



## Εικονικό Εργαστήριο #2

Παράδοση: Τρίτη 19/3/2024

### Το απλό παιχνίδι Pong – Πρώτο Βήμα : Ανάλυση

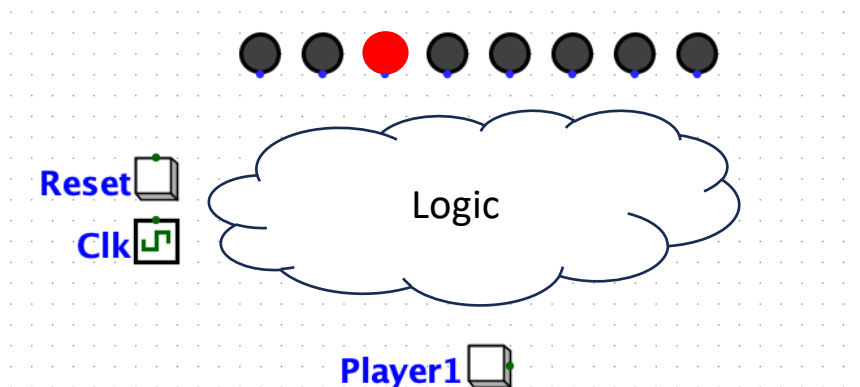
#### 1 Περιγραφή

Θα σχεδιάσετε και θα υλοποιήσετε το παιχνίδι Pong. Η «οθόνη» του παιχνιδιού είναι μια σειρά από  $\geq 8$  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 η αριστερά). Αν ο διακόπτης πατηθεί νωρίτερα η αργότερα, το παιχνίδι τελειώνει. Εάν η απόκρουση είναι επιτυχής, η μπάλα αλλάζει φορά και αρχίζει να κατευθύνεται προς την άλλη άκρη της «οθόνης».

Το παρακάτω σχήμα δίνει μια γενική εικόνα για τη προσέγγιση:



#### 2 Ανάλυση

Στην προετοιμασία του εργαστηρίου θα μελετήσετε τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις στην υλοποίηση του εργαστηρίου αυτού: (α) με καταχωρητή αμφίδρομης ολίσθησης, (β) με ως κλασσικό ακολουθιακό κύκλωμα (διάγραμμα μεταβάσεων, ...) με FF και πύλες και (γ) με μετρητή (ο οποίος θα δείχνει την θέση της μπάλας από 0..N-1 για N led).

##### 2.1 Τεχνολογία

Σε αυτό το εργαστήριο μπορείτε να χρησιμοποιήσετε οποιεσδήποτε πύλες, καταχωρητές, πολυπλέκτες, κλπ. από τις βασικές βιβλιοθήκες του LogiSim Evolution. Αργότερα θα υλοποιήσετε το

κύκλωμα χρησιμοποιώντας ολοκληρωμένα τεχνολογίας TTL, αλλά τότε θα προσαρμόσετε την σχεδίαση για καλύτερη απεικόνιση σε εκείνη την τεχνολογία.

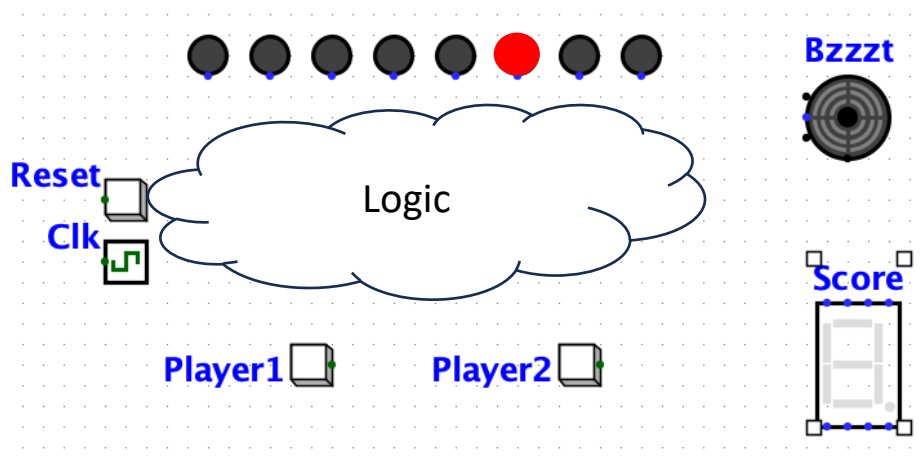
## 2.2 Διεξαγωγή

Για κάθε μια από τις επιλογές δείξτε την βασική δομή του κυκλώματος, και κάνετε την προεργασία για την σχεδίαση. Σε αυτή την πρώτη προσέγγιση δεν χρειάζεται να κάνετε όλη την μεθοδολογία υλοποίηση. Ο στόχος είναι να αποκτήσετε μια καλή κατανόηση της πολυπλοκότητας των λύσεων.

## 3 Επεκτάσεις

- Οι κολλητοί σας σας ζητούν να μετατρέψετε το παιχνίδι προσθέτοντας δεύτερο «χειριστήριο» (δηλαδή διακόπτη) ώστε να παίζετε μαζί. Πως θα χρειαστεί να προσαρμόσετε την σχεδίαση; Είναι κάτι που κοστίζει πολύ ή λίγο σε πολυπλοκότητα;
- Στο Input/Output Extra υπάρχει εξάρτημα Buzzer το οποίο παράγει ήχο με ελεγχόμενη συχνότητα και ένταση όταν ενεργοποιηθεί. Πως θα μπορούσατε να εντάξετε ήχο στο παιχνίδι σας;
- Πως θα προσθέτατε ένα πίνακα αποτελεσμάτων στο παιχνίδι (δυο παικτών); Υπάρχουν αρκετές λύσεις, μια εκ των οποίων είναι η χρήση 7-segment display (Το εξάρτημα υπάρχει στην βιβλιοθήκη Input/Output)
- Μπορείτε να σκεφτείτε άλλες επεκτάσεις (με λογικό κόστος σχεδίασης και υλοποίησης); Περιγράψτε τις!

Το παρακάτω σχήμα δίνει μια ενδεικτική εικόνα για τη προσέγγιση με επεκτάσεις:



## 4 Παραδοτέα Αναφορά

Παραδώστε αναφορά καταγραφής της ανάλυσης που κάνατε (κείμενο + σχέδια). Σε αυτό το σημείο δεν είναι απαραίτητο τα σχέδια να είναι υλοποιημένα κυκλώματα. Αν έχετε κάποια υλοποίηση επισυνάψτε την!

## 5 Παρατηρήσεις

- Βαθμολογικό βάρος: 10%
- Κριτήρια βαθμολόγησης: ορθότητα, πληρότητα και έμπνευση (για επεκτάσεις)!
- Η παράδοση την προεργασίας αυτής είναι υποχρεωτική