



ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ  
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΡΕΘΥΜΝΟΥ  
ΤΜΗΜΑ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Πρακτική εφαρμογή της τεχνικής Overdub σε ηχογράφηση μουσικής παράστασης με σκοπό την παραγωγή δίσκου»

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΜΠΟΤΕΑΣ ΟΡΦΕΑΣ-ΑΝΔΡΕΑΣ Α.Μ. 666

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΥ ΚΑΤΕΡΙΝΑ



## **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

Το πρακτικό μέρος της πτυχιακής πραγματοποιήθηκε στο ΤΕΙ Ρεθύμνου τον Ιούνιο του 2009.Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους :

Κωνσταντακόπουλο Νικόλα, Τακίδου Στέλλα, Τσίρο Χρήστο, Κλεισιάρη Σάκη, Δημήτρη Βλαχόπουλο, Αλμπαντάκη Ελένη, Ανυφαντάκη Κώστα, Πορτάλιο Αστέρη, Χατζημανώλη Χάρη, Χατζημανώλη Γιώργο, Γκουντάνο Γιάννη, Χατζηπαναγιώτη Έλενα, Σταματιάδη Βαλεντίνο, Μπουζιώτη Στέλιο, Βασίλη Ξυδιανό, Παναγοπούλου Κατερίνα και Κεφαλογιάννη Νίκο

Για την πολύτιμη βοήθειά τους.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με την πάροδο του χρόνου, παράλληλα με την ανάπτυξη διάφορων τεχνολογιών πάνω στον τομέα της Μουσικής τεχνολογίας, αναπτύχθηκε και η δυνατότητα της πολυκάναλης ηχογράφησης πάνω στην οποία δημιουργήθηκαν κάποιες τεχνικές οι οποίες και βοήθησαν στην ευκολότερη και πιστότερη απόδοση του επιθυμητού αποτελέσματος σε μια ηχογράφηση. Μία από τις πολύ διαδεδομένες, στις ημέρες μας, τεχνικές είναι η τεχνική Overdub, η οποία πραγματοποιείται στα στούντιο ηχογραφήσεων, όπου σε ένα προ ηχογραφημένο υλικό προστίθεται ένα νέο ηχογραφημένο ηχητικό υλικό.

Η συγκεκριμένη τεχνική χρησιμοποιείται πλέον και σε ηχογραφήσεις ζωντανών μουσικών παραστάσεων που έχουν σκοπό την κυκλοφορία cd ή dvd ώστε να καλυφθούν οι πιθανές ατέλειες της ζωντανής ηχογράφησης. Με αφορμή λοιπόν τη χρησιμότητα της παραπάνω τεχνικής υλοποιήθηκε αυτή η πτυχιακή εργασία.

Το πρακτικό κομμάτι της εργασίας περιλαμβάνει τη ζωντανή ηχογράφηση μουσικού συγκροτήματος με τη βοήθεια φορητού υπολογιστή και πολυκάναλων καρτών ήχου. Η διαδικασία της ηχογράφησης πραγματοποιήθηκε στο χώρο του αμφιθεάτρου του ιδρύματος. Στη συνέχεια έγινε χρήση της τεχνικής Overdub, μίξη του ηχογραφημένου υλικού και τέλος επεξεργασία mastering για την παραγωγή του “live” δίσκου.

Το θεωρητικό κομμάτι περιέχει την διαδικασία πραγματοποίησης της εργασίας καθώς και θεωρητικές αναφορές των τεχνικών που χρησιμοποιήθηκαν.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή.....	5
1. ΗΧΗΤΙΚΗ ΚΑΛΥΨΗ ΣΥΝΑΥΛΙΑΣ	
1.1 Οργάνωση.....	6
2. ΠΟΛΥΚΑΝΑΛΕΣ ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΕΙΣ.....	11
2.1 Wordclock.....	16
2.2 MIDI Time Code.....	17
3. Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ DAW.....	17
3.1 Ηχογράφηση με Daw προγράμματα.....	20
4. OVERDUBBING.....	21
4.1 Ιστορία.....	22
4.2 Η εφαρμογή της τεχνικής overdub.....	23
4.3 Αναλυτικά τα overdubs.....	27
4.4 Προβλήματα που παρουσιάστηκαν στα overdubs.....	28
5. ΜΕΤΡΩΝΤΑΣ ΤΗΝ ΚΡΟΥΣΤΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΕΝΟΣ ΧΩΡΟΥ ΜΕ ΤΟ IR UTILITY ΤΟΥ LOGIC 8.....	28
5.1 Το IR και η χρήση του.....	28
5.2 Θεωρία για την κρουστική απόκριση.....	30
5.3 Ξεκινώντας με το IR.....	30
5.4 Η εφαρμογή του IR στην παρούσα εργασία.....	32
6. ΜΙΞΗ .....	36
6.1 Η μίξη στην παρούσα εργασία.....	37
7. MASTERING.....	43
7.1 Το mastering στην παρούσα εργασία.....	44
Συμπεράσματα.....	46
Αναφορές.....	47

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ενδιαφέρον μου για την ηχοληψία, τη μουσική τεχνολογία και κυρίως τη μουσική, με οδήγησε στην εκπόνηση αυτής της πτυχιακής εργασίας η οποία συνδυάζει την διοργάνωση και την ηχοληψία μιας συναυλίας και την διαδικασία παραγωγής ενός δίσκου. Συγκεκριμένα την ηχοληψία κατά το live, και τη μίξη και το mastering για τον δίσκο αυτό εστιάζοντας στην εφαρμογή της τεχνικής overdub και στους τρόπους με τους οποίους κατά την διαδικασία των overdubs μπορεί να προσεγγιστεί καλύτερα ο ήχος του ζωντανού δρώμενου.

Η αρχή για να γίνει κάτι τέτοιο ήταν η εύρεση μουσικού συγκροτήματος, το οποίο να έχει μουσικό ενδιαφέρον και ενδιαφέρον από άποψη ηχοληψίας, με την προϋπόθεση να είναι διαθέσιμη η μπάντα για κάποιες ημέρες και να μπορούν να έρθουν οι μουσικοί μετά στο στούντιο για τα overdubs. Αυτό έγινε με τους «Αστο στα 7» μια μπάντα «έντεχνη-παραδοσιακή» που συνδυάζει ακουστικά όργανα όπως ο τζουράς, το μουζούκι, η ακουστική κιθάρα το μπεντίρ και το καχόν με ηλεκτρικές κιθάρες και ηλεκτρικό μπάσο. Ένα μουσικό σύνολο αρκετά ενδιαφέρον από άποψη χρωμάτων και μουσικού ύφους που διαθέτει το παραδοσιακό ελληνικό στοιχείο με ροκ περάσματα και πολυφωνικές ενορχηστρώσεις κάνοντας διασκευές από κομμάτια του Θανάση Παπακωνσταντίνου, του Σωκράτη Μάλαμα και του Νίκου Παπάζογλου, καλλιτέχνες που έχουν συμβάλει σημαντικά στο σύγχρονο ποιοτικό ελληνικό τραγούδι.

Αφού το μουσικό σύνολο βρέθηκε, έπρεπε να γίνει η οργάνωση της όλης διαδικασίας και ο προγραμματισμός της. Η αρχική μου σκέψη ήταν να γίνει ανοιχτή συναυλία στον χώρο του αμφιθεάτρου του ΤΕΙ, με αφίσες και ως επακόλουθο αρκετό κόσμο ο οποίος θα έδινε την αίσθηση του live στην ηχογράφιση. Οι συνθήκες όμως που προέκυψαν, εξαιτίας του live που γίνεται στα πλαίσια του μαθήματος «Ηχητική Κάλυψη Συναυλιών» σε κοντινή ημερομηνία με αυτή που μπορούσε να γίνει η συναυλία και η πίεση του χρόνου εξαιτίας της εξεταστικής του Ιουνίου δεν βοήθησαν στο να γίνει κάτι τέτοιο. Η επόμενη επιλογή ήταν να γίνει η συναυλία στο αμφιθέατρο του ΤΕΙ αλλά με λιγότερο κόσμο όπως και έγινε.

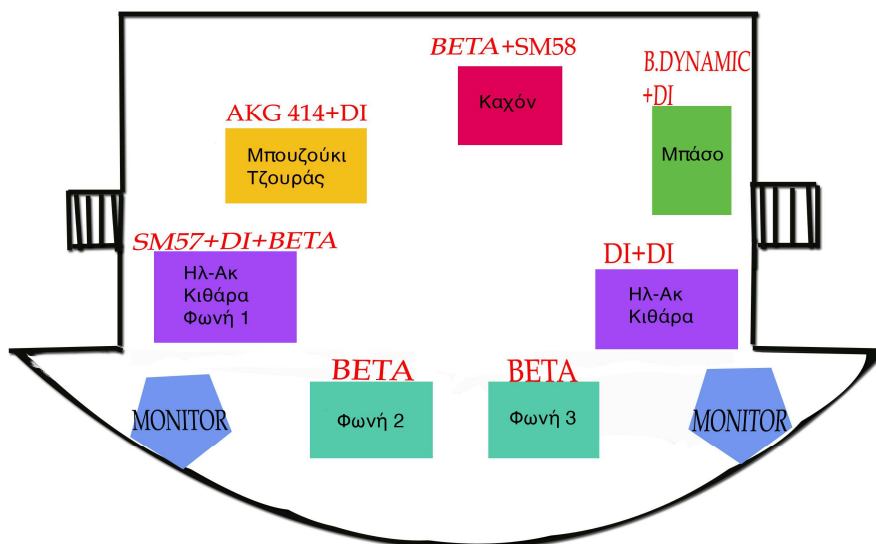
Η συναυλία ηχογραφήθηκε με τη βοήθεια ενός φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή και δύο καρτών ήχου και στη συνέχεια αφού έγινε προσεκτική ακρόαση του υλικού, έγιναν τα overdubs στο στούντιο του ιδρύματος. Δοκιμάστηκαν διάφορες τεχνικές στην ηχογράφιση, τη μίξη και το mastering με σκοπό την έρευνα για το καλύτερο αποτέλεσμα στη χρήση των overdubs.

## 1. ΗΧΗΤΙΚΗ ΚΑΛΥΨΗ ΣΥΝΑΥΛΙΑΣ

### 1.1 Οργάνωση

Για την ηχητική κάλυψη μιας μουσικής παράστασης είναι αρχικά απαραίτητη μια μελέτη. Μία επίσκεψη στο χώρο που θα γίνει η συναυλία προηγείται από οποιαδήποτε άλλη ενέργεια, ώστε να αποφασισθεί τι θα χρειαστεί για την πραγματοποίησή της. Το μέγεθος της σκηνής, το είδος του χώρου ( κλειστός, ανοιχτός ), η ακουστική του χώρου και οι θέσεις του κοινού, είναι παράγοντες που πρέπει να λάβουμε υπόψη μας για την ηχητική κάλυψη του χώρου. Τα παραπάνω σε συνδυασμό με τη μουσική μπάντα που θα παίξει συντελούν στην επιλογή του συστήματος και των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν. Με αυτόν το τρόπο αποφασίζεται ο αριθμός και ο τύπος των ηχείων, τα monitor ηχεία που θα χρειαστούν για την σκηνή, τα μικρόφωνα, οι βάσεις, τα καλώδια, ο τύπος κονσόλας που θα επιλεγεί, τα DI, τα εφέ που θα χρησιμοποιήσουμε, οι δυναμικοί επεξεργαστές και οι ισοσταθμιστές (equalizers) και ό,τι άλλο κριθεί απαραίτητο για την καλύτερη δυνατή ηχητική κάλυψη της μουσικής παράστασης. Στη συνέχεια γίνεται το πλάνο σκηνής (stage plan) όπου σχεδιάζεται η θέση του κάθε μουσικού στη σκηνή, καθώς και η τοποθέτηση των monitor ηχείων. Τέλος ορίζονται οι αντιστοιχίες των καναλιών της κονσόλας με τις γραμμές των μικροφώνων και των DI.

Στην παρούσα εργασία το ηχητικό σύστημα ήταν ήδη τοποθετημένο στο αμφιθέατρο του ιδρύματος. Η οργάνωση που έγινε όσον αφορά την ηχητική κάλυψη, αφορούσε κυρίως τον αριθμό και το είδος των μικροφώνων, των καλωδίων, το πλάνο σκηνής και τις αντιστοιχίες των καναλιών. Επίσης απαραίτητες ήταν οι πρόβες όπου δοκιμάστηκε το σύστημα, έγινε ισοστάθμιση, διαμορφώθηκαν οι χροιές των οργάνων και οι εντάσεις των monitor για τους μουσικούς. Εξαιτίας της ηχογράφησης, ο αριθμός των καλωδίων αυξήθηκε και το οργανόγραμμα διαμορφώθηκε ως εξής :



Εικόνα 1: Πλάνο σκηνής.

Στον παρακάτω πίνακα στη δεύτερη στήλη φαίνονται τα κανάλια των καρτών ήχου με τις οποίες έγινε η ηχογράφηση.

<u>Channels</u>	<u>Channels</u>	<u>INSTRUMENTS</u>	<u>MICS</u>
<b><u>SOUNDCRAFT</u></b>	<b><u>M-AUDIO PROFIRE 2626</u></b>  <b><u>MOTU 896HD</u></b>		<b><u>DI</u></b>
1	1	Φωνή Μήτσος	Shure BETA 58A
2	2	Φωνή Ελένη	Shure BETA 58A
3	3	Φωνή Χάρης	Shure BETA 58A
4	4	Ηλ.κιθάρα Χάρης	Shure SM57
5	5	Μπάσο	DI
6	6	Μπουζούκι-Τζουράς	AKG 414
7	7	Ακουστική κιθ. Αστέρης	DI
8	8	Καχόν	Shure SM58
9	1	Καχόν2	Shure BETA 58A
10	2	Μπουζούκι2	DI
11	3	Ηλ.κιθάρα Αστέρης	Shure BETA 58A
12	4	Μπεντίρ	Shure BETA 58A
13	5	Ακουστική κιθ. Χάρης	DI
14	6	Μπάσο2	BEYER DYNAMIC M88
15	7	Main Out L	
16	8	Main Out R	

Εικόνα 2: Rider

## **ΣΥΝΟΛΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΥΛΙΑΣ**

### **MICS - DI**

6 BETA 58A Shure

1 SM57 Shure

1 TG 88 Beyerdynamic

1 SM58 Shure

1 ULS 414 AKG

5 DI DOD Electronics 265

### **KONΣΟΛΑ**

Soundcraft Series Two, Σύνολο καναλιών: 14 mono + 2 Main Out

### **ΠΕΡΙΦΕΡΙΑΚΑ**

Γραφικοί ισοσταθμιστές: 1x BSS Opal FCS 966

Μονάδα εφφέ: 1x Lexicon PCM 91

1x M 3000 TC Electronics

### **PROCESSORS**

FOH Processor: 1x DP448 XTA

Processor για τα sidefield: 1x DP224 XTA

### **AMPLIFIERS**

Ενισχυτές υψηλών και υψηλομεσαίων συχνοτήτων: 6 x LA24a 2X1000W L-ACOUSTICS

Ενισχυτές χαμηλών και χαμηλομεσαίων συχνοτήτων: 4 x LA48a 2X1300W L-ACOUSTICS

Ενισχυτής για τα sidefield 1 x LA24a 2X1000W L-ACOUSTICS



## **SPEAKERS**

Ηχεία υψηλών και υψηλομεσαίων συχνοτήτων: 12 x dv DOSC L-ACOUSTICS

Ηχεία χαμηλομεσαίων συχνοτήτων: 4 x dv-SUB L-ACOUSTICS

Ηχεία χαμηλών συχνοτήτων: 4 x SB218 L-ACOUSTICS

Ενισχυτής sidefield: L-Acoustics LA1800

Sidefield: 2 X L-Acoustics 12XT

In ear monitor: 4x P4HW Shure προενισχυτής

1x P4T Shure Πομπός προενισχυτής

4x VARIPHONE UM1 WESTONE ακουστικά

1x VARIPHONE UM2 WESTONE ακουστικά

## **CABLES**

15 XLR Male- XLR Female

27 Jack Male - Jack Male

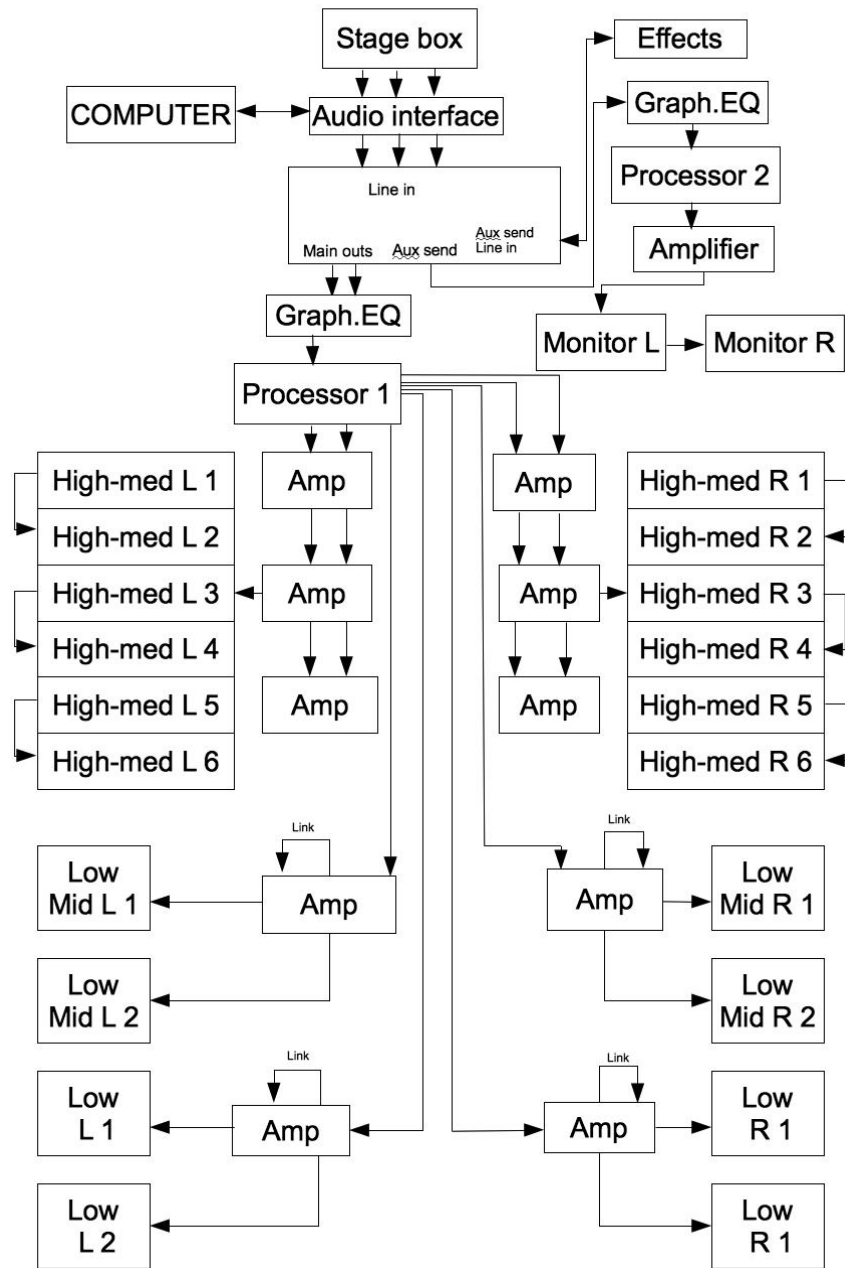
## **STANDS**

10 Mic Stands

Η επιλογή των μικροφώνων έγινε σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά των διαθέσιμων μικροφώνων του ιδρύματος, βάση της βιβλιογραφίας και έπειτα από συνεννόηση με τους αρμόδιους καθηγητές της σχολής.

Έγιναν αρκετές πρόβες από τις οποίες κάποιες ηχογραφήθηκαν ώστε να δοκιμαστεί η συνδεσμολογία και τα μηχανήματα.

Η συνδεσμολογία φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:

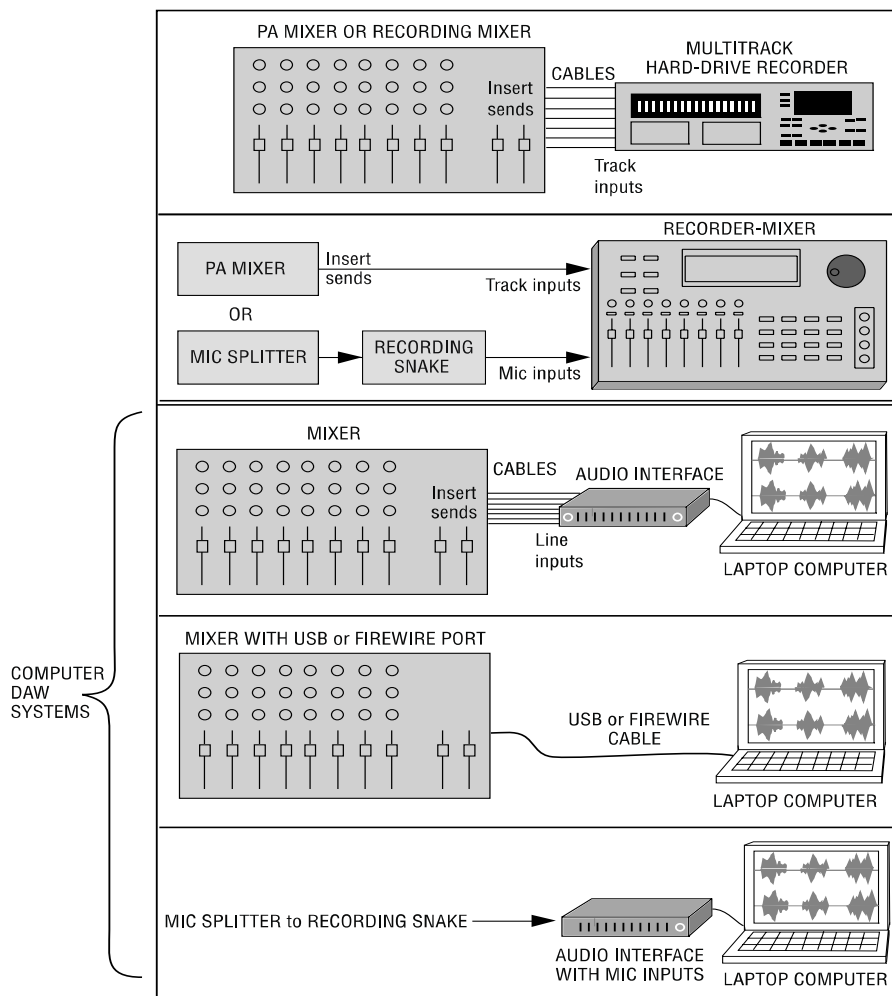


Εικόνα 3: Συνδεσμολογία του χώρου που πραγματοποιήθηκε η ηχογράφιση της μουσικής παράστασης.

## 2. ΠΟΛΥΚΑΝΑΛΕΣ ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΕΙΣ

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να πραγματοποιηθεί μια πολυκάναλη ηχογράφηση όπως:

1. Με ένα πολυκάναλο hard drive recorder συνδέοντας το στα insert sends ή στις direct out εξόδους της κονσόλας ή με τη χρήση ενός splitter.
2. Με μια κονσόλα-recorder συνδέοντας τη στα insert sends ή στις direct out εξόδους της κονσόλας
3. Με ένα υπολογιστή, μια ή περισσότερες πολυκάναλες κάρτες ήχου και τη βοήθεια ενός DAW προγράμματος, συνδέοντας την κονσόλα με την κάρτα ήχου μέσω των insert sends ή των direct outs
4. Με μία κονσόλα με είσοδο-εξόδο usb ή firewire η οποία συνδέεται με έναν υπολογιστή
5. Με ένα υπολογιστή, μια ή περισσότερες πολυκάναλες κάρτες ήχου και τη χρήση ενός splitter από τα μικρόφωνα στην κάρτα ήχου.



Εικόνα 4: Τρόποι πολυκάναλης ηχογράφησης.

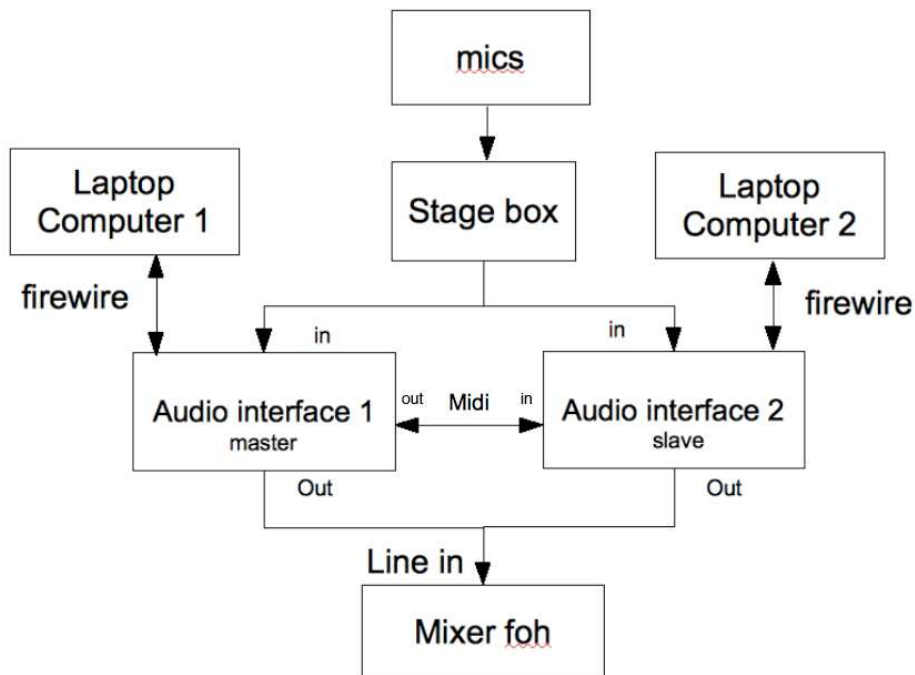
Οι λόγοι απόρριψης των τρόπων πολυκάναλης ηχογράφησης 1 έως και 4 για την εργασία αυτή ήταν:

- Η έλλειψη πολυκάναλου recorder, τα πολυκάναλα recorder που διαθέτει το ίδρυμα παρουσίαζαν προβλήματα.
- Η έλλειψη κονσόλας recorder.
- Ο τρίτος τρόπος απορρίφθηκε επειδή τα direct out και τα insert-sends της κονσόλας του live (soundcraft series two) ήταν post EQ με αποτέλεσμα η εγγραφή τους να είναι επηρεασμένη από τα equalizer της κονσόλας, το οποίο ήταν ανεπιθύμητο για τη μετέπειτα επεξεργασία του ηχογραφημένου υλικού.
- Η έλλειψη κονσόλας usb ή firewire
- Η έλλειψη splitter

Οπότε τελικά χρησιμοποιήθηκε μια παραλλαγή του τελευταίου τρόπου, λόγω της δυσχρηστίας της χρήσης του splitter της σχολής αφού είναι ενσωματωμένο με τη monitor κονσόλα. Δηλαδή χρησιμοποιήθηκαν ένας υπολογιστής και δύο κάρτες ήχου.

Για την ηχογράφηση χρησιμοποιήθηκε ένα macbook στα 2,4Hz με 2GB ram και οι κάρτες ήχου M-audio Profire2626 και Motu 896HD.

Για την παρούσα πτυχιακή εργασία δοκιμάστηκαν οι δύο παρακάτω τρόποι συνδεσμολογίας στην ηχογράφηση. Ο πρώτος περιλάμβανε δύο φορητούς υπολογιστές και δύο κάρτες ήχου και ο δεύτερος έναν φορητό υπολογιστή με δύο κάρτες ήχου. Οι συνδεσμολογίες φαίνονται παρακάτω.

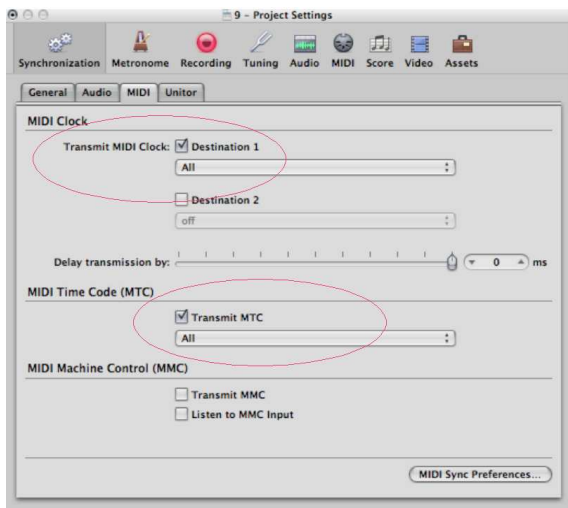
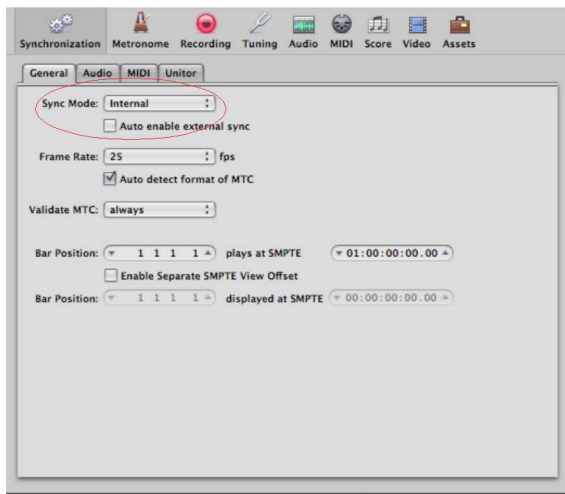


Εικόνα 5: Συνδεσμολογία κατά την πρώτη περίπτωση ηχογράφησης

Στη πρώτη περίπτωση όπως φαίνεται στην εικόνα 5, τα μικρόφωνα καταλήγουν στο stage box και από εκεί στις εισόδους mic των καρτών ήχου. Το σήμα περνώντας από τις

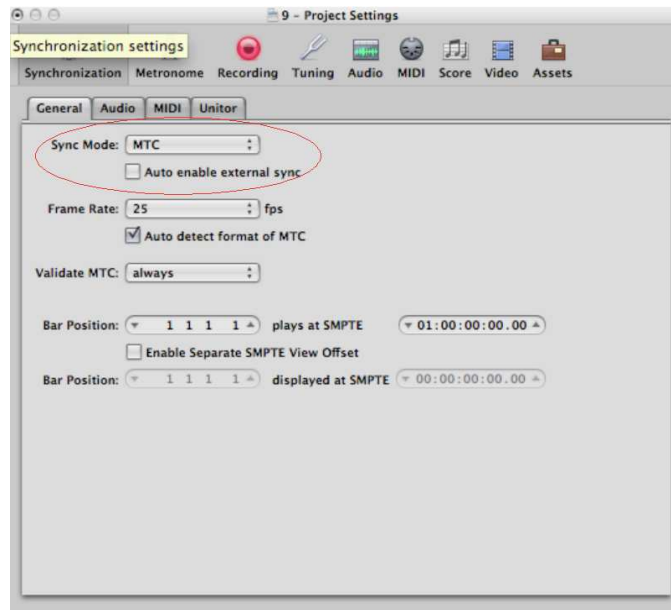
κάρτες ήχου, καταλήγει στις αντίστοιχες εξόδους τους με μία ανάλογη προενίσχυση που έχει δοθεί από τα ποτενσιόμετρα που διαθέτουν οι συγκεκριμένες κάρτες ήχου. Η κάθε μία κάρτα είναι συνδεδεμένη με έναν φορητό υπολογιστή μέσω της θύρας firewire. Οι κάρτες ήχου ήταν συνδεδεμένες μεταξύ τους με midi καλώδιο από τη midi out έξοδο της μιας κάρτας στη midi in είσοδο της άλλης, ορίζοντας την πρώτη σαν master ώστε να δίνει το MTC στη δεύτερη. Με αυτόν τον τρόπο οι δύο υπολογιστές μέσω του DAW προγράμματος Logic studio 8 ξεκινούσαν και σταματούσαν ταυτόχρονα την εγγραφή. Οι ρυθμίσεις που πραγματοποιήθηκαν στους δύο υπολογιστές στα settings του Logic studio 8 φαίνονται στις παρακάτω εικόνες:

### Υπολογιστής Master:

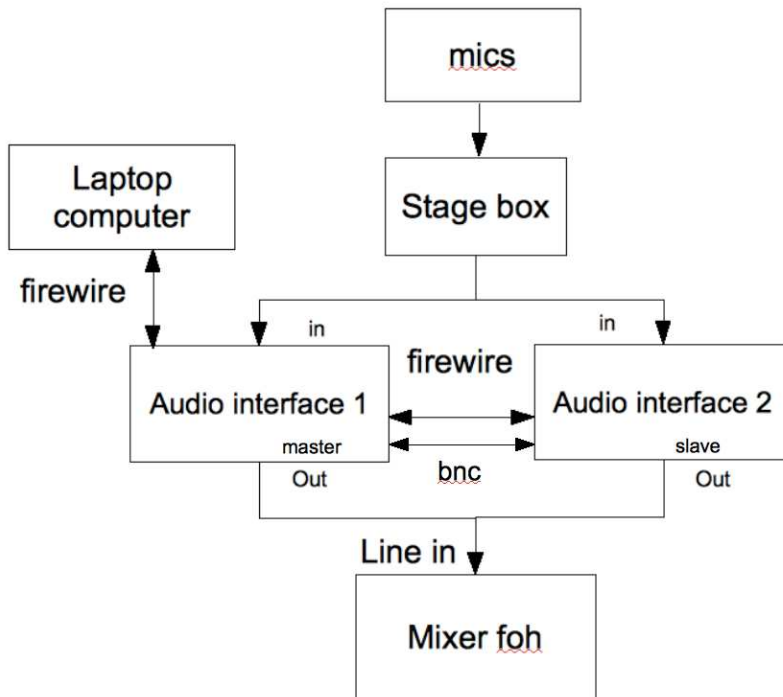


Εικόνα 6: Project settings internal.

Υπολογιστής Slave:



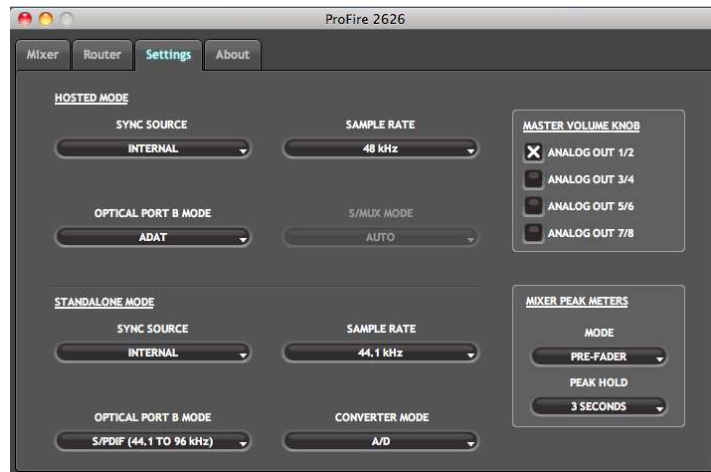
Εικόνα 7: Project settings external



Εικόνα 8: Τελική συνδεσμολογία ηχογράφησης.

Στη δεύτερη περίπτωση, όπως βλέπουμε στην εικόνα 8 η συνδεσμολογία είναι παρόμοια με την πρώτη με τη διαφορά ότι αντί για δύο φορητούς υπολογιστές, χρησιμοποιήθηκε ένας. Οι κάρτες ήχου ήταν συνδεδεμένες μεταξύ τους με firewire και ένα καλώδιο BNC ώστε να συγχρονίζονται οι κάρτες. Η μία ορίστηκε master(επιλογή internal) και η άλλη slave (επιλογή word clock).

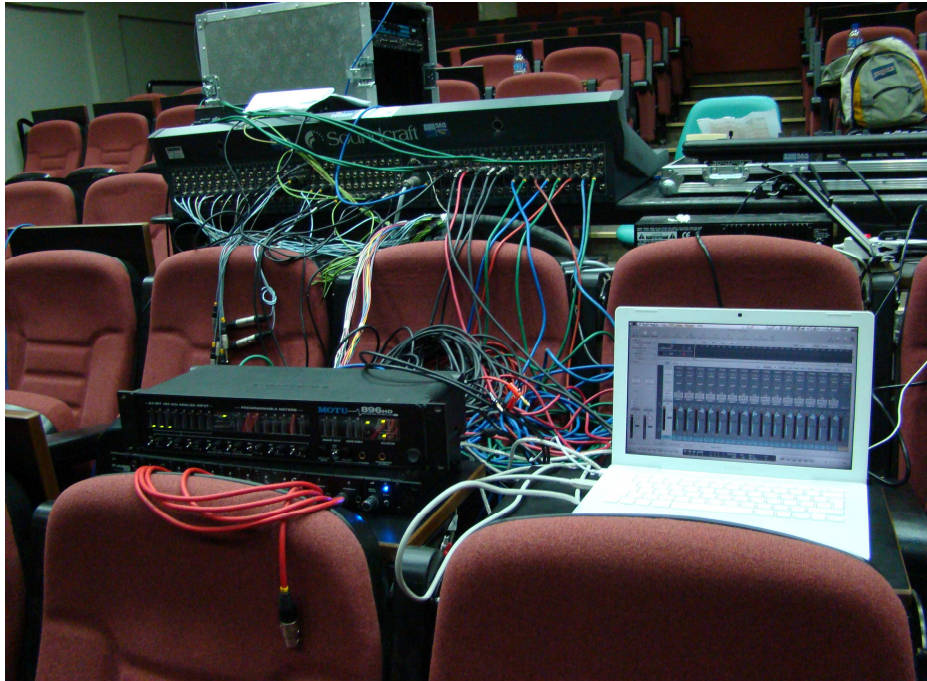
α)



β)



Εικόνα 9: Ρυθμίσεις κάρτας ήχου m-audio για α) internal και β) wordclock.



Εικόνα 10: Φωτογραφία από τη συνδεσμολογία ηχογράφησης.

Ο πρώτος τρόπος με τους δύο υπολογιστές, ενώ στην πρόβα είχε λειτουργήσει χωρίς κανένα πρόβλημα, την ώρα του live παρουσίασε κάποιο πρόβλημα στον συγχρονισμό των DAW συστημάτων το οποίο δυστυχώς δεν λύθηκε λόγω της έλλειψης χρόνου. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να μην ηχογραφούν συγχρονισμένα οι δύο υπολογιστές και μετά να είναι αδύνατος ο συγχρονισμός μεταξύ των καναλιών. Για το λόγο αυτό το live επαναλήφθηκε κάποιες μέρες αργότερα με έναν υπολογιστή και δύο κάρτες ήχου. Ο τρόπος αυτός αποδείχτηκε ορθότερος, έχοντας έναν υπολογιστή ήταν πιο βολικό στο χειρισμό, μειωνόταν η πιθανότητα λάθους και δεν χρειαζόταν μετά την ηχογράφηση να γίνει μεταφορά αρχείων όπως στη πρώτη περίπτωση. Για να λειτουργήσουν οι δύο κάρτες ήχου μαζί, ορίστηκαν σαν μία από το audio midi setup στα utilities του λειτουργικού Snow Leopard.

## 2.1 WORDCLOCK

Ένας σημαντικός τομέας στην ψηφιακή ηχογράφηση, είναι ο συγχρονισμός μεταξύ των ψηφιακών συσκευών, όπως για παράδειγμα δύο καρτών ήχου. Κάθε συσκευή από αυτές, έχει το δικό της εσωτερικό ψηφιακό ρολόι το οποίο ρυθμίζει τη χρονική θέση του κάθε bit, σύμφωνα με τη συχνότητα δειγματοληψίας που τους έχει οριστεί να λειτουργούν. Όταν όμως οι δύο αυτές συσκευές λειτουργήσουν ταυτόχρονα, είναι βέβαιο πως θα δημιουργηθούν χρονικές μετατοπίσεις στην μεταφερόμενη πληροφορία τους. Με σκοπό να αποφύγουμε clicks, pops και φαινόμενα όπως το jitter (ψηφιακή παραμόρφωση) πρέπει όλες οι συσκευές που χρησιμοποιούμε να δουλεύουν στον ίδιο ακριβώς χρόνο. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση ενός ρολογιού αναφοράς γνωστό ως



wordclock, μια πληροφορία χρονισμού σε μορφή παλμού που εκπέμπεται από τη μία συσκευή μεταφέροντας το χρονισμό του ψηφιακού της ρολογιού κάθε χρονική στιγμή, στην άλλη, ρυθμίζοντας τη συχνότητα δειγματοληψίας σε απόλυτη ταύτιση. Σαν πηγή αναφοράς το wordclock μπορεί να δοθεί από μία ψηφιακή κονσόλα, μία κάρτα ήχου ή οποιαδήποτε άλλη συσκευή που μπορεί να μεταδώσει wordclock. Αυτός ο παλμός αναφοράς συνήθως μεταδίδεται μέσω ενός καλωδίου BNC. Σε ένα δίκτυο συσκευών όπως στο παράδειγμα, η μία κάρτα ήχου ορίζεται ως master χρησιμοποιώντας το δικό της ψηφιακό ρολόι χρονισμού (επιλογή internal) ενώ η άλλη κάρτα ήχου ρυθμίζεται σε εξωτερική λήψη χρονισμού (επιλογή wordclock ή external) όπως χρησιμοποιήθηκε και στην παρούσα εργασία. Σε περιπτώσεις περίπλοκων ψηφιακών συστημάτων, ενδείκνυται η χρήση συσκευής ψηφιακού χρονισμού ( master wordclock synchronizer) και η σύνδεση όλων των υπολοίπων συσκευών πάνω σε αυτή.

## **2.2 MIDI TIME CODE**

Ο χρονικός κώδικας MIDI (MTC) δημιουργήθηκε για να διευκολύνει στη μεταφορά του χρονικού κώδικα (time code) κάποιων συστημάτων, βασισμένου σε SMPTE, μέσω του πρωτοκόλλου MIDI. Με αυτόν τον τρόπο δίνεται ή δυνατότητα σε συσκευές ή MIDI όργανα που υποστηρίζουν το MTC να συγχρονιστούν μεταξύ τους και να εκτελέσουν διάφορες εντολές ταυτόχρονα. Η ευκολία στη χρήση του MTC, και η πληθώρα συστημάτων και προγραμμάτων που το υποστηρίζουν, το καθιστούν το πιο δημοφιλές και απλό τρόπο να κλειδώσεις το timeline μεταξύ DAW's συστημάτων, ψηφιακών πολυκάναλων, και MIDI sequencer ώστε να λειτουργούν ταυτόχρονα. Το MTC εκτός από τη δυνατότητα χρονικού συγχρονισμού που δίνει, μεταφέρει και διάφορες εντολές που εκτελούνται ταυτόχρονα στις συνδεδεμένες με MIDI συσκευές όπως load, play, rec, stop, punch in/out, reset.

## **3. Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ DAW (Digital Audio Workstation)**

Στις μέρες μας είναι ευρέως διαδεδομένα τα συστήματα DAW (Digital Audio Workstation), τα οποία έχουν κάνει πλέον έντονα την εμφάνισή τους στους επαγγελματικούς, καθώς και στους ερασιτεχνικούς χώρους του ήχου. Πιο συγκεκριμένα, συστήματα DAW, ονομάζονται τα συστήματα πολυκάναλης διαχείρισης του ήχου, τα οποία με την χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή, του κατάλληλου λογισμικού καθώς και των απαραίτητων συσκευών hardware, συμβάλουν δυναμικά στην ολοκληρωμένη διαδικασία μίας ηχητικής παραγωγής, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει την πολυκάναλη εγγραφή, την επεξεργασία, τη μίξη και το mastering του ηχητικού υλικού, ενώ πλέον τα συγκεκριμένα συστήματα, χρησιμοποιούνται ακόμα και για την σύνθεση μουσικής (όπως στην ηλεκτροακουστική ή και στην ηλεκτρονική μουσική).

Ως σύστημα αποτελείται από το λογισμικό το οποίο εγκαθίσταται και λειτουργεί κάτω από το λειτουργικό σύστημα ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή, μέσα από το οποίο γίνεται η διαχείριση της audio πληροφορίας. Ένα DAW σύστημα προσφέρει τη δυνατότητα δρομολόγησης και επεξεργασίας της audio πληροφορίας σε πολυκάναλη μορφή όπως θα συνέβαινε και με τη χρήση μιας κονσόλας και των περιφερειακών

συσκευών επεξεργασίας ήχου. Ακόμα προσφέρει τις επιλογές της αποθήκευσης, ανάκλησης και διαχείρισης (audio montage) της ηχητικής πληροφορίας σε πολυκάναλη μορφή.

Η εργονομία των DAW συστημάτων οφείλεται στο γεγονός ότι όλες οι παραπάνω δυνατότητες συμβαίνουν εξ' ολοκλήρου μέσα στο λογισμικό περιβάλλον του συστήματος, χωρίς την ανάγκη σύνδεσης πολλών συσκευών καθώς και στη δυνατότητα αποθήκευσης όλων των ρυθμίσεων και περιεχομένων της εκάστοτε εργασίας στον σκληρό δίσκο, παρέχοντας άμεση ανάκληση και εύκολη μεταφορά από σύστημα σε σύστημα.

Οι κύριες επιφανείες εργασίας των DAW συστημάτων είναι η επιφάνεια μίξης και η επιφάνεια μοντάζ. Η επιφάνεια μίξης που μοιάζει με κονσόλα, δίνει τη δυνατότητα δρομολόγησης σημάτων και περιλαμβάνει τις διαδικασίες που αφορούν τη μίξη τους. Ακόμα εμπεριέχει αλγορίθμους επεξεργασίας ηχητικού σήματος που ονομάζονται plugins. Μερικά plugins παρέχονται με την αγορά του DAW λογισμικού, ωστόσο υπάρχει πληθώρα από plugins στο εμπόριο όπου μπορεί ο χρήστης να αγοράσει για να τα ενσωματώσει στο εκάστοτε DAW που τα υποστηρίζει. Στην επιφάνεια audio μοντάζ παρουσιάζεται οπτικά το ηχητικό υλικό σε κυματομορφές όπου γίνεται η διευθέτηση της audio πληροφορίας στο χρόνο (timeline) και μεταξύ των καναλιών, με διάφορες δυνατότητες τροποποίησης και επεξεργασίας του ηχητικού υλικού.

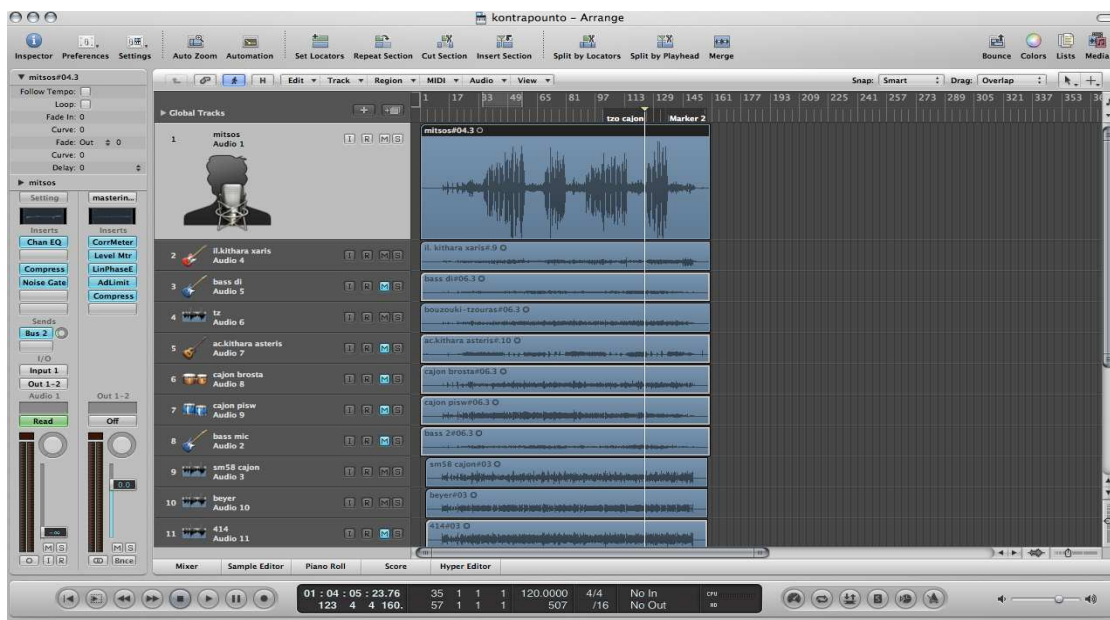
Το hardware μέρος των DAW συστημάτων αποτελείται από την κάρτα ήχου (audio interface) το οποίο είναι απαραίτητο για να λειτουργήσουν κάποια DAW συστήματα (πχ. Pro tools, soundscape). Το audio interface συνδέεται με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή συνήθως μέσω θήρας PCI, Firewire, Usb ή σειριακά και αποτελεί μέσο μεταφοράς των audio ή ακόμα και midi σημάτων από και προς το σύστημα διαθέτοντας μετατροπείς A/D (Analog to Digital) και D/A (Digital to Analog). Η ύπαρξη ολοκληρωμένων κυκλωμάτων DSP (Digital Signal Processing) στα audio interfaces ανεβάζουν την ποιότητα και αυξάνουν τις δυνατότητες του συστήματος, τα οποία, μέσω των plugins αναλαμβάνουν την ψηφιακή επεξεργασία του σήματος επιβαρύνοντας έτσι λιγότερο τον κεντρικό επεξεργαστή (CPU) του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Για την συμπλήρωση και την ευχρηστία των συστημάτων αυτών, υπάρχουν πρόσθετα περιφερειακά όπως controllers, τα οποία είναι κονσόλες χειρισμού με διάταξη audio κονσόλας και επιτρέπουν τη ρύθμιση και την επεξεργασία του DAW συστήματος μέσα από αυτά, προσφέροντας έτσι μεγαλύτερη άνεση στο χειρισμό.

Προγράμματα τέτοιου τύπου είναι τα Pro tools, Logic pro, Cubase, Nuendo, Soundscape, Sonar, Acid pro κ.α.

Για την παρούσα πτυχιακή εργασία σε όλα τα στάδια παραγωγής χρησιμοποιήθηκε το Logic Pro 8 της Apple το οποίο εκτός από την ευχρηστία που προσφέρει και την ευελιξία στο επίπεδο των δρομολογήσεων, έχει πλήθος από ενσωματωμένα plugins υψηλών προδιαγραφών. Το Logic pro υποστηρίζεται αποκλειστικά από το λειτουργικό Mac OS.



Εικόνα 11: Επιφάνεια μίξης του Logic pro 8.



Εικόνα 12: Επιφάνεια audio montáz του Logic pro 8.

### 3.1 ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗ ΜΕ DAW ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής με ένα πρόγραμμα ηχογράφησης μπορεί να ηχογραφήσει πλήθος καναλιών ήχου. Για μία εξωτερική δουλειά ένας φορητός υπολογιστής είναι κατάλληλος για μετακίνηση, ή ακόμα και ένας σταθερός υπολογιστής τοποθετημένος σε ένα rack.

Για την ηχογράφηση 24 ή περισσότερων καναλιών ταυτόχρονα ο υπολογιστής πρέπει να είναι σχετικά γρήγορος. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι 1,2Ghz CPU, 512MB RAM, λειτουργικό σύστημα που παρέχει 32-bit ή παραπάνω και θήρα USB 2.0 ή Firewire. Επίσης προτείνεται εξωτερικός σκληρός δίσκος firewire για τα ηχητικά δεδομένα. Ιδανικά ο σκληρός δίσκος θα πρέπει να τρέχει στις 7200 rpm ή περισσότερο και εσωτερικό buffer 8 MB. Ένας mac mini ή powerMac dual G5 μπορεί να ηχογραφήσει τουλάχιστον 8 κανάλια ήχου 48kHz/24bit ταυτόχρονα με firewire σε εσωτερικό SATA σκληρό δίσκο. Για την παρούσα εργασία ηχογραφήθηκαν μέχρι και 16 κανάλια ταυτόχρονα σε Macbook με επεξεργαστή στα 2,4Ghz intel core 2 duo, 2GB ram στα 667Mhz DDR2 SDRAM, σκληρό δίσκο εσωτερικό SATA και δύο εξωτερικές κάρτες ήχου firewire, m-audio profire 2626 και MOTU 896HD.

Ένας αργός υπολογιστής μπορεί να προκαλέσει clicks και κενά σημεία (silent spots, dropouts) στο ηχητικό σήμα και η ηχογράφηση μπορεί να σταματήσει.

Αν δεν μπορούμε να γράψουμε αρκετά κανάλια ταυτόχρονα εξαιτίας clicks και διακοπών:

- Μπορούμε να μειώσουμε το I/O buffer size στο πρόγραμμα ηχογράφησης.
- Να μειώσουμε την επίδοση των γραφικών (video acceleration) τόσο ώστε να μην επηρεάζει την απεικόνιση του προγράμματος ήχου που χρησιμοποιούμε.
- Να κάνουμε ανασυγκρότηση (defragment) στον σκληρό δίσκο που έχουμε για εγγραφή.
- Να μειώσουμε τη δειγματοληψία σε 44.1kHz.
- Να μειώσουμε την ανάλυση σε 16bit αντί για 24bit

Η ηχογράφηση έγινε με συχνότητα δειγματοληψίας 44.1kHz και ανάλυση 24bit ώστε το σύστημα να είναι σταθερό και να υπάρχει μια ικανοποιητική ανάλυση έχοντας έτσι μεγαλύτερη αναλογία σήμα-θορύβου (signal to noise ratio).

Σημείωση 1: Ένας υπολογιστής έχει περισσότερες πιθανότητες να εμφανίσει δυσλειτουργία στο λογισμικό του από ένα hard disk recorder ή ένα μίκτη recorder. (χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν μπορεί να συμβεί και σε ένα hard disc recorder)

Σημείωση 2 : Το ιδανικό θα ήταν να γίνει η ηχογράφηση με δύο ίδιες κάρτες ήχου, εξαιτίας όμως της μη διαθεσιμότητας δύο καρτών από το ίδρυμα η ηχογράφηση έγινε με δύο διαφορετικές.

#### 4. OVERDUBBING

Πριν 50 χρόνια η ηχογράφηση της ποπ μουσικής ήταν τελείως διαφορετική σε σχέση με σήμερα, ο εξοπλισμός της εποχής απαιτούσε την ηχογράφιση ενός μουσικού κομματιού ξανά και ξανά μέχρι η μουσική μάντα να το παίξει χωρίς κανένα λάθος. Παρόλο που η μέθοδος αυτή έδινε στις ηχογραφήσεις την δράση και την αίσθηση της ζωντανής μουσικής είχε μεγάλες απαιτήσεις από τους μουσικούς και δεν έδινε τη δυνατότητα σε μουσικούς που παίζουν πολλά όργανα να κάνουν μια δουλειά μόνοι τους. Η σύγχρονη πολυκάναλη τεχνολογία προσφέρει τη δυνατότητα εγγραφής κάθε οργάνου σε διαφορετικό κανάλι ακούγοντας τα προηχογραφημένα, μια τεχνική η οποία είναι γνωστή και ως overdubbing. Με την τεχνική αυτή μπορούν ακόμα να γίνουν overdub σε κάποια μόνο μέρη ενός καναλιού ώστε να βελτιωθεί η απόδοση και να διορθωθούν πιθανά λάθη.

Η τεχνική overdub είναι η πιο συνηθισμένη για ηχογραφήσεις popular μουσικής από τις αρχές του 1960. Οι λόγοι που οδηγούν σε αυτή τη τεχνική είναι αρκετοί. Ένας από τους πιο προφανείς είναι για ευκολία, για παράδειγμα αν ένας κιθαρίστας δεν είναι προσωρινά διαθέσιμος η ηχογράφηση μπορεί να γίνει και το κανάλι της κιθάρας να προστεθεί αργότερα. Παρόμοια αν μόνο ένας κιθαρίστας είναι διαθέσιμος αλλά το κομμάτι απαιτεί πολλαπλά μέρη για κιθάρα, ένας κιθαρίστας μπορεί να παίξει και τη ρυθμική και τη σόλο κιθάρα\*. Επίσης για τραγουδιστές που παίζουν κάποιο μουσικό όργανο το overdubbing βοηθάει στο να συγκεντρωθούν σε ένα από τα δύο τη φορά.

Πολλοί τραγουδιστές χρησιμοποιούν το overdubbing στο να τραγουδούν δεύτερες φωνές στον εαυτό τους όπως η Patti Page, ο Harry Nilson, η Laura Nyro, οι The Carpenters, ο Brian Wilson και ο George Harrison. Τα μέλη του συγκροτήματος Queen έκαναν overdubs στις φωνές τους αρκετές φορές για να δημιουργήσουν το “chorus effect” στο κομμάτι τους “Bohemian Rhapsody”. Κάποιοι μουσικοί χρησιμοποιούν την τεχνική αυτή για να τελειοποιήσουν την απόδοσή τους ηχογραφώντας πολλές φορές το ίδιο κομμάτι. Έχει αναφερθεί ότι η τραγουδίστρια Dusty Springfield ηχογραφούσε ξεχωριστές φράσεις σε κάποια κομμάτια της ώστε να πετύχει το τέλειο αποτέλεσμα. Το overdubbing χρησιμοποιείται επίσης και για να σταθεροποιήσει και να ενισχύσει έναν αδύναμο και όχι τόσο καλό τραγουδιστή, όπως και η τεχνική doubletracking, κατά την οποία ένας μουσικός τραγουδάει ή παίζει πάνω από το δικό του προ ηχογραφημένο υλικό, παράγοντας ένα πιο γεμάτο και “δυνατό” ήχο από αυτόν που παράγει μία φωνή ή ένα όργανο μόνο του, βοηθώντας έτσι ένα τραγουδιστή με φτωχή φωνή να ακουστεί καλά.

Το overdubbing κρίνεται κάποιες φορές αρνητικά όταν χρησιμοποιείται για να εμπλουτίσει τεχνικά την μουσική ικανότητα ενός καλλιτέχνη ή κάποιου μουσικού συγκροτήματος όπως με ένα live στο οποίο κάποια σημεία η μερικές φορές και το live εξολοκλήρου είναι ηχογραφημένα στο studio ή μέρη κομματιών που είναι γραμμένα από “session” μουσικούς αντί για τους κανονικούς αναγνωρισμένους καλλιτέχνες. Οι πρώτοι δίσκοι των The Monkees είχαν γραφτεί από ομάδες session μουσικών και ήταν προ ηχογραφημένοι πολλές φορές σε διαφορετικά στούντιο και με κάποια κομμάτια γραμμένα πριν ακόμα και από τη δημιουργία του συγκροτήματος και αργότερα έγιναν overdub μόνο τα φωνητικά των The Monkees\*\*.

\*Όπως για παράδειγμα το sunshine of your love των Cream όπου ο Eric Clapton θα ήταν αδύνατο να παίξει και τις δύο κιθάρες ταυτόχρονα

\*\*Όταν τα κομμάτια αυτά έγιναν hits έγιναν αρκετές αρνητικές κριτικές και ο Michael Nesmith συνθέτης των κομματιών ήταν δυσαρεστημένος από την ανάγκη τους αυτή. Δεν είχαν σκοπό όμως να κλέψουν καθώς σαν μουσικοί ήταν άπειροι, η ιδέα να χρησιμοποιήσουν άλλους μουσικούς ήταν έξυπνη.

## 4.1 ΙΣΤΟΡΙΑ

Η πρώτη ηχογράφηση με χρήση της τεχνικής overdub έγινε από την RCA Victor στα τέλη της δεκαετίας του 1920, λίγο μετά από την εισαγωγή των ηλεκτρικών μικροφώνων στα στούντιο ηχογράφησης. Οι δίσκοι του Enrico Caruso (Ιταλού τενόρου) πουλούσαν ακόμα ενώ η RCA πήρε κάποιους από τους παλιούς του δίσκους που είχαν μόνο τη συνοδεία πιάνου, πρόσθεσε ορχήστρα ηχογραφημένη στο στούντιο και επανακυκλοφόρησε τους δίσκους.

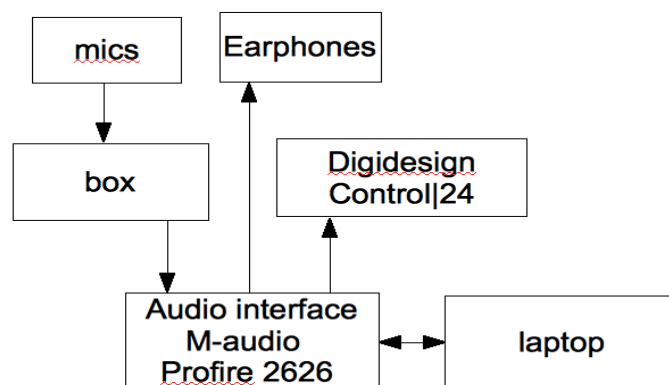
Ο Sidney Bechet έκανε δύο διάσημα overdubs το 1941 στα κομμάτια “Sheik of Araby” και “Blues of Bechet”. Ο Bechet ηχογράφησε έξι διαφορετικά όργανα. Για να γίνει αυτό εκείνη την εποχή έπρεπε να ηχογραφηθεί το κάθε όργανο σε καινούριο δίσκο ο οποίος περιλάμβανε και την προηγούμενη ηχογράφηση, με αποτέλεσμα τη μείωση της ποιότητας του ηχητικού υλικού. Η καινοτομία αυτή κυκλοφόρησε ως “Sidney Bechet's One Man Band”. Η Αμερικάνικη μουσική ομοσπονδία (American Federation of Musicians) καταδικάζοντας την ηχογράφηση έβαλε τέλος στα πειράματα για το εμπορικό overdubbing για χρόνια.

Η εφεύρεση της μαγνητικής ταινίας δημιούργησε νέες δυνατότητες στο overdubbing και ιδιαίτερα με την ανάπτυξη της πολυκάναλης ηχογράφησης. Η πρώτη εμπορική κυκλοφορία η οποία χρησιμοποίησε πολυκάναλη μαγνητική ταινία και έκανε χρήση της τεχνικής overdub ήταν από τον κιθαρίστα Les Paul το 1947, του οποίου ο δίσκος “Lover (when you are near me)” περιλάμβανε οχτώ διαφορετικά κιθαριστικά μέρη. Η μετέπειτα δουλειά του συνέβαλε στη δημοτικότητα της πολυκάναλης ηχογράφησης.

Ο Peter Ustinov εκτέλεσε πολλαπλές φωνές στο “Mock Mozart”, σε μία ηχογράφηση του παραγωγού George Martin. Τα στούντιο Abbey Road του Λονδίνου δεν είχαν τότε πολυκάναλους εγγραφείς και έτσι χρησιμοποιήθηκε ένα ζευγάρι μονοφωνικών. Ο Martin χρησιμοποίησε την ίδια διαδικασία και αργότερα για μία ηχογράφηση του κωμικού Peter Sellers αυτή τη φορά με stereo εγγραφείς και panning. Ο Bill Evans επίσης αναγνωρίστηκε ως πρωτοπόρος στη χρήση του stereo panning. Στο άλμπουμ με τίτλο “conversations with myself”, ο Evans έπαιξε ξεχωριστά κομμάτια πιάνου στα δύο κανάλια για να συνθέσει την αρμονία και την πολυφωνία. Μια από τις πιο διάσημες χρήσεις του overdub έγινε από το φωνητικό σύνολο Singers Unlimited, ένα γκρουπ που έκανε μόνο στούντιο δουλειές, από το οποίο τα τέσσερα μέλη του έκαναν μέχρι και 16 φωνές με τη χρήση overdub και έτσι δημιουργούσαν εκπληκτικές τζαζ αρμονίες.

## 4.2 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ OVERDUB

Η τεχνική που χρησιμοποιήθηκε κυρίως στην διαδικασία της ηχογράφησης του συγκεκριμένου live, ήταν η γνωστή τεχνική close miking, μία τεχνική η οποία λόγω της λήψης του ήχου από κοντινή απόσταση δεν επιτρέπει εύκολα την εμφάνιση διαρροών διατηρώντας έτσι όσο είναι δυνατόν την καθαρότητα του σήματος, η οποία διευκολύνει έπειτα την αντικατάσταση του μουσικού οργάνου στο στούντιο, χωρίς να ακούγεται το προηχογραφημένο υλικό από κάποιο άλλο μικρόφωνο. Ως επί το πλείστον τα μικρόφωνα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν δυναμικά ώστε να μην υπάρχουν διαρροές μεταξύ των μικροφώνων της σκηνης, με εξαίρεση το κοινό μικρόφωνο που ήταν τοποθετημένο στον τζουρά και στο μπουζούκι, το οποίο ήταν πυκνωτικό λόγω του ακουστικού φάσματος των συγκεκριμένων οργάνων, το οποίο είναι πλούσιο στις υψηλές συχνότητες. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν έξι δυναμικά μικρόφωνα που αφορούσαν την ηχητική λήψη δύο φωνών, δύο ηλεκτρικών κιθάρων, ενός μπάσου και ενός καχόν, ενώ το πυκνωτικό όπως και προαναφέρθηκε χρησιμοποιήθηκε στα ακουστικά όργανα τζουρά και μπουζούκι. Αφού πραγματοποιήθηκε η ηχογράφηση του live και έγινε η λήψη του απαραίτητου ηχογραφημένου υλικού σε ένα ενιαίο project, κρίθηκε απαραίτητο να γίνει διαχωρισμός των κομματιών σε επιμέρους projects (tracks), κάτι που διευκόλυνε στην μετέπειτα επεξεργασία του κάθε μουσικού κομματιού ξεχωριστά. Στη συνέχεια της διαδικασίας πραγματοποιήθηκε μία πρόχειρη μίξη ώστε να δημιουργηθεί μία ηχητική εικόνα του ηχογραφημένου υλικού, με σκοπό να γίνει μία προσεκτική ακρόαση, ώστε να εντοπιστούν πιθανές ατέλειες και λάθη του ηχητικού υλικού που προέρχονταν είτε από προβλήματα που παρουσιάστηκαν κατά την διάρκεια της συναυλίας, όπως ο θόρυβος είτε από λάθη που προέκυψαν από τους ίδιους τους μουσικούς. Ο απώτερος σκοπός φυσικά ήταν να γίνει μία επεξεργασία η οποία θα περιελάμβανε την διόρθωση των παραπάνω προβλημάτων. Αφού λοιπόν πραγματοποιήθηκε η προσεκτική ακρόαση, σημειώθηκαν τα λάθη και τα προβλήματα καθώς και οι χρόνοι στους οποίους συνέβηκαν και σχηματίστηκε μία πιο ολοκληρωμένη εικόνα για το που συγκεκριμένα θα πρέπει να γίνουν οι διορθώσεις στο ηχητικό υλικό. Έπειτα από συνεννόηση με τους μουσικούς και με τον χώρο του studio, ξεκίνησε η διαδικασία ηχογράφησης των overdubs. Η ηχογράφηση των overdubs πραγματοποιήθηκε στο studio του ιδρύματος ΤΕΙ Ρεθύμνου, όπου οι τεχνολογικές συσκευές που χρησιμοποιήθηκαν καθώς και η συνδεσμολογία τους, δίδεται στο παρακάτω σχήμα.



Εικόνα 13: Συνδεσμολογία για την ηχογράφηση των overdubs.

Οι μουσικοί αρχικά άκουγαν το υλικό που είχαν παίξει στη live ηχογράφηση και στη συνέχεια ακούγοντας τα υπόλοιπα όργανα έγραφαν το δικό τους μέχρι να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα. Μερικά τραγούδια τα έγραφαν ολόκληρα ενώ σε άλλα διόρθωναν μόνο τα μέρη που είχαν κάποιο λάθος ή κάποιο πρόβλημα. Άμα το όργανο που έκανε overdub ξεκινούσε πρώτο στο κομμάτι, η δρομολόγηση μετρονόμου στα ακουστικά του μουσικού βοηθούσε στο να ξεκινήσει να παίζει την κατάλληλη στιγμή. Σύμφωνα λοιπόν με έρευνα που έγινε από διάφορες πηγές που αναφέρονται στην βιβλιογραφία της συγκεκριμένης πτυχιακής και αφορούν τη τεχνική του Overdub, το νέο ηχογραφημένο και διορθωμένο υλικό δεν θα έπρεπε να έχει μεγάλες ηχητικές διαφορές από το αρχικό ηχογραφημένο υλικό του live. Προκειμένου να γίνει αυτό εφικτό δόθηκε μεγάλη βαρύτητα στη χρήση του ίδιου τεχνικού εξοπλισμού με τις ίδιες ακριβώς ρυθμίσεις που χρησιμοποιήθηκαν και στη ζωντανή ηχογράφηση. Πιο συγκεκριμένα, για την ηχογράφηση των φωνών και των μουσικών οργάνων στο στούντιο, χρησιμοποιήθηκαν με την ίδια τοποθέτηση, τα ίδια ακριβώς μικρόφωνα που είχαν χρησιμοποιηθεί και στο live με εξαίρεση την ηχογράφηση της ακουστικής κιθάρας. Στο συγκεκριμένο μουσικό όργανο λόγω του ότι στη σκηνή (stage) υπήρχε ήδη ακόμα ένα πυκνωτικό μικρόφωνο στο μπουζούκι-τζουρά, καθώς και λόγω των περιορισμένων διαστάσεων της σκηνής για την συγκεκριμένη μουσική μπάντα, ήταν αρκετά δύσκολο και επίφοβο από την πλευρά των διαρροών να τοποθετηθεί και ένα δεύτερο πυκνωτικό μικρόφωνο, με αποτέλεσμα η λήψη της ακουστικής κιθάρας στο live να πραγματοποιηθεί τελικώς με τη χρήση ενός DI. Το τελικό ηχητικό αποτέλεσμα της λήψης από το συγκεκριμένο DI ήταν αισθητικά αρκετά αδύναμο και φτωχό και έτσι σε συνεννόηση με τους μουσικούς του συγκροτήματος, στην μετέπειτα διόρθωση στο στούντιο του ιδρύματος, επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί αυτή τη φορά το πυκνωτικό μικρόφωνο AKG 414, το οποίο θα αναδεικνυε και το φυσικό ακουστικό φάσμα του συγκεκριμένου οργάνου, προσδίδοντας του την λαμπρότητα που του αρμόζει. Όπως προαναφέρθηκε και παραπάνω χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιοι ενισχυτές που χρησιμοποιήθηκαν και στη ζωντανή ηχογράφηση με τις ίδιες ρυθμίσεις, τα ίδια μικρόφωνα με την ίδια τοποθέτηση και η ίδια κάρτα ήχου με τις ίδιες ρυθμίσεις. Πέραν όμως από την κοινή χρήση του τεχνικού εξοπλισμού και στις δύο ηχογραφήσεις πολύ σημαντικό και καθοριστικό ρόλο για μία επιτυχημένη τεχνική Overdub, παίζει η αίσθηση του χώρου. Η αίσθηση του χώρου που παρουσιάζει το νέο διορθωμένο ηχητικό υλικό δεν θα πρέπει να διαφέρει από την αίσθηση του χώρου που υπήρχε στο ηχογραφημένο υλικό της ζωντανής παράστασης. Σύμφωνα με την έρευνα πάνω στη τεχνική του Overdub, διαπιστώθηκε ότι χρησιμοποιούνται διάφοροι μέθοδοι προκειμένου να δημιουργηθεί η αίσθηση του χώρου που υπήρχε στο live επάνω στο νέο διορθωμένο ηχητικό υλικό.

- Χρήση μικροφώνων κοινού (ambient microphones)
- Κρουστική απόκριση του χώρου
- Χρήση μόνιτορ μεγαφώνου στην ηχογράφηση των overdubs
- Ηχογράφηση στον χώρο που πραγματοποιήθηκε η συναυλία



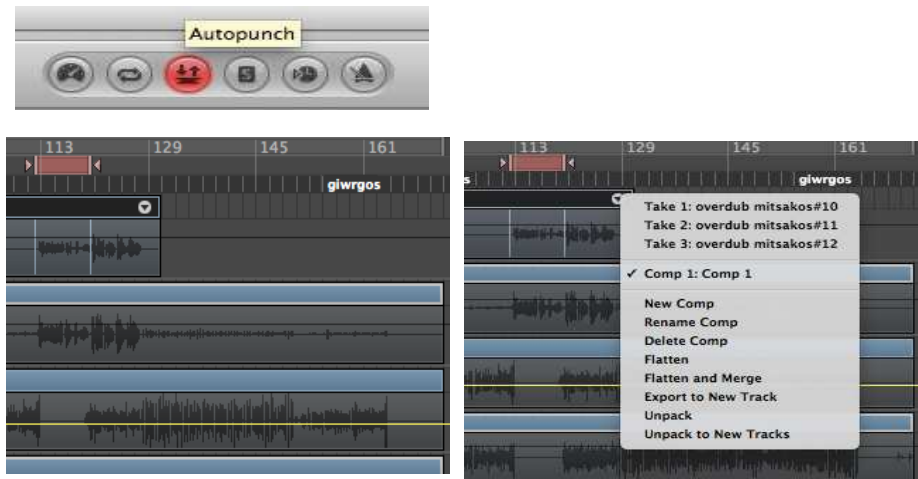
Μία μέθοδος που προτάθηκε από τη βιβλιογραφία ήταν η τοποθέτηση μικροφώνων στο χώρο και στο κοινό ( ambient microphones ), επίσης μία άλλη μέθοδος ήταν η λήψη της κρουστικής απόκρισης του χώρου όπου πραγματοποιήθηκε η ζωντανή ηχογράφηση και η εφαρμογή της στο τελικό υλικό, ενώ ακόμα μία λύση αποτελούσε η τοποθέτηση ενός monitor την ώρα που ηχογραφείται το νέο ηχητικό υλικό το οποίο αναπαρήγαγε αυτά που άκουγε ο μουσικός στο live από τα μόνιτορ, ώστε να προσομοιώνει την ζωντανή ηχογράφηση όπου το μικρόφωνο άκουγε και τον ήχο του μόνιτορ των μουσικών. Ακόμα δοκιμάστηκε η ηχογράφηση οργάνου στον ίδιο χώρο που έγινε και η αρχική ηχογράφηση. Σε αυτό το σημείο καλό είναι να σημειωθεί ότι για να βγει το επιθυμητό αποτέλεσμα της τεχνικής Overdub δεν είναι αποκλειστικό να χρησιμοποιηθεί μόνο μία από τις παραπάνω μεθόδους, αλλά αντιθέτως ο ενδιαφερόμενος καλό θα είναι να δοκιμάσει όλες τις μεθόδους ακόμη και τον μεταξύ τους συνδυασμό μέχρι να πετύχει το κατάλληλο επιθυμητό αποτέλεσμα. Επίσης στην όλη διαδικασία θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ιδιαιτερότητες του χώρου που πραγματοποιήθηκε η συναυλία, καθώς μπορεί να επιφυλάσσει ακουστικά προβλήματα τα οποία επρόκειτο να δυσκολέψουν αργότερα την μίξη, ενώ σημαντικό ρόλο παίζει και το ποσοστό της απορροφητικότητας του χώρου που προκαλείται από το κοινό.

Στην συγκεκριμένη πτυχιακή δοκιμάστηκαν δύο μέθοδοι προκειμένου να δημιουργηθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα που θα δίνει την αίσθηση του χώρου του αμφιθεάτρου. Αρχικά πραγματοποιήθηκε η κρουστική απόκριση στο αμφιθέατρο. Η συγκεκριμένη μέθοδος επειδή αποτελείται από μία ιδιαίτερη διαδικασία όπως προαναφέρθηκε περιγράφεται πιο αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο.

Έπειτα προτάθηκε η χρήση μικροφώνων στο κοινό ( ambient microphones), η οποία αργότερα απορρίφθηκε, αφού ο χώρος παρουσίαζε ακουστικά προβλήματα καθώς και το κοινό στη συγκεκριμένη περίπτωση δεν ήταν τόσο μεγάλο ώστε να αποτελέσει σημαντικό ρόλο στην διαμόρφωση της αίσθησης του χώρου. Αφού η απορροφητικότητα που προκαλεί το κοινό στο χώρο θα ήταν σχετικά μικρή, τα μικρόφωνα επρόκειτο να λαμβάνουν ένα συνολικό χαώδες και όχι ξεκάθαρο σήμα κάτι που θα δημιουργούσε σοβαρότερα προβλήματα αργότερα στη μίξη.

Επιπλέον χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος όπου τοποθετήθηκε ένα ηχείο μόνιτορ στο χώρο του στούντιο του ιδρύματος το οποίο αναπαρήγαγε την ώρα της ηχογράφησης overdub, αυτά που άκουγε ο μουσικός από τα μόνιτορ την ώρα της ζωντανής ηχογράφησης. Η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιήθηκε κατά την ηχογράφηση του μπουζουκιού του οποίου το μικρόφωνο ήταν πυκνωτικό και έπιανε περισσότερο τον ήχο των μόνιτορ μεγαφώνων αλλά και στην ηχογράφηση του καχόν για πειραματικούς λόγους. Τέλος πραγματοποιήθηκε ηχογράφηση ενός οργάνου στον ίδιο χώρο ώστε το ηχόχρωμα να είναι ίδιο με το προηχογραφημένο, ο τρόπος αυτός εφαρμόστηκε μόνο στο bonus κομμάτι του άλμπουμ καθώς σε ρεαλιστικές συνθήκες θα είναι δύσκολο να ηχογραφήσουμε ξανά τα όργανα στο συναυλιακό χώρο που έγινε η αρχική ηχογράφηση. Στην εργασία αυτή έγινε ηχογράφηση τυμπάνων στο χώρο του αμφιθεάτρου για το κομμάτι «ευχή», και παρατηρήθηκε ότι ο χώρος που είχε η ηχογράφηση των τυμπάνων ταίριαζε με το υπόλοιπο υλικό, η παρουσία όμως του καχόν το οποίο δεν γινόταν να αφαιρεθεί λόγω διαρροών δημιούργησε ρυθμικά προβλήματα στο τελικό αποτέλεσμα. Για την ηχογράφηση των overdubs δημιουργήθηκαν καινούρια κανάλια και τα προηχογραφημένα έγιναν mute. Τέλος κατά την ηχογράφηση των overdubs χρησιμοποιήθηκε η επιλογή autopunch του Logic 8 η οποία επιτρέπει στο χρήστη την

ηχογράφηση πολλαπλών λήψεων ενός συγκεκριμένου σημείου που του ορίζεται η αρχή και το τέλος του από την κόκκινη μπάρα όπως φαίνεται στο σχήμα. Μετά το πρόγραμμα κρατάει όλες τις λήψεις (takes) και έτσι επιλέγεται η ορθότερη.



Εικόνα 14: Autopunch και Takes του Logic.

Πατώντας το βελάκι που φαίνεται στο σχήμα εμφανίζονται οι διαφορετικές λήψεις (takes)

Οι τεχνικές που συντέλεσαν στο τελικό αποτέλεσμα της χρήσης overdub στη ζωντανή ηχογράφηση ήταν:

- Η close miking τεχνική κατά την ηχογράφηση
- Η χρήση του ίδιου εξοπλισμού στη ζωντανή ηχογράφηση και στα overdubs
- Η κρουστική απόκριση του αμφιθεάτρου και η εφαρμογή της στη τελική μίξη
- Η μετέπειτα επεξεργασία του ηχητικού υλικού

#### 4.3 ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΤΑ OVERDUBS:

1. ΣΑΜΠΛΑΧ: ΤΖΟΥΡΑΣ, ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ(από το 3:00 και μετά στο σόλο) , ΚΑΧΟΝ, ΜΠΑΣΟ, ΦΩΝΕΣ.
2. ΤΡΕΙΣ ΑΝΘΟΙ: ΤΖΟΥΡΑΣ, ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, ΚΑΧΟΝ, ΜΠΑΣΟ, ΦΩΝΕΣ.
3. ΤΗΣ ΣΙΩΠΗΣ: ΜΠΟΥΖΟΥΚΙ, ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ, ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ, ΜΠΕΝΤΙΡ, ΜΠΑΣΟ, ΦΩΝΕΣ.
4. ΟΝΕΙΡΟ: ΜΠΟΥΖΟΥΚΙ, ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΣΤΕΡΗΣ(μόνο σε ένα σημείο στο 1:00), ΜΠΕΝΤΙΡ, ΜΠΑΣΟ, ΦΩΝΕΣ.
5. ΚΑΛΑΝΤΑ: ΤΖΟΥΡΑΣ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, ΚΑΧΟΝ, ΜΠΑΣΟ, ΦΩΝΕΣ.
6. ΠΕΧΛΙΒΑΝΗΣ: ΚΑΧΟΝ, ΜΠΑΣΟ, ΤΖΟΥΡΑΣ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ, ΦΩΝΕΣ
7. ΑΝΔΡΟΜΕΔΑ: ΜΠΟΥΖΟΥΚΙ, ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, ΚΑΧΟΝ, ΜΠΑΣΟ, ΦΩΝΕΣ.
8. ΝΕΡΑΙΔΑ: ΤΖΟΥΡΑΣ, ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ, ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΑΣΤΕΡΗΣ, ΜΠΕΝΤΙΡ, ΜΠΑΣΟ, ΦΩΝΕΣ.
9. ΠΑΛΙΑ ΠΛΗΓΗ: ΤΖΟΥΡΑΣ(μονιτορ), ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, ΜΠΕΝΤΙΡ, ΜΠΑΣΟ, ΦΩΝΕΣ
10. ΕΡΗΜΑ ΚΟΡΜΙΑ: ΤΖΟΥΡΑΣ(μονο σε ένα σημείο στο 2:05), ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, ΚΑΧΟΝ, ΜΠΑΣΟ, ΦΩΝΕΣ.
11. ΕΥΧΗ: ΜΠΟΥΖΟΥΚΙ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, ΚΑΧΟΝ, ΜΠΑΣΟ, ΦΩΝΕΣ.
12. ΚΟΝΤΡΑΠΟΥΝΤΟ: ΚΑΧΟΝ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ, ΜΠΑΣΟ, ΦΩΝΕΣ
13. ΒΑΛΚΑΝΙΚΟ: ΜΠΑΣΟ, ΤΖΟΥΡΑΣ, ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ, ΚΑΧΟΝ
14. \*\*ΕΥΧΗ BONUS: ΜΠΟΥΖΟΥΚΙ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, ΚΑΧΟΝ, ΜΠΑΣΟ, ΤΥΜΠΑΝΑ, ΦΩΝΕΣ.

Όσα όργανα είναι με κόκκινο χρώμα είναι overdubs.

\*\*Στο κομμάτι αυτό έγινε overdub ηχογράφηση τυμπάνων στο χώρο του αμφιθεάτρου χωρίς να υπάρχουν στην αρχική ηχογράφηση, εξαιτίας του καχόν που προϋπήρχε δημιουργήθηκαν ρυθμικά λάθη που ακουγόντουσαν στο συνολικό αποτέλεσμα, γι αυτό το εν λόγω κομμάτι μπήκε σαν bonus track στο CD σαν μια πειραματική προσπάθεια. Τα τύμπανα ταίριαζαν συχνοτικά στο κομμάτι και σε αυτό συνέβαλε ο χώρος του αμφιθεάτρου.

#### 4.4 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΤΗΚΑΝ ΣΤΑ OVERDUBS

Το μεγαλύτερο πρόβλημα στο overdubbing είναι οι διαρροές. Με σκοπό την αντικατάσταση κάποιων οργάνων, οι διαρροές τους από άλλα μικρόφωνα προκαλούν ένα χαώδες αποτέλεσμα. Το πυκνωτικό μικρόφωνο του μπουζουκιού-τζουρά συντελούσε στο πρόβλημα αυτό. Η λύση είναι η close miking τεχνική όπως αναφέρθηκε παραπάνω και οι αυτοματισμοί στη μίξη. Όταν κάποιο όργανο είχε αντικατασταθεί στα overdubs και σε κάποια σημεία ακουγόταν από κάποιο άλλο μικρόφωνο, με τη χρήση αυτοματισμών χαμήλωναν τα κανάλια τα οποία περιείχαν τη διαρροή όπου αυτό ήταν δυνατό. Όπου αυτό δεν γινόταν έπρεπε να καλυφτεί η διαρροή από το όργανο που αντικαθιστούσε το προϋπάρχον. Η δυσκολία σε αυτό ήταν ότι οι μουσικοί σε τέτοια σημεία έπρεπε να παίζουν χρονικά το ίδιο που έπαιζαν και στη ζωντανή ηχογράφιση και συγκεκριμένα στο καχόν η διαδικασία αυτή ήταν δύσκολη και αναγκάστηκε να επαναληφθεί αρκετές φορές η ηχογράφιση μέχρι να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.

### 5. ΜΕΤΡΩΝΤΑΣ ΤΗΝ ΚΡΟΥΣΤΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΕΝΟΣ ΧΩΡΟΥ ΜΕ ΤΟ IR UTILITY ΤΟΥ LOGIC 8

#### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ως αντήχηση ορίζεται το σύνολο των ηχητικών ανακλάσεων οι οποίες παράγονται σε έναν κλειστό χώρο όταν αυτός διεγείρεται από μια ηχητική πηγή. Συνέλιξη, ονομάζεται η διαδικασία, σύμφωνα με την οποία μπορούν να εξομοιωθούν οι αντηχήσεις διάφορων χώρων (convincing reverbs). Το DAW(digital audio workstation) λογισμικό logic pro, είναι ένα πρόγραμμα, το οποίο βάση της εφαρμογής IR που διαθέτει, μπορεί να δημιουργήσει διάφορες κρουστικές αποκρίσεις οι οποίες απευθύνονται στο plug in Space Designer.

#### 5.1 ΤΟ IR ΚΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ

Τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί ο αριθμός των μονάδων βάθους (reverb units) και των plug ins τα οποία δουλεύουν χρησιμοποιώντας την επεξεργασία γνωστή ως συνέλιξη. Παλαιότερα, τα ψηφιακά reverbs φτιάχνονταν με χρήση delays και αλγορίθμων για να εξομοιώσουν τον ήχο σε πραγματικούς χώρους. Με τη συνέλιξη «ηχογραφούνται» τα χαρακτηριστικά ενός πραγματικού χώρου και μπορούν να εφαρμοστούν πάνω στην επιθυμητή μουσική. Η διαδικασία από μόνη της είναι αρκετά απλή, αλλά ο λόγος για τον οποίο έχει γίνει μόνο πρόσφατα κοινή στα DAW προγράμματα είναι η μεγάλη υπολογιστική ισχύς που καταναλώνει. Από τότε που η apple έφερε το logic\* με την εφαρμογή (utility) IR και η διαδικασία του να φτιαχτεί ένα εφέ χώρου έγινε πολύ πιο εύκολη και προσιτή.

\*Κατασκευάζονταν αρχικά από την Emagic το αρχικά προαιρετικό Space Designer reverb συνέλιξης (convolution) ενσωματώθηκε στη βασική έκδοση του Logic Pro



Εικόνα 15 :To reverb Space Designer.

Το Space Designer έχει επεκτάσιμη βιβλιοθήκη από συχνοτικές αποκρίσεις εκκλησιών, χώρους συναυλιών, στούντιο και μουσικές σκηνές από ολόκληρο τον κόσμο. Εκτός από τη συχνοτική απόκριση χώρων μία άλλη παράμετρος της συνέληξης που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, είναι η καταγραφή του χαρακτήρα πολλών γραμμικών συστημάτων και συγκεκριμένα αυτών που δεν περιλαμβάνουν παραμόρφωση(distortion) ή χρονοκαθυστέρηση όπως τα chorus, flanging, phasing, copression ή expansion.

Για καλύτερα αποτελέσματα στην ηχογράφιση ενός reverb, θα πρέπει το megάφωνο που χρησιμοποιούμε για την αναπαραγωγή του sweep tone να είναι όσο πιο flat και ακριβής γίνεται, αλλιώς το megάφωνο θα χρωματίσει την κρουστική απόκριση. Σε περίπτωση που θέλουμε stereo reverb θα πρέπει να στείλουμε το sweep tone σε δύο megάφωνα και να το καταγράψουμε αντίστοιχα με δύο μικρόφωνα. Μπορούμε να πάρουμε τη κρουστική απόκριση σε διαφορετικές θέσεις στο δωμάτιο, κρατώντας τον θόρυβο βάθους σε χαμηλή ένταση και την ευαισθησία της ηχογράφησης ψηλά χωρίς να παραμορφώνει. Μια συνηθισμένη προσέγγιση για αίθουσες συναυλιών είναι η τοποθέτηση των megαφώνων στη θέση των μουσικών και τα μικρόφωνα στο χώρο του ακροατηρίου.

Σημείωση: Για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας, η κρουστική απόκριση χρησιμοποιήθηκε με σκοπό την εφαρμογή της στο υλικό που ηχογραφήθηκε στο στούντιο ώστε να προσομοιώσει τη ζωντανή ηχογράφιση.

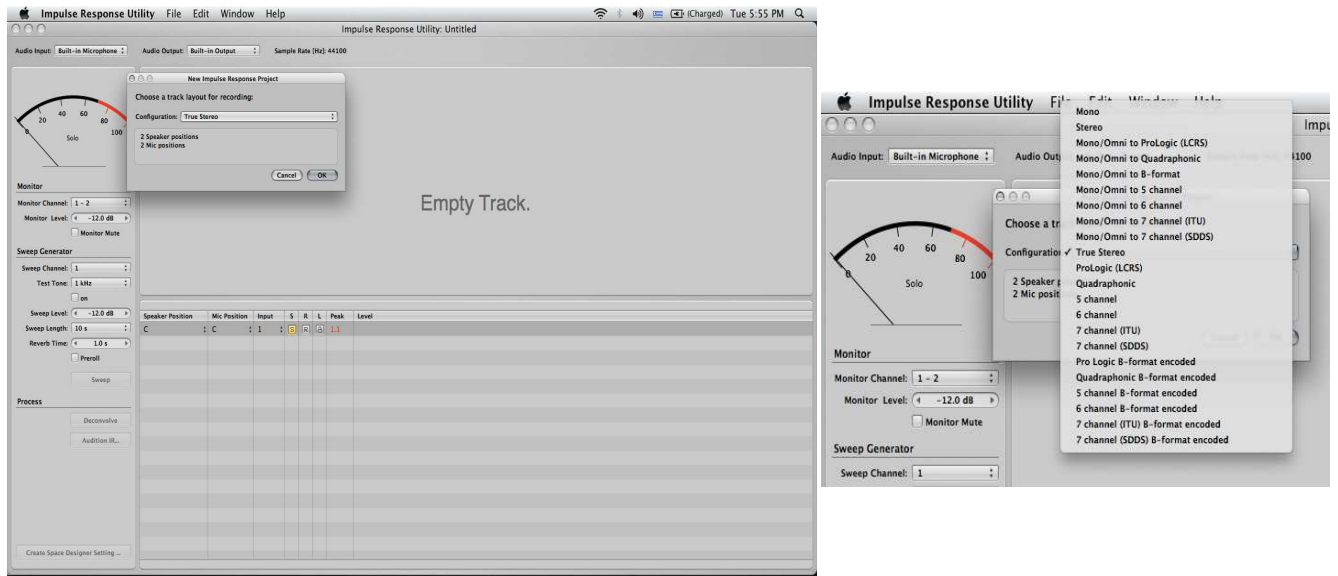
## 5.2 ΘΕΩΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΡΟΥΣΤΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ

Θεωρητικά, με την αναπαραγωγή ενός πολύ μικρού δείγματος ήχου (sample) (ένα κλικ ή ένας παλμός) σε ένα χώρο και τη χρήση ενός πολύ αξιόπιστου και flat ηχείου, μπορεί να ηχογραφηθεί η κρουστική απόκριση του και ως ακόλουθο να πάρουμε όλες τις πληροφορίες που χρειαζόμαστε, για την αντηχητική συμπεριφορά του χώρου. Για να εφαρμόσουμε το αποτέλεσμα στον ήχο που μας ενδιαφέρει, αρκεί να πολλαπλασιάσουμε κάθε δείγμα του ήχου μας με την κρουστική απόκριση που καταγράψαμε. Το πρόβλημα σε αυτόν τον τρόπο είναι ότι το κλικ έχει πολύ μικρή διάρκεια για να αναπαραχθεί από ένα μεγάφωνο χωρίς να χρωματιστεί το αποτέλεσμα. Σε αντίθεση, ο κρότος ενός μπαλονιού που σκάει ή ένας πυροβολισμός, μπορεί να έχει καλύτερο αποτέλεσμα. Η πιο δημοφιλής όμως μέθοδος καταγραφής της κρουστικής απόκρισης ενός χώρου, γίνεται με την αναπαραγωγή ενός σαρωτικού τόνου (sweep tone), ο οποίος διανύει όλο το ακουστικό φάσμα, σε διάρκεια μερικών δευτερολέπτων. Αφού ηχογραφηθεί ο τόνος αυτός, μια μαθηματική αλγοριθμική διαδικασία χρησιμοποιείται για να μεταφράσει το σήμα, στην ανάλογη συχνοτική απόκριση. Ο σαρωτικός αυτός τόνος παράγει καλύτερη αναλογία σήμα-θορύβου (signal to noise ratio) από μια παλμική συνέληξη και οι απαιτήσεις ενός μπαλονιού, όπλου ή ενός ηχείου που να παράγει πολύ μικρά σε διάρκεια και χωρίς χρωματισμό κλικ, εξαλείφονται.

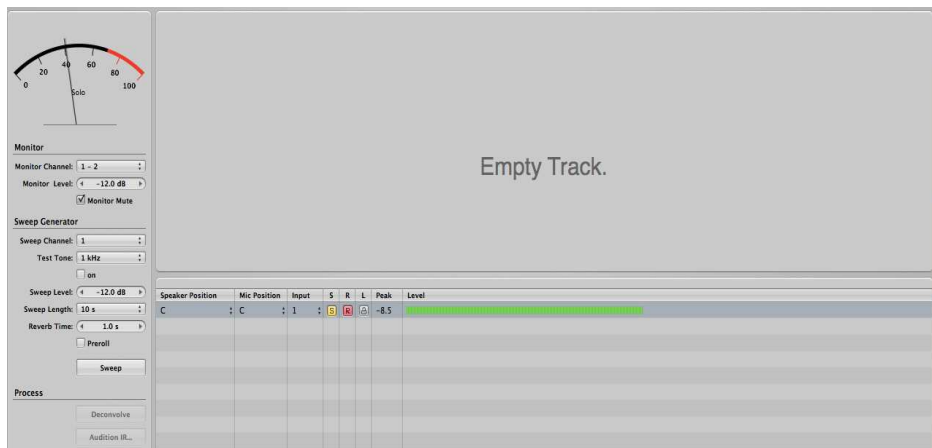
## 5.3 ΞΕΚΙΝΩΝΤΑΣ ΜΕ ΤΟ IR

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, το logic περιλαμβάνει την ξεχωριστή εφαρμογή Impulse Response utility, η οποία παράγοντας σαρωτικό τόνο, μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε τις δικές μας συχνοτικές αποκρίσεις και ως ακόλουθο, την επιλογή να μετατρέψουμε την απόκριση αυτή, σε preset του Space Designer. Το IR περιλαμβάνει μια επιλογή, που μας επιτρέπει να εφαρμόσουμε τη συχνοτική απόκριση, σε ένα μικρό εύρος δοκιμαστικών ήχων και να ακούσουμε το αποτέλεσμα. Μπορούμε όμως ταυτόχρονα, να έχουμε ανοιχτό το logic με το space designer και να φορτώνουμε κατευθείαν τις κρουστικές αποκρίσεις που έχουμε δημιουργήσει.

Η διαδικασία για να δημιουργήσουμε μια κρουστική απόκριση ξεκινάει από την επιλογή file→new project. Στη συνέχεια εμφανίζεται ένα παράθυρο για να επιλέξουμε με ποιόν τρόπο θα καταγράψουμε την απόκρισή μας (εικόνα 16). Οι επιλογές είναι αρκετές όπως φαίνεται και στην εικόνα. Ανάλογα με το πως θα πραγματοποιήσουμε τη διαδικασία, επιλέγουμε την κατάλληλη επιλογή από τη λίστα. Όταν το επιλέξουμε, μας εμφανίζει πόσα μικρόφωνα και πόσα μεγάφωνα θα χρησιμοποιήσουμε..



Εικόνα 16: IR επιλογή αριθμού ηχείων και μικροφώνων.



Εικόνα 17: IR θέση μεγαφώνων.

Στη συνέχεια όπως φαίνεται στην εικόνα 16 επιλέγουμε τη θέση μεγαφώνου (speaker position) στο χώρο (πχ. κέντρο (Center) δεξιά (Right)), τη θέση μικροφώνου (mic position) και τον επιθυμητό αριθμό εισόδου (input) της κάρτας ήχου που διαθέτουμε. Ακόμα έχει την επιλογή s (solo), που την επιλέγουμε για να δούμε τη στάθμη εισόδου μας στο μόνιτορ, που βρίσκεται πάνω αριστερά της οθόνης. Στη συνέχεια η επιλογή R (record) ηχογράφηση, μας δίνει τη δυνατότητα να θέσουμε το συγκεκριμένο κανάλι έτοιμο για εγγραφή, η ένδειξη peak μας δείχνει το μέγιστο της έντασης μας, ώστε να ρυθμίσουμε την ένταση του μεγαφώνου και την ευαισθησία του μικροφώνου αντίστοιχα σε σημείο που να μην ξεπερνάμε τα 0dB. Τέλος η ένδειξη level μας δείχνει την παρούσα ένταση εισόδου. Στο αριστερό μέρος της οθόνης υπάρχουν οι ρυθμίσεις monitor που ορίζουμε τα κανάλια που θέλουμε να έχουμε σαν πηγή αναφοράς (monitor channel), την ένταση του monitor καθώς και την επιλογή monitor mute όπου ο χρήστης διαλέγει εάν επιθυμεί να μην ακούει την εισόδο του ώστε να αποφύγει τους μικροφωνισμούς. Ακριβώς από κάτω

βρίσκονται οι επιλογές για το sweep tone (σαρωτικός τόνος). Η επιλογή sweep channel (κανάλι σάρωσης) μας επιτρέπει να διαλέξουμε το κανάλι εξόδου που επιθυμούμε, από κάτω υπάρχει η δυνατότητα να επιλέξουμε ένα test tone (τόνος δοκιμής) επιλέγοντας ποια συχνότητα επιθυμούμε ώστε να ρυθμίσουμε τις εντάσεις εισόδου και εξόδου και η επιλογή on για να ενεργοποιήσουμε τον τόνο. Η επιλογή sweep level και sweep length, μας επιτρέπουν να ρυθμίσουμε την ένταση του σαρωτικού τόνου και τη διάρκεια του αντίστοιχα. Το reverb time μας δίνει την επιλογή της διάρκειας της αντήχησης, η παράμετρος αυτή προσδιορίζει τον μέγιστο χρόνο ηχογράφησης της κρουστικής απόκρισης και πρέπει η διάρκεια του να είναι τόση ώστε να καταγραφούν όλες οι ανακλάσεις του χώρου, αλλά χρησιμεύει κυρίως στην απόκριση με χρήση κρότου και όχι με σαρωτικό τόνο. Η επιλογή sweep (σάρωση) επιλέγεται όταν είμαστε έτοιμοι για να ξεκινήσει ο σαρωτικός τόνος και η καταγραφή του ήχου ταυτόχρονα. Μόλις γίνει η καταγραφή, επιλέγουμε Deconvolve για να μετατραπούν τα ηχητικά μας κανάλια σε μία συχνοτική απόκριση και να μπορούμε να την επεξεργαστούμε, να την ακούσουμε (μέσω της επιλογής Audition IR...) ή τέλος να τη μετατρέψουμε σε preset για το space designer από την επιλογή Create Space Designer Setting.

#### **5.4 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ IR ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Η εφαρμογή IR, χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία, ώστε να καταγραφεί η κρουστική απόκριση του αμφιθεάτρου και να εφαρμοστεί έπειτα ,σαν εφέ χώρου, σε κάποια από τα όργανα που ηχογραφήθηκαν στο στούντιο και στις τελικές μίξεις. Με αυτόν τον τρόπο είχαμε την ευκαιρία να δώσουμε τον χώρο του αμφιθεάτρου σε κάποια ηχογραφημένα στο στούντιο όργανα όπου αυτό κρίθηκε απαραίτητο αλλά και να εφαρμόσουμε έναν χώρο και στη συνολική μας μίξη.

Για την κρουστική απόκριση της σκηνής και του ακροατηρίου του αμφιθεάτρου χρησιμοποιήθηκαν :

υπολογιστής Mac book dual core 2,4Ghz με το λογισμικό Logic Studio

κάρτα ήχου m-audio profire 2626

2 side monitor της L acoustics 12XT και το Pa σύστημα της L Acoustics

2 μικρόφωνα earthworks m30 για στερεοφωνική λήψη εξαιτίας της σχετικά flat απόκρισης τους

1 AKG 414 για μονοφωνική λήψη, το οποίο είχε χρησιμοποιηθεί για την ηχογράφηση του μπουζουκιού και το μεγαλύτερο μέρος του χώρου που υπήρχε στην ηχογράφηση ήταν από αυτό το μικρόφωνο.

Επεξεργαστής Μόνιτορ: DP224 XTA

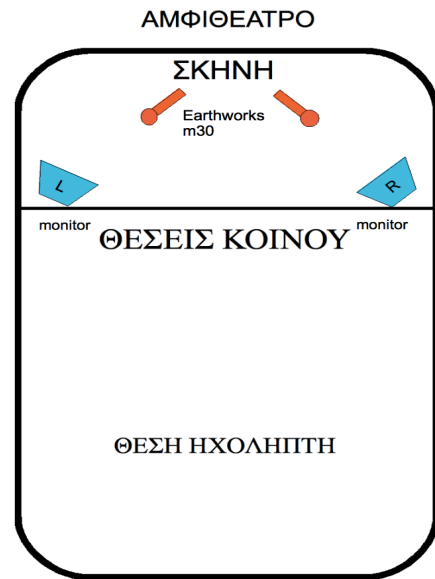
Ενισχυτής μόνιτορ : L-Acoustics LA1800

Οι δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν με σκοπό τη λήψη της κρουστικής απόκρισης ήταν οι εξής:





Εικόνα 18: Θέση AKG414 στη σκηνή.



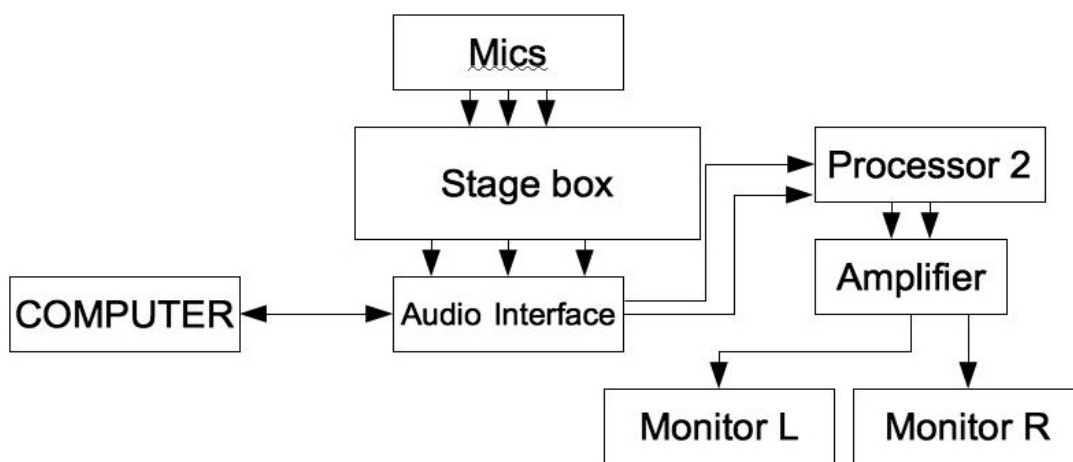
Εικόνα 19: Θέση earthworks m30 στη σκηνή.



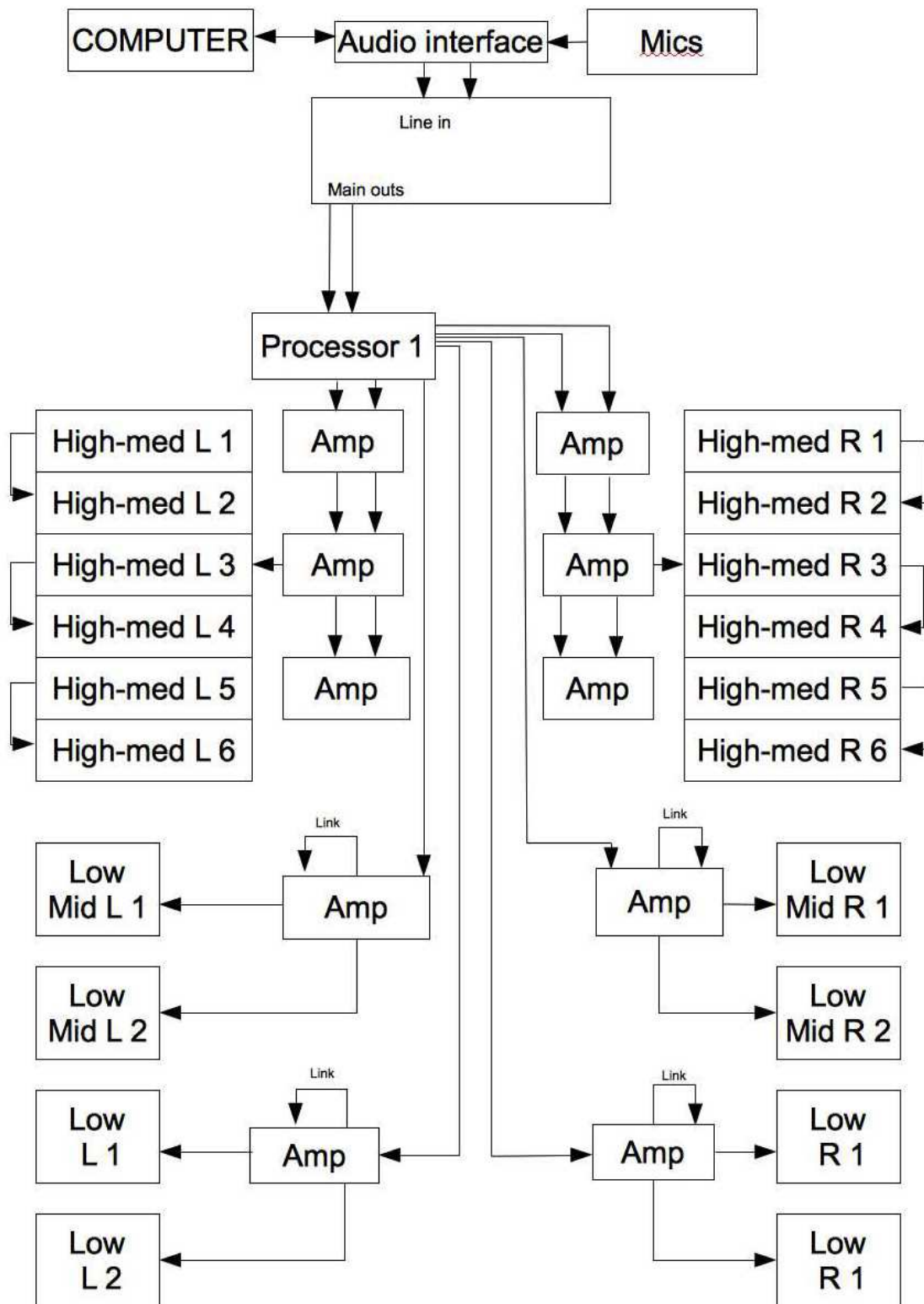
Εικόνα 20: Θέση earthworks m30 στη θέση κοινού-ηχολήπτη

Όπως βλέπουμε στην εικόνα 18. το μικρόφωνο AKG έχει τοποθετηθεί στο αριστερό μέρος της σκηνής, στη θέση δηλαδή που έγινε η λήψη του μπουζουκιού και στην ζωντανή ηχογράφηση. Το AKG 414 ήταν το μοναδικό πυκνωτικό μικρόφωνο στην ηχογράφηση, γι αυτό το λόγο είχε τον περισσότερο χώρο και τις πιο πολλές διαρροές από τα υπόλοιπα δυναμικά μικρόφωνα. Η τοποθέτηση αυτή έγινε κατ' αυτόν τον τρόπο, ώστε να ληφθεί ο ίδιος χώρος που λάμβανε το μικρόφωνο του μπουζουκιού με τη χροιά του AKG. Ως πηγή του τόνου σάρωσης, χρησιμοποιήθηκαν τα μόνιτορ της L Acoustics τα οποία ήταν και τα μόνιτορ των μουσικών στη ζωντανή ηχογράφηση και για την κρουστική απόκριση του αμφιθεάτρου χρησιμοποιήθηκε το PA σύστημα.

Η συνδεσμολογία έγινε όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



Εικόνα 21: Συνδεσμολογία κρουστικής απόκρισης σκηνής.



Εικόνα 22: Συνδεσμολογία κατά την μετρηση της κρουστικής απόκρισης του αμφιθέατρου.

Αφού έγιναν οι συχνοτικές αποκρίσεις, δημιουργήθηκαν preset στο space designer τα οποία εφαρμόστηκαν στο μετέπειτα ηχογραφημένο υλικό.



Εικόνα 23: Reverb αμφιθεάτρου.

## 6. ΜΙΞΗ

Ως μίξη του ήχου θα μπορούσε να χαρακτηριστεί η διαδικασία σύμφωνα με την οποία ένα πλήθος από ηχογραφημένους ήχους, συνδυάζεται και δρομολογείται σε δύο κανάλια, δημιουργώντας ένα στερεοφωνικό κανάλι, με σκοπό την δημιουργία μίας ισορροπημένης ηχητικής εικόνας σε θέματα κυρίως εντάσεων, χωροτοποθετήσεων και χροιών.

Με την πάροδο του χρόνου και παράλληλα με την εξέλιξη της τεχνολογίας ο τρόπος με τον οποίον υλοποιείται πλέον μία μίξη έχει αλλάξει και έχει περάσει από διάφορες μορφές. Για παράδειγμα, στις αρχές της δεκαετίας του '50, όπως είναι πλέον γνωστό, η ηχογράφιση συνηθίζονταν να είναι μονοφωνική, ενώ σε μεγάλα μουσικά σύνολα χρησιμοποιούνταν το πολύ τέσσερα μικρόφωνα. Αργότερα η ανάγκη για περισσότερα κανάλια ηχογράφησης, οδήγησε στην σχεδίαση μεγαλύτερων κονσολών καθώς και αυτοματισμών μέσω ηλεκτρονικών συστημάτων, τα οποία παρείχαν πλέον στον χρήστη την ευκολία να μπορεί και να διαχειρίζεται ένα μεγάλο αριθμό καναλιών.

Προσεγγίζοντας το ιστορικό υπόβαθρο από την πλευρά της εξέλιξης του τεχνικού εξοπλισμού, παρατηρείται ότι τη δεκαετία του '50 η διαδικασία της μίξης γινόταν με την χρήση τετρακάναλων εγγραφών, με την εγγραφή να γίνεται από το ένα τετρακάναλο στο άλλο. Στη συνέχεια τη δεκαετία του '60 κάνουν την πρώτη τους εμφάνιση οι πρώτοι οκτακάναλοι εγγραφείς, ενώ επόμενες δεκαετίες κυκλοφορούν και οι εικοσιτετρακάναλοι εγγραφείς, με αποτέλεσμα στη διαδικασία της μίξης να δίνεται μία εντελώς διαφορετική προσέγγιση.

Με την εξέλιξη της μίξης καθώς και με τον τρόπο εξέλιξης της διαδικασία της, ο παράγοντας της στερεοφωνικής εικόνας, με το πέρασμα του χρόνου, έχει αποκτήσει

ιδιαίτερη σημασία σε μία τελική μίξη, ενώ πλέον με τη δυνατότητα των ηλεκτρονικών υπολογιστών, με τη βοήθεια των συστημάτων Daw, καθώς και διάφορων τεχνικών όπως η τεχνική overdub, ένα μουσικό σύνολο μπορεί να δημιουργηθεί και με τεχνητά μέσα, εφόσον πλέον είναι δυνατό το κάθε όργανο να ηχογραφηθεί ξεχωριστά.

Μία καλή μίξη θεωρείται μία μίξη της οποίας η συνολική ηχητική εικόνα έχει την ικανότητα να παρασύρει και να δίνει την αίσθηση στον ακροατή για το που βρίσκεται ακριβώς το κάθε μουσικό όργανο στον χώρο, σε σχέση πάντα με τη δική του θέση, όπως θα γινότανε και σε μία ακουστική παράσταση.

Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό, στη διαδικασία της μίξης σημαντικό ρόλο παίζει η δημιουργία ισορροπίας των εντάσεων μεταξύ των οργάνων, καθώς και η δημιουργία όσο είναι δυνατόν της σωστής χωροτοποθέτησης. Ένας επιπλέον παράγοντας είναι και η ισοστάθμιση των οργάνων (EQ), η οποία βοηθά στο να δημιουργήσουμε την επιθυμητή χροιά των οργάνων, ενώ από εκεί και έπειτα οι δυναμικοί επεξεργαστές είναι αυτοί βοηθούν στην εξομάλυνση των δυναμικών των μουσικών οργάνων.

Επίσης, τα κατάλληλα εφέ χώρου δίνουν την ακριβή τοποθέτηση των οργάνων σε κάποιο χώρο, προσδίδοντάς τους και την αίσθηση του βάθους, ενώ κατά τη διάρκεια του κομματιού, με τη χρήση των αυτοματισμών είναι δυνατό να δυναμώσουν ή να χαμηλώσουν ακόμα και να κλείσουν, όποια κανάλια κρίνεται αυτό απαραίτητο.

Τέλος κατά τη διαδικασία μίας μίξης μπορεί να ενσωματωθεί οποιαδήποτε άλλη επεξεργασία η οποία βοηθά στο να προσεγγιστεί το επιθυμητό αποτέλεσμα, τέτοιου είδους επεξεργασία μπορεί να είναι η προσθήκη διάφορων εφέ, όπως είναι το chorus, flager και άλλα.

Ένα αισθητικά "ωραίο" αποτέλεσμα μίας μίξης χαρακτηρίζεται κυρίως, από τις σωστές ισορροπίες που υπάρχουνε μεταξύ των μουσικών οργάνων, από τις ξεκάθαρες και ολοκληρωμένες χροίες του κάθε μουσικού οργάνου ξεχωριστά, καθώς και από το πόσο "καθαρό" είναι το συχνοτικό φάσμα του κάθε οργάνου, από τις προσμίξεις ή τις επικαλύψεις των συχνοτικών φασμάτων που παρουσιάζονται σε συνδυασμό με τα υπόλοιπα όργανα του μουσικού συνόλου.

## **6.1 Η ΜΙΞΗ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Η μίξη όπως προαναφέρθηκε έγινε με το logic pro 8 και αναπτύχθηκε σε δύο στάδια. Το πρώτο στάδιο ήταν μία πρόχειρη μίξη της αρχικής ηχογράφησης ώστε να εντοπιστούν τα λάθη και να γίνουν τα overdubs ενώ το δεύτερο στάδιο η τελική μίξη που πραγματοποιήθηκε αφού ολοκληρώθηκαν τα overdubs. Οι μίξεις έγιναν κυρίως στο σπίτι μου εξαιτίας της άνεσης του χώρου και της διαθεσιμότητας ενώ γινόντουσαν παράλληλες ακροάσεις και στα δύο στούντιο του ιδρύματος. Τα κομμάτια πριν φτάσουν στη τελική τους μορφή, ακούστηκαν σε διάφορα ηχοσυστήματα ώστε να υπάρξει μια συνολική εικόνα για το άκουσμά τους ενώ παράλληλα γίνονταν συνεχώς μικροδιορθώσεις.

Εξαιτίας των overdubs οι αυτοματισμοί ήταν αρκετοί ώστε να καλύψουν τις διαρροές από τα προηχογραφημένα όργανα. Ένα δείγμα των αυτοματισμών φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 24: Επιφάνεια μίξης logic δείγμα αυτοματισμών.

Στο συγκεκριμένο κομμάτι, το καχόν έγινε overdub και το μικρόφωνο της φωνής (κανάλι mitsos) είχε πιάσει τον ήχο του αρχικού καχόν, έτσι όπως φαίνεται και από την εικόνα το μικρόφωνο της φωνής γινόταν mute όταν δεν τραγουδούσε ο τραγουδιστής και αυτό είχε ως αποτέλεσμα να μην ακούγεται η διαρροή.

Επειδή η παραγωγή αυτή αφορά μια ζωντανή ηχογράφηση έπρεπε να υπάρχει ομοιομορφία στα κομμάτια, γι αυτό οι ρυθμίσεις που έγιναν από κομμάτι σε κομμάτι δεν διέφεραν πολύ. Τα equalizers, τα εφέ και οι δυναμικοί επεξεργαστές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ίδια μεταξύ των κομματιών με μικρές παραλλαγές όπου κρίθηκε απαραίτητο. Αυτό έγινε με τη δημιουργία preset για τις επιμέρους ρυθμίσεις των εφέ. Τα plugins που χρησιμοποιήθηκαν στη μίξη είναι του logic pro 8 και είναι τα εξής:



Εικόνα 25: Equalizer.



Εικόνα 26: Compressor.



Εικόνα 27: Reverb.



Εικόνα 28: DeEsser Χρησιμοποιήθηκε για τη μείωση του σίγμα των φωνών.



Εικόνα 29: Phaser Χρησιμοποιήθηκε στην ηλεκτρική κιθάρα στο κομμάτι ευχή.





Εικόνα 30: Delay Χρησιμοποιήθηκε στο κομμάτι Σαμπάχ για τη φωνή.



Εικόνα 31: Το subBass χρησιμοποιήθηκε στο πίσω μικρόφωνο του καχόν ώστε να αυξήσει τα μπάσσα του και να του δώσει όγκο.



Εικόνα 32: Το stereo Spread χρησιμοποιήθηκε για να αυξήσει την στερεοφωνική εικόνα του κοινού.

## 7. MASTERING

Η διαδικασία τελειοποίησης και βελτιστοποίησης ενός ηχητικού υλικού πριν τη μαζική τύπωση ονομάζεται Mastering ή Pre-Mastering. Μετά την τελική μίξη των κομματιών, ακολουθεί το mastering. Το mastering είναι απαραίτητο ώστε να διορθωθούν μικρο-ατέλειες και να ελεγχθούν τα θέματα των στάνταρτ της μουσικής βιομηχανίας. Μια παραγωγή μετά το mastering είναι πιο ποιοτική, τελειοποιημένη και ακούγεται καλύτερα με ήχο συμβατό με τα ηχοσυστήματα της αγοράς.

Η διαδικασία του audio mastering μπορεί να περιλαμβάνει την τακτοποίηση των κομματιών στη επιθυμητή σειρά, τον ορισμό του κενού ή του crossfade μεταξύ των κομματιών, επεξεργασία των κομματιών ώστε να έχουν ομοιογένεια στην ένταση και στο φάσμα των συχνοτήτων, δυναμική επεξεργασία ώστε τα κομμάτια να παίζουν στη σωστή ένταση σε όλα τα μέσα, αφαίρεση θορύβων, clicks, pops , πρόσθεση κάποιων εφέ για βάθος ή διαπλάτυνση στη στερεοφωνική εικόνα, ακόμα και πρόσθεση κάποιων ήχων που πιθανόν να έχουν παραληφθεί στη μίξη.

Το mastering σε αντίθεση με τη μίξη αφορά επεξεργασία σε δικάναλη μορφή και δεν αφορά μίξη οργάνων ή φωνών. Η διαφορά μιας ερασιτεχνικής παραγωγής με μιας επαγγελματικής εκτός από την ηχογράφιση και τη μίξη οφείλεται και σε μεγάλο βαθμό στο mastering. Το επαγγελματικό mastering γίνεται με τον καλύτερο δυνατό εξοπλισμό και χρησιμοποιούνται μηχανήματα υψηλής ποιότητας και κόστους. Το σύστημα monitoring ενός mastering στούντιο πρέπει να είναι εξαιρετικής ποιότητας και προδιαγραφών ώστε να γίνεται η απαραίτητη επεξεργασία. Τέλος ο μηχανικός ήχου που κάνει το mastering θα πρέπει να έχει εμπειρία στον ήχο και τη μουσική και να έχει γνώση των στάνταρτ της μουσικής βιομηχανίας. Το mastering μπορεί να βελτιώσει πολύ ένα κομμάτι μπορεί όμως και να το χαλάσει καταστρέφοντας τις ισορροπίες και τις χροιές των οργάνων.

Για τη βελτίωση του ήχου μπορεί να χρησιμοποιηθούν διάφορα μηχανήματα, αναλογικά ή ψηφιακά ανάλογα με τις επιλογές του τεχνικού και από το μέσο στο οποίο θα δοθεί το υλικό (CD, DAT, μαγνητοταινία, βινύλιο κτλ.) Το mastering μπορεί να γίνει και με DAW συστήματα τα οποία μας επιτρέπουν να κάνουμε μοντάζ και διορθώσεις με εξαιρετική λεπτομέρεια καθώς και να δημιουργήσουμε ένα CD στις προδιαγραφές που απαιτεί η μουσική βιομηχανία.

## 7.1 ΤΟ MASTERING ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΡΓΑΣΙΑ

Στην εργασία αυτή το mastering έγινε με τη βοήθεια του DAW συστήματος Logic pro 8 και το μοντάζ με το WaveBurner που παρέχεται μαζί με το Logic. Τα plugins που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα εξής:



Εικόνα 33: Ένα eq που δεν επηρεάζει τη φάση του κομματιού.



Εικόνα 34: Limiter ώστε να δυναμώσει η ένταση των κομματιών και να εξαλειφθούν τυχόν peaks.



Εικόνα 35: Ένας multiband κομπρέσορας για μια μικρή εξομάλυνση των δυναμικών κατά συχνотικό εύρος.

Σκοπός του mastering ήταν η ομοιομορφία στις εντάσεις των κομματιών, η αύξηση της συνολικής έντασης και η ενίσχυση κάποιων συχνοτήτων ώστε να τελειοποιηθεί το αποτέλεσμα, με προσοχή όμως και χωρίς πολλές αλλαγές ώστε να μην χαλάσει η μίξη των κομματιών.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στη εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε η εφαρμογή της τεχνικής overdub σε ηχογράφηση μουσικής παράστασης, η οποία περιλάμβανε όλα τα στάδια της παραγωγής ενός δίσκου. Η χρήση της τεχνικής overdub σε μια ζωντανή ηχογράφηση αποτελεί σύνηθες φαινόμενο στη σημερινή εποχή που υπάρχουν τα μέσα για να γίνει κάτι τέτοιο και σκοπό έχει την τελειοποίηση της ηχογράφησης και την παρουσίαση ενός “ζωντανού” δίσκου χωρίς ατέλειες. Είναι στη κρίση του καθενός αν θα κρίνει το αποτέλεσμα θετικά ή αρνητικά. Τα συμπεράσματα της εργασίας όσον αφορά το πρακτικό κομμάτι αφορούν αρχικά την οργάνωση, την ηχητική κάλυψη της συναυλίας και την ηχογράφηση, στάδια στα οποία πρέπει να ληφθεί υπόψιν η μετέπειτα εφαρμογή των overdubs. Μεγάλη σημασία έχει η ηχητική εγκατάσταση της παράστασης και ιδιαίτερα η τοποθέτηση των μικροφώνων ώστε να έχουμε το καθαρότερο δυνατό σήμα σε κάθε μικρόφωνο, χωρίς πολλές διαρροές. Με αυτόν τον τρόπο κατά την ισοστάθμιση των οργάνων θα έχουμε τις λιγότερες δυνατές φασικές διαφορές και θα είναι πιο εύκολη η αντικατάσταση οποιουδήποτε οργάνου χωρίς να ακούγεται το προηχογραφημένο. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την close miking τεχνική, τη χρήση ανάλογων μικροφώνων, με προσοχή στις εντάσεις των μόνιτορ και με την τοποθέτηση των μουσικών σε ανάλογες θέσεις πάνω στη σκηνή. Ένα in ear σύστημα για monitoring συμβάλει σημαντικά στο πρόβλημα των διαρροών.

Όσον αφορά την ηχογράφηση των overdubs η χρήση του ίδιου εξοπλισμού και με τις ίδιες ρυθμίσεις συμβάλει στην ομοιότητα του μετέπειτα ηχογραφημένου υλικού με το αρχικό. Συνήθως ο χώρος του στούντιο είναι πολύ “στεγνός” και η ηχογράφηση του οργάνου διαφέρει από την αρχική. Αυτό αντιμετωπίζεται με την τοποθέτηση μόνιτορ κατά τη διάρκεια της ηχογράφησης στο στούντιο ώστε να προσομοιωθεί ο ήχος των μόνιτορ που λάμβαναν τα μικρόφωνα στη ζωντανή ηχογράφηση και στη μετέπειτα επεξεργασία και με τη χρήση reverb το οποίο συνιστάται να προσομοιώνει τον χώρο της ηχογράφησης. Ακόμα με τα σύγχρονα DAW συστήματα μπορεί να μετρηθεί εύκολα η κρουστική απόκριση του χώρου όπου έγινε η αρχική ηχογράφηση και να εφαρμοστεί αργότερα στο ηχογραφημένο υλικό των overdubs.

Στη μίξη, η χρήση αυτοματισμών βοηθάει στη μείωση των διαρροών από τα ανεπιθύμητα μικρόφωνα, στην εξισορρόπηση των εντάσεων, της μεταβολής του pan pot και γενικότερα διευκολύνει τον ηχολήπτη σε οτιδήποτε θα ήταν πολύ δύσκολο να επιτευχθεί χειροκίνητα ενώ η χρήση EQ συμβάλει στην επιθυμητή χροιά των οργάνων ώστε να μοιάζουν με τα προηχογραφημένα.

Στο mastering η εφαρμογή ενός reverb σε μικρό βαθμό στη τελική μίξη συμβάλει στην αίσθηση του χώρου μιας ζωντανής παράστασης, και δίνει μια ομοιογένεια στη μίξη προσθέτοντας στα όργανα έναν ενιαίο χώρο. Στην εργασία αυτή εφαρμόστηκε το reverb από τη κρουστική απόκριση του αμφιθεάτρου στη συνολική μίξη το οποίο έδωσε έναν «ζωντανό» ήχο στα κομμάτια δίνοντας πιο πολύ την αίσθηση του live τοποθετώντας τα τελικά μέσα στον χώρο που επιτεύχθηκε η συναυλία. Η επιλογή του συγκεκριμένου αλγόριθμου είχε να κάνει με την αληθοφάνεια που πρόσθεσε στην μίξη σε σχέση με οποιονδήποτε άλλο αλγόριθμο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και να προσομοιώνει κάποιον παραπλήσιο ή ακόμα και διαφορετικό χώρο.

Η εφαρμογή του overdub απαιτεί συνδυασμό των παραπάνω μεθόδων ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Απόρροια της εργασίας αυτής είναι ο εμπλουτισμός των γνώσεων μου πάνω στη ζωντανή ηχογράφηση και στις διαδικασίες παραγωγής ενός δίσκου και μια δόση εμπειρίας σε σχέση με την μεγάλη εμπειρία που χρειάζεται το εν λόγω αντικείμενο.

## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Κεφαλογιάννης Νίκος (2007), Σημειώσεις Πολυκάναλα Συστήματα Ψηφιακής Επεξεργασίας Ήχου, Α.Τ.Ε.Ι Κρήτης Παρ/τημα Ρεθύμνου

Παναγοπούλου Κατερίνα (2009), Σημειώσεις Ηχητική Κάλυψη Συναυλιών, Α.Τ.Ε.Ι Κρήτης Παρ/τημα Ρεθύμνου

Φιτσανάκης Μίνος (2004-2005), Σημειώσεις Mastering, Α.Τ.Ε.Ι Κρήτης Παρ/τημα Ρεθύμνου

Bruce Bartlett with Jenny Bartlett (1999), On-location recording techniques, Focal Press, United States of America

<http://www.soundonsound.com/sos/mar01/articles/basic.asp>

<http://www.soundonsound.com/sos/feb00/articles/livefaq.htm>

[http://www.soundonsound.com/sos/feb08/articles/logictech\\_0208.htm](http://www.soundonsound.com/sos/feb08/articles/logictech_0208.htm)

[http://www.soundonsound.com/sos/1995\\_articles/apr95/livetechniques.html](http://www.soundonsound.com/sos/1995_articles/apr95/livetechniques.html)

[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)