

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 5

ΨΗΦΙΑΚΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- Ασύγχρονα κυκλώματα δυαδικών μετρητών:
 - 4-bit Ripple Counter υλοποιημένος με T ff
 - 4-bit Ripple Counter υλοποιημένος με D ff
- Σύγχρονα κυκλώματα δυαδικών μετρητών:
 - 4-bit μετρητής υλοποιημένος με JK ff
 - 4-bit **επάνω/κάτω** μετρητής υλοποιημένος με JK ff

Ασύγχρονοι & Σύγχρονοι Μετρητές

Οι μετρητές είναι κυκλώματα τα οποία στην έξοδό τους επιτυγχάνουν μια καθορισμένη ακολουθία σκανδαλιζόμενα από μεταβολές σημάτων (edges), ή παλμούς που παράγονται από κύκλωμα χρονισμού στην είσοδό τους.

- (1) Κάθε bit του μετρητή χρειάζεται ένα flip-flop.
- (2) Κατά την εφαρμογή ενός παλμού στην είσοδο του μετρητή, ο μετρητής αλλάζει κατάσταση.

Σύνοψη

Edge Triggered flip-flops

D Flip-Flop

D	Q(t + 1)
0	0 Reset
1	1 Set



JK Flip-Flop

J	K	Q(t + 1)
0	0	$Q(t)$ No change
0	1	0 Reset
1	0	1 Set
1	1	$Q'(t)$ Complement



T Flip-Flop

T	Q(t + 1)
0	$Q(t)$ No change
1	$Q'(t)$ Complement

Ασύγχρονοι Μετρητές: 4-bit Δυαδικός Ripple Counter

Παρουσίαση του δυαδικού ripple counter που να σκανδαλίζει στη πτώση της στάθμης του ρολογιού με D ff

Ασύγχρονοι Μετρητές: 4-bit Δυαδικός Ripple Counter

Να σχεδιάσετε και να υλοποιήσετε έναν δυαδικό ripple counter που να σκανδαλίζει στη πτώση της στάθμης του ρολογιού.

- Η υλοποίηση να γίνει με T flip-flop

4-bit Σύγχρονος Δυαδικός Μετρητή

Παρουσίαση του δυαδικού σύγχρονου μετρητή τεσσάρων θέσεων με edge triggered JK flip-flop

Ο παλμός του ρολογιού θα πρέπει να τροφοδοτεί όλα τα flip-flop

4-bit Σύγχρονος επάνω/κάτω Δυαδικός Μετρητής με JK flip-flop

Να σχεδιάσετε και να υλοποιήσετε τον δυαδικό σύγχρονο πάνω/κάτω μετρητή τεσσάρων θέσεων:

- Με edge triggered JK flip-flop

Ασκήσεις για υποβολή

5^ο Εργαστήριο

Παραδοτέα 2 αρχεία:
1. αρχείο αναφοράς .pdf
2. αρχείο .circ

Να σχεδιάσετε και να υλοποιήσετε στον εξομοιωτή τα παρακάτω κυκλώματα:

- 5bit σύγχρονο δυαδικό μετρητή με D ff
- 5bit ασύγχρονο δυαδικό μετρητή με JK ff

** Στο αρχείο αναφοράς παραθέτουμε για κάθε εικόνα κυκλώματος 2-3 γραμμές περιγραφικά σχόλια όπως: τίτλο, ποια η λειτουργία, και ίσως κάποιο αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό του κυκλώματος.*

Υποχρεωτική υποβολή με αξιολόγηση

ΤΕΛΟΣ

5^{ου} εργαστηρίου

Ερωτήσεις;

Εργασία Εξαμήνου

- Εργασία Εξαμήνου!!!!

Διαδικαστικά (1/2) ...

1. Η διεκπεραίωση της εργασίας εξαμήνου είναι προϋπόθεση απαραίτητη για τη συμμετοχή σας στην τελική εξέταση.
2. Οι φοιτητές παλαιότερων ετών που παρακολούθησαν ολοκληρωμένα το εργαστήριο αλλά **δεν είχαν διεκπεραιώσει την εργασία** εξαμήνου, θα πρέπει να την περατώσουν προκειμένου να λάβουν το δικαίωμα συμμετοχής στην τελική εξέταση.
3. Οι φοιτητές παλαιότερων ετών που παρακολούθησαν ολοκληρωμένα το εργαστήριο και είχαν παραδώσει την εργασία εξαμήνου **δε χρειάζεται να την εκπονήσουν ξανά!**
4. Ο φοιτητής που δε θα εκπονήσει την εργασία στο τρέχον εξάμηνο, δε θα είναι υποχρεωμένος να παρακολουθήσει ξανά το εργαστήριο το επόμενο έτος.
5. Η εκφώνηση της εργασίας μαζί με σχετικές πληροφορίες υπάρχει στη σελίδα του μαθήματος (e-learning) και η υλοποίησή της θα πρέπει να γίνεται ατομικά από τον καθένα.

Διαδικαστικά (2/2) ...

1. Υπενθύμιση: οι εργαστηριακές ασκήσεις και η εργασία εξαμήνου συμβάλουν μαζί στο 30% του τελικού βαθμού, ενώ το υπόλοιπο 70% διαμορφώνεται από την τελική εξέταση.
2. Η εργασία εξαμήνου και οι εργαστηριακές ασκήσεις συμβάλουν ισομερώς, δηλαδή: 15% οι ασκήσεις και 15% η εργασία εξαμήνου.
3. Θα εξετασθούν προφορικά οι ομάδες για τις οποίες υπάρχουν υπόνοιες αντιγραφής. Μηδενίζονται οι εργασίες που αποδεδειγμένα είναι αντιγραφές.
4. Δεν ισχύει η βάση του 5 στην εργασία αλλά ισχύει στην τελική εξέταση.
5. Η εργασία εξαμήνου και οι εργαστηριακές ασκήσεις συμβάλουν ισομερώς, δηλαδή: 15% οι ασκήσεις και 15% η εργασία εξαμήνου.

Τελική εξέταση: 70%

Εργασία εξαμήνου: 15%

Εργαστηριακές ασκήσεις: 15%

Παραδοτέα Εργασίας Εξαμήνου

- Η προθεσμία για την εκπόνηση της εργασίας **ξεκινά από τις 12/05 και λήγει στις 20/06.**
- Παραδοτέα:
 - Δύο αρχεία .circ και δύο αρχεία εικόνας των κυκλωμάτων (.png, .jpeg, κ.τ.λ.)
 - Ένα αρχείο κειμένου (pdf κατά προτίμηση) ως αναφορά, όπου θα αναπτύσσετε μια σύντομη και συνοπτική περιγραφή περίπου 5 σειρών για τη λειτουργία του κάθε κυκλώματος.
- Στην αναφορά θα πρέπει να αναφέρονται τα προσωπικά σας στοιχεία: ονοματεπώνυμο, ΑΕΜ, email, έτος.

Υποχρεωτική Εργασία Εξαμήνου

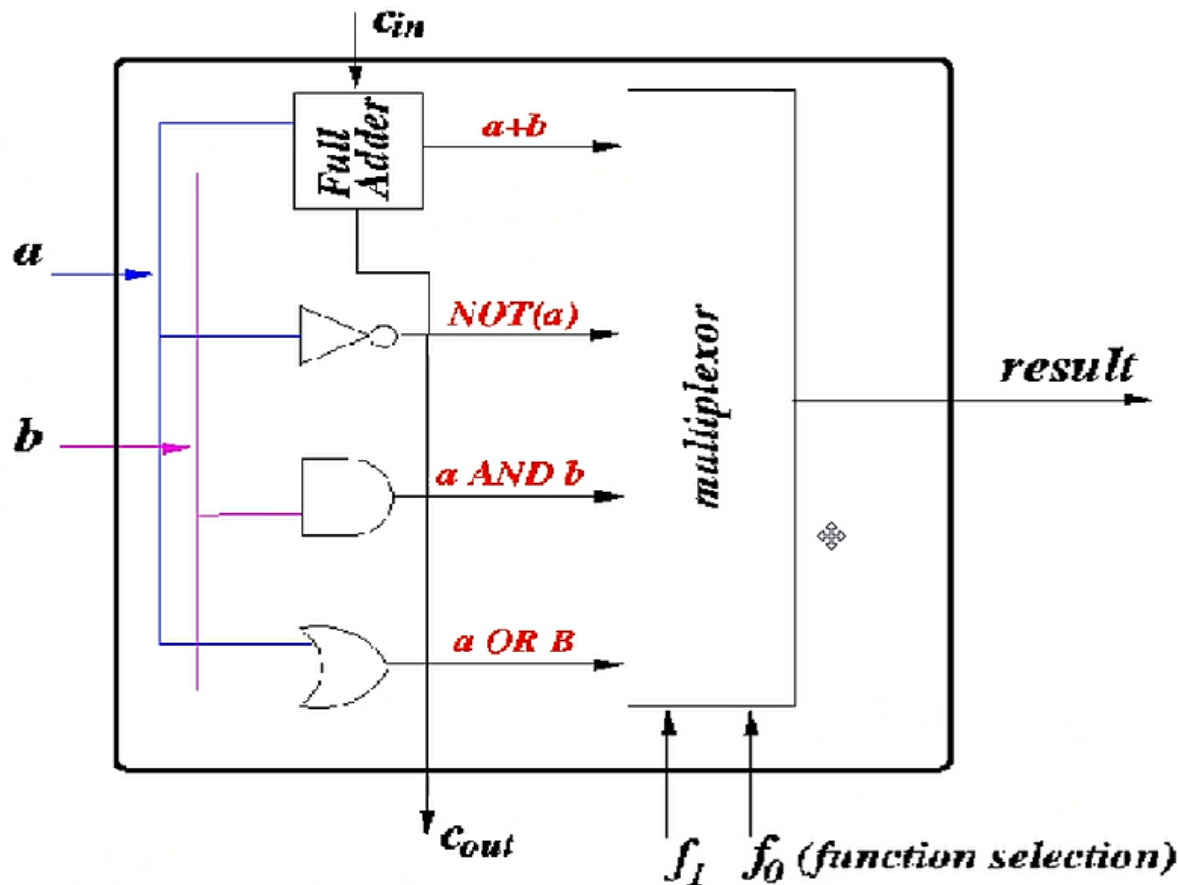
Ζήτημα Α΄

Να σχεδιάσετε και να υλοποιήσετε μια αριθμητική-λογική μονάδα (ALU) η οποία να δέχεται εισόδους A, B των 2-bit και να εκτελεί τις ακόλουθες πράξεις: NOT_A, ADD, XOR, NAND και A+1. Η έξοδος είναι 2-bits. Η πύλη NOT να χρησιμοποιείται μόνο για την είσοδο A. Εκτός από τις εισόδους A, B, η ALU θα δέχεται ως είσοδο ένα αριθμό από σήματα επιλογής (selection bits) τα οποία θα προσδιορίζουν την πράξη που θα εκτελείται. Τα σήματα επιλογής θα χρησιμοποιηθούν ως σήματα επιλογής στους πολυπλέκτες του κυκλώματος. Ένα επιπλέον σήμα εισόδου στην ALU θα αποτελεί το αρχικό κρατούμενο του αθροιστή. Ο αριθμός των σημάτων επιλογής θα πρέπει να προσδιοριστεί από εσάς.

Υποχρεωτική Εργασία Εξαμήνου

Ζήτημα Α'

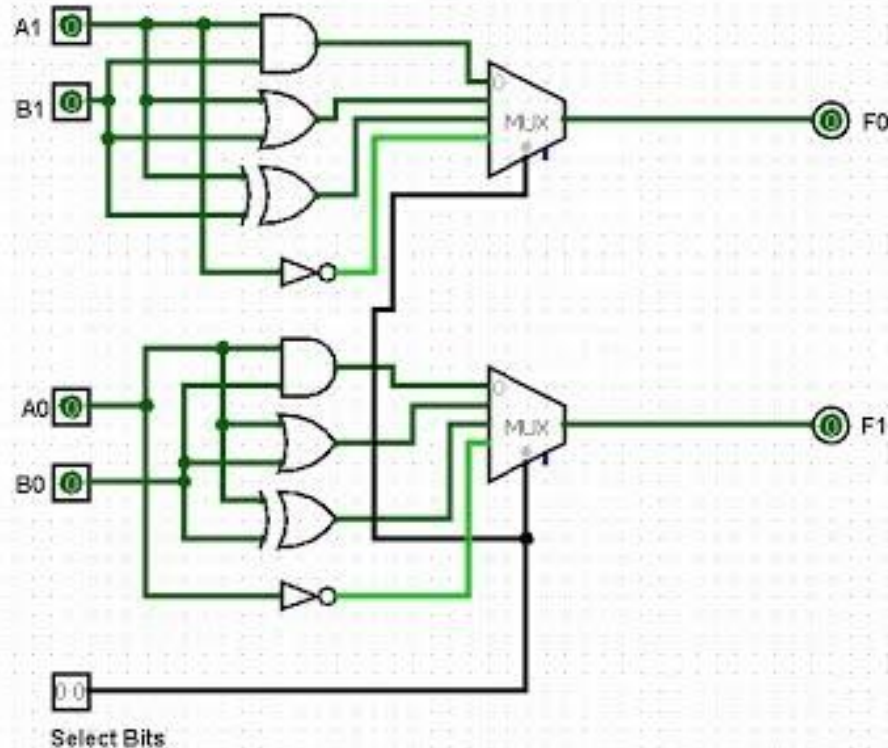
Παράδειγμα ALU με 3 λογικές πράξεις και adder



Υποχρεωτική Εργασία Εξαμήνου

Ζήτημα Α'

- Παράδειγμα ALU με 4 λογικές πράξεις



Υποχρεωτική Εργασία Εξαμήνου

Ζήτημα Β'

Να υλοποιήσετε σύγχρονο προσθετικό (count-up) μη-δυναμικό μετρητή με negative edge-triggered JK-FF και κύκλο απαρίθμησης 9 (mod-9), δηλαδή 0, 1, ..., 7, 8, 0, 1, ...