****

**ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

**Αρχιτεκτονική Υπολογιστών και Ενσωματωμένα Συστήματα**

**Εργασία Εξαμήνου ΠMΣ**

**Γρηγόρης Δουμένης  
Ιωάννης Μασκλαβάνος**

**ΑΡΤΑ 2022**

# Περιγραφή εργασίας:

Η εργασία αφορά στην αποτύπωση των γνώσεων και εμπειριών που αποκόμισαν οι σπουδαστές από τις διαλέξεις και τα εργαστήρια του μαθήματος. Οι σπουδαστές καλούνται να περιγράψουν τα χαρακτηριστικά και τις εφαρμογές ενός τυπικού μοντέρνου μικροελεγκτή, και να περιγράψουν τις δυνατότητες ενός τυπικού συστήματος ανάπτυξης εφαρμογών (κυρίως από την πλευρά του μικροελεγκτή και του ενσωματωμένου λογισμικού). Τέλος οι σπουδαστές καλούνται να αναπτύξουν μια περιορισμένη (πλην ολοκληρωμένη) εφαρμογή, κάνοντας χρήση των τεχνικών και των ειδικών επεξεργαστικών πόρων που παρέχουν οι μοντέρνοι μικροελεγκτές για απλοποίηση του κώδικα και περιορισμό της κατανάλωσης.

* Η εργασία θα εκτελεστεί ατομικά ή σε ομάδες δύο ατόμων.
* Η εργασία θα υποβληθεί μέχρι την ημ/νία λήξης των διαλέξεων.
* Η εργασία θα παρουσιαστεί προφορικά με συνοδεία εποπτικού υλικού (slides) κατά την εξέταση του μαθήματος.
* Το πρακτικό σκέλος της εργασίας (κώδικας και χειρισμός του περιβάλλοντος ανάπτυξης) θα εξεταστούν κατά την παρουσίαση.
* Έμφαση δίδεται στην συνολική προσέγγιση και ανάπτυξη του θέματος και ιδιαίτερα στις εμπειρίες των σπουδαστών από το μάθημα.

Οι σπουδαστές ενθαρρύνονται να χρησιμοποιήσουν κάθε πληροφορία που είναι διαθέσιμη στο διαδίκτυο, με κριτικό τρόπο και πάντα με αναφορά της πηγής. Ενθαρρύνεται επίσης η συγγραφή ή/και η παρουσίαση της εργασίας στα αγγλικά.

# Δομή της εργασίας:

Στα ακόλουθα περιγράφεται η τυπική δομή της εργασίας.

## Οικογένεια μικροελεγκτών ESP32 (2-3 σελίδες)

Γενική περιγραφή τυπικού μικροελεγκτή ESP32[[1]](#footnote-1) και αναφορά βασικών μελών της οικογενείας. Περιγραφή τυπικών εφαρμογών. Αναφορά βασικών ανταγωνιστών. Περιγραφή ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων του ελεγκτή. Αναφορά τυχών μειονεκτημάτων.

## Περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών (1-2 σελίδες)

Γενική περιγραφή του περιβάλλοντος ανάπτυξης ενσωματωμένων εφαρμογών για το ESP32. Περιγραφή δυνατοτήτων. Περιγραφή ροής ανάπτυξης μιας εφαρμογής. Περιγραφή ετοίμων στοιχείων (βιβλιοθηκών).

## ΙII. Το σύστημα ανάπτυξης ενσωματωμένων εφαρμογών ESP32-DEV-Kit-C (1-2 σελίδες)

Γενική περιγραφή του συστήματος ανάπτυξης ενσωματωμένων εφαρμογών ESP32 Dev kit ή συστήματος συμβατού με Arduino (π.χ. Nano 33/BLE). Βασικά δομικά στοιχεία. Περιγραφή του υποσυστήματος ψηφιακών Ε/Ε ή του υποσυστήματος σειριακών επικοινωνιών[[2]](#footnote-2).

## IV. Πρώτη εφαρμογή

Να σχεδιαστεί και υλοποιηθεί εφαρμογή η οποία εκτελεί αφέσβεση δύο LEDs που θα συνδέσετε στον ESP32. Η εκκίνηση της αφέσβεσης του κόκκινου led θα γίνεται με τη χρήση διακόπτη button SW1. Ομοίως η εκκίνηση της αφέσβεσης του πράσινου led θα γίνεται με την χρήση διακόπτη button SW2. Κατά την εκκίνηση της εφαρμογής και τα δύο led να έχουν την ίδια συχνότητα αφέσβεσης. Με τη διπλή πίεση(double click) του SW2 θα διπλασιάζεται η συχνότητα αφέσβεσης του πράσινου led.

Οι σπουδαστές καλούνται να αναπτύξουν και τεκμηριώσουν την εφαρμογή. Η ανάπτυξη περιλαμβάνει: Προδιαγραφές της εφαρμογής, σχεδιασμός συνδέσεων περιγραφή αλγορίθμου, παράθεση (και σχολιασμό) κώδικα, στρατηγική και αποτελέσματα αποσφαλμάτωσης, συνολική τεκμηρίωση, αναφορά προβλημάτων και προτάσεις για βελτιώσεις.

Στην πρώτη εφαρμογή οι φοιτητές καλούνται να προσεγγίσουν την εφαρμογή με τη χρήση απλού (μη βελτιστοποιημένου) κώδικα με delay loops (χωρίς την χρήση της συνάρτησης delay()).

## V. Δεύτερη εφαρμογή

Να σχεδιαστεί και υλοποιηθεί βελτιωμένη έκδοση του κώδικα της πρώτης εφαρμογής. Στη δεύτερη εφαρμογή οι φοιτητές καλούνται να προσεγγίσουν την εφαρμογή με τη χρήση χρονιστών, διακοπών και λειτουργιών χαμηλής κατανάλωσης για την βελτιστοποιημένη ανάπτυξη του κώδικα.

References:

<https://docs.espressif.com/projects/esp-idf/en/v5.0/esp32c3/hw-reference/esp32c3/user-guide-devkitc-02.html>

<https://docs.espressif.com/projects/esp-idf/en/release-v3.0/get-started/get-started-devkitc.html>

<https://randomnerdtutorials.com/installing-the-esp32-board-in-arduino-ide-windows-instructions/>

<https://www.youtube.com/watch?v=WmMTqNs-glM>

<http://www.iotsharing.com/2017/06/how-to-use-interrupt-timer-in-arduino-esp32.html>

<https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/esp32-timers-and-timer-interrupts>

<https://techtutorialsx.com/2017/10/07/esp32-arduino-timer-interrupts/>

1. Η ομάδα μπορεί να επιλέξει να περιγράψει άλλη (αντίστοιχη) οικογένεια μικροελεγκτών. Δεν είναι απαραίτητο να γίνει εκτενής αναφορά στα υποσυστήματα ασύρματης δικτύωσης (WiFi, BT)που μπορεί να υποστηρίζει η συγκεκριμένη οικογένεια. [↑](#footnote-ref-1)
2. Η ομάδα μπορεί να επιλέξει να περιγράψει το σύστημα που χρησιμοποιεί για την ανάπτυξη της εφαρμογής ή άλλο αντίστοιχο. [↑](#footnote-ref-2)