



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Μηχανικής και
Τεχνολογίας

Πτυχιακή εργασία

**ΟΙ ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΤΩΝ
ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**

Νεόφυτος Κόκκινος

Λεμεσός, Μάιος 2021

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ Μηχανικής και Τεχνολογίας

ΤΜΗΜΑ Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής

Πτυχιακή εργασία

ΟΙ ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΩΝ
ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

του

Νεόφυτου Κόκκινου

Υπεύθυνος Καθηγητής

Δρ. Ιωαννίδης Μαρίνος

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Ευσταθίου Κυριάκος

Λεμεσός, Μάιος 2021

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Νεόφυτος Κόκκινος, 2021

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

ΕΥΧΑΡΗΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον κ. Δρ. Ιωαννίδη Μαρίνο για την δυνατότητα που μου έδωσε να πραγματοποιήσω την πτυχιακή μου εργασία. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω εκ' βαθέων τον Ομότιμο Καθηγητή του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και κατόχου της Έδρας του Ευρωπαϊκού Ερευνητικού Χώρου για την Ψηφιοποίηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου, κ. Κυριάκο Ευσταθίου για το πολύτιμο χρόνο που διέθεσε για την περάτωση της παρούσας εργασίας. Οι σημαντικές υποδείξεις και συμβουλές του με κατεύθυναν σ' ένα σωστό τρόπο σκέψης πάνω απ' όλα και μου προσέφεραν σημαντικά εφόδια για την μετέπειτα ζωή μου. Θα ήθελα να ευχαριστήσω ακόμα, όλους του καθηγητές του Πανεπιστημίου για τις πολύτιμες γνώσεις που μου προσέφεραν όλα αυτά τα χρόνια. Επιπρόσθετα θα ήθελα να ευχαριστήσω την Giulia Osti, Ερευνητική Συνεργάτιδα στο εργαστήρι της Ψηφιακής Πολιτιστικής Κληρονομιάς του ΤΕΠΑΚ.

Τέλος, θέλω να εκφράσω ένα τεράστιο ευχαριστώ στην οικογένεια μου, για την στήριξη και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε όλα αυτά τα χρόνια των σπουδών μου. Πέραν όμως από την πολύτιμη αυτή στήριξη, μου έδωσαν όλα τα εφόδια ώστε να γίνω ένας σωστός Άνθρωπος και αυτό είναι κάτι που δεν μαθαίνεται, αλλά μεταδίδεται.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το αντικείμενο της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας είναι η υλοποίηση εφαρμογής σε Windows για τις προβλέψεις του Μηχανισμού των Αντικυθήρων σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας. Οι υπολογισμοί του Μηχανισμού αποτυπώνονται σε εικόνα μέσω των δεικτών που εμπεριέχονται στις δύο όψεις του και όχι σαν αριθμητικό αποτέλεσμα. Η εφαρμογή αυτή θα χρησιμοποιηθεί και για την διακρίβωση της ακρίβειας των προβλέψεων των φυσικών μοντέλων.

Ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων ήταν ένας αναλογικός υπολογιστής εκπληκτικής τεχνολογίας, ο πρώτος υπολογιστής που κατασκευάστηκε ποτέ. Κατασκευάστηκε πριν από περίπου 2150 χρόνια και χρησιμοποιείτο για τον ακριβή υπολογισμό της θέσης του Ηλίου, της Σελήνης και, πιθανώς, των πλανητών, στον ουρανό. Υπολόγιζε τις φάσεις της Σελήνης, προέβλεπε εκλείψεις και προσδιόριζε την ημερομηνία τέλεσης των αρχαίων Στεφανιτών αγώνων. Οι διαστάσεις του ήταν περίπου 30×20×10 cm, σχεδόν όσο και αυτές ενός σημερινού Laptop. Περιείχε τουλάχιστον 39 συνεργαζόμενους οδοντωτούς τροχούς (29 εντοπίστηκαν σε θραύσματα του μηχανισμού και άλλοι 10 προέκυψαν λαμβάνοντας υπόψη σχετικά αστρονομικά μεγέθη). Είχε μια διπλή κυκλική κλίμακα εμπροσθεν και δύο ελικοειδείς κλίμακες όπισθεν. Είναι τόσο σημαντικός για την εξέλιξη της Τεχνολογίας, όσο και η Ακρόπολη για την εξέλιξη της Αρχιτεκτονικής. Η πολυπλοκότητα του Μηχανισμού των Αντικυθήρων είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτήν όλων των συσκευών που κατασκεύασε ο άνθρωπος κατά την επόμενη χιλιετία. Παρόμοιος αρχαίος μηχανισμός δεν έχει βρεθεί μέχρι σήμερα. Έτσι εύλογα γεννάται το ερώτημα τι τεχνική υποδομή υπήρχε την εποχή που κατασκευάστηκε και τι απέγινε η γνώση και η τέχνη που περιείχε.

Η υλοποίηση της εφαρμογής πραγματοποιήθηκε στην πλατφόρμα Unity σε 2D μορφή. Αναπτύχθηκε το περιβάλλον της εφαρμογής και εντάχθηκαν οι 2 όψεις του Μηχανισμού με τις αντίστοιχες κλίμακες και δείκτες ενδείξεων. Οι κλίμακες των ημερομηνιών και των ζωδίων της εμπρόσθιας όψης σχεδιάστηκαν έτσι ώστε να αντιστοιχούν στη σημερινή πραγματικότητα. Η υλοποίηση των λειτουργιών του Μηχανισμού έχει αναπτυχθεί στην γλώσσα προγραμματισμού C#, η οποία συνάδει με την πλατφόρμα Unity. Με την επιλογή ημερομηνίας, οι δείκτες του μηχανισμού κινούνται μέχρι ο δείκτης της ημερομηνίας να καταλήξει στην επιλεγμένη ημέρα στην κλίμακα των ημερομηνιών. Οι υπόλοιποι δείκτες δείχνουν τα αστρονομικά φαινόμενα που θα λάβουν χώρα εκείνη την ημέρα. Για την διακρίβωση της ακρίβειας των αποτελεσμάτων,

για κάθε πρόβλεψη υπάρχει η δυνατότητα μέσω αντίστοιχης επιλογής, σύγκρισης των αποτελεσμάτων της με αντίστοιχες προβλέψεις στην ιστοσελίδα της NASA.

Επειδή η ημερομηνία εορτασμού του Πάσχα σχετίζεται με το αστρονομικό φαινόμενο των σεληνιακών εκλείψεων, που ούτος η άλλος υπολογίζει ο Μηχανισμός είναι δυνατό χωρίς καμία παρέμβαση στη δομή του να υπολογίσει και την ακριβή ημερομηνία εορτασμού του Πάσχα. Με βάση αυτό έχει αναπτυχθεί στην εφαρμογή και η δυνατότητα πρόβλεψης της ακριβούς ημερομηνίας εορτασμού του Ορθόδοξου, Καθολικού και Εβραϊκού Πάσχα. Από όλες τις δοκιμές που έγιναν προκύπτει το συμπέρασμα ότι ο Μηχανισμός προβλέπει με ακρίβεια τα αστρονομικά φαινόμενα του μέλλοντος και επιβεβαιώνει με αντίστοιχη ακρίβεια αστρονομικά φαινόμενα του παρελθόντος.

Λέξεις κλειδιά: Μηχανισμός των Αντικυθήρων, πλατφόρμα Unity, 2D μορφή, γλώσσα προγραμματισμού C#.

ABSTRACT

The present thesis is dealing with the development of the Antikythera Mechanism in a virtual reality environment in a Windows application, in which the calculations of the Mechanism will be captured through the indicators contained on both sides and not as a numerical result. This application will also be used to verify the accuracy of the predictions of physical models.

The Antikythera mechanism was the first technologically advanced analogue computer. It has been built more than 2150 years ago. It was also used to calculate the exact position of the Sun, the Moon and possibly the planets in the sky. It was used to calculate the phases of the Moon, predicted eclipses and indicated the date of the Panhellenic games. It had front and back doors, with astronomical, geographical and technological inscriptions covering most of the exterior of the Mechanism. Thanks to the innovative research techniques used, texts lost for over 2000 years, could be read! All inscriptions are written in Greek. Its dimensions were approximately $30 \times 20 \times 10$ cm - slightly larger than a current Laptop and contained at least 39 cooperating gears (29 founded in the fragments of the mechanism and 10 emerged taking into account astronomical phenomena). It had three main dials, one on the front with two concentric scales, and two at the back in the form of spirals. It is as important for the evolution of technology as the Acropolis of Athens for the evolution of architecture. Similar ancient mechanism has not been found so far. This raises the reasonable question of what was the technical infrastructure the time when the Antikythera Mechanism was built and what happened to the knowledge and the art that it reveals.

The application has been developed on Unity platform in 2D format. The application environment was developed, integrating the aspects of the Mechanism. The dates and zodiac scales of the front side were redesigned to correspond to the present. Furthermore, the implementation of its functions has been developed in C # programming language, which is compatible with Unity platform. By selecting a date, the data is exported through the indicators which show us the forecasts of the Mechanism for the specific selection. The rest of our indicators show the astronomical phenomena that will take place that day. To verify the accuracy of the results, it is possible for each prediction to compare the results with corresponding predictions on NASA's website via a button which includes the NASA website link.

Since the date of the celebration of Easter is related to the astronomical phenomenon of lunar eclipses, which is calculated by the Mechanism, it is possible without any intervention in its structure to calculate the exact date of the celebration of Easter. Based on this, the possibility of predicting the exact date of the celebration of Orthodox, Catholic and Jewish Easter has been developed in the application. From all the tests that have been performed, it is concluded that the Mechanism accurately predicts the astronomical phenomena of the future and confirms with astonishing accuracy astronomical phenomena of the past.

Keywords: Antikythera Mechanism, Unity platform, 2D format, C# programming language