

## Θέματα 1<sup>ου</sup> εργαστηρίου

### 1. Σχεδίαση λογικών κυκλωμάτων με σχηματική εισαγωγή.

Για τη σχεδίαση λογικών κυκλωμάτων χρησιμοποιούνται σήμερα πακέτα λογισμικού. Η σχεδίαση μπορεί να γίνει σε διάφορα επίπεδα, ανάλογα με την πολυπλοκότητα των κυκλωμάτων. Η **σχηματική σχεδίαση** χρησιμοποιείται για σχετικά απλά κυκλώματα, και θα χρησιμοποιηθεί για τις ανάγκες του εργαστηρίου. Ανάλογα με το είδος του σχεδιασμού, μετά την εισαγωγή του λογικού κυκλώματος ακολουθεί η εξακρίβωση της ορθής λειτουργίας του μέσω **εξομοίωσης**, και στη συνέχεια η πραγματική **υλοποίηση**, ανάλογα με τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία.

### 2. Το πακέτο Electric.

Το λογισμικό πακέτο ανοιχτού κώδικα **Electric** (GPL license), μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σχεδίαση κυκλωμάτων σε διάφορες τεχνολογίες. Για να ξεκινήσετε το πρόγραμμα εκτελέστε το αρχείο προγράμματος Java **electricBinary-\*.jar**.

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

Η λογική συνάρτηση XOR ορίζεται ως εξής:

$$A \text{ xor } B = AB' + A'B$$

Από το μενού **Cell** επιλέξτε **New Cell**. Δώστε όνομα (name) **myxor1** και επιλέξτε σχηματική απεικόνιση (**view: schematic**). Πιέστε OK.

#### Σχεδίαση:

Επιλέξτε την πύλη AND ή OR που θέλετε να εισάγετε από την αριστερή στήλη. Στο δεξιό μέρος του παραθύρου πιέστε το αριστερό πλήκτρο για να το τοποθετήσετε.

Για να συνδέσετε τις πύλες μεταξύ τους, επιλέξτε το **σημείο σύνδεσης** με το αριστερό πλήκτρο. Στη συνέχεια πατήστε το δεξί πλήκτρο όταν έχετε την επιθυμητή γραμμή.

Στις ελεύθερες άκρες των γραμμών (εισόδους και έξοδο της πύλης) πρέπει να δημιουργήσετε **exports**. Επιλέξτε την άκρη της γραμμής (εμφανίζεται μια τελεία) και από το μενού **Export** επιλέξτε **Create Export**. Δώστε τα ονόματα **a** και **b** για τις εισόδους και **y** για την έξοδο. Επιλέξτε κατεύθυνση για κάθε export (input ή output).

#### Δημιουργία εικονιδίου τμήματος:

Από το μενού **View** επιλέξτε **Make Icon View**. Παρατηρήστε ότι το τμήμα **myxor1** έχει δημιουργηθεί ως σχήμα, το οποίο μπορείτε να εισάγετε σε άλλες σχεδιάσεις.

#### Εξομοίωση:

Από το μενού **Tool** επιλέξτε **Simulation (built-in), ALS: Simulate Current Cells**. Αν η σχεδίασή σας έχει λάθη θα λάβετε ένα προειδοποιητικό μήνυμα. Στην αντίθετη περίπτωση θα ανοίξει ένα παράθυρο όπου μπορείτε να δείτε και να θέσετε τα διάφορα σήματα.

Διαγράψτε (πιέστε το κουμπί X) τα ενδιάμεσα σήματα, αφήνοντας μόνο τα **a**, **b**, **y**. Για να αλλάξετε ένα σήμα εισόδου: μετακινήστε τη διακεκομμένη γραμμή χρόνου στο επιθυμητό σημείο. Επιλέξτε το σήμα (πιέζοντας στο όνομά του). Πιέστε το πλήκτρο **V** για να κάνετε το σήμα 1 (υψηλή στάθμη) και το πλήκτρο **G** για 0 (χαμηλή στάθμη).

Βεβαιωθείτε ότι το κύκλωμά σας λειτουργεί όπως πρέπει, με τη βοήθεια εξομοίωσης για όλους τους συνδυασμούς εισόδων.

### 4. Προαιρετική άσκηση: η πύλη XNOR.

Η λογική συνάρτηση XNOR (NOT XOR) είναι η συνάρτηση της ισοδυναμίας: η έξοδος είναι αληθής μόνο όταν οι δύο εισοδοί είναι ταυτόσημες. Μπορείτε να σχεδιάσετε την πύλη XNOR; Βεβαιωθείτε ότι το κύκλωμά σας λειτουργεί σωστά!