



## Εργαστήριο #6

### Λογική Ελέγχου και Ολοκλήρωση του Pong

Προτεινόμενη Παράδοση: Δευτέρα 19/5/2025

Προθεσμία: «Εξέταση» μαθήματος, Τρίτη 10/6/2025

#### 1 Περιγραφή

Στο εργαστήριο αυτό θα προσθέσετε και τον έλεγχο ώστε να έχετε την πλήρη υλοποίηση ενός λειτουργικού παιχνιδιού Pong.

Η υλοποίηση θα γίνει σε breadboard με χρήση ολοκληρωμένων TTL. Έχετε στην διάθεση σας τα ακόλουθα:

- FF: Μπορείτε να διαλέξετε μεταξύ D-FF (7474) ή JK-FF (7473). Τα ολοκληρωμένα αυτά έχουν εσωτερικά 2 FF. Το εργαστήριο μπορεί να υλοποιηθεί με 2 FF.
- Λογικές πύλες: μπορείτε να χρησιμοποιήσετε πύλες 2 εισόδων NAND (7400, με 4 πύλες) και αντιστροφείς (7404, έξι αντιστροφείς). Εάν χρειαστεί πιθανόν να μπορούμε να σας παρέχουμε άλλες πύλες (π.χ. OR 2 εισόδων (7432), κ.α.).
- Συνολικά δεν θα (πρέπει να) σας χρειαστούν πάνω από 4-5 ολοκληρωμένα. Ελαχιστοποιήστε την χρήση ολοκληρωμένων. Περισσότερα ολοκληρωμένα σημαίνουν και περισσότερα καλώδια τα οποία κάνουν την εύρεση πιθανών προβλημάτων πολύ πιο δύσκολη.

#### 2 Λογική

Το ζητούμενο είναι το παιχνίδι να ξεκινάει με το reset και να σταματάει όταν χαθεί η μπάλα. Όσο το παιχνίδι εξελίσσεται, όταν υπάρχει απόκρουση η μπάλα αλλάζει φορά.

##### 2.1 Πλήρες κύκλωμα – πλήρης βαθμολογία

Εάν το κουμπί απόκρουσης πατηθεί σε λάθος στιγμή, το παιχνίδι σταματάει.

##### 2.2 Έκπτωση #1 – Μέγιστη βαθμολογία 9/10

Για απλότητα μπορείτε να αγνοήσετε το πάτημα του κουμπιού σε «λάθος» χρονική στιγμή (όταν η μπάλα βρίσκεται σε μεσαία θέση) – οπότε με μόνιμα πατημένο το κουμπί η μπάλα πηγαίνει δεξιά-αριστερά χωρίς να σταματήσει το παιχνίδι. Αν όμως το κουμπί δεν πατηθεί, το παιχνίδι σταματάει.

##### 2.3 Έκπτωση #2 – Μέγιστη βαθμολογία 8/10

Για ακόμα μεγαλύτερη απλότητα μπορείτε να υλοποιήσετε «demo mode», δηλαδή με το reset η μπάλα να αρχίσει να πηγαίνει δεξιά-αριστερά χωρίς είσοδο από το κουμπί «ρακέτα». Σε αυτή την περίπτωση το παιχνίδι δεν σταματάει ποτέ.

Άλλες «εκπτώσεις» θα αξιολογηθούν κατά περίπτωση. Δείξτε ένα λειτουργικό σύστημα με όσο πληρέστερη λειτουργικότητα μπορείτε.

### 3 Προεργασία/Διεξαγωγή

Σχεδιάστε την λογική σας, και ζητήστε τα ολοκληρωμένα από τον κο Παναγοδήμο.

Προσέξτε την πολικότητα των σημάτων, κάποια (τα περισσότερα;) είναι ενεργά στο μηδέν.

Απλοποιήστε την λογική όσο μπορείτε. Χρησιμοποιήστε εισόδους reset, κλπ. Προσπαθήστε να προσαρμόσετε την λογική σε πύλες 3 εισόδων, ιδανικά του τύπου που σας παρέχεται (NAND/NOR). Θυμηθείτε ότι τα JK-FF μετατρέπονται σε T-FF όταν οι είσοδοι J & K είναι ταυτόσημες.

### 4 Παραδοτέα

Αναφορά σχεδίασης που θα περιλαμβάνει:

- A] Σύντομη περιγραφή της τελικής λειτουργικότητας που σχεδιάσατε και υλοποιήσατε
- B] την λογική που υλοποιήσατε (σχεδιάγραμμα πυλών – όχι ολοκληρωμένων TTL)
- Γ] φωτογραφίες της συνολικής υλοποιημένης διάταξης