



**Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής  
Τμήμα Ηλεκτρολόγων και  
Ηλεκτρονικών Μηχανικών**

**Ψηφιακή καταγραφή και επεξεργασία αναλογικών σημάτων  
πολλαπλών ηλεκτρικών μουσικών οργάνων για την παραγωγή  
μουσικής μέσω Η/Υ**

**Πτυχιακή Εργασία**

**Φοιτητής: Γεώργιος Μικέλης  
ΑΜ: 39653**

Επιβλέπων Καθηγητής

**Στυλιανός Ποτηράκης  
Τομέας Μετάδοσης - Επεξεργασίας Πληροφορίας και Δικτύων – Καθηγητής**

**Ημερομηνία:  
27/02/2019**



**University of West Attica  
Department of Electrical and  
Electronics Engineering**

**Digital recording and processing of analog signals from  
multiple electric musical instruments for PC-based music  
production**

**Degree Thesis**

**Student: Georgios Mikelis  
Registration Number: 39653**

Supervisor

**Stelios M. Potirakis  
Division of Transmission - Information Processing and Computer Network - Professor**

**Date:  
27/02/2019**

.....:

**Γεώργιος Μικέλης**

**Copyright © Γεώργιος Μικέλης, 27/02/2019**

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος, All rights reserved

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τους συγγραφείς.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τους συγγραφείς και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.



**Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής  
Τμήμα Ηλεκτρολόγων και  
Ηλεκτρονικών Μηχανικών**

**Ψηφιακή καταγραφή και επεξεργασία αναλογικών σημάτων  
πολλαπλών ηλεκτρικών μουσικών οργάνων για την παραγωγή  
μουσικής μέσω Η/Υ**

**Πτυχιακή Εργασία**

Επιβλέπων Καθηγητής

**Στυλιανός Ποτηράκης**  
Τομέας Μετάδοσης - Επεξεργασίας Πληροφορίας και Δικτύων – Καθηγητής

**Στυλιανός Ποτηράκης**  
Εξεταστής  
Καθηγητής

**Στυλιανός Μυτηλιναίος**  
Εξεταστής  
Επίκουρος Καθηγητής

**Νικόλαος-Αλέξανδρος Τάτλας**  
Εξεταστής  
Επίκουρος Καθηγητής

**Ημερομηνία:  
27/02/2019**

## Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποτελεί μία μελέτη περίπτωσης στην οποία παρουσιάζεται η διαδικασία ψηφιακής καταγραφής και επεξεργασίας των αναλογικών σημάτων διάφορων μουσικών οργάνων για την παραγωγή ενός μουσικού κομματιού.

Κατά το πρώτο μέρος της διαδικασίας πραγματοποιήθηκε η σύνθεση, η εκτέλεση και η ψηφιακή καταγραφή των αναλογικών σημάτων και κατά το δεύτερο μέρος τα σήματα αυτά έγιναν αντικείμενο επεξεργασίας μέσω διάφορων ηλεκτρονικών εργαλείων για τη δημιουργία του μουσικού κομματιού. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τόσο τα θεωρητικά στοιχεία που σχετίζονται με τις ανωτέρω διαδικασίες, όσο και τα πρακτικά βήματα που ακολουθήθηκαν κατά την παραγωγή.

Πιο συγκεκριμένα, παρατίθενται θεωρητικά στοιχεία σχετικά με τη φύση του ήχου, τη μετατροπή των ηχητικών σημάτων από αναλογικά σε ψηφιακά, την ηχοληψία και ορισμένες βασικές έννοιες που σχετίζονται με αυτή. Παράλληλα, περιγράφονται τα τεχνικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την ψηφιακή καταγραφή και επεξεργασία των σημάτων και οι τεχνικές που συνοδεύουν τη διαδικασία αυτή. Τέλος, γίνεται αναλυτική αναφορά στη διαδικασία της μίξης και του mastering ενός μουσικού κομματιού, όπως πραγματοποιήθηκαν για τη μελέτη περίπτωσης που εκπονήθηκε για την παρούσα εργασία.

## Λέξεις – κλειδιά

Ήχος, Ψηφιακός Ήχος, Μουσική, Αναλογικά Σήματα, Ψηφιοποίηση, Ψηφιακή Καταγραφή, Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος, Παραγωγή Μουσικής, Μίξη, Τελική Επεξεργασία, Ηχογράφηση, Λογισμικά Ψηφιακού Ήχου, Υπολογιστής

## **Abstract**

The current thesis is a case study on the process of digital recording and processing of analog signals from various musical instruments for a music piece production.

During the first part of the process synthesis, performance and digital recording of the music piece were conducted, while during the second part the analog signals from the music instruments were digitally processed through specialised software tools, in order to complete the production. Through this thesis, both theoretical basis related to the abovementioned process and production technical steps are presented.

More specifically, the current thesis provides theoretical information on the nature of sound, on the process of an analogue audio signal conversion to digital form and on editing, mastering and mixing. Moreover, basic tools and capabilities of softwares used in digital signal processing are presented. Also, theoretical and technical information about digital recording and digital processing is provided. Last but not least, the current thesis contains a step-by-step description of a music piece's mixing and mastering. It contains a detailed description of the software tools used during digitization and processing of the analogue signals that were received from each musical instrument. Also, the overall process of the music piece's mixing and mastering is described.

## **Keywords**

Sound, Digital Sound, Music, Analog Signals, Digitalization, Digital Recording, Digital Signal Processing, Music Production, Mixing, Mastering, Recording, DAW, PC

## **Ευχαριστίες**

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας, θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή, κ. Στυλιανό Ποτηράκη για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε και την καθοδήγησή του σε όλη την διαδικασία εκπόνησης της εργασίας αυτής.

Ακόμη, θέλω να ευχαριστήσω τους φίλους μου Λουκά Αθανασάκο για τις απλόχερες συμβουλές του και για την ευγενική παραχώρηση της κάρτας ήχου του για τις ανάγκες της εργασίας, μαζί μ'αυτόν, τον Κωνσταντίνο Καπερνάρο και τον Δημήτρη Βάτσο για την συνεργασία μας στην σύνθεση, ενορχήστρωση και ηχογράφηση του κομματιού της πτυχιακής εργασίας και τον Βαγγέλη Θεοδωράκη για τις πολύτιμες συμβουλές του.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω από καρδιάς και να αφιερώσω αυτήν την εργασία, στην οικογένειά μου, για την εμπιστοσύνη και την στήριξη που μου παρέχει σε όλες τις επιλογές μου και στην αγαπημένη μου Φωτεινή Νάκου για την απλόχερη βοήθειά της και την πίστη της σ'εμένα.