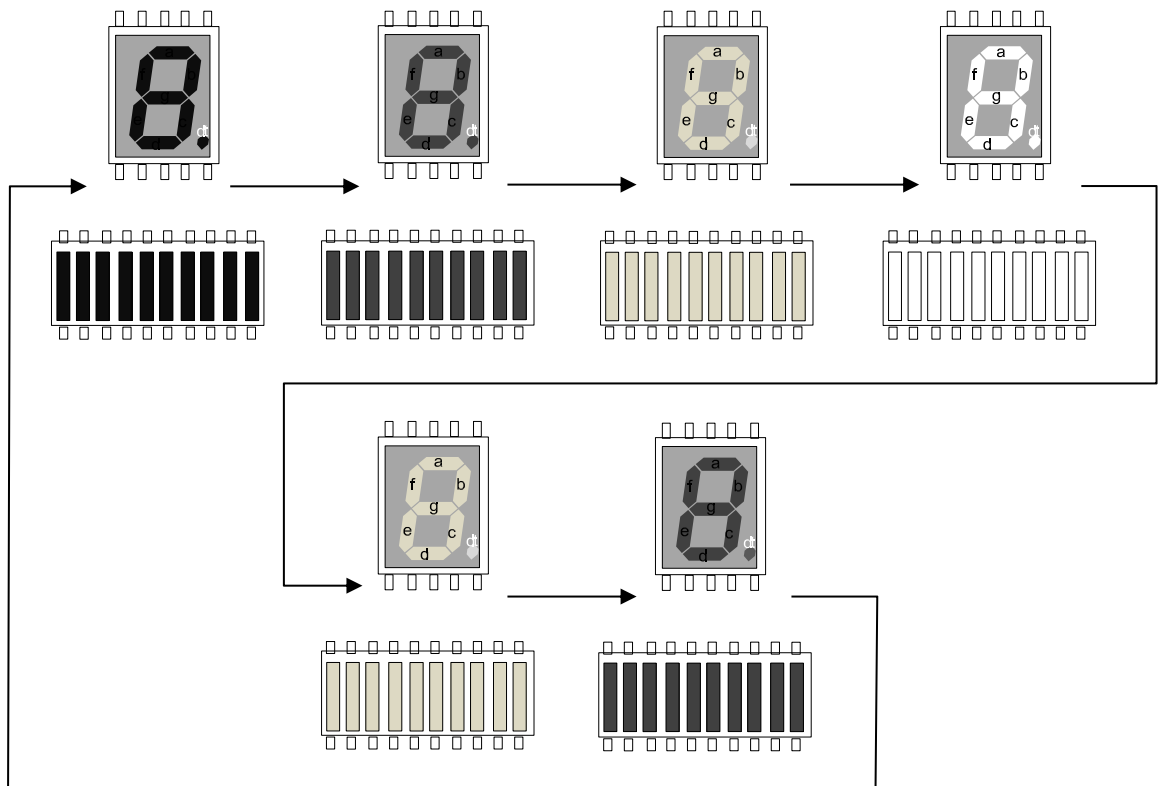


Διαβάθμιση Φωτεινότητας LED

Εργαστηριακή Άσκηση 2

i. Σκοπός

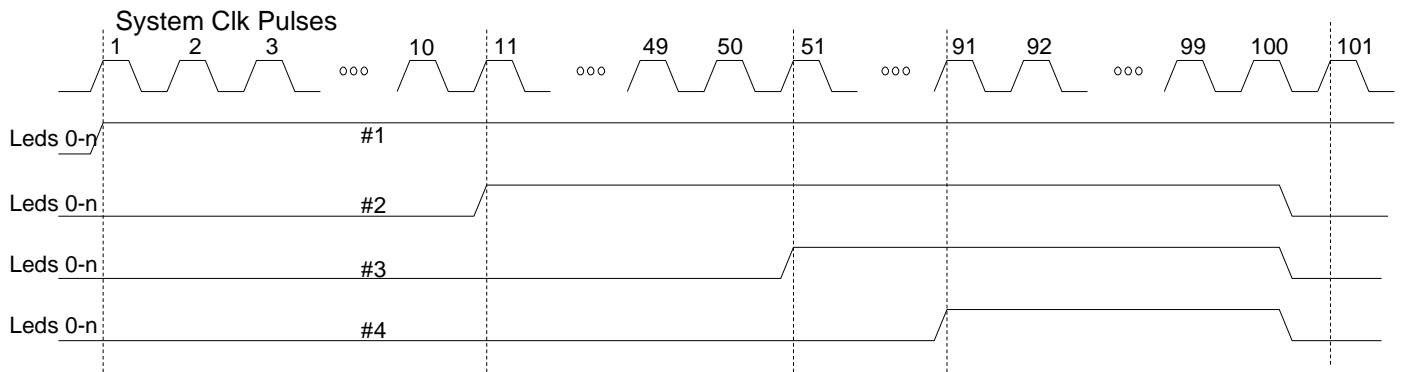
Στην άσκηση αυτή καλείστε να τροποποιήσετε την εργαστηριακή άσκηση 2, όπως αυτή αναφέρεται στο φυλλάδιο των εργαστηριακών ασκήσεων, με σκοπό να υλοποιήσετε ένα ψηφιακό σύστημα διαβάθμισης της φωτεινότητας LED με εφαρμογή τόσο σε 7-segment display όσο και σε 10-segment Led bar. Στιγμιότυπα αυτής της διαβάθμισης παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα, ενώ ανάμεσα σε δύο στιγμιότυπα είναι δυνατό να παρεμβάλλονται αρκετά άλλα.



ii. Υποερώτημα 1(Μέρος Α)

Όταν το σύστημα ξεκινά το 7-segment display ή το 10-segment Led bar θα είναι σε κατάσταση πλήρους φωτεινότητας. Πατώντας στο πληκτρολόγιο το πλήκτρο 'd' (tmp=='d') η φωτεινότητα των Led θα μειώνεται (pioa->CODR=0xFF για 7-segment display, pioa->CODR=0x3FF για 10-segment Led bar) κατά 1 ποσοστιαία μονάδα με αποτέλεσμα τα Led να είναι σβηστά κατά 1 λιγότερους παλμούς στους 100 (next -=1), ενώ πατώντας στο πληκτρολόγιο το πλήκτρο 'u' (tmp=='u') η φωτεινότητα των Led θα αυξάνεται (pioa->SODR=0xFF για 7-segment display, pioa->SODR=0x3FF για 10-segment Led bar) κατά 1 ποσοστιαία μονάδα με αποτέλεσμα τα Led να είναι αναμμένα κατά 1 περισσότερους παλμούς στους 100 (next +=1).

Για 100 παλμούς του ρολογιού του συστήματος, στην κατάσταση της πλήρους φωτεινότητας τα Led είναι αναμμένα και τους 100 παλμούς (on-to-off ratio 100% - αρχική τιμή next=100) ενώ μετά από 10 διαδοχικά πατήματα του πλήκτρου 'd' τα Led θα είναι σβηστά τους 10 πρώτους παλμούς και αναμμένα τους 90 υπόλοιπους (on-to-off ratio 90%). 4 διαφορετικές λειτουργίες φωτεινότητας των Led παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα, όπου ο παλμός σημαίνει ότι όλα τα αντίστοιχα Leds (Leds 0-n, n=7 για 7-segment display – n=9 για 10-segment Led bar) είναι αναμμένα.



Operation Case #1: 0 clk pulses pioa->CODR=0xFF , 100 clk pulses pioa->SODR=0xFF ('d' key pressed 0 times)
 #2: 10 clk pulses pioa->CODR=0xFF , 90 clk pulses pioa->SODR=0xFF ('d' key pressed 10 times, equally 'u' key pressed 90 times)
 #3: 50 clk pulses pioa->CODR=0xFF , 50 clk pulses pioa->SODR=0xFF ('d' key pressed 50 times)
 #4: 90 clk pulses pioa->CODR=0xFF , 10 clk pulses pioa->SODR=0xFF ('d' key pressed 90 times, equally 'u' key pressed 10 times)

Η εκτέλεση του κώδικα θα ολοκληρώνεται πατώντας στο πληκτρολόγιο το πλήκτρο 'e' (tmp=='e').

⇒ **Ζητούμενο:**

Καλείστε να βρείτε και να σημειώσετε την περιοχή λόγων Led on to Led off για την οποία η διαβάθμιση της φωτεινότητας γίνεται αντιληπτή.

Διευκρινίζεται ότι, με τον τρόπο λειτουργίας της συνάρτησης getchar, το πάτημα ενός πλήκτρου από το πληκτρολόγιο θα πρέπει να συνοδεύεται και από το πάτημα του πλήκτρου ENTER ώστε να σταλθεί στο AT91 για επεξεργασία.

iii. Υποερώτημα 2 (Μέρος Β)

Τροποποιείτε τον κώδικά σας ώστε με το πάτημα ενός εξωτερικού κουμπιού συνδεδεμένο κατάλληλα στην PIOA_9 το 7-segment display ή το 10-segment Led bar να διαβαθμίζει συνεχώς την φωτεινότητά του από την κατάσταση της πλήρους φωτεινότητας στην κατάσταση της μη-φωτεινότητας (Led σβηστά) και από την κατάσταση μη-φωτεινότητας στην κατάσταση της πλήρους φωτεινότητας. Σημειώστε ότι το σύστημα θα πρέπει να παραμένει για αρκετές περιόδους 100 παλμών ρολογιού στην κάθε διαβαθμισμένη φωτεινότητα ώστε το εφέ να γίνει αντιληπτό (π.χ. 20 περιόδους 100 παλμών ρολογιού → Άρα μετάβαση στην επόμενη διαβαθμισμένη φωτεινότητα μετά από 20x100 παλμούς κάθε φορά). Όταν το εξωτερικό κουμπί ξαναπατηθεί η διαβάθμιση της φωτεινότητας θα σταματά.

iv. Παιχνίδι με την φωτεινότητα (Μέρος Γ)

Στην αρχική κατάσταση τα Led είναι σταθερά αναμμένα. Με το πάτημα του κουμπιού ξεκινά η διαβάθμιση της φωτεινότητας των Led. Κάθε φορά που η διαβάθμιση της φωτεινότητας φτάνει στην κατάσταση της πλήρους φωτεινότητας το επιβεβαιώνουμε

πατώντας το κουμπί. Τότε μειώνουμε τον αριθμό περιόδων των 100 παλμών (Μέρος Β) κατά 1 με αποτέλεσμα να αυξάνεται η ταχύτητα του παιχνιδιού. Αν τα Led φτάσουν στην κατάσταση της πλήρους φωτεινότητας για 3 συνεχόμενες φορές χωρίς να προλάβουμε να πατήσουμε το κουμπί τότε το παιχνίδι σταματά και το σύστημα επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση. Ταυτόχρονα στην οθόνη του AT91 εμφανίζεται ο αριθμός των φορών που πετύχαμε την κατάσταση της πλήρους φωτεινότητας.

Διευκρινίζεται ότι, οι εντολές εμφάνισης στην οθόνη του συστήματος θα πρέπει να ενσωματώνονται στο κύριο πρόγραμμα και όχι στο υποπρόγραμμα της μονάδας εξυπηρέτησης διακοπών.

ν. Τυπική συνδεσμολογία κυκλωμάτων

- **Με αναφορά το 7-segment display:**

Η συνδεσμολογία των αντιστάσεων παρεμβάλλεται ανάμεσα στη μονάδα ULN και το 7-segment display.

- **Με αναφορά το 10-segment Led bar:**

Η συνδεσμολογία του 10-segment Led bar παρεμβάλλεται ανάμεσα στη μονάδα ULN και τις αντιστάσεις με τελικό τερματικό άκρο την τροφοδοσία (Vcc) του συστήματος.

Τα γραφήματα της τυπικής συνδεσμολογίας των κυκλωμάτων παρουσιάζονται παρακάτω.

