

CST281: Σχεδίαση Ψηφιακών Κυκλωμάτων

Διδάσκων: Νικόλαος Καββαδίας (Λέκτορας, Π.Δ. 407/80)
nkavn@uop.gr

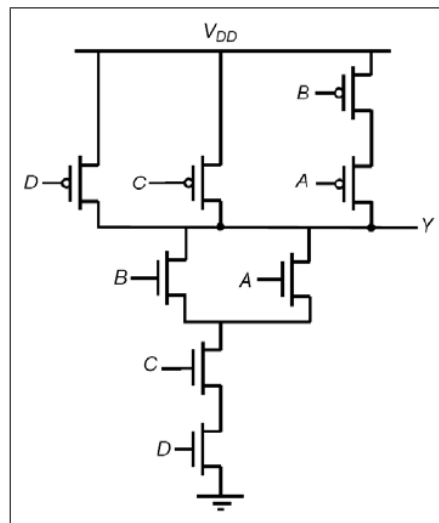
Εξεταστική Φεβρουαρίου 2010

Ημερομηνία εξέτασης: Τετάρτη 03 Φεβρουαρίου 2010
Ώρα εξέτασης: 13:30-16:30
Ακαδημαϊκό έτος: 2009-2010

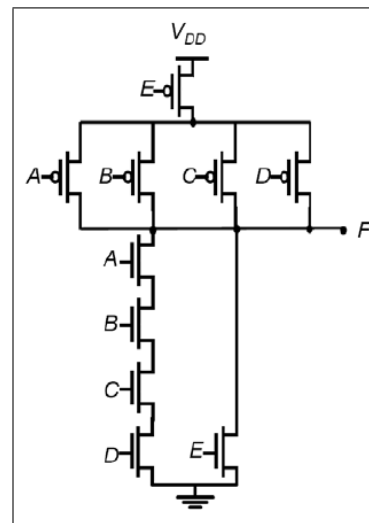
Θέματα

1) Απαντήστε στα παρακάτω ερωτήματα:

- Αναφέρετε τις περιοχές λειτουργίας και σχεδιάστε τη χαρακτηριστική μεταφοράς τάσης του αντιστροφέα CMOS.
- Να βρεθούν οι λογικές συναρτήσεις που υλοποιούν οι παρακάτω σχεδιάσεις σε επίπεδο τρανζίστορ.



Κύκλωμα 1



Κύκλωμα 2

- Τι είναι η δραστηριότητα μεταβάσεων κόμβου; Δώστε την εξίσωση υπολογισμού της δυναμικής κατανάλωσης ισχύος που οφείλεται σε αυτή.

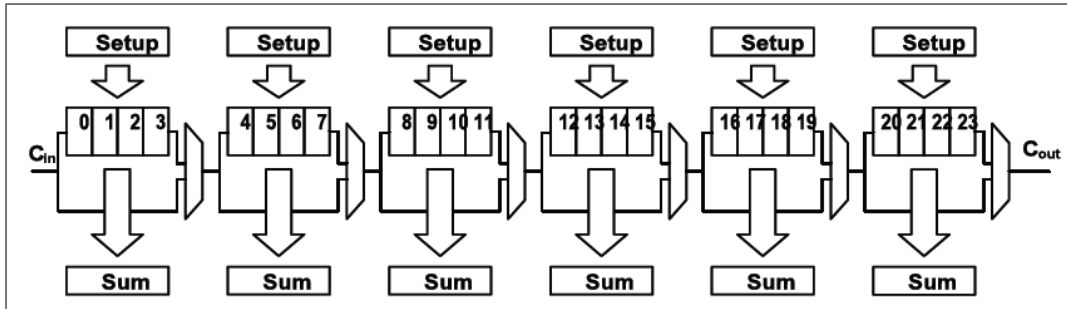
2) Να απαντηθούν τα εξής ερωτήματα:

- Σχεδιάστε κυκλώματα επιπέδου τρανζίστορ για τις εξής λογικές συναρτήσεις:
$$E = (\bar{A} + B) \cdot C \cdot D$$
$$F = (A + B \cdot (C + D + E))$$
- Περιγράψτε τη λειτουργία του D flip-flop.
- Να σχεδιαστεί μνήμη ROM 4 λέξεων των 5 bit με τα εξής περιεχόμενα:

11011
00001
10000
10101

3) Να απαντηθούν τα ερωτήματα:

α) Θεωρήστε τον αθροιστή του σχήματος, τοπολογίας carry-skip. Ο αθροιστής έχει εύρος 24 bits, αποτελείται από 6 επιμέρους βαθμίδες, και χαρακτηρίζεται από τις καθυστερήσεις: $t_{setup} = 4$, $t_{carry} = 1$, $t_{sum} = 4$, $t_{bypass} = 2$. Βρείτε το κρίσιμο μονοπάτι του αθροιστή αναφέροντας τις καθυστερήσεις διαμέσου κάθε βαθμίδας. Θεωρήστε ότι κάθε βαθμίδα παρακάμψης έχει ίσο αριθμό bit.



β) Αναφέρετε γενικά χαρακτηριστικά των προγραμματιζόμενων συσκευών.

γ) Ποια η διαφορά ανάμεσα στις διαμορφώσιμες και στις επαναδιαμορφώσιμες συσκευές;

4) Να απαντηθούν τα ερωτήματα:

α) Αναφέρετε τα αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά των συσκευών FPGA Xilinx Spartan-3.

β) Θεωρήστε το απλοποιημένο σχηματικό διάγραμμα της μονάδας Virtex-4 DSP48 του παρακάτω σχήματος. Ζητείται να σχεδιαστεί πολλαπλασιαστής μιγαδικών αριθμών, ακρίβειας πραγματικού και φανταστικού μέρους των 18-bit, με μονάδες DSP48. Αιτιολογήστε πόσες μονάδες θα χρειαστείτε και στη συνέχεια δώστε το αντίστοιχο σχηματικό διάγραμμα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Έστω οι μιγαδικοί αριθμοί $z_1 = a + i \cdot b = (a, b)$ και $z_2 = c + i \cdot d = (c, d)$. Το γινόμενο τους z_3 δίνεται από τη σχέση: $z_3 = z_1 \times z_2 = (ac - bd) + i \cdot (ad + bc) = (ac - bd, ad + bc)$

