ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Παιχνιδιού Μάθησης

Design and Development of Digital Learning Game

Θεοφίλου Στυλιανός
Αριθμός Μητρώου: 1072791

Επιβλέπων
Σιντόρης Χρήστος, Ε.ΔΙ.Π.

Μέλη Επιτροπής Αξιολόγησης
Σγάρμπας Κυριάκος, Καθηγητής

Πάτρα
Δεκέμβριος 2024

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Πιστοποιείται ότι η διπλωματική εργασία με θέμα

Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Ψηφιακού Παιχνιδιού Μάθησης

του φοιτητή του τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Τεχνολογίας

Υπολογιστών

Θεοφίλου Στυλιανού

Αριθμός Μητρώου: 1072791

παρουσιάστηκε δημόσια και εξετάστηκε στο τμήμα Ηλεκτρολόγων

Μηχανικών & Τεχνολογίας Υπολογιστών στις

.... / .... / ....

Ο Επιβλέπων   Ο Διευθυντής του Τομέα

Σιντόρης Χρήστος, Ε.ΔΙ.Π.

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Το περιεχόμενο αυτής της εργασίας δεν απηχεί απαραίτητα τις απόψεις του τμήματος, του επιβλέποντα, ή της επιτροπής που την ενέκρινε.

Υπεύθυνη Δήλωση

Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας, και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην διπλωματική εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η διπλωματική εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών του τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Τεχνολογίας Υπολογιστών.

(Υπογραφή)

....
Θεοφίλου Στυλιανός

Σύνοψη

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua.

Λέξεις-κλειδιά: Κβαντική Υπολογιστική, Κβαντική Μηχανική, Παιχνίδι για κινητά, Εφαμρογή για κινητά, Flutter

Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua.

Keywords: Quantum Computing, Quantum Mechanics, Mobile Game, Mobile App, Flutter

Ευχαριστίες

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua.

Περιεχόμενα

Κατάλογος πινάκων

Κατάλογος σχημάτων

1 Introduction

1.1 Motivation

Why should we make a quantum game: https://decodoku.medium.com/why-we-need-to-make-quantum-games-6f8c7bc4ace7

Game-based learning: - https://www.gamedesigning.org/learn/game-based-learning/ * Game-based learning is learning a subject or being educated via playing games. * This is a very old practice, it did not start with the advance of modern technology.

1.2 Benefits of Game Based Learning

- More appealing to children
- Improves retention (keeping info in the brain)
- Are a friendly and mor3e approachable medium to engage with a subject
- Helps students identify their strengths and weaknesses
- Are versatile, with the ability to combine diff

1.3 Research Objectives

This educational game targets users with a mathematical background in the fields in the fields of linear algebra, probability theory and statistics.

The players should learn basic concepts of Quantum Computing

The players should not get distracted or tired by the complexity of the game. We should emphasize / prioritize learning basic principles of quantum computing. Therefore, we chose a simple game with minimal rules and low complexity.

1.4 Thesis Structure

Θεοφίλου Στυλιανός

2 Literature Review

2.1 Computer Science Games for Higher Education

https://www.researchgate.net/publication/325046233_Games_for_Teaching_Computing_in_Higher_Education_-_A_Systematic_Review

2.2 Quantum Physics Games

2.2.1 Desktop and Web Games

List Of Quantum Games

1) Finnish Game Jam

   - Competition for game developers.
   - Desktop games: User must download the source files and build the game.
   - Browser games.
   - Most of the games are available on itch.io:
   - Games created by Finnish Game Jam are not designed for educational purposes.
   - The target of this competition is to create games with limited time and resources but with unlimited creativity [link].

2) QPlayLearn

   - Platform with web-based educational games.
   - Uses interactive tools to make the learning process more effective and entertaining for different target groups [link].

3) Quantum Games Course by Aalto University

   - Course offered by Aalto University
   - Games are not designed for educational purposes.
   - This course is designed to teach students how to design and develop games and also learn the basic concepts of quantum computing.

4) Science At Home

- Aarhus university
- Browser and desktop educational games
- Diverse team of scientists, designers and game developers that create scientific games, aiming at teaching by game-play [link]

5) github / gitlab

- Lots of desktop games. Most of them use Jupyter Notebooks.
- The majority of these games are not designed for educational purposes. They have been developed in the context of competitions or workshops.

6) Decodoku

- Has created a lot of quantum games. The games are hosted on itch.io.
- The games does not have an educational purpose.
- Most of them are designed to run on the IBM Quantum Platform
- Browser and desktop games

2.2.2 Mobile Games

Google Play Store (for android devices)

- Quantum

  - Educational app
  - 13 chapters
  - 4 tests - 60 different questions

- QuantumQ

  - Puzzle game with theory
  - Quantum gates and quantum circuits

- Learn Quantum Physics

  - Educational app
  - Designed for students and professionals

- Quantum Computing

  - Educational app

- Quantum 3:

– Educational game designed by Michigan State University
– Puzzle game
– Particle physics

App Store (for iOS devices)

- Quantum Mechanics

    – Educational app
    – Particle physics

- Qika Quantum Game: Qika is a quantum game which you need to apply quantum gates to qubits in the grid. You need to change the states of qubits by applying gates in order to reach the target measurement.

    – Puzzle game
    – Applying quantum gates to qubits on order to reach a target measurement !!! Basic concept of our game !!!

- Quantum 3:

    – Same as android game
    – Educational game designed by Michigan State University
    – Puzzle game
    – Particle physics

- Quantum Kate AR:

    – Educational game
    – Casual -> Simulation -> Adventure game
    – Particle physics

2.3 Why a mobile game?

https://www.ncfe.org.uk/all-articles/how-educational-games-are-changing-the-way-we-learn/

https://www.researchgate.net/figure/Core-educational-value-of-mobile-games_fig5_360277617

https://www.linkedin.com/pulse/top-7-reasons-using-mobile-apps-education-e-learning-industry-ved-raj

2.4 Mobile Games Development Technologies

Short description of the technologies.

web based (js) OR android based (?) OR iOS based (consider also developing 3 separate apps for web/android/iOS?) cross-platform game: Use a cross-platform framework like flutter or react-native

2.5 Why Flutter

Why we selected flutter? - cross-platform: Υπήρχαν πιο πολλές εφαρμογές android. Εμείς θέλουμε όλοι οι χρήστες να μπορούν να παίξουν, ανεξάρτητα από τη συσκευή που έχουν. - Άλλα πλεονεκτήματα flutter π.χ. απόδοση/ταχύτητα σε σχέση με τις άλλες επιλογές??? - Επιπλέον της υποστήριξης από android και iOS, η εφαρμογή μπορεί εύκολα να διατεθεί και ως desktop ή web app. - Βιβλιοθήκες για κβαντικούς υπολογισμούς (συμβατές με το Dart version 3) * https://pub.dev/packages/qartvm * https://pub.dev/packages/quantools - Βιβλιοθήκες για πίνακες * https://api.flutter.dev/flutter/vector_math/vector_math-library.html * https://pub.dev/packages/advance_math (supports complex numbers and matrices)

Βιβλιογραφία