

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ / ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

**Λιναρίτης Δημήτριος
Μεταπτυχιακός Φοιτητής**

Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης

Επόπτης Μεταπτυχιακής Εργασίας: Καθηγητής, Α. Σαββίδης

Τρίτη, 20 Απριλίου 2021 , ώρα 10:00 π.μ.

Join Zoom Meeting

<https://zoom.us/j/98917386960>

**“Οπτικός Προγραμματισμός για Έξυπνες Συσκευές: Γεννήτρια Διεπαφής Χρήστη,
Προσομοιωτής και Χρόνος Εκτέλεσης”**

Περίληψη

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) είναι ο νέος ταχέως αναπτυσσόμενος τομέας που εξελίσσεται συνεχώς σε όρους υποδομών, ολοκληρωμένων λύσεων, εργαλείων ανάπτυξης και βέλτιστων πρακτικών. Η διαθεσιμότητα τόσων πολλών συσκευών στο περιβάλλον, για διάφορους σκοπούς και αποστολές, συνεπάγεται μια κρίσιμη πρόκληση ελέγχου, θέτοντας ζητήματα όχι μόνο ως προς την ασφάλεια αλλά επίσης ως προς την εξατομίκευση και την προσαρμογή. Στην πραγματικότητα, το κύριο όφελος στην καθημερινή ζωή αναμένεται να προέλθει από την ευρεία εισαγωγή των αυτοματισμών

λογισμικού, οι οποίοι μπορούν να ελέγχουν και να συντονίζουν τις συσκευές με τρόπους έτσι ώστε να αντιστοιχούν στις μεμονωμένες ανάγκες, προτιμήσεις και απαιτήσεις των ανθρώπων. Παρόλα αυτά οι απαιτήσεις για τέτοιου είδους αυτοματισμούς είναι αρκετά εξατομικευμένοι και ρευστοί με αποτέλεσμα η ψηφιακή αγορά να είναι είτε πολύ περιορισμένη είτε εντελώς ανύπαρκτη. Μια πιθανή λύση στο κενό προσφοράς-ζήτησης είναι να δοθεί η δυνατότητα στους χρήστες να αναπτύσσουν τους δικούς τους αυτοματισμούς. Στα πλαίσια αυτά, η υιοθέτηση του οπτικού προγραμματισμού κερδίζει όλο και περισσότερη προσοχή ως μέσο που επιτρέπει την σύνθεση εξατομικευμένων αυτοματισμών από μη επαγγελματίες προγραμματιστές.

Σε αυτή την εργασία, παρουσιάζουμε ένα προσαρμοσμένο σύνολο εργαλείων, που δημιουργήθηκε πάνω σε ένα πρόσφατα ανεπτυγμένο ολοκληρωμένο προγραμματιστικό περιβάλλον (IDE) για οπτικό προγραμματισμό, που διευκολύνει την ανάπτυξη προγραμμάτων από μη προγραμματιστές, την εκτέλεση και τον έλεγχο ορθότητας των IoT αυτοματισμών. Αρχικά, αναπτύχθηκε μία αυτόματη γεννήτρια διεπαφών χρήστη (UI) για έξυπνες συσκευές βασισμένη στις API προδιαγραφές τους. Στη συνέχεια, παρουσιάζουμε ένα περιβάλλον εκτέλεσης για αυτοματισμούς που παρέχει προηγμένα εργαλεία παρακολούθησης και αλληλεπίδρασης, στα οποία συμπεριλαμβάνονται ένας πίνακας απεικόνισης ιδιοτήτων των έξυπνων συσκευών, ένα ημερολόγιο για προγραμματισμένους αυτοματισμούς καθώς και ένας πίνακας ιστορικού που καταγράφει και εμφανίζει τα εκάστοτε συμβάντα των συσκευών. Έπειτα, παρέχεται ένα προσαρμοσμένο περιβάλλον εκτέλεσης για σκοπούς δοκιμών των αυτοματισμών που προσφέρει εικονικές αντιστοιχίες των φυσικών συσκευών με σκοπό οι δοκιμές να πραγματοποιηθούν τοπικά σε ένα προστατευμένο και απομονωμένο περιβάλλον, χωρίς να απαιτείται η λειτουργία των πραγματικών συσκευών. Το τελευταίο μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω ενός προσομοιωτή που αναπτύχθηκε, ο οποίος επιτρέπει τον διαδραστικό χειρισμό όλων των ιδιοτήτων της συσκευής καθώς και τους τρόπους λειτουργίας της. Επιπλέον, αναπτύχθηκε ένας χειριστής χρόνου (δηλ. εικονικός χρόνος) για τον χειρισμό της ροής και του ρυθμού του χρόνου κατά την διάρκεια των δοκιμών, επιτρέποντας την ενεργοποίηση προγραμματισμένων εργασιών χωρίς να επηρεάζεται

από τον χρόνο του συστήματος. Τέλος, περιγράφουμε μια μελέτη περίπτωσης που περιλαμβάνει διάφορα σενάρια καθημερινών αυτοματισμών.

University of Crete

Computer Science Department

M.Sc. Thesis presentation / examination

Linaritis Dimitrios

Master's Thesis Supervisor: Professor, A. Savidis

Tuesday, 20 April 2021, 10:00 a.m.

Join Zoom Meeting

<https://zoom.us/j/98917386960>

“Visual Programming for Smart Devices: UI generator, Simulator and Runtime”

Abstract

The Internet of Things (IoT) is the new rapidly-growing domain that is constantly evolving in terms of infrastructures, integrated solutions, development tools and best practices. The availability of so many devices in the environment, for various purposes and missions, entails a critical control challenge, raising issues related not only to security and safety but also to individualization and adaptation. In fact, the main benefit in everyday life is expected by the wide introduction of software automations that can control and coordinate such devices in ways matching individual people needs, preference and requirements. But the demands for such automations are so customized and fluid that the corresponding digital market is currently either non-existent or very limited. Now, one potential solution to this supply-demand gap is enabling users develop directly their own automations. In this context, the adoption of visual programming

gained increased attention as a vehicle to enable composition of individualized automations by non-professional developers.

In this thesis, we present a custom toolset, built on top of a recently developed visual programming IDE, which facilitates end-user development, execution and testing of IoT automations. Firstly, an automatic generator is introduced, which produces user-interfaces for smart devices relying on their API specifications. Then, we present a runtime environment for automations that provides advanced monitoring and interaction tools including a device dashboard, a calendar for scheduling automations and a history panel that records and displays device events. Following, we discuss a custom runtime for testing purposes, which offers virtual counterparts of all physical smart devices, so that testing is done locally, in a protected and isolated environment, without requiring operation of the real devices. The latter is possible through our simulator, which enables interactive manipulation of all device properties and operational modes. Additionally, we implemented a time controller (i.e. virtual time) to handle the flow and pace of time during testing, enabling trigger scheduled tasks in a way not interfering with system time. Finally, we outline a case study involving various scenarios of everyday automations.