



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ ΣΧΟΛΗ ΗΜΜΥ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΙΚΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ & ΥΛΙΚΟΥ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΗΡΥ203 - ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΗ ΛΟΓΙΚΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ

**ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2021**

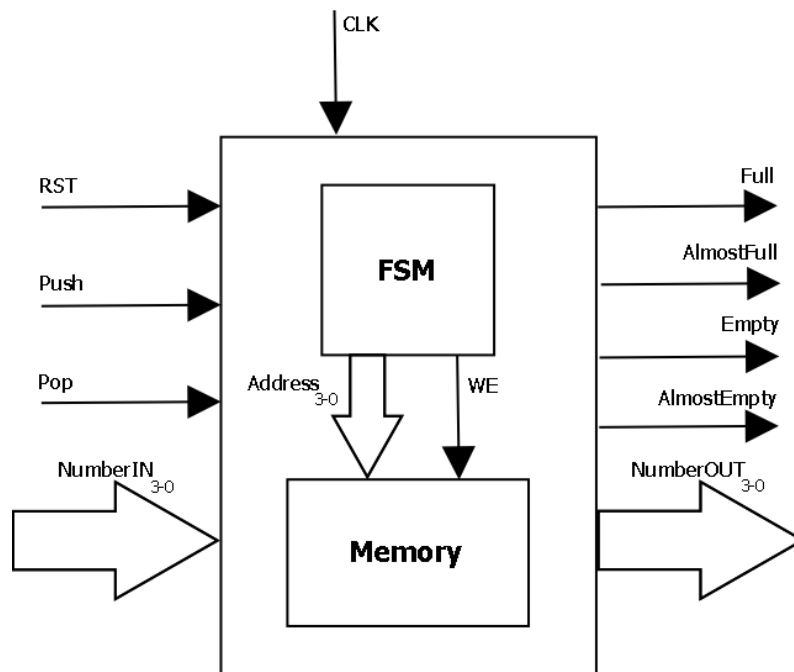
**Εργαστήριο 5**

**ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΝΟΣ ΑΠΛΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ  
ΜΝΗΜΗΣ – ΜΙΑ ΑΠΛΗ ΣΤΟΙΒΑ**

**Ομάδα: LAB20346679**

- 2017030118      Ελληνιτάκης Αντώνιος Ραφαήλ
- 2017030172      Λαμπρίδης Ιάσων

Το block diagram για το σύστημα ελέγχου μνήμης:



Στο μέρος της σχεδίασης δημιουργήσαμε αρχικά μια μνήμη πλάτους 4-bit και βάθους 12 θέσεων, λειτουργίας write first με χρήση του εργαλείου LogiCore.

Το port map που μας δίνει το αρχείο .vho για την μνήμη:

```

PORT (
    clka : IN STD_LOGIC;
    wea : IN STD_LOGIC_VECTOR(0 DOWNTO 0);
    addra : IN STD_LOGIC_VECTOR(3 DOWNTO 0);
    dina : IN STD_LOGIC_VECTOR(3 DOWNTO 0);
    douta : OUT STD_LOGIC_VECTOR(3 DOWNTO 0)
);

```

Και της FSM που κατασκευάσαμε:

```

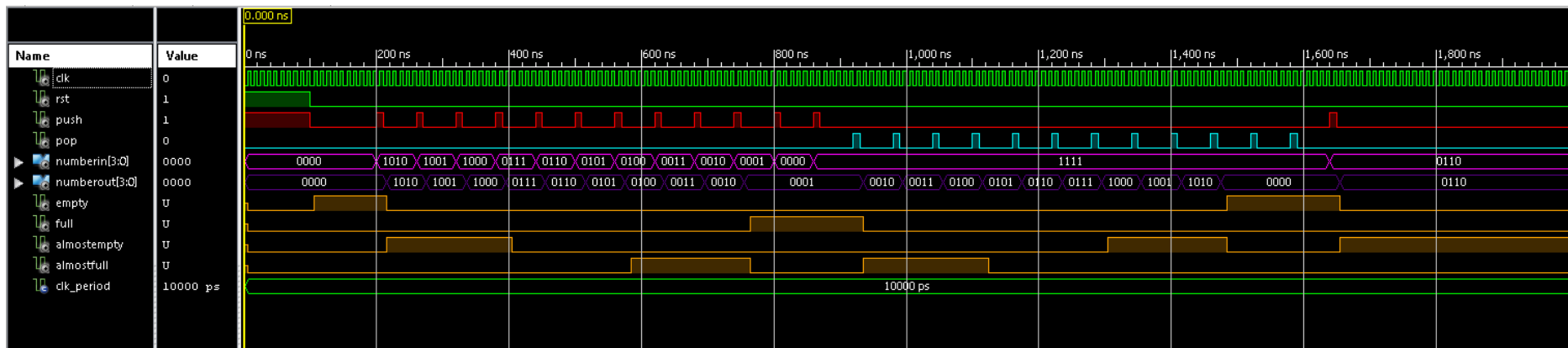
Port ( CLK : in STD_LOGIC;
      RST : in STD_LOGIC;
      Push : in STD_LOGIC;
      Pop : in STD_LOGIC;
      WE : out STD_LOGIC_VECTOR (0 downto 0);
      Address : out STD_LOGIC_VECTOR (3 downto 0);
      Empty : out STD_LOGIC;
      Full : out STD_LOGIC;
      AlmostEmpty : out STD_LOGIC;
      AlmostFull : out STD_LOGIC);

```

Ενώθηκαν στο toplevel που έχει εισόδους και εξόδους του πίνακα που μας δόθηκε.

Το testbench για την λειτουργία της μνήμης υλοποιήθηκε ως εξής:

- 10 κύκλοι με RST =1 και Push =1 και άλλοι 10 με Push παρατηρούμε πως δεν συμβαίνει τίποτα όπως αναμενόταν.
- Εκτελούμε 12 Push στην σειρά διάρκειας 1 κύκλου με διαφορά 5 κύκλων. Για κάθε Push φορτώνουμε στο NumberIN τους αριθμούς 10 έως 1 με την σειρά. Καθώς η στοίβα γεμίζει μεταβάλλονται και οι δείκτες Empty, AlmostEmpty, AlmostFull και Full. Παρατηρούμε πως στο 11<sup>ο</sup> Push και αφού έχουμε φορτώσει τον αριθμό «0000» στην είσοδο, το NumberOUT παραμένει στην τιμή «0001» που είναι η τιμή του 10<sup>ου</sup> στοιχείου αφού η στοίβα είναι γεμάτη. Το ίδιο συμβαίνει και για το 12<sup>ο</sup> push χωρίς να έχουμε κάποια μεταβολή στην έξοδο.
- Εκτελούμε στη συνέχεια 12 Pop στη σειρά. Εμφανίζεται στην έξοδο η τιμή του 10<sup>ου</sup> στοιχείου, έπειτα του 9<sup>ου</sup>, του 8<sup>ου</sup> κλπ. Όταν η στοίβα είναι άδεια δεν γίνεται Pop και η έξοδος παραμένει σταθερή.
- Εκτελούμε άλλο ένα Push για επιβεβαίωση με NumberIN = «0110».



Συμπεραίνουμε λοιπόν πως το testbench είναι επαρκές καθώς προσομοιώνεται ολοκληρωτικά η λειτουργία της στοίβας.