε παραχωρούνταν μαζί με τα λάθη. Δίσκοι μεγάλης διάρκειας ηχογραφούνταν σε σύντομα τμήματα με κένα μεταξύ τους. Προέκυψαν όμως ασυνέχειες μεταξύ των τμημάτων όπως και παραλλαγές σε

τόνο και σε ρυθμό. Λόγω της έλειψης της ακουστικής διαδικασίας ηχογράφησης, τα όργανα έπρεπε να είναι ομαδοποιημένα σφιχτά κοντά στη κόρνα, έτσι ώστε να ακούγονται όλα στην ηχογράφηση. Συχνά όμως, τα δυνατότερα όργανα κάλυπταν τα χαμηλότερα και έτσι τοποθετούνταν πιο πίσω έτσι ώστε να διορθωθεί η ανισορροπία μεταξύ τους. Αυτός ήταν ο λόγος που φωνητικά και μικρά σύνολα ήταν πιο εύκολο να ηχογραφηθούν απ' ότι μεγάλες ορχήστρες.



Εικόνα 3.1.2: Ακουστική ηχογράφηση του Edward Elgar (δεξιά) το 1914

Κατά τη διάρκεια του 1920, όταν η αναμετάδοση ήταν στα αρχικά της στάδια, η ηλεκτρική ηχογράφηση χρησιμοποιούνταν περισσότερο και ήταν βασισμένη στην ηλεκτρομαγνητική αγωγή. Η επιλογή σύνδεσης ενός μικροφώνου μακρόθεν μιας μηχανής ηχογράφησης σήμαινε ότι τα μικρόφωνα μπορούσαν να τοποθετηθούν σε περισσότερες θέσεις, συνδεδεμένα με καλώδια σε συμπληρωματικούς μετατροπείς στην άλλη μεριά του καλωδίου, το οποίο οδηγούσε τη βελόνα στο κόψιμο του δίσκου. Ακόμα περισσότερο οι έξοδοι των μικροφώνων μπορούσαν να αναμιχθούν πριν σταλούν στον κόφτη του δίσκου επιτρέποντας έτσι μεγαλύτερη ευελιξία στην ισοροπία. Εισήχθησαν μεταβλητές αντιστάσεις στην διαδρομή του σήματος με σκοπό να ελεγχθούν οι στάθμες των μικροφώνων, και ενισχυτές λυχνίας χρησιμοποιήθηκαν για να αυξηθεί η ένταση του σήματος.

Με το πέρασμα των χρόνων η ποιότητα του ήχου μιας ηλεκτρικής ηχογράφησης εμφάνισε αξιοσημείωτη βελτίωση σε σχέση με τη ποιότητα του ήχου μιας ακουστικής ηχογράφησης, έχοντας μεγαλύτερο συχνотικό και δυναμικό εύρος. Έγιναν πειραματικές διαδικασίες σε Ευρώπη και Αμερική πάνω σε στέρεο ηχογράφηση και αναπαραγωγή, όμως χρειάστηκε να περάσει αρκετός καιρός ακόμα έτσι ώστε το στέρεο να γίνει η βασική μορφή ηχογράφησης (σχεδόν όλες οι ηχογραφήσεις ήταν μονοφωνικές).

Κατά τη διάρκεια του 1930 υπήρξε εξέλιξη στον εξοπλισμό της μαγνητικής ηχογράφησης με την εμφάνιση μηχανημάτων εγγραφής ταινίας (tape recorders) τα οποία βασίζονταν στην χρήση ρεύματος μέσω ενός πηνίου για τη δημιουργία

μαγνητικού πεδίου το οποίο μαγνήτιζε ένα μεταλλικό καλώδιο ή μία ταινία καλυμμένη με μαγνητικό υλικό. Κατά τη διάρκεια του 1940 παρουσιάστηκε το πρώτο μαγνητόφωνο με εναλλασσόμενο ρεύμα το οποίο είχε ως αποτέλεσμα καλής ποιότητας ήχο και τη δυνατότητα επεξεργασίας. Παρ' όλα αυτά η ταινία δημιουργήθηκε αρχικά από χαρτί επικαλυμένο με μεταλλικό οξείδιο και είχε μικρή διάρκεια ζωής ενώ αργότερα χρησιμοποιήθηκαν πλαστικά υλικά τα οποία αποδείχθηκαν ευκολότερα στη χρήση και με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Το 1950 εμφανίστηκε ο πρώτος δίσκος μακράς διάρκειας (LP) με σημαντικά λιγότερο θόρυβο και βελτιωμένη συχνοτική απόκριση έχοντας διάρκεια αναπαραγωγής περίπου 25 λεπτά σε κάθε πλευρά του δίσκου. Αυτό ήταν ιδανικό μέσο για διανομή εμπορικών στέρεο ηχογραφήσεων οι οποίες εμφανίστηκαν στα τέλη του 1950, παρόλο που παρέμειναν στην αγορά το 1960. Στις αρχές του 1960 εμφανίστηκε το πρώτο πολυκάναλο μαγνητόφωνο (οι Beatles χρησιμοποίησαν ένα πρώιμο σταδίου τετρακάναλο μαγνητόφωνο για το άλμπουμ τους *St. Peppers Lonely Heart Club Band*). Το μηχάνημα προσέφερε ευελιξία στην ηχογράφιση ανεξάρτητων πηγών με τη στέρεο εικόνα να είναι άκρα δεξιά-άκρα αριστερά.



Εικόνα 3.1.3: Οι Beatles στο Abbey Road Studios τη δεκαετία του '60

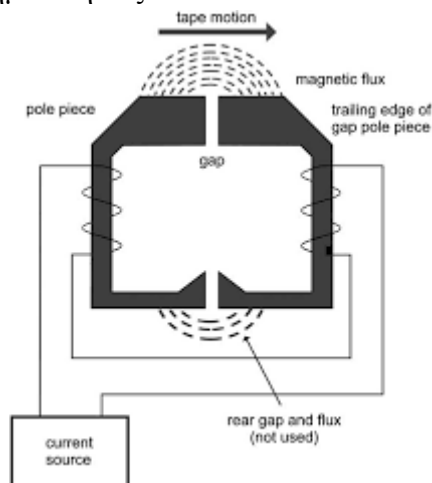
3.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗΣ

Η ηχητική ηχογράφιση και αναπαραγωγή είναι μία ηλεκτρική ή μηχανική επιγραφή και η εκ νέου δημιουργία ηχητικών πηγών όπως ομιλία, τραγούδι, μουσική ή ηχητικά εφέ. Η δύο κύριες κατηγορίες της ηχογράφησης στη μουσική τεχνολογία είναι η αναλογική ηχογράφιση και η ψηφιακή ηχογράφιση.

3.2.1 ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗ

Η αναλογική ηχογράφιση επιτυγχάνεται από ένα μικρόφωνο μικρού ή μεγάλου διαφράγματος το οποίο ανιχνεύει τις μεταβολές της ατμοσφαιρικής πίεσης που δημιουργούν τα ακουστικά ηχητικά κύματα και ηχογραφούνται μέσω ενός μαγνητοφώνου (tape recorder). Τυπικά, ένα επαγγελματικό μαγνητόφωνο έχει τρεις κεφαλές: η κεφαλή διαγραφής, η κεφαλή εγγραφής και η κεφαλή αναπαραγωγής. Αυτό επιτρέπει στη ταινία πρώτα να διαγραφεί, μετά να εγγραφεί και τέλος να αναπαραχθεί.

Αφού η ταινία είναι μαγνητική, κατά τη διαδικασία της ηχογράφησης το ηλεκτρικό σήμα πρέπει να πάρει μαγνητική μορφή. Το ηχητικό σήμα είναι εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα (AC), και καθώς περνάει από ένα πηνίο δημιουργείται ένα εναλλασσόμενο μαγνητικό πεδίο, του οποίου η κατεύθυνση αλλάζει με βάση το πλάτος και τη φάση του ηχητικού σήματος. Σε αυτή την περίπτωση, η μαγνητική ροή είναι ισοδύναμη με την ροή του ηλεκτρικού σήματος καθώς ρέει από τον ένα πόλο (+) στον άλλο (-) γεγονός που επιτυγχάνεται μέσω της κεφαλής ηχογράφησης του μαγνητοφώνου. Πρόκειται για έναν ηλεκτρομαγνήτη με κενό στο σημείο απ' όπου περνάει η ταινία (εικόνα 3.2.1). Το κενό δημιουργεί μεγάλη αντίσταση στο μαγνήτη σε αντίθεση με την μαγνητοταινία που παρουσιάζει πολύ μικρή αντίσταση, και έτσι το σήμα περνάει μέσα από το κενό διατηρώντας την ταινία μαγνητισμένη. Κατά την αναπαραγωγή, το μαγνητικό σήμα πρέπει να πάρει ξανά ηλεκτρική μορφή. Καθώς η ταινία περνάει από το κενό της κεφαλής αναπαραγωγής, η μαγνητική ροή της περνάει στη κεφαλή και έτσι προκαλεί ρεύμα στο πηνίο, παράγοντας ηλεκτρικό σήμα στην έξοδο.



Εικόνα 3.2.1: Κεφαλή Εγγραφής (Record Head)

3.2.2 ΨΗΦΙΑΚΗ ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗ

Στην ψηφιακή ηχογράφηση μετατρέπεται το αναλογικό σήμα ήχου σε ψηφιακή μορφή με την διαδικασία ψηφιοποίησης. Η ψηφιακή ηχογράφηση αποθηκεύει ήχο σαν μία σειρά δυαδικών ψηφίων που αναπαραστά δείγματα πλάτους ενός ηχητικού σήματος σε ίσα χρονικά διαστήματα, με συχνότητα δειγματοληψίας (sampling rate) αρκετά υψηλή, ώστε να αναπαρασταθεί όσο πιο πιστά γίνεται το ηχητικό σήμα, καθώς και αρκετά υψηλής ανάλυσης (bit-rate) για μεγαλύτερο δυναμικό εύρος και χαμηλή στάθμη θορύβου (noise floor). Οι ψηφιακές ηχογραφήσεις γίνονται μέσω ψηφιακού συστήματος επεξεργασίας (DAW) και αποθηκεύονται σε σκληρό δίσκο. Το γεγονός αυτό επιφέρει κάποια πλεονεκτήματα έναντι της εγγραφής και αναπαραγωγής με αναλογικά μέσα:

- Χαμηλό κόστος.
- Μεγαλύτερος αποθηκευτικός χώρος.
- Μεγαλύτερος αριθμός καναλιών.
- Υψηλά χαρακτηριστικά δειγματοληψίας και ανάλυσης.
- Η μη φυσική θέση εγγραφής σε ένα DAW επιτρέπει αναίρεση σε διαδικασίες διόρθωσης (undo).
- Το audio μοντάζ (editing) γίνεται πιο εύκολο.
- Η μετακίνηση στο χρόνο (timeline) γίνεται ταχύτατα.
- Η μεταφορά και αποθήκευση υλικού δεν είναι χρονοβόρα και μπορεί να συμβεί σε χαμηλού κόστους αναλώσιμα (USB sticks, DVD δισκούς κτλ.).



Εικόνα 3.2.2: Ψηφιακό Σύστημα Επεξεργασίας ProTools 10

3.3 ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗ ΜΟΥΣΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

Ηλεκτρική Κιθάρα (Electric Guitar)

Οι θεμελιώδεις συχνότητες της ηλεκτρικής κιθάρας επεκτείνονται από την E2 έως την D6 (82Hz - 1174Hz). Όλες αυτές οι συχνότητες μπορεί να μην ενισχυθούν καθώς οι χορδές της κιθάρας τείνουν να εξασθενούν συχνότητες πάνω από τα 5kHz. Ο συχνοτικός περιορισμός του μεγαφώνου του ενισχυτή της κιθάρας συνήθως συμβάλλει στο παραπάνω φαινόμενο καθώς το ανώτερο όριο τους περιορίζεται κάτωθεν των 5-6kHz.

Η ηχογράφηση ηλεκτρικής κιθάρας γίνεται συνήθως με την χρήση ενισχυτή. Τα μικρόφωνα που χρησιμοποιούνται είναι δυναμικά-καρδιοειδή και τοποθετούνται σε απόσταση 5cm-30cm. Για πιο λαμπρό ήχο, το μικρόφωνο θα πρέπει να κοιτάει στο κέντρο του ενισχυτή, δηλαδή μπροστά στον κώνο. Αν το τοποθετήσουμε πλάγια και λιγότερο προς το κέντρο, το μικρόφωνο θα πάρει πιο γλυκό ήχο ενώ θα μειωθεί ο θόρυβος του ενισχυτή.



Εικόνα 3.3.1: Ηχογράφηση κιθάρας.

Ηλεκτρικό Μπάσο (Bass Guitar)

Οι θεμελιώδεις συχνότητες του μπάσου κυμαίνονται από την E1 έως την F4 (41.2Hz - 343.2Hz). Όταν παίζεται δυνατά ή με slap (τράβηγμα της χορδής) οι αρμονικές μπορεί να φτάσουν μέχρι τα 4kHz και δίνει πιο λαμπρό ήχο με δυνατή ατάκα, ενώ όταν παίζεται με τα δάκτυλα δίνει πιο γλυκό τόνο. Στην σύγχρονη μουσική παραγωγή, το ηλεκτρικό μπάσο ηχογραφείται απευθείας από την κονσόλα μέσω DI box έτσι ώστε να πάρουμε πιο καθαρό ήχο χωρίς θόρυβο. Αν το μπάσο ηχογραφηθεί μέσω ενισχυτή συνήθως χρησιμοποιείται δυναμικό μικρόφωνο για βαθύ και τραχύ ήχο. Τα δυναμικά μικρόφωνα μεγάλου διαφράγματος τείνουν να επικαλύπτουν τις μεταβιβάσεις των υψηλών συχνοτήτων. Αν υπάρχει ενίσχυση στα 100Hz το αποτέλεσμα θα είναι ένας ζεστός, γλυκός τόνος ο οποίος προσθέτει όγκο στις χαμηλές συχνότητες.

Τύμπανα (Drums)

Εφόσον το σύνολο των drums έχουν βελτιστοποιηθεί (κούρδισμα, τοποθέτησή τους ανάλογα με τις απαιτήσεις του drummer), τοποθετούνται τα μικρόφωνα. Επειδή κάθε μέρος τους διαφέρει σε ήχο και λειτουργία, είναι καλύτερο να αντιμετωπίσουμε κάθε μέρος σαν ξεχωριστό όργανο. Ο καλύτερος τρόπος για να ξεκινήσουμε να ηχογραφούμε ένα drum set είναι να αρχίσουμε από τα βασικά μέρη. Αρχικά, τοποθετούμε ένα μικρόφωνο στο μπάσο τύμπανο (kick) και ένα στο ταμπούρο (snare). Ο πιο απλός τρόπος ηχογράφησης είναι με 4 μικρόφωνα. Τα δύο προαναφερθέντα και άλλα 2 για τα Overhead, είτε είναι σε απόσταση μεταξύ τους (spaced pair) είτε είναι συμπτωτικά ζεύγη (coincident pair). Αυτός ο τρόπος ηχογράφησης χρησιμοποιείται συνήθως σε jazz ηχογραφήσεις. Αν έχουμε στην διαθεσή μας περισσότερα κανάλια τοποθετούνται κι άλλα μικρόφωνα και στα υπόλοιπα μέρη της drums (toms, hi-hats, πιατίνια). Η συχνοτική απόκριση, η επίδραση εγγύτητας και η φάση του μικροφώνου πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη όταν τοποθετούνται στο drum set. Επίσης, πρέπει να έχουμε υπόψη μας και το δυναμικό εύρος του οργάνου. Εφόσον αυτό το όργανο μπορεί να παράγει πολύ δυνατές εντάσεις, τα επιλεγμένα μικρόφωνα πρέπει να αντέχουν σε αυτά τα peaks χωρίς να παραμορφώνουν αλλά και να συλλαμβάνουν και τις πιο χαμηλές σε ένταση αποχρώσεις του ήχου.

Μπάσο Τύμπανο (Kick Drum)

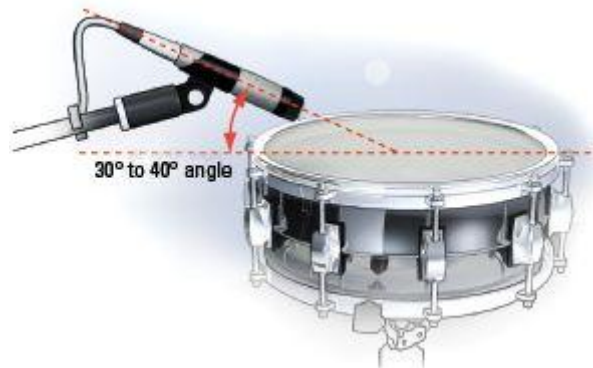
Το συγκεκριμένο μέρος του συνόλου προσθέτει ενέργεια με χαμηλές συχνότητες και έχει την δυνατότητα να παράγει τέτοιες συχνότητες σε στάθμες υψηλής πίεσης. Γι αυτό το λόγο είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί μικρόφωνο ικανό να χειρίζεται και να αναπαράγει τέτοιο σήμα. Συνήθως η καλύτερη επιλογή είναι ένα δυναμικό μικρόφωνο με μεγάλο διάφραγμα. Λόγω εμφάνισης του φαινομένου της επίδρασης εγγύτητας (proximity effect), που συμβαίνει όταν ένα κατευθυντικό μικρόφωνο τοποθετείται σε μικρή απόσταση από την πηγή, και της ποικιλίας των αρμονικών του συνόλου των drums η παραμικρή αλλαγή στην θέση του μικροφώνου μπορεί να προκαλέσει μεγάλη αλλαγή στο ηχητικό αποτέλεσμα που θα πάρουμε μέσω της ηχογράφησης. Τοποθετώντας το κοντά στον κόπανο, ο ήχος που λαμβάνεται είναι βαθύς και ζεστός.



Εικόνα 3.3.2: Ηχογράφηση Μπάσου Τύμπανου

Ταμπούρο (Snare Drum)

Συνήθως, κατά την ηχογράφηση του ταμπούρου το μικρόφωνο τοποθετείται πάνω από το χείλος του οργάνου, σε απόσταση περίπου 2.5cm. Το μικρόφωνο πρέπει να είναι τοποθετημένο σε σημείο τέτοιο ώστε να διαχωρίζεται ο ήχος του από αυτόν των υπολοίπων, ενώ επιλέγεται ως πολικό διάγραμμα "καρδιά". Σε ορισμένα μουσικά είδη ο επιθυμητός ήχος του ταμπούρου χαρακτηρίζεται ως λαμπρός. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο καλή ιδέα είναι η τοποθέτηση ενός ακόμα μικροφώνου στο κάτω μέρος του οργάνου, έχοντας υπόψιν μας την αλλαγή φάσης του δευτέρου για να μην έχουμε ακύρωση φάσης μεταξύ των δυο μικροφώνων (το κάτω μικρόφωνο λόγω θέσης είναι 180° εκτός φάσης).



Εικόνα 3.3.3: Ηχογράφηση Ταμπούρου

Overheads

Για την ηχογράφιση των overheads γενικά χρησιμοποιούνται μικρόφωνα με σκοπό να ηχογραφηθούν οι υψηλές συχνότητες των κυμβάλων καθώς και μια γενικότερη εικόνα του drum set. Η συνηθισμένη επιλογή μικροφώνου είναι πυκνωτικό λόγω της ακριβής συχνοτικής απόκρισης του συγκεκριμένου είδους στις υψηλές συχνότητες. Σε αυτή τη περίπτωση η τοποθέτησή τους είναι καθαρά υποκειμενική. Ένας τρόπος είναι η τοποθέτηση τους με απόσταση μεταξύ τους όπου το ένα μικρόφωνο είναι στα αριστερά (L) του συνόλου και το άλλο δεξιά (R). Σε αυτή την περίπτωση παίρνουμε μια ισορροπημένη εικόνα του συνόλου. Ένας άλλος τρόπος είναι η τοποθέτησή τους κοντά το ένα στο άλλο. Αυτή η τεχνική αποδίδει μια στέρεο εικόνα του συνόλου και αποφεύγονται οι ακυρώσεις φάσης που μπορεί να προκύψουν με την χρήση του πρώτου τρόπου τοποθέτησης.

Rack/ Floor Toms

Τα rack toms μπορούν να ηχογραφηθούν είτε μαζί είτε ξεχωριστά. Στην περίπτωση που τα ηχογραφούμε ξεχωριστά, η τοποθέτηση είναι η ίδια με αυτήν του ταμπούρου. Σε διαφορετική περίπτωση, τοποθετούμε το μικρόφωνο ανάμεσα και πάνω από τα δυο tom.

3.4 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗΣ

Κάθε μικρόφωνο έχει ένα ξεχωριστό ηχητικό χαρακτήρα ο οποίος βασίζεται στο τύπο και στο σχεδιασμό του. Ένας μεγάλος αριθμός μοντέλων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ποικίλες εφαρμογές και είναι στο χέρι του ηχολήπτη να διαλέξει τη σωστή. Υπάρχουν δύο τρόποι επιλογής του τύπου και του μοντέλου μικροφώνου που θα μπορούσαμε να έχουμε σε ένα στούντιο. Ο πρώτος είναι με βάση τα μικρόφωνα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πολλές τεχνικές και ο δεύτερος είναι η επιλογή των μικροφώνων τα οποία θεωρούνται συνήθως ιδανικά για την ηχογράφιση ενός οργάνου.

Η πρώτη προσέγγιση είναι ιδανική όχι μόνο για αρχάριους με μικρό προϋπολογισμό, αλλά συνήθεια επαγγελματιών οι οποίοι χρησιμοποιούν περιορισμένο αριθμό μικροφώνων (συνήθως τα αγαπημένα τους). Η δεύτερη προσέγγιση είναι καλύτερη για επαγγελματικά στούντιο. Τελικώς, και οι δύο προσεγγίσεις έχουν τα δικά τους προτερήματα. Είναι καλύτερο να είμαστε ανοιχτοί στη επιλογή των μικροφώνων και να επιλέγουμε ανάλογα με τις ανάγκες μας και τον προϋπολογισμό μας.

Η επιλογή του κατάλληλου μικροφώνου ωστόσο, είναι το ήμισυ της ιστορίας. Η τοποθέτησή τους παίζει εξίσου σημαντικό ρόλο λόγω του ότι η τοποθέτηση είναι μία μορφή τέχνης και δεν υπάρχει σωστό και λάθος σε αυτό. Τεχνικές τοποθέτησης που θεωρούνται "κακές" μπορεί να είναι αποδεκτές σε πέντε χρόνια από τώρα! Καθώς αναπτύσσονται νέα μουσικά είδη, αναπτύσσονται και νέες τεχνικές ηχογράφησης. Η τέχνη της ηχογράφησης πρέπει να είναι πάντα ανοιχτή στην αλλαγή και στον πειραματισμό, δηλαδή στους δύο σημαντικότερους παράγοντες που κρατάνε την μουσική ζωντανή και φρέσκια.

3.4.1 CLOSE MIKING

Όταν χρησιμοποιείται η τεχνική αυτή το μικρόφωνο συνήθως τοποθετείται σε απόσταση περίπου 2,5cm με 90cm. Αυτή η τεχνική συνήθως έχει δύο αποτελέσματα. Πρώτον δημιουργεί σφιχτό ήχο και δεύτερον αποκλείει αποτελεσματικά την ακουστική του χώρου. Λόγο της μείωσης του ήχου ανάλογα με την απόσταση του μικροφώνου από τη πηγή, ο ήχος που λαμβάνεται σε απόσταση 50cm θα έχει μεγαλύτερη ένταση από το 1,5m. Ως εκτούτου, όταν χρησιμοποιείται η τεχνική αυτή, μόνο ο επιθυμητός on-axis ήχος θα ηχογραφηθεί, ενώ οι μακρινοί ήχοι δεν θα λειφθούν. Έτσι οι μακρινές ηχητικές λείψεις καλύπτονται από τις κοντινότερες και/ή μειώνονται σε ένταση από την κύρια.

Όταν ένα μικρόφωνο λαμβάνει τον ήχο ενός διπλανού οργάνου έχουμε διαρροή. Αφού ο ήχος λαμβάνεται και από τα δύο μικρόφωνα, είναι εύκολο να δούμε πως τα σήματα μπορούν να συνδιαστούν στη διαδικασία της μίξης. Όταν συμβαίνει αυτό οι ακυρώσεις σε στάθμη και φάση συχνά δυσκολεύουν τον έλεγχο των tracks στη μίξη χωρίς να επηρεαστούν τα υπόλοιπα. Για να αποφύγουμε προβλήματα διαρροής μπορούμε να δοκιμάσουμε κάποια ή όλες από τις παρακάτω μεθόδους:

1. Τοποθετούμε τα μικρόφωνα κοντά στη πηγή.
2. Τοποθετούμε ηχομονοτικά υλικά ανάμεσα στα όργανα.
3. Χρησιμοποιούμε κατευθυντικά μικρόφωνα.
4. Τοποθετούμε τα όργανα ακόμα πιο μακριά μεταξύ τους.

Όταν ηχογραφούμε με την τεχνική αυτή, είναι γενικότερα σοφό να ακολουθούμε τον **κανόνα 3:1**. Σύμφωνα με αυτόν, για να μειώσουμε τη διαρροή και να διατηρήσουμε τη φασική ακαιραιότητα, θα πρέπει η απόσταση μεταξύ δύο μικροφώνων να είναι τριπλάσια από την απόσταση του κάθε μικροφώνου με την εκάστοτε πηγή του. Αν x είναι η απόσταση μεταξύ πηγής και μικροφώνου (M1), τότε οποιοδήποτε άλλο μικρόφωνο (έστω M2) πρέπει να έχει τουλάχιστον την τριπλάσια απόσταση x από το μικρόφωνο M1 (δηλ. $3x$). Πρέπει να σημειωθεί ότι η διαρροή μπορεί να αποφευχθεί ακόμα περισσότερο ακολουθώντας τον κανόνα 5:1. Όπως πάντα, οδηγός για καλύτερα αποτελέσματα είναι η εμπειρία. Η close miking πολλές φορές προσφέρει αλλοίωση στη συχνотηκή απόκριση του μικροφώνου (ειδικότερα στα κατευθυντικά) ενισχύοντας σημαντικά της μπάσες συχνότητες. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **επίδραση εγγύτητας** (proximity effect).



Εικόνα 3.3.4: Close Miking Τεχνική

3.4.2 STEREO ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗ

Ο όρος Stereo ηχογράφηση αναφέρεται στην χρήση δύο μικροφώνων (ή περισσότερα από δύο), με σκοπό την ισορροπημένη λήψη του συνόλου της ορχήστρας και της ακουστικής του χώρου. Οι τέσσερις βασικές στέρεο τεχνικές είναι:

- ✚ Spaced Pair
- ✚ X / Y
- ✚ M / S
- ✚ Decca Tree

Spaced Pair Τεχνική

Για την τεχνική αυτή, τοποθετούμε τα μικρόφωνα (ίδιου τύπου, κατασκευαστή και μοντέλου) σε απόσταση από λίγα εκατοστά μέχρι και ενός μέτρου (αναλόγως το μέγεθος του οργάνου ή του συνόλου), έχοντας ως βασικές παραμέτρους τον χρόνο και το πλάτος με σκοπό να δημιουργήσουμε μια στέρεο εικόνα του συνόλου. Το βασικό μειονέκτημα της τεχνικής αυτής είναι ενδεχόμενες ακυρώσεις φάσεων λόγω της διαφοράς δρόμου/χρόνου.



Εικόνα 3.3.5

X / Y Τεχνική

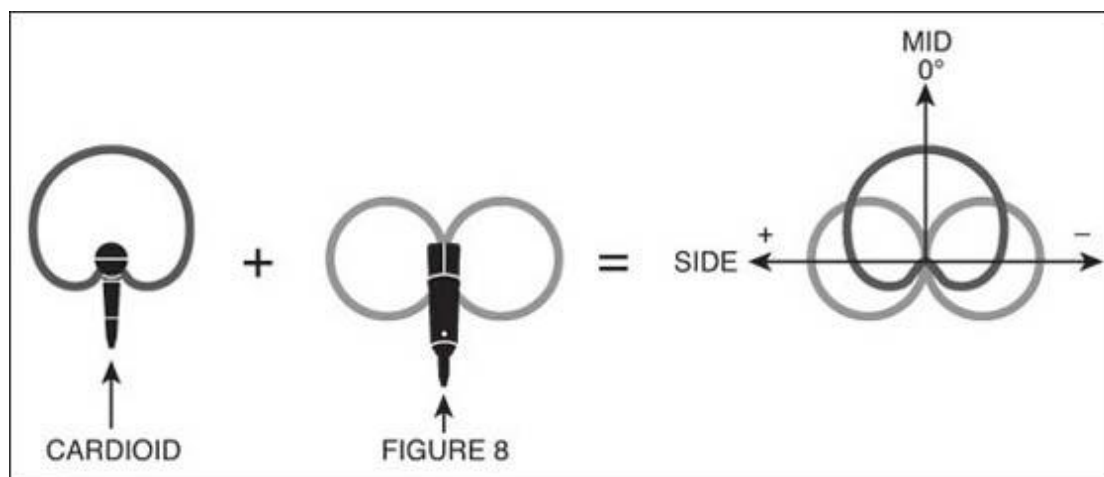
Η τεχνική αυτή εξαρτάται κυρίως από την ένταση που λαμβάνει κάθε μικρόφωνο. Οι διαδρομές πηγή-αριστερό μικρόφωνο και πηγή-δεξί μικρόφωνο είναι πρακτικά ίδιες, συνεπώς δεν υπάρχει διαφορά φάσης στα δύο αυτά σήματα αλλά διαφορά μόνο σε ένταση λόγω της διαφορετικής γωνίας υπό την οποία βλέπει κάθε μικρόφωνο τη πηγή. Για την υλοποίηση της συγκεκριμένης τεχνικής, τοποθετούμε δύο κατευθυντικά μικρόφωνα ίδιου τύπου, εταιρίας και μοντέλου έτσι ώστε τα διαφράγματά να συμπίπτουν (coincident pair) και να σχηματίζουν κάποια γωνία (συνήθως μεταξύ 90° και 130°). Το κέντρο του ζεύγους σημαδεύει την πηγή/μουσικό σύνολο και οι έξοδοι των μικροφώνων τοποθετούνται στα άκρα του πανοράματος (τέρμα-αριστερα, τέρμα-δεξιά). Το αποτέλεσμα είναι μία πλήρης, άκρως ρεαλιστική στέρεο εικόνα - πολλές φορές καλύτερη από τα spaced pair.



Εικόνα 3.3.6

M / S Τεχνική

Η M/S (ή Mid/Side) είναι ακόμα ένα είδος συμπτωτικού ζεύγους παρόμοια της X/Y που χρησιμοποιεί δύο μικρόφωνα σε κοντική μετξύ τους απόσταση. Η μέθοδος αυτή διαφέρει από τη X/Y στο γεγονός ότι απαιτεί τη χρήση ενός εξωτερικού μετατροπέα, κονσόλα ήχου ή κάποιο πρόγραμμα plug-in για να λειτουργήσει. Στο σχηματισμό της κλασικής M/S στέρεο τεχνικής το ένα μικρόφωνο ορίζεται ως η θέση M (mid) για την οποία γενικώς επιλέγεται ένα καρδιοειδές μικρόφωνο το οποίο αντικρίζει προς τα εμπρός την ηχητική πηγή (μικρόφωνο κέντρου). Για την θέση S (side) επιλέγεται ένα μικρόφωνο τύπου figure-8 το οποίο είναι τοποθετημένο στα πλάγια (90° και 270°) (πλευρικό μικρόφωνο). Με αυτό το τρόπο το μικρόφωνο της θέσης M λαμβάνει τον απευθείας ήχο ενώ το άλλο λαμβάνει περικλείων και αντηχών ήχους. Βασικό πλεονέκτημα της τεχνικής αυτής είναι ότι δίνει στον ηχολήπτη την άμεση δυνατότητα σύγκρισης διαφορετικών ζευγών με μία απλή μετακίνηση των S-faders. Ακόμα ένα πλεονέκτημα της τεχνικής αυτής είναι η μονοφωνική συμβατότητα. Όταν το δεξί και το αριστερό σήμα συνδιάζονται το αποτέλεσμα στην έξοδο θα είναι: $(M + S) + (M - S) = 2M$. Και τα δύο αυτά πλεονεκτήματα είναι εφικτά με απλό συγκερασμό της αναλογίας των δύο μικροφώνων.



Εικόνα 3.3.7

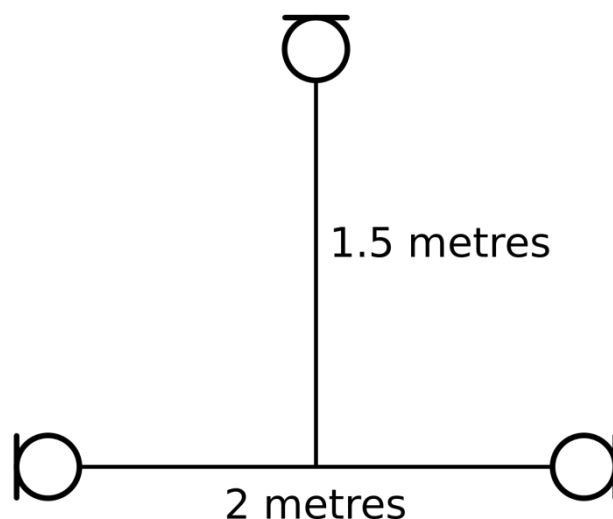
Decca Tree Τεχνική

Παρόλο που δεν είναι τόσο συνηθισμένη η χρήση της, η Decca Tree τεχνική είναι μία κλασική τεχνική ηχογράφησης η οποία χρησιμοποιεί τόσο το χρόνο όσο και το πλάτος με σκοπό τη δημιουργία μιας έχουσας συνοχή στέρεο εικόνας. Αποδίδεται στους μηχανικούς της δισκογραφικής εταιρίας Decca (*Roy Wallace και Arthur Haddy*) το 1954 και αποτελείται από τρία παντοκατευθυντικά μικρόφωνα (omni). Σύμφωνα με αυτή η απόσταση του αριστερου και δεξιού μικροφώνου είναι περίπου 90 εκ, ενώ ένα τρίτο μικρόφωνο τοποθετείται περίπου 50 εκ προς τα εμπρός και χωροτοποθετείται στο κέντρο της στέρεο εικόνας, καθώς τα δύο πρώτα τοποθετούνται στα άκρα του πανοράματος. Η τεχνική αυτή συνήθως προτιμάται για περιπτώσεις ηχογράφησης ορχήστρας. Τα τρία μικρόφωνα τοποθετούνται πάνω σε ένα ψηλό

γερανό τύπου boom, πάνω και πίσω από τον μαέστρο. Η ιστορία λέει ότι όταν ο Haddy πρωτοείδε αυτή τη παράταξη είπε:

"Μοιάζει με χριστουγενιάρικο δέντρο."

Κι έτσι πήρε την ονομασία Decca Tree.



Εικόνα 3.3.8

3.4.3 GLYN JOHNS TEXNIKH

Η ηχογράφηση της ντραμς είναι αναμφισβήτητα το πιο δύσκολο ηχοληπτικό έργο. Ο αριθμός των ηχητικών πηγών κάνουν τη λήψη ενός καλού ήχου ντραμς πρόκληση ακόμα για τους πιο έμπειρους ηχολήπτες. Ένας τρόπος για να εκπληρωθεί αυτός ο στόχος είναι η χρήση μιας απο της πολλές τεχνικές ηχογράφησης που έχουν αναπτυχθεί κατά καιρούς.

Ο Glyn Johns είναι βρετανός μουσικός, ηχολήπτης, και παραγωγός και έχει συνεργαστεί με μεγάλα ονόματα όπως οι *Led Zeppelin*, *The Who*, *The Rolling Stones* κ.α. Έγινε γνωστός κυρίως για τον ογκώδη ήχο των ντραμς του John Bonham στους δίσκους των Led Zeppelin, χρησιμοποιώντας μόλις τέσσερα μικρόφωνα.

Για να πραγματοποιήσουμε αυτή τη τεχνική χρειαζόμαστε 2 overheads μικρόφωνα (κατα προτίμηση πυκνωτικά μεγάλου διαφράγματος), ένα μικρόφωνο για το μπάσο τύμπανο (δυναμικό ή πυκνωτικό) και ένα για το ταμπούρο (συνήθως δυναμικό). Η μέθοδος αυτή έχει σαν αποτέλεσμα ο ήχος των ντραμς να προκύπτει από τα overheads ενώ τα άλλα μικρόφωνα τονίζουν τα σημαντικότερα στοιχεία των ντραμς, το μπάσο τύμπανο και το ταμπούρο - καθώς με αυτά κυρίως παίζει το ρυθμό ο ντράμερ (groove) - κάνοντάς τα πιο ογκώδη.

Αρχικά τοποθετούμε το πρώτο μικρόφωνο overhead περίπου ένα μέτρο πάνω από το ταμπούρο (ή από το κέντρο των ντραμς), "σημαδεύοντας" προς τα κάτω τα ντραμς. Ο στόχος αυτής της τοποθέτησης είναι να έχουμε μια πλήρως ισορροπημένη εικόνα του drum set. Πρέπει να ακούγονται ευδιάκριτα το ταμπούρο, τα toms, και τα

πιατίνια, με ένα μόνο μικρόφωνο. Αν δεν ακούγονται καθαρά τα toms, τότε ίσως να χρειαστεί αλλάξουμε την γωνία του overhead συμαδεύοντας λίγο προς τα toms. Αν τα πιατίνια ακούγονται πολύ "επιθετικά", τότε ίσως χρειάζεται να μετακινήσουμε λίγο πιο πάνω το μικρόφωνο.

Εφόσον πετύχουμε μία καλή ισορροπία του drum set με το πρώτο overhead μικρόφωνο, αρχίζει το ενδιαφέρον της υπόθεσης. Τοποθετούμε το δεύτερο overhead μικρόφωνο στο δεξί μέρος του βαθύ tom, περίπου 10-15 cm πάνω από το στεφάνι του σημαδεύοντας το ταμπούρο και το hi-hat. Όπως καταλαβαίνουμε, το μικρόφωνο αυτό δεν είναι ακριβώς overhead (με την έννοια ότι σημαδεύει το σετ απο πάνω) αλλά πρόκειται για ένα μικρόφωνο που καταγράφει το σετ από μια διαφορετική οπτική γωνία. Για να είναι αυτά τα δύο μικρόφωνα σε φάση, πρέπει να εξασφαλίσουμε ότι η απόστασή τους από το κέντρο του ταμπούρου είναι ακριβώς η ίδια.

Το πανόραμα των overheads γίνεται ως εξής: το μικρόφωνο που βρίσκεται πάνω απο το ταμπούρο χωροτοποθετείται στη μισή απόσταση προς τα δεξιά ενώ το άλλο, που βρίσκεται δίπλα στο βαθύ tom, χωροτοποθετείται άκρα αριστερά. Αυτή η χωροτοποθέτηση πρέπει να μας δίνει μία πλήρως ισορροπημένη, καθαρή και φυσική stereo εικόνα του drum set. Το ταμπούρο ακούγεται σαν να έρχεται απο τα δεξιά, τα πιατίνια ακούγονται σε όλη τη περιοχή του πανοράματος (ανάλογα με την τοποθέτησή τους στο set) και τα toms ζωνρά και ξεκάθαρα, σε όλη την περιοχή του πανοράματος. Αυτά που υστερούν είναι η μπάσα περιοχή της μπότας και ο ήχος του ταμπούρου σε πλάτος και όγκο. Γι' αυτό το λόγο προσθέτουμε άλλα δύο μικρόφωνα στο set (μπάσου τυμπάνου και ταμπούρου).

Τοποθετούμε το μικρόφωνο του μπάσου τυμπάνου κοντά στην εξωτερική του μεμβράνη ή μέσα στο τύμπανο ώστε να έχουμε ένα γεμάτο ήχο. Για το ταμπούρο, τοποθετούμε το μικρόφωνο λίγα εκατοστά πάνω από το στεφάνι. Ανάλογα με τη γωνία του μικροφώνου, έχουμε και διαφορετικά αποτελέσματα στον ήχο.



Εικόνα 3.3.9

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΜΙΞΗ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην ηχητική ηχογράφιση και αναπαραγωγή η μίξη είναι διαδικασία κατά την οποία πολλαπλοί ηχογραφημένοι ήχοι συνδιάζονται σε ένα ή περισσότερα κανάλια. Κατά τη διαδικασία αυτή η στάθμη του σήματος, το συχνотικό περιεχόμενο και οι δυναμικές επεξεργάζονται καθώς προστίθενται και εφέ όπως αντήχηση, καθυστέρηση κ.ά. Η μίξη γίνεται σε studio για τη δημιουργία ενός album και έπεται της διαδικασίας πολυκάναλης ηχογράφησης. Η διαδικασία εκτελείται από έναν ηχολήπτη ενώ κάποιες φορές γίνεται και από τον μουσικό παραγωγό ή ακόμα και τους καλλιτέχνες. Μετά την μίξη, ο ηχολήπτης mastering επεξεργάζεται το υλικό για αναπαραγωγή σε cd, ραδιόφωνο κλπ.

Πριν από την εμφάνιση των DAW συστημάτων η μίξη γινόταν με την χρήση κονσόλας. Σήμερα όλο και περισσότεροι ηχολήπτες χρησιμοποιούν H/Y για αυτή τη διαδικασία. Η κονσόλα όμως ακόμα παίζουν σημαντικό ρόλο στη διαδικασία της ηχογράφησης. Συνήθως χρησιμοποιούνται σε συνεργασία με ένα DAW σύστημα, παρόλο που τα DAW χρησιμοποιούνται για πολυκάναλη ηχογράφιση και επεξεργασία, ενώ η μίξη γίνεται στην κονσόλα.

Ο ρόλος του μουσικού παραγωγού δεν είναι απαραίτητα τεχνικός, αφού για τη μίξη προσλαμβάνεται ηχολήπτης και έτσι η παραγωγή αφήνουν σε αυτούς την όλη διαδικασία. Ακόμα και οι παραγωγοί με γνώσεις πάνω στη μίξη προτιμούν έναν ηχολήπτη να κάνει τη δουλειά. Πάνω σε αυτό ο μουσικός παραγωγός Joe Chiccarelli έχει πει:

"Όταν δουλεύεις μήνες πάνω σε ένα έργο φτάνεις σε ένα σημείο που δεν μπορείς να περάσεις αυτά που θέλεις στο κομμάτι. Τότε χρειάζεσαι κάποιον να το αναλάβει έτσι ώστε να κάτσεις πίσω και να ανακτήσεις την αντικειμενικότητά σου."

4.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΙΞΗΣ

Πριν ξεκινήσει η μίξη συνηθίζεται να υπάρχει μια εικόνα για το πως θα είναι το αποτέλεσμα. Οι περισσότεροι μηχανικοί εξοικειώνονται με το μουσικό κομμάτι από τις προηγούμενες πρόχειρες μίξεις, ή απλά το ακούν μερικές ακόμα φορές. Αρκετές φορές λόγω της ύπαρξης του μουσικού παραγωγού στο χώρο, ο μηχανικός θα πρέπει να αλλάξει την εικόνα. Στη πλειοψηφία τους οι μηχανικοί προτιμούν να αρχίσουν τη διαδικασία και αργότερα να δέχονται τις υποδείξεις των καλλιτεχνών ή των μουσικών παραγωγών.

4.2.1 Ύψος, Βάθος, Πλάτος

Οι περισσότεροι μηχανικοί ήχου ενεργούν σε τρεις διαστάσεις όταν ξεκινούν μια μίξη. Αυτές είναι το ύψος, το βάθος και το πλάτος. Αυτό σημαίνει ότι εμφανίζονται όλες οι συχνότητες, υπάρχει βάθος στη μίξη και ότι υπάρχει η στέρεο διάσταση.

Η διάσταση του ύψους (η οποία ονομάζεται περιοχή συχνοτήτων) είναι αποτέλεσμα του σωστού ήχου. Για να το πετύχουμε αυτό πρέπει να έχουμε κάποιο σημείο αναφοράς, να ακούσουμε δηλαδή πως προσεγγίσαμε τη μίξη προηγούμενοι ηχολήπτες ή συγκρίνοντας τη δικιά μας με διάφορους δίσκους ή κομμάτια που

θεωρούνται αντικειμενικά καλές. Ουσιαστικά, αυτό που προσπαθούμε να κατορθώσουμε είναι μία σωστή παρουσίαση όλων των συχνοτήτων, έχοντας ως στόχο τη διαύγια.

Η επίδραση της διάστασης του βάρους, κατορθώνεται αν εισάγουμε το περιβαλλοντικό στοιχείο στη μίξη. Αυτό γίνεται συνήθως με την αντήχηση (reverb) και τη καθυστέρηση (delay) - και παρακλάδια τους όπως flanger και chorus. Επίσης, μεγάλο ρόλο παίζουν και τα μικρόφωνα που τοποθετήθηκαν κατά τη διάρκεια της ηχογράφησης, για να συλλέξουν την αντήχηση του χώρου (room mics) καθώς επίσης και οι διαρροές των μικροφώνων overheads.

Για να δημιουργήσουμε πανοραμική διάσταση ή πλάτος, πρέπει να τοποθετήσουμε τα μουσικά στοιχεία στο πεδίο του ήχου, καθώς έτσι ακούγεται το κάθε στοιχείο καθαρά και γίνεται πιο ενδιαφέρουσα η μίξη.

4.2.2 ΤΑ 6 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΜΙΞΗΣ

Κάθε μουσικό κομμάτι της μοντέρνας μουσικής (ροκ, ποπ, ραπ) έχει τα παρακάτω 6 κύρια στοιχεία που το οδηγούν σε μία πιο καλή μίξη:

- **Εξισορρόπηση (Balance)**

Είναι η σχέση της στάθμης του όγκου μεταξύ των μουσικών στοιχείων.

- **Περιοχή συχνοτήτων (Frequency Range)**

Είναι η σωστή παρουσίαση όλων των συχνοτήτων

- **Πανόραμα (Panorama)**

Είναι η τοποθέτηση των μουσικών στοιχείων μέσα στο ηχητικό πεδίο.

- **Διάσταση (Dimension)**

Είναι η πρόσθεση του περιβάλλοντος των μουσικών στοιχείων.

- **Δυναμικές (Dynamics)**

Είναι ο έλεγχος του όγκου του φακέλου (volume envelopes) ενός track ή οργάνου.

- **Ενδιαφέρον (Interest)**

Είναι η προσπάθεια να κάνουμε τη μίξη μας ξεχωριστή.

Αφού έχουν εκτελεστεί και ηχογραφηθεί τα μουσικά μέρη προς την ικανοποίηση όλων, ξεκινά η διαδικασία της μίξης. Σε αυτό το σημείο οι έξοδοι του πολυκάναλου συνδέονται στις line εισόδους της κονσόλας. Έπειτα αναπαράγεται το ηχογραφημένο υλικό επανειλημμένα ενώ ταυτόχρονα γίνονται προσαρμογές σε εντάσεις, stereo εικόνα, EQ κτλ. για κάθε track. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας το κάθε ηχογραφημένο σήμα αναμειγνύεται σε ένα σύνθετο stereo ή mono σήμα.

ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗ (Balance)

Η καλή εξισορρόπηση αρχίζει με μία καλή τακτοποίηση. Όταν ένα όργανο ταιριάζει με τα υπόλοιπα και δε μάχεται με κάποιο άλλο η μίξη γίνεται πιο εύκολη. Λέγοντας πως δύο όργανα μάχονται εννοούμε ότι έχουν ίδια περιοχή συχνοτήτων και παίζουν στη ίδια ένταση ταυτόχρονα. Αν για παράδειγμα τα φωνητικά είναι ταυτόχρονα με το solo μιας κιθάρας θα είναι δύσκολο για τον ακροατή να συγκεντρωθεί ταυτόχρονα και στα δύο, με αποτέλεσμα να κουραστεί και να μπερδευτεί. Ένας τρόπος για να το αποφύγουμε αυτό είναι μία καλή ενορχήστρωση.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ (Frequency Range)

Κατά τη διάρκεια της ηχογράφησης ο μηχανικός προσπαθεί να συλλέξει τα μουσικά στοιχεία όσο το δυνατόν πιο φυσικά, καθαρά και ογκώδη. Κατά τη διάρκεια της μίξης συχνά αντιλαμβάνεται ότι στα ηχογραφημένα tracks η περιοχή συχνοτήτων των μουσικών στοιχείων είναι αρκετά περιορισμένη. Αυτό συμβαίνει γιατί τα tracks είτε ηχογραφήθηκαν σε διαφορετικό studio, είτε έγινε διαφορετική χρήση μοντέλου monitor ή ακόμα ο μηχανικός να έχει επηρεαστεί από τις διαφορετικές γνώμες του μουσικού παραγωγού και του καλλιτέχνη. Σε αυτή τη περίπτωση η μόνη λύση που απομένει είναι η επέκταση της συχνοτικής περιοχής των tracks. Στην αναζήτηση της επέκτασης αυτής, ο ισοσταθμιστής (EQ) είναι το κύριο εργαλείο που θα κάνει τον ήχο μεγαλύτερο, πιο παχύ, λαμπερό και καθαρό. Οι στόχοι της ισοστάθμισης είναι τρεις: α) ο προσδιορισμός του ήχου των μουσικών οργάνων, β) να γίνει μεγαλύτερος ο ήχος των μουσικών οργάνων, και γ) να επέμβουμε στα μουσικά όργανα έτσι ώστε το καθένα να έχει τη δική του περιοχή συχνοτήτων.

Το ακουστικό φάσμα χωρίζεται σε έξι περιοχές:

- **Υπομπάσο (Sub-Bass)**

Αυτές είναι οι πολύ χαμηλές συχνότητες που εκτείνονται από 16 έως 60Hz.

- **Μπάσο (Bass)**

Αυτή η περιοχή εκτείνεται από τα 60 έως 250Hz και περιέχει τις θεμελιώδεις νότες του ρυθμικού τομέα

- **Μεσαία Χαμηλά (Low Mids)**

Η περιοχή αυτή ξεκινά από τα 250 έως τα 2000Hz. Περιέχει τις χαμηλές αρμονικές των περισσότερων μουσικών οργάνων.

- **Μεσαία Υψηλά (High Mids)**

Το ανώτερο πεδίο των μεσαίων συχνοτήτων εκτείνεται από τα 2000 έως 4000Hz.

- **Παρουσία (Presence)**

Η περιοχή παρουσίας βρίσκεται μεταξύ 4000 και 6000 Hz και είναι υπεύθυνη για την καθαρότητα των μουσικών οργάνων

- **Λαμπρότητα (Brilliance)**

Αυτή η περιοχή εκτείνεται μεταξύ των 6000 και 16000 Hz και ελέγχει την λαμπρότητα και τη διαύγεια του ήχου.

ΠΑΝΟΡΑΜΑ (Panorama)

Ένα από τα σπουδαία στοιχεία της μίξης είναι η τοποθέτηση των μουσικών στοιχείων μέσα στο μουσικό πεδίο. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται πανόραμα. Για να υπάρξει μια σωστή αντήληψη της διαδικασίας πανοράματος θα πρέπει να καταλάβουμε την stereo ηχητική διάσταση όπως αυτή παρουσιάζεται από τα stereo ηχητικά συστήματα. Το αποτέλεσμα της διαδικασίας αυτής δημιουργεί μία ευχάριστη ηχητική ακρόαση. Επίσης προσθέτει μία κίνηση ενέργειας στο track και μία διαύγεια στα μουσικά όργανα. Η σωστή τοποθέτηση έχει σαν αποτέλεσμα την αποφυγή κάποιας σύγκρουσης των μουσικών οργάνων, κάνει τον ήχο μεγαλύτερο, πλατύτερο και βαθύτερο.

Στη μίξη υπάρχουν τρεις πανοραμικές περιοχές που καταλαμβάνουν την μεγαλύτερη δραστηριότητα των μουσικών στοιχείων. Αυτές είναι η περιοχή του κέντρου, η περιοχή άκρα δεξιά και η άκρα αριστερά.

ΔΙΑΣΤΑΣΗ - ΠΡΟΣΘΕΣΗ ΕΦΦΕ (Demension)

Το τέταρτο στοιχείο στη μίξη είναι η διάσταση. Διάσταση είναι το πεδίο περιβάλλοντος που εισάγουμε στο track. Το στοιχείο της διάστασης μπορούμε να το συλλέξουμε και κατά τη διαδικασία της ηχογράφησης. Συνήθως όμως το δημιουργούμε στη μίξη με τη χρήση εξωτερικών μονάδων εφφέ, όπως το βάθος, η καθυστέρηση κτλ. Η χρήση της διάστασης γίνεται όταν έχουμε να αναδημιουργήσουμε ένα ακουστικό περιβάλλον. Επίσης όταν θέλουμε να προσθέσουμε στο track πλάτος ή βάθος ή όταν θέλουμε να διαμορφώσουμε ένα βαρετό ήχο. Οι λόγοι χρήσης της διάστασης στη μίξη είναι τέσσερεις:

1. Να δημιουργηθεί ωτικό διάστημα
2. Να προστεθεί κάποια έξαψη
3. Να γίνει ο ήχος του track μεγαλύτερος, πλατύτερος και βαθύτερος
4. Να μετακινηθεί το track έτσι ώστε αυτό ακουστικά να ακούγεται στο πίσω μέρος της μίξης.

ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ (Dynamics)

Ο έλεγχος των δυναμικών σε είδη μουσικής όπως η jazz και η κλασσική θεωρείται ασήμαντος. Αντίθετα σε είδη μοντέρνας μουσικής, ο χειρισμός και ο έλεγχος των δυναμικών παίζει μεγάλο ρόλο. Είναι γεγονός ότι τίποτα δεν επηρεάζει ηχητικά τη μίξη, όσο την επηρεάζει η διαδικασία της συμπίεσης. Η δυναμικές μπορούν να ελεγχθούν με τη διαδικασία της συμπίεσης του περιορισμού και της χρονικής απόρριψης (compression, limiting, gating).

ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ (Interest)

Η δημοφιλής μουσική απαιτεί μία μίξη που θα την ανεβάσει σε άλλο επίπεδο. Αυτό γίνεται εύκολα όταν το μουσικό κομμάτι περιέχει καλά tracks (δηλ. ενορχήστρωση και καλά παιξίματα από τους καλλιτέχνες). Μία καλή μίξη μπορεί να κάνει τα tracks επιτυχία. Η ιδέα είναι να κάνουμε τη μίξη να ακούγεται συναισθηματική, ενθουσιώδης και όχι να δημιουργήσουμε απλά ένα τραγούδι της σειράς.

Αυτό το κατορθώνουμε όταν χτίζουμε τη μίξη με σημεία αποκορύφωσης, ενώ παράλληλα έχουμε σημεία έντασης και χαλάρωσης έτσι ώστε να κρατάμε τον ακροατή αναμειγμένο με το κομμάτι. Το πάθος και το συναίσθημα στη μίξη του τραγουδιού θα πρέπει να σπρώχνει τον ακροατή και να τον κάνει να απορροφηθεί στο άκουσμά του.

Το πρώτο πράγμα που κάνει ο μηχανικός είναι, σε συνεργασία με τον καλλιτέχνη και τον παραγωγό, να καθορίσει την κατεύθυνση του τραγουδιού. Είναι πιθανόν πολλές φορές να την αλλάζουν και πάλι να έχουν εμπορική επιτυχία. Ένα τραγούδι το οποίο είναι κατοχυρωμένο στη rock σκηνή μπορούμε να του αλλάξουμε ύφος και ρυθμό και να το κάνουμε επιτυχία σε άλλες φόρμες και είδη μουσικής (pop-reggae).

Όλες οι καλές μουσικές ανεξαρτήτως τύπου δέν έχουν δυνατό ρυθμικό παλμό. Αυτός ο ρυθμικός παλμός τραγουδιού είναι το πως τα μουσικά όργανα αναπνέουν δυναμικά μαζί του. Συνήθως αυτός ο παλμός ξεκινάει από το ρυθμικό τομέα του τραγουδιού (drums). Υπάρχουν περιπτώσεις όπου ο παλμός ξεκινάει από μία κιθάρα ή ένα μπάσο.

Πολύ σημαντικό είναι επίσης να βρούμε το πιο σημαντικό στοιχείο του τραγουδιού. Σε αρκετές περιπτώσεις αυτό το στοιχείο μπορεί να είναι ο παλμός. Σε άλλες περιπτώσεις μπορεί να είναι το ρυθμικό μοτίβο κιθάρας (riff).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - MASTERING

5.1 Εισαγωγή

Το mastering είναι μία μορφή τέχνης η οποία χρησιμοποιεί ειδικό ηχητικό εξοπλισμό για να βοηθήσει τον καλλιτέχνη, τον παραγωγό ή τη δισκογραφική εταιρία να επιτεύξουν έναν συγκεκριμένο ήχο ή συναίσθημα για το κατασκευασμένο προϊόν. Δουλεύοντας σε studio mastering, ο μηχανικός με τη διαδικασία αυτή φτάνει το έργο σε μία τελική μορφή για αναπαραγωγή.

Τεχνικά η μηχανική ολοκλήρωση της παραγωγής είναι το τελευταίο στάδιο στην επεξεργασία ήχου σε μία ολοκληρωμένη μίξη πριν σταλεί για αντιγραφή. Είναι η διαδικασία που φορμάρει μία συλλογή τραγουδιών σε δίσκο έτσι ώστε τα τραγούδια να έχουν κάποια συνοχή στο τόνο, στη στάθμη και στο χρόνο. Το mastering είναι μια μορφή τέχνης και εξαρτάται από την προσωπική εξιδείκευση, εμπειρία και γνώση του μηχανικού.

Το pre-mastering είναι πια αναγκαίο για όλες τις επαγγελματικές μουσικές παραγωγές, καθώς το αποτέλεσμα που βγαίνει από ένα Studio ηχογράφησης δεν είναι ποτέ απόλυτα έτοιμο για μαζική αναπαραγωγή. Πάντα υπάρχουν μικροατέλειες και θέματα των standard της μουσικής βιομηχανίας που πρέπει να ελεγχθούν. Όλα τα διαφορετικά μέσα που υπάρχουν πια στο εμπόριο, απαιτούν το mastering το οποίο θα διασφαλίσει την καλή απόδοση της μουσικής σε όλα αυτά τα είδη. Είναι γενικά αποδεκτό πως μια παραγωγή μετά το mastering ακούγεται πολύ καλύτερα. Το αποτέλεσμα είναι πιο ποιοτικό, τελειοποιημένο και ολοκληρωμένο. Ένα project που πριν μπορεί να ακουγότανε σαν demo, τώρα ακούγεται σαν album, με ήχο συμβατό με τα περισσότερα διαφορετικά ηχοσυστήματα της αγοράς.



Εικόνα 5.1: Studio Mastering

5.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ

Στις αρχές του βινυλίου ο μηχανικός έκανε την μεταφορά υλικού ταινίας σε βινύλιο. Υπήρχε μεγάλος βαθμός δυσκολίας σε αυτή τη διαδικασία καθώς η στάθμη η οποία θα αποτυπωνόταν στο βινύλιο ήταν πολύ κρίσιμη. Με χαμηλή πίεση ο δίσκος θα είχε αρκετό θόρυβο, ενώ με μεγάλη πίεση υπήρχε η πιθανότητα καταστροφής του δίσκου ή της βελόνας.

Στην πορεία, οι τεχνικοί mastering βρήκαν τρόπους να κάνουν το δίσκο δυνατότερο (και επιπροσθέτως με λιγότερο θόρυβο) με τη χρήση ισοσταθμιστών (equalization) και συμπίεσης (compression). Ως το 1948 δεν υπήρχε διαφορά μεταξύ του απλού μηχανικού και του μηχανικού mastering. Το 1955 η εταιρία Ampex έφερε στο προσκήνιο της πολυκάναλης ηχοληψίας τη λειτουργία Sel Sync. Απο εκείνη τη στιγμή αρχίζει να διαχωρίζεται η εργασία του απλού μηχανικού και του μηχανικού mastering. Το 1957, όταν διαδόθηκε το stereo, καθιερώθηκε η θέση και η εργασία του μηχανικού mastering στη διαδικασία παραγωγής δίσκων. Το 1982 όταν εισήχθη η ψηφιακή τεχνολογία στην μουσική βιομηχανία, οι μηχανικοί mastering εκπαιδεύτηκαν στη χρήση της. Το 1999 με την εμπορική παραγωγή του συστήματος πολυκάναλου κυκλικού ήχου 5.1 (surround sound), οι μηχανικοί mastering εξελίχθηκαν και έγιναν πιο δημιουργικοί. Αν δεν υπήρχε το mastering, το μουσικό εμπόρευμα θα ακουγόταν σαν demo και όχι σαν δίσκος.

5.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ MASTERING

Αν και υπάρχουν συχνά εξαιρέσεις, σε γενικές γραμμές η σειρά των εργασιών στο mastering θα πρέπει να είναι οι εξής:

1. Πρόσθεση ισοστάθμισης (EQ) και συμπίεσης έτσι ώστε το εμπόρευμα να ακούγεται πιο δυνατό, παχύ και πλούσιο.
2. Ταίριασμα στάθμης από κάθε τραγούδι, για να έχουν όλα τα τραγούδια την ίδια φαινομενική στάθμη.
3. Επεξεργασία εξασθένησης στάθμης, φινάλε τραγουδιών (fades) έτσι ώστε να είναι ομαλή.
4. Εισαγωγή και κατανομή του κενού χρονικού διαστήματος ανάμεσα από κάθε τραγούδι έτσι ώστε η διαδοχή των τραγουδιών να κυλάει ομαλά.
5. Τακτοποίηση των τραγουδιών στη σωστή σειρά για να υπάρχει μια λογική αλληλουχία.
6. Επιμέλεια διόρθωσης κακογραμμένων μουσικών περασμάτων για να μην γίνονται αντιληπτά από τον ακροατή.
7. Εξασφάλιση του εμπορεύματος από τυχόν θορύβους πριν σταλεί για αντιγραφή και παραγωγή.
8. Παρασκευή μιας νέας αντιγραφής του αποτελέσματος για κάθε ενδεχόμενο πρόβλημα που θα παρουσιαστεί στο πρωτότυπο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΔΙΣΚΟΥ

6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το πλάνο πορείας της πτυχιακής εργασίας δημιουργήθηκε έπειτα απο συνεννόηση μεταξύ των συμμετέχοντων (σπουδαστές, υπεύθυνος καθηγητής) και είχε τα εξής στοιχεία:

- **Στόχος:** Οι ιδέες και οι απόψεις μας σχετικά με το τελικό αποτέλεσμα και το πως θέλαμε να είναι.
- **Εξοπλισμός:** Ο εξοπλισμός που μας παρείχε το ΤΕΙ Κρήτης έπαιξε σημαντικό ρόλο στις βλέψεις μας για το τελικό αποτέλεσμα.
- **Χρονικά Περιθώρια:** Ο προβλεπόμενος χρόνος εκπόνησης της πτυχιακής εργασίας του ενός (1) χρόνου ήταν αρκετός για την ολοκλήρωση της. Η πτυχιακή εργασία διήρκησε 8 μήνες.
- **Γνώσεις:** Οι γνώσεις και η εμπειρία μας τόσο πάνω στο αντικείμενο όσο και στο μουσικό είδος.
- **Σύμβουλος:** Συμβουλευτική βοήθεια σε περίπτωση εμφάνισης προβλήματος που δυσκολεύει την συνέχιση της πτυχιακής εργασίας.
- **Μουσικό Σύνολο:** Έυρεση συγκροτήματος και επίπεδο ετοιμότητάς του.

6.2 ΕΥΡΕΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ

Η επιλογή του μουσικού συνόλου καθώς και του μουσικού είδους έγινε έπειτα απο συνενόηση των δύο σπουδαστών. Το μουσικό είδος ήταν προσωπική επιλογή μας και το συγκρότημα επιλέχθηκε έπειτα απο ακρόαση τους σε συναυλία στο Ρεθύμνο.

Το συγκρότημα ονομάζεται Fat Bald Trik και αποτελείται απο τους εξής τρεις μουσικούς: Γιώργος Χατζημανώλης (Μπάσο), Χάρης Χατζημανώλης (Κιθάρα), Γιώργος Ζαμπκάς (Drums). Το μουσικό είδος είναι συνδιασμός της rock, της jazz και της funk μουσικής.

6.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ



Εικόνα 6.1: Studio Τει Κρήτης, Ρέθυμνο

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ		
Μοντέλο	Είδος	Πολικό Διάγραμμα
AKG C480b	Πυκνωτικό	Καρδιοειδές
AKG D112	Δυναμικό	Καρδιοειδές
Shure Beta 58a	Δυναμικό	Καρδιοειδές
Earthworks	Πυκνωτικό	Omni
Beyerdynamic m88tg	Δυναμικό	Υπερκαρδιοειδές
Sennheiser md441	Δυναμικό	Καρδιοειδές
Neumann U87	Πυκνωτικό	Όλα
Shure SM57	Δυναμικό	Καρδιοειδές
AKG C414	Πυκνωτικό	Όλα
PZM 30D Crown	Πυκνωτικό	Ιμηςφαίριο
Shure PG81	Πυκνωτικό	Καρδιοειδές
AKG Solidtube	Πυκνωτικό	Καρδιοειδές
AKG C1000	Πυκνωτικό	Καρδιοειδές

Πίνακας 1

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ STUDIO

Είδος	Μοντέλο
Κονσόλα	<i>Audient ASP8024</i>
Δυναμικός Επεξεργαστής	<i>Drawmer Quad Gate DS404</i>
Δυναμικός Επεξεργαστής	<i>Dbx DDP</i>
Δυναμικός Επεξεργαστής	<i>Dbx 160SL</i>
Δυναμικός Επεξεργαστής	<i>Avalon AD2044</i>
Δυναμικός Επεξεργαστής	<i>Focusrite 3 Dual Compressor</i>
Προενισχυτής	<i>Focusrite 1 Preamp</i>
Κονβέρτορας	<i>Weiss ADC2</i>
Προενισχυτής	<i>Avalon M5</i>
Μονάδα Εφφέ	<i>Digitech Studio 400</i>
Μονάδα Εφφέ	<i>Lexicon 960L</i>
Μονάδα Εφφέ	<i>Lexicon PCM91</i>
Μονάδα Εφφέ	<i>Eventide DSP7500</i>
Μονάδα Εφφέ	<i>TC Electronic Reverb 4000</i>
Channel Strip	<i>Focusrite ISA430</i>
Ακουστικά	<i>Beyerdynamic DT 770 pro</i>
DI Box	<i>Proel Audio System Direct Box</i>
Πολυκάναλο	<i>Tascam X48 MkII</i>
Ενισχυτής Κιθάρας	<i>Marshall tsl602</i>
Ενισχυτής Μπάσου	<i>Bassman Fender</i>
Ηχεία	<i>Bowers & Wilkins 802</i>
Ηχεία	<i>Meyer Sound HM-1</i>

Πίνακας 2

ΟΡΓΑΝΑ

Είδος	Μοντέλο
Κιθάρα	Paul Reed Smith CE24
Μπάσο	<i>Ibanez sr505</i>
Τύμπανα	Gabriel Custom

Πίνακας 3

❖ Μικρόφωνα



Εικόνα 6.2: AKG C480B



Εικόνα 6.3: AKG D112



Εικόνα 6.4: Shure Beta 58a



Εικόνα 6.5: Earthworks



Εικόνα 6.6: Beyerdynamic m88tg



Εικόνα 6.7: Sennheiser md441



Εικόνα 6.8: Neumann U87



Εικόνα 6.9: Shure SM57



Εικόνα 6.10: AKG C414



Εικόνα 6.11: PZM 30D Crow



Εικόνα 6.12: Shure PG81



Εικόνα 6.13: AKG Solidtube



Εικόνα 6.14: AKG C100

❖ Εξοπλισμός Studio



Εικόνα 6.15: Tascam X48 Mk II



Εικόνα 6.16: Audient ASP 8024



Εικόνα 6.17: Proel Audio System DI



Εικόνα 6.18: Bowers & Wilkins 802



Εικόνα 6.19: Meyer Sound HM-1



Εικόνα 6.20: Bassman Fender



Εικόνα 6.21: Marshall TSL602



Εικόνα 6.22: Avalon AD2044



Εικόνα 6.23: Avalon M5



Εικόνα 6.24: Beyerdynamic DT 770 pro



Εικόνα 6.25: Dbx 160SL



Εικόνα 6.26: dbx DDP



Εικόνα 6.27: Digitech Studio 400



Εικόνα 6.28: Drawmer Quad Gate DS404



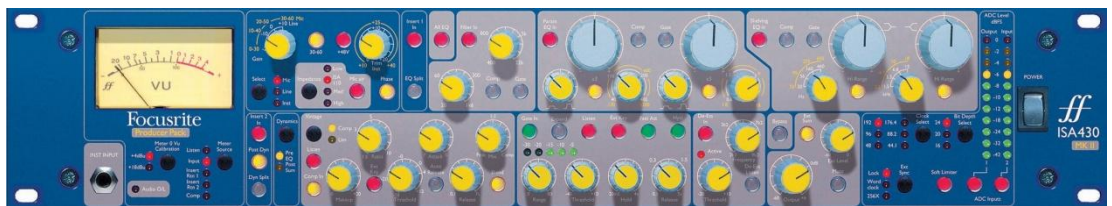
Εικόνα 6.29: Eventide DSP7500



Εικόνα 6.30: Focusrite 1



Εικόνα 6.31: Focusrite 3



Εικόνα 6.32: Focusrite ISA430



Εικόνα 6.33: Lexicon PCM91



Εικόνα 6.34: TC Electronic Reverb 4000



Εικόνα 6.35: Lexicon 960L

❖ Όργανα



Εικόνα 6.36: Ibanez SR505



Εικόνα 6.37: Gabriel Custom Drums



Εικόνα 6.38: Paul Reed Smith CE24



Εικόνα 6.39: DD7 Delay Boss



Εικόνα 6.40: DS1 Distortion Boss



Εικόνα 6.41: TR-2 Tremolo Boss

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 - ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗ

7.1 Διαδικασία Ηχογράφησης

Η ηχογράφηση του δίσκου έγινε στο recording room του ΤΕΙ Κρήτης.



Εικόνα 7.1: Recording Room ΤΕΙ Κρήτης, Ρέθυμνο.

Ο δίσκος αποτελείται από 8 κομμάτια για την ηχογράφηση των οποίων χρησιμοποιήθηκαν τα εξής 3 όργανα:

❖ Μπάσο (Εικόνα 6.34)

Η ηχογράφηση του μπάσου έγινε με την χρήση ενός παθητικού DI box Proel Audio System Direct Box (Εικόνα 6.17).

❖ Drums (Εικόνα 6.35)

Η Ηχογράφηση των drums έγινε με τις τεχνικές close miking και glyn johns.

❖ Ηλεκτρική Κιθάρα (Εικόνα 6.36)

Η Ηλεκτρική κιθάρα ηχογραφήθηκε μέσω ενισχυτή κιθάρας (Εικόνα 6.19).

Η διαδικασία έγινε έχοντας τον κιθαρίστα στο δωμάτιο booth και τον drummer μαζί με τον μπασίστα στο main room έτσι ώστε να αποφύγουμε συμβολές μεταξύ των οργάνων στο ηχογραφημένο σήμα. Αρχικά, αφού πρώτα επιλέχθηκαν τα μικρόφωνα που θα χρησιμοποιηθούν για την διαδικασία, κουρδίστηκαν όλα τα όργανα απο τους μουσικούς καθώς και η ισοστάθμιση του ενισχυτή κιθάρας με βάση τις απαιτήσεις του κιθαρίστα και του κομματιού. Έπειτα, αφού έχουν ολοκληρωθεί οι παραπάνω διαδικασίες ξεκινάει η προετοιμασία του control room για την ηχογράφιση (προενισχύσεις μικροφώνων,μίξεις ακουστικών). Η ηχογράφιση έγινε καθαρά, χωρίς καμία επεξεργασία (EQ,compression κλπ), εκτός απο την κιθάρα στην οποία ο μουσικός πρόσθεσε εφέ με ειδικά πεταλάκια Delay, Tremolo και Distortion (Εικόνες 6.37 , 6.39 , 6.38). Μετά το πέρας της ηχογράφησης προστέθηκαν καινούρια μουσικά θέματα (overdubs) στην κιθάρα και στο μπάσο με τον ίδιο τρόπο.

7.2 Τεχνικές Ηχογράφησης

Για την ηχογράφιση των κομματιών χρησιμοποιήσαμε δύο τεχνικές ηχογράφησης. Την close miking και την glyn johns. Η δεύτερη τεχνική χρησιμοποιήθηκε σε ένα μόνο κομμάτι.

Για την close miking τεχνική, όσον αφορά τα drums, χρησιμοποιήσαμε για την μπότα το akg d112 (Εικόνα 6.3), το οποίο είναι δυναμικό με μεγάλο διάφραγμα. Το μικρόφωνο τοποθετήθηκε στην σχισμή σημαδεύοντας τον κόπανο θέλοντας να ηχογραφηθεί περισσότερη ατάκα. Στο ταμπούρο χρησιμοποιήσαμε το shure sm57 (Εικόνα 6.9) το οποίο είναι δυναμικό καρδιοειδές. Τοποθετήθηκε 5cm πάνω απο το στεφάνι του σημαδεύοντας το κέντρο του θέλοντας πάλι να πάρουμε ατάκα και γεμάτο ήχο. Στο HiHat χρησιμοποιήθηκε το c414 (Εικόνα 6.10) επιλέγοντας ως πολικό διάγραμμα υπερκαρδιά με σκοπό την αποφυγή συμβολής απο άλλα όργανα των drums. Επίσης ενεργοποιήθηκε το υψηλοπερατό φίλτρο του στα 150Hz. Στο μικρό tom χρησιμοποιήθηκε το sennheiser md441 (Εικόνα 6.7) και στο βαθύ το Beyerdynamic m88tg (Εικόνα 6.6) το οποίο είναι δυναμικό υπερκαρδιοειδές μεγάλου διαφράγματος. Η τοποθέτησή τους ακολούθησε την ίδια λογική με αυτήν του ταμπούρου. Τα overheads ηχογραφήθηκαν με την χρήση των μικροφώνων earthworks (Εικόνα 6.5) τα οποία είναι πυκνωτικά,καρδιοειδή με εξαίρεση δύο κομμάτια (grandpa's song, sofia) στα οποία χρησιμοποιήσαμε τα akg c480b (Εικόνα 6.2) τα οποία είναι πυκνωτικά, καρδιοειδή πραγματοποιώντας την τεχνική A-B τηρώντας τον κανόνα 3:1. Εδώ ενεργοποιήθηκε υψηλοπερατό φίλτρο μέσω της κονσόλας στα 100Hz.



Εικόνα 7.2

Για την glyn johns τεχνική (κομμάτι trik), τοποθετήθηκε ένα μικρόφωνο Neumann u87 (Εικόνα 6.8) ακριβώς πάνω απο το ταμπούρο σε απόσταση 90cm και αλλό ένα ίδιο δίπλα στο floor tom, στο ύψος της στεφάνης, κοιτώντας το κέντρο του ταμπούρου σε ίδια απόσταση με το πρώτο.



Εικόνα 7.3

Η ηλεκτρική κιθάρα ηχογραφήθηκε μέσω ενισχυτή κιθάρας με δύο μικρόφωνα. Το shure beta58a (Εικόνα 6.4) το οποίο είναι δυναμικό, καρδιοειδές και το akg c414 (Εικόνα 6.10) επιλέγοντας πολικό διάγραμμα καρδιά, τηρώντας και πάλι τον κανόνα 3:1. Για τα overdubs αντικαταστήθηκε το shure beta58a (Εικόνα 6.4) με το shure sm57 (Εικόνα 6.9).



Εικόνα 7.4

Το μπάσο ηχογραφήθηκε μέσω DI box (Εικόνα 6.17).



Εικόνα 7.5

Συγκεντρωτικός Πίνακας Μικροφώνων

<u>Όργανο</u>	<u>Μικρόφωνο</u>	<u>Πολικό Διάγραμμα</u>	<u>Κουμάτι</u>
Μπότα	Akg d112	Μεγάλο	Όλα
Ταμπούρο	Shure sm57	Καρδιοειδές	Όλα
Κ.Ταμπούρο	Sennheiser md441	Καρδιοειδές	Όλα
Small Tom	Sennheiser md441	Καρδιοειδές	Όλα
Floor Tom	Beyerdynamic m88tg	Ύπερ Καρδιοειδές	Όλα
HiHat	Akg c414	Ύπερ Καρδιοειδές	Όλα
Overheads	Neumann u87	Καρδιοειδές	Τrik
Overheads	Earthworks	Καρδιοειδές	Όλα -Τrik
Ενισχυτής Κιθάρας	shure beta58a	Καρδιοειδές	Όλα
Ενισχυτής Κιθάρας	akg c414	Καρδιοειδές	Όλα
Μπάσο	DI box	-	Όλα

Η M/S τεχνική χρησιμοποιήθηκε στην ηχογράφηση των φωνητικών. Για την τεχνική αυτή χρησιμοποιήθηκαν δύο μικρόφωνα Neumann u87 (*Εικόνα 6.8*), το πρώτο σε κανονική θέση με επιλεγμένο πολικό διάγραμμα καρδιοειδές, ενώ το δεύτερο απο πάνω του και ανάποδα με επιλεγμένο πολικό διάγραμμα figure of 8. Στην εγγραφή των φωνητικών συμμετείχε η μπάντα καθώς επίσης και οι Μανώλης Νερατζάκης και Ματίνα Ζευγόλη.



Εικόνα 7.6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 - ΜΙΞΗ

8.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΙΞΗΣ

Η διαδικασία της μίξης ξεκίνησε με την επεξεργασία των tracks η οποία έγινε στο σπίτι με την χρήση των προγραμμάτων Ableton Live 9 και Logic Pro X. Κατά την επεξεργασία αυτή διαγράφηκαν σημεία τα οποία περιείχαν θόρυβο και αλλούς ήχους εκτός ηχογράφησης όπως "ζέσταμα" των μουσικών πριν ξεκινήσει η ηχογράφηση, συνομιλίες μεταξύ των συμμετέχοντων κλπ. Επίσης, τοποθετήθηκαν σωστά τα overdubs τα οποία είχαν ηχογραφηθεί αργότερα με την διαδικασία crossfade και επεξεργάστηκαν τυχόν διαφοροποιήσεις σε εντάσεις. Εφόσον τελείωσε η επεξεργασία, τα tracks επέστρεψαν πίσω στο στούντιο για την τελική τους μίξη.

Πρέπει να επισημάνουμε ότι η μίξη του κάθε κομματιού ξεκινούσε με την εξής σειρά: drums, μπάσο, κιθάρες. Στόχος της τελικής μίξης είναι να αποτυπωθεί στον δίσκο ένα συγκεκριμένο ύφος το οποίο θα παρουσιαστεί στον ακροατή.

Εξισορρόπηση (Balance)

Η διαδικασία ξεκίνησε με την εξισορρόπηση των εντάσεων των οργάνων. Μια καλή εξισορρόπηση αρχίζει με μια καλή τακτοποίηση. Αρχικά ασχοληθήκαμε με τα θεμέλια των μουσικών κομματιών, δηλαδή το ρυθμικό τμήμα τους, το οποίο συνήθως δίνεται από τη drums και το μπάσο. Ξεκινώντας από τη μπότα, στη συνέχεια το μπάσο και έπειτα με τα υπόλοιπα κανάλια της drums, δημιουργήσαμε ένα ισορροπημένο σε εντάσεις ρυθμικό τμήμα (rhythm section). Στο τέλος, ασχοληθήκαμε με το κύριο όργανο το συγκροτήματος που είναι η ηλεκτρική κιθάρα, της οποίας η στάθμη έντασης ήταν λίγα dB πιο πάνω σε σχέση με το ρυθμικό τμήμα των κομματιών.

Ισοστάθμιση (Equalization)

Το επόμενο βήμα είναι η ισοστάθμιση των μουσικών οργάνων με την ίδια σειρά όπως στην εξισορρόπηση, ξεκινώντας δηλαδή και πάλι από το ρυθμικό τμήμα. Η ισοστάθμιση έγινε κατά κύριο λόγο για να προσδιορίσουμε τον ήχο των μουσικών οργάνων έτσι ώστε να έχει το καθένα την δική του χαρακτηριστική περιοχή συχνοτήτων. Για την πραγματοποίηση αυτής της διαδικασίας, χρησιμοποιήθηκαν ως επί το πλείστον δύο τεχνικές: ισοστάθμιση με ελάττωση και ισοστάθμιση με αύξηση. Τα βήματα των τεχνικών αυτών περιγράφονται παρακάτω:

Ισοστάθμιση με Ελάττωση:

- Ρυθμίσαμε μία μέτρια ελάττωση στάθμης περίπου στα 8-10 dB.
- Σαρώσαμε όλο το εύρος συχνοτήτων, ώστε να εντοπίσουμε ποια συχνότητα θα έχει την λιγότερο καταστρεπτική επίπτωση στον ήχο.
- Ρυθμίσαμε την επιθυμητή ποσότητα ελάττωσης της στάθμης προσεκτικά ώστε να μη γίνει ο ήχος αδύνατος.

Ισοστάθμιση με Αύξηση

- Ρυθμίσαμε μία μέτρια αύξηση της στάθμης περίπου στα 8-10 dB.
- Σαρώσαμε όλο το εύρος συχνοτήτων του μπάσου, ώστε να εντοπίσουμε την συχνότητα η οποία θα κάνει τον ήχο πιο γεμάτο.
- Ρυθμίσαμε την επιθυμητή ποσότητα αύξησης της στάθμης προσεκτικά ώστε να μη γίνει ο ήχος θολός.

Εναλλακτική Μέθοδος Ισοστάθμισης

- Ρυθμίσαμε μία μέτρια στάθμη αύξησης περίπου στα 8-10 dB.
- Σαρώσαμε όλο το ακουστό φάσμα συχνοτήτων ώστε να εντοπίσουμε ποιά έχει την πιο καταστροφική επίπτωση στο ήχο.
- Πραγματοποιούμε αποκοπή της συγκεκριμένης συχνότητας.

Πανόραμα (Panning)

Η διαδικασία αυτή αφορά την τοποθέτηση των μουσικών στοιχείων μέσα στο μουσικό πεδίο (stereo εικόνα). Η τοποθέτηση της drums έγινε με βάση όπως θα την έβλεπε/αντιλαμβανόταν ένας ακροατής. Πιο συγκεκριμένα, η μπότα και το ταμπούρο τοποθετήθηκαν στο κέντρο, το μικρό tom λίγο δεξιά, το βαθύ λίγο αριστερά και τέλος τα πιατίνια (overhead mics) τοποθετήθηκαν στα άκρα του πανοράματος. Κατά προτίμηση, το μπάσο τοποθετήθηκε στο κέντρο ώστε να "δέσει" μαζί με την μπότα. Τέλος, η κιθάρα τοποθετήθηκε σε όλο το εύρος του μουσικού πεδίου, άλλες φορές λίγο πιο δεξιά και άλλες αριστερά ώστε να ξεχωρίσουν συγκεκριμένα μουσικά θέματα (riffs, fills, solos).

Διάσταση - Προσθήκη Εμφάνισης (Dimension - Reverberation)

Η διαδικασία αυτή αφορά την προσθήκη περιβάλλοντος/χώρου στα μουσικά στοιχεία. Να σημειωθεί σε αυτό το σημείο ότι ο χώρος στον οποίο έλαβε μέρος η διαδικασία της ηχογράφησης του συνόλου υστερεί σε μέγεθος και κατ' επέκταση σε χρόνο αντήχησης όσον αφορά τον ήχο, κάνοντάς τον έτσι πιο "στεγνό". Δεδομένου αυτού, δεν χρησιμοποιηθήκαν μικρόφωνα χώρου κατά την ηχογράφηση, αλλά περισσότερα εμφάνισης. Η επιλογή αυτών (delay, reverb κτλ) έγινε αρχικά με βάση δισκογραφίες από συγκροτήματα-καλλιτέχνες του συγκεκριμένου μουσικού είδους (*Medeski Scofield Martin and Wood: Juice [2014]*), την προσωπική μας επιλογή (και των μουσικών όσον αφορά το άκουσμα) αλλά και το ύφος το οποίο θέλουμε να έχει ο δίσκος.

Δυναμικές Συμπίεσης (Compression)

Η διαδικασία της συμπίεσης στα κομμάτια έγινε βασιζόμενη αρχικά στα προσωπικά μας ακούσματα και έπειτα, όπως αναφέραμε παραπάνω, στον χαρακτήρα του τελικού αποτελέσματος. Η συμπίεση έγινε κυρίως έπειτα από ομαδοποίηση του συνόλου των drums στα περισσότερα κομμάτια. Όσον αφορά τα υπόλοιπα όργανα, η επιλογή ήταν καθαρά λόγω των προσωπικών μας ακουσμάτων. Έπειτα από πολλές ακροάσεις καταλήξαμε σε συγκεκριμένες ρυθμίσεις των παραμέτρων του κομπρέσορα, οι οποίες βοηθούν στην επίτευξη του ύφους που θέλουμε να περάσουμε στον ακροατή. Στα drums και στις κιθάρες συγκεκριμένων κομματιών,

χρησιμοποιήσαμε την τεχνική της παράλληλης συμπίεσης (parallel compression) με σκοπό να δώσουμε περισσότερο όγκο στο όργανο ή στο σύνολο των οργάνων που θέλουμε να κομπρεσάρουμε. Πιο συγκεκριμένα, μέσω της τεχνικής αυτής στέλνουμε το σήμα στην είσοδο του κομπρέσορα και αυτό με την σειρά του καταλήγει σε ένα καινούριο κανάλι. Τελικώς, μιζάρουμε το αρχικό σήμα με το συμπιεσμένο με σκοπό την ενίσχυση του σήματος και παράλληλα την διατήρηση των δυναμικών του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 - Mastering

9.1 Διαδικασία Mastering

Η επεξεργασία mastering των κομματιών έγινε στο wavelab με τη βοήθεια διαφόρων προγραμμάτων (plug-ins) των εταιριών waves και izotope. Ο σκοπός της επεξεργασίας αυτής ήταν να ακούγονται τα κομμάτια δυνατά (χωρίς όμως να είναι πολύ συμπιεσμένα) και εξίσου καλά σε διάφορες συσκευές όπως π.χ σε σύστημα hi-fi, ηχεία αυτοκινήτου, ακουστικά. Η διαδικασία του mastering αναλύεται παρακάτω.

Αρχικά μειώσαμε λίγο την συνολική ένταση της μίξης του κομματιού (σε όποια κομμάτια χρειαζόταν, ανάλογα με το peak και RMS level) ώστε να έχουμε αρκετό headroom διαθέσιμο, της τάξεως των 6dB. Αυτό επιτυγχάνεται με ένα gain plug-in ή και με eq. Σε αυτό το στάδιο χρησιμοποιήσαμε το Q2 της Waves.



Εικόνα 9.1: Parametric Eq Q10

Στο δεύτερο στάδιο εισάγουμε έναν δυναμικό επεξεργαστή (compression). Εδώ χρησιμοποιήσαμε τον SSL Master Bus Compressor (της Waves) και επιδιώξαμε μείωση κέρδους (gain reduction) της τάξης των 1 με 2 dB. Το ratio ήταν σχετικά χαμηλό (2:1, 4:1) ούτως ώστε να μη “συνθλίβουμε” της δυναμικές του κομματιού. Σε ό,τι αφορά τις χρονικές παραμέτρους, ο χρόνος attack ήταν στα 3ms ώστε να αφήσουμε να περάσουν κάποια peaks κρατώντας την αυθεντικότητα των δυναμικών, και ο χρόνος release τοποθετήθηκε στο auto καθώς σε αυτή την επιλογή ο συγκεκριμένος επεξεργαστής αντιδρούσε υπέροχα.



Εικόνα 9.2: SSL Master Bus Compressor

Στη συνέχεια προσθέσαμε ένα M-S EQ, και συγκεκριμένα το H-EQ (πάλι της εταιρίας Waves). Το συγκεκριμένο EQ μας δίνει τη δυνατότητα να επεξεργαστούμε συχνοτικά ένα κομμάτι, επηρεάζοντας μόνο τις συχνότητες που ακούγονται στο κέντρο (Middle) ή στα πλάγια (Side). Το EQ αυτό χρησιμοποιήθηκε κυρίως για τη συχνοτική διόρθωση στις κιθάρες (σε όποια καμμάτια χρειάστηκε), καθώς στη μίξη τοποθετήθηκαν στα άκρα του πανοράματος. Σε αυτό το σημείο είναι σκόπιμο να τονίσουμε ότι το mastering δεν είναι μίξη. Γι αυτό το λόγο πρέπει να είμαστε πολύ προσεκτικοί όταν επεμβαίνουμε στο συχνοτικό περιεχόμενο ενός κομματιού ώστε να μην αλλάξει η μίξη δραματικά. Η ενίσχυση ή η ελάτωση της έντασης μιας συχνότητας συνήθως είναι κατά 0.5-1.5 dB.



Εικόνα 9.3: H-EQ

Στη συνέχεια εισάγαμε έναν multiband compressor. Με αυτόν τον επεξεργαστή μπορούμε να κομπρεσάρουμε συγκεκριμένες περιοχές συχνοτήτων στο ακουστικό φάσμα δίνοντάς τους έμφαση. Στα κομμάτια αυτά επιδιώξαμε μείωση κέρδους κατά 3dB με 6dB ανά εύρος συχνοτήτων χρησιμοποιώντας διάφορα plug-ins (ανάλογα με την περίπτωση) όπως είναι ο C6 της Waves ή ο Ozone 6 multiband της Izotope. Σε αυτό το στάδιο χρησιμοποιήθηκε σε μερικά κομμάτια και ο L3 Multimaximizer της Waves καθώς συγχρόνως ανέβαζε τη συνολική ένταση του κομματιού στο επιθυμητό peak (ορίζοντας το Out Ceiling συνήθως στο 0.5).



Εικόνα 9.4: L3 Multimaximizer



Εικόνα 9.5: C6 Multiband



Εικόνα 9.6: Ozone 6 Multiband Compressor

Λίγο πριν ολοκληρώσουμε τη διαδικασία του mastering μερικές φορές (και εφόσον χρειάζεται) είναι σκόπιμο να φιλτράρουμε τις χαμηλές συχνότητες κάτω από τα 22-30 Hz. Σε αυτές παρουσιάζονται κυρίως βουητά και βόμβοι. Επίσης σε μερικά κομμάτια χρησιμοποιήθηκε και ένα ενδιαφέρον plug-in, το Kramer Tape της Waves. Το πρόγραμμα αυτό δίνει ένα ζεστό, ζωντανό και πλατύ ήχο στο κομμάτι, καθώς με συγκεκριμένους αλγόριθμους έχουν προσομοιώσει το ηχητικό αποτέλεσμα εγγραφής σε μαγνητοταινία.



Εικόνα 9.7: Kramer Master Tape

Στο τελευταίο στάδιο εισάγουμε έναν limiter ώστε να αυξήσουμε τη συνολική ένταση του κομματιού φτάνοντάς τη στα 0.5 ή 0.2 dB. Συγκεκριμένα χρησιμοποιώντας τον L2 Ultramaximizer της Waves και επιδιώκοντας μείωση κέρδους της τάξεως του 1 dB κατά μέσο όρο.



Εικόνα 9.8: L2 Ultramaximizer

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 - ΕΠΙΛΟΓΟΣ

10.1 - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ




Σκοπός της παραπάνω πτυχιακής εργασίας ήταν η υλοποίηση των θεωρητικών και τεχνικών γνώσεων που λήφθηκαν κατά την διάρκεια της φοίτησής μας στο ΤΕΙ Κρήτης καθώς και η εξέλιξη αυτών.

Συνοπτικά, τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν κατά την διάρκεια των εργασιών ήταν κυρίως στις εγγραφές για την χρήση του Studio, σε ένα μέρος του εξοπλισμού που χρησιμοποιήσαμε καθώς επίσης και στη διαθεσιμότητα του συγκροτήματος για την ηχογράφηση των κομματιών. Όσον αφορά τα παραπάνω προβλήματα, αρχικά το τρέχον εξάμηνο γινόταν το μάθημα της Ηχοληψίας ΙΙΙ με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη ζήτηση του studio. Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε δεν ήταν σε άριστη κατάσταση κι έτσι ορισμένες φορές κάποιες διαδικασίες εντός της πτυχιακής εργασίας έπρεπε να επαναληφθούν. Τέλος, υπήρξε αρκετές φορές δυσκολία συνεννόησης με τα μέλη του συγκροτήματος για την ηχογράφηση των κομματιών λόγω προσωπικών τους υποχρεώσεων.

Σε γενικές γραμμές, μπορούμε να πούμε ότι δεν είχαμε σημαντικά προβλήματα. Όλες οι δυσκολίες που παρουσιάστηκαν αντιμετωπίστηκαν με επιτυχία και γι αυτό το λόγο η διαδικασία της πτυχιακής εργασίας θεωρείται τελικώς επιτυχής.

10.2 - ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Σε αυτό το σημείο θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους αυτούς που βοήθησαν στην εκπόνηση της πτυχιακής μας εργασίας, Ευχαριστούμε λοιπόν θερμά τους:

-  Fat Bald Trik.
-  Δημήτρη Ξενικάκη
-  Βοηθούς του Studio: Αλέκο, Νίκο, Φώτη, Αναστασία, Πέτρο

10.3 - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- **Modern Recording Techniques Sixth Edition** (2005), David Miles Huber - Robert E. Runstein, *Focal Press*, ISBN-13: 978-0-240-80625-9 ISBN-10: 0-240-80625-5
- **Η Τέχνη της Μίξης** (2009), Χρήστος Καρακίτσιος, *Εκδόσεις ΙΩΝ*, ISBN: 960-411-518-9
- **Sound and Recording Fifth Edition** (2006), Francis Rumsey - Tim McCormick, *Focal Press*, ISBN: 0-240-51996-5
- **The Sound Studio Sixth Edition** (1995), Alec Nisbett, *Focal Press*, ISBN: 0-240-51395-9
- **The Audio Mastering Handbook Second Edition** (2008), Bobby Owsinski, *Thomson*, ISBN-13: 978-1-59863-449-5 ISBN-10: 1-59863-449-6
- **Ηχοληψία I, II, III**, Δημήτρης Ξενικάκης, *Σημειώσεις Θεωρίας Τμήματος Μουσικής Τεχνολογίας και Ακουστικής, Ρέθυμνο 2012*
- **Master Handbook of Acoustics Fifth Edition** (2009), F. Alton Everest - Ken C. Pohlmann, *McGraw Hill*, ISBN: 978-0-07-160333-1
- **The Mixing Engineer's Handbook Second Edition** (2006), Bobby Owsinski, *Thomson*, ISBN: 1-59863-251-5
- **Ηχοληψία, η Δημιουργία με τη Σύγχρονη Τεχνολογία** 3η Έκδοση (2007), Δημήτρης Δόδης, *Εκδόσεις ΙΩΝ*, ISBN: 960-411-071-3
- **Mastering**, Μίνως Φυτσανάκης, *Σημειώσεις Θεωρίας Τμήματος Μουσικής Τεχνολογίας και Ακουστικής, Ρέθυμνο 2004-2005*
- **Πολυκαναλα Συστήματα Ψηφιακής Επεξεργασίας Ήχου**, Κώστα Κεφαλογιάννης, *Σημειώσεις Θεωρίας Τμήματος Μουσικής Τεχνολογίας και Ακουστικής, Ρέθυμνο 2007*