

ΆΣΚΗΣΗ 7

ΑΝΔΡΟΜΙΔΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ 1084641

ΤΣΙΛΙΓΙΑΝΝΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ 1084642

1) Stop-watch

Η λειτουργία του παραπάνω κυκλώματος υλοποιεί ένα ψηφιακό χρονόμετρο τύπου "stop-watch", με την επιπλέον δυνατότητα παγώματος (pause) της οπτικής ένδειξης του χρόνου, χωρίς να διακόπτεται η εσωτερική μέτρηση. Συγκεκριμένα, το κύκλωμα μετράει δευτερόλεπτα με ακρίβεια 1Hz χρησιμοποιώντας τον υπομονάδα OneHertz, η οποία δημιουργεί σήμα enable κάθε ένα δευτερόλεπτο μέσω 4 σταδίων καταμέτρησης (cnt25) και ενός μετρητή των 256 κύκλων (cnt8b), επιτυγχάνοντας έτσι διαίρεση συχνότητας για το ρολόι. Δηλαδή $10^8 = 25^4 \cdot 2^8$

Η κύρια μονάδα tops αποτελεί το ανώτερο επίπεδο και περιέχει έναν καταμετρητή (secondcounter – υπονοείται) που αυξάνει κάθε δευτερόλεπτο και δίνει τα ψηφία δεκάδων (ts) και μονάδων (ss) των δευτερολέπτων. Αυτά τα ψηφία μετατρέπονται σε μορφή κατάλληλη για επτά-τμηματικές ενδείξεις (7-segment) μέσω δύο μονάδων bin_2_7. Εκεί, όταν το σήμα pause είναι ενεργό, η μονάδα αποθηκεύει την τρέχουσα ένδειξη των δευτερολέπτων και παγώνει την οθόνη, ενώ εσωτερικά η τιμή του χρονόμετρου συνεχίζει να αυξάνεται κανονικά. Μόλις το σήμα pause απενεργοποιηθεί, η έξοδος ενημερώνεται ξανά από την πραγματική τιμή του μετρητή, συνεχίζοντας την ένδειξη από εκεί που βρισκόταν ο μετρητής – χωρίς επαναφορά ή απώλεια χρόνου.

2) Μέτρηση δεκάτων

Το χρονόμετρο έχει επεκταθεί ώστε, πέρα από τα δευτερόλεπτα, να μετρά και τα δέκατα του δευτερολέπτου. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση της μονάδας TenHertz, η οποία δημιουργεί παλμό κάθε 1/10 του δευτερολέπτου (δηλαδή με συχνότητα 10Hz), δηλαδή $10^8/10^7 = 10\text{Hz}$ και άρα πρέπει να φτιάξουμε το διαιρέτη 10^7 που βγαίνει από $25^3 \cdot 10^1 \cdot 2^6$. Το σήμα αυτό χρησιμοποιείται ως ενεργοποίηση για τον μετρητή δεκάτων div10second. Η τρέχουσα τιμή του μετρητή δεκάτων (0 έως 9) απεικονίζεται οπτικά σε μια σειρά από LED μέσω της μονάδας bin_2_10. Η απεικόνιση ακολουθεί τη θερμομετρική κωδικοποίηση (thermometer code), δηλαδή:

Όσο αυξάνεται η τιμή, τόσο περισσότερα LED ανάβουν.