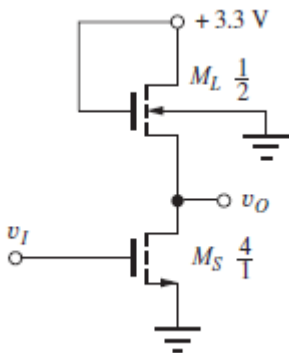


Ασκήσεις SPICE για το μάθημα
«Ψηφιακά Ολοκληρωμένα Κυκλώματα και Συστήματα»
Απρίλιος 2013

Πρόβλημα 1

Να ευρεθούν τα V_H , V_L και η κατανάλωση ισχύος (για $U_O=V_L$) για τον αντιστροφέα με κεκορεσμένο φορτίο του παρακάτω σχήματος και για δύο περιπτώσεις $\gamma=0$ και $\gamma=0.6$

Να γίνει με δύο τρόπους: με υπολογισμούς και με χρήση εξομοίωσης



Πρόβλημα 2

Για το παραπάνω κύκλωμα να βρείτε τα περιθώρια θορύβου με χρήση εξομοίωσης.

Πρόβλημα 3

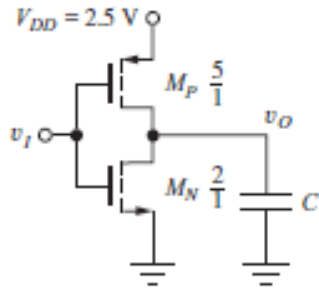
Να εξομοιώσετε το VTC (voltage transfer characteristic) ενός αναστροφέα CMOS με $K_n=2.5K_p$.

Να βρείτε την τάση εισόδου για την οποία $U_O=U_I$ και να τη συγκρίνετε με την τιμή που προκύπτει από υπολογισμούς με το χέρι.

Θεωρήστε $V_{DD}=2.5$ V

Πρόβλημα 4

Χρησιμοποιήστε SPICE για να προσδιορίσετε τα χαρακτηριστικά του αναστροφέα CMOS του παρακάτω σχήματος για $C=100$ fF.



- (a) Εξομοιώστε τη συνάρτηση μεταφοράς τάσης
 (b) Υπολογίστε τα t_r , t_f , τ_{PHL} , τ_{PLH} για τον αναστροφέα με είσοδο τετραγωνική κυματομορφή. Ποιά πρέπει να είναι η συνολική χωρητικότητα φορτίου C με βάση την εξίσωση καθυστέρησης μετάδοσης από τη θεωρία?

Πρόβλημα 5

Εξομοίωση των direct path currents

Για τον CMOS reference design αναστροφέα όπως δίνεται στο βιβλίο Jaeger, 4th Edition:

- a) Να υπολογίσετε με εξομοίωση την κλίση t_r/t_f όταν $C_L=0.1 \text{ pF}$.
 Να συγκρίνετε την τιμή με αυτή που εξάγεται από την ανάλυση στο Τμήμα 7.3.3
 β) Θεωρήστε ότι μια είσοδος U_I με την παραπάνω κλίση παρυφών εφαρμόζεται σε έναν επόμενο αναστροφέα, πάλι reference.

Με εξομοίωση να εξάγαγετε γραφικά τη σχέση του $I_{s.c.}$ (βλέπε χειρόγραφες σημειώσεις) ως συνάρτηση του χρόνου για $C_L=0.01 \text{ pF}$, 0.05 pF , 0.1 pF και 0.5 pF

Σχολιάστε τις τιμές I_{PEAK} που λαμβάνει το short circuit current.