



## Εργαστήριο Ψηφιακών Συστημάτων

Εαρινό Εξάμηνο 2024-25

### Εργαστήριο #4: Μοντελοποίηση και προσομοίωση πλακέτας απεικόνισης σε Logisim Evolution

Παράδοση: Παρασκευή 11/4/2025

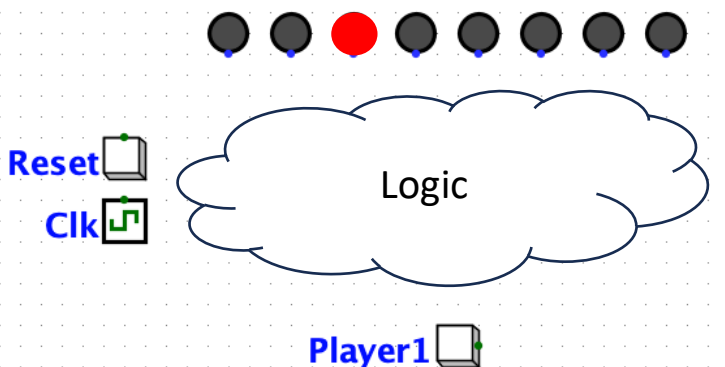
#### 1 Περιγραφή (επανάληψη)

Το εργαστήριο του μαθήματος αφορά την σχεδίαση και υλοποίηση του παιχνιδιού Pong. Η «οθόνη» του παιχνιδιού είναι μια σειρά από 8 led, ένα εκ των οποίων αν είναι αναμμένο είναι η «μπάλα». Η είσοδος του παιχνιδιού είναι δυο πιεστικοί διακόπτες, ένας για αρχικοποίηση (Reset) και ο άλλος για «απόκρουση» της μπάλας.

Το παιχνίδι ξεκινάει αφού πατηθεί και αφεθεί το reset. Η μπάλα ξεκινάει από την μια πλευρά (έστω αριστερά) και προχωράει προς την άλλη κατεύθυνση. Η ταχύτητα κίνησης της μπάλας καθορίζεται από ένα εξωτερικό ρολόι. Η μπάλα μετακινείται μια θέση κάθε κύκλο του ρολογιού.

Η απόκρουση μπορεί να γίνει μόνο αν η μπάλα είναι σε ακραία θέση (δεξιά ή αριστερά). Αν ο διακόπτης πατηθεί νωρίτερα ή αργότερα, το παιχνίδι τελειώνει. Εάν η απόκρουση είναι επιτυχής, η μπάλα αλλάζει φορά και αρχίζει να κατευθύνεται προς την άλλη άκρη της «οθόνης».

Το παραπάνω σχήμα δίνει μια γενική εικόνα για τη προσέγγιση.



#### 2 Μοντελοποίηση κυκλώματος απεικόνισης στο Logisim Evolution

Στα προηγούμενα εργαστήρια υλοποιήσατε σε διάτρητη πλακέτα το κομμάτι απεικόνισης (Led, αποκωδικοποιητής & μετρητής). Η διεπαφή αυτού του κομματιού έχει οριστεί στις εκφωνήσεις. Το ζητούμενο σε αυτό το εργαστήριο είναι να μοντελοποιήσετε και να προσομοιώσετε την λογική του εργαστηρίου #3 στο εργαλείο Logisim Evolution.

Το Logisim προσφέρει μια βιβλιοθήκη με ολοκληρωμένα TTL η οποία όμως δεν περιέχει τον μετρητή και τον αποκωδικοποιητή που χρησιμοποιούμε. Μπορείτε να τα προσθέσετε χρησιμοποιώντας το αρχείο 74155\_74191\_shmmy.circ που υπάρχει μαζί με την εκφώνηση στο Ήλιος. Για να την προσθέσετε ως βιβλιοθήκη επιλέξτε Project -> Load Library -> Logisim-Evolution Library και επιλέξτε το αρχείο. Κατόπιν θα έχετε στην διάθεση σας τα εξαρτήματα 74191 & 74155.

#### 3 Παρατηρήσεις

Χρησιμοποιήστε ιεραρχική σχεδίαση όπου είναι αποδοτική. Περιοριστείτε στις διεπαφές όπως έχουν οριστεί στα προηγούμενα εργαστήρια.

#### 4 Παραδοτέα Αναφορά

A] Αρχεία υλοποίησης

B] Αναφορά της διαδικασίας σου συμπεριλαμβάνει (1) την καταγραφή της στρατηγικής ελέγχου και (2) κυματομορφές προσομοίωσης για τα «ενδιαφέροντα» σενάρια.