

## Θέματα 2<sup>ης</sup> άσκησης

### 1. Περιγραφή λογικών κυκλωμάτων με τη γλώσσα Chisel.

Συνεχίζουμε όπως και στο εισαγωγικό εργαστήριο την περιγραφή λογικών κυκλωμάτων με τη γλώσσα Chisel στο online Chisel bootcamp. Επισκεφθείτε τη διεύθυνση:

<https://mybinder.org/v2/gh/freechipsproject/chisel-bootcamp/master>

Υπενθυμίζεται ότι η Chisel είναι μια «γλώσσα πεδίου» (Domain Specific Language – DSL) βασισμένη στη γλώσσα γενικής χρήσης Scala. Συνοδεύεται από εργαλεία που μπορούν να προσομοιώσουν το κύκλωμα που φτιάξαμε και να δημιουργήσουν την κατάλληλη περιγραφή υλικού για να υλοποιηθεί ως hardware αργότερα.

### 2. Παράδειγμα σχεδίασης: η πύλη XOR.

Η λογική συνάρτηση XOR ορίζεται με τη βοήθεια των πράξεων AND, OR και NOT ως εξής:

$$Y = AB' + A'B$$

(ή αλλιώς,  $Y = (A \text{ and } (\text{not } B)) \text{ or } ((\text{not } A) \text{ and } B)$ , είσοδοι τα A και B, έξοδος το Y)

Χρησιμοποιήστε το **notebook του 2ου εργαστηρίου** που θα βρείτε στο site του μαθήματος. Εκεί θα βρείτε τον κώδικα για την υλοποίηση και τη δοκιμή ενός κυκλώματος πύλης XOR.

Στον κώδικα που δίνεται οι είσοδοι ονομάζονται **in** με εύρος 2 bits, το bit0 θα το γράψετε π.χ. ως **in(0)**, και η έξοδος ονομάζεται **out** (με εύρος 1 bit).

Ανεβάστε (upload) το notebook στο περιβάλλον του Chisel bootcamp. Εκτελέστε (Shift+Enter ή Run) τα κελιά του notebook, από το πρώτο ως το τελευταίο.

**Σημ.:** η πύλη XOR δίνεται ως παράδειγμα και δεν χρειάζεται υλοποίηση από τη δική σας μεριά. Απλά βεβαιωθείτε για την ορθή εκτέλεση του κώδικα.

Η Chisel δεν χρειάζεται κύκλωμα για το XOR! Μπορείτε στον κώδικά σας να χρησιμοποιήσετε απευθείας τους παρακάτω τελεστές για τις πράξεις με bits (δείτε πώς χρησιμοποιούνται στον κώδικα της XOR):

Τελεστής	Πράξη με bits
~	NOT
&	AND
	OR
^	XOR

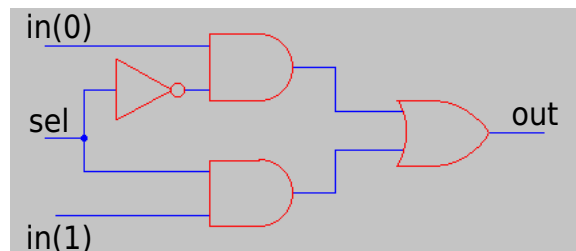
### 3. Ο πολυπλέκτης 2 σε 1.

Υλοποιήστε έναν πολυπλέκτη 2 σε 1 (2-to-1 multiplexer), ο οποίος από 2 γραμμές εισόδου (**in**) επιλέγει τη μία με τη βοήθεια ενός άλλου σήματος εισόδου (**sel**) και την εμφανίζει στην έξοδο (**out**).

Ο πίνακας αλήθειας του πολυπλέκτη είναι ο ακόλουθος:

sel	out
0	in(0)
1	in(1)

και το σχηματικό του διάγραμμα με πύλες έχει ως εξής:



Βεβαιωθείτε ότι το κύκλωμά σας λειτουργεί όπως πρέπει, με τη βοήθεια προσομοίωσης για όλους τους συνδυασμούς εισόδων. Δείτε το παράδειγμα του **test** στην περίπτωση της MyXOR.

### 4. Τελειώνοντας το εργαστήριο

Όταν ολοκληρώσετε την άσκηση, κατεβάστε (**download**) το notebook με τον κώδικά σας. **Φυλάξτε το για τα επόμενα εργαστήρια!**