



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Σχεδίαση Αναλογικών και Μικτών Αναλογοψηφιακών VLSI Κυκλωμάτων

Ενότητα: Ασκήσεις

Αγγελική Αραπογιάννη

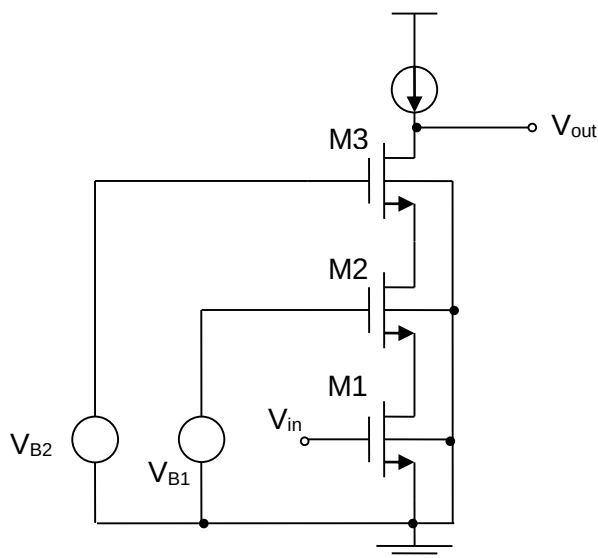
Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

1. Άσκηση 1	4
2. Άσκηση 2	4
3. Εργασία 1	5
4. Εργασία 2	5

1. Άσκηση 1

Σχεδιάστε το ισοδύναμο μικρού σήματος του κυκλώματος και υπολογίστε την απολαβή μικρού σήματος για τις χαμηλές συχνότητες.

Υποθέστε ότι όλα τα MOSFET είναι πολωμένα στον κόρο και ότι οι παράμετροι g_m , g_{mb} , g_{ds} των τρανζίστορ είναι γνωστές.



2. Άσκηση 2

Για τα M1 και M2 δίνονται: $K_p=100\mu A/V^2$, $\lambda=0$, $n(W/L)=8(6\mu m/1,2\mu m)$, όπου n είναι η πολλαπλότητα των τρανζίστορ. Οι διαστάσεις του M3 είναι $8(6\mu m/2,4\mu m)$.

$V_T=0,7V$, $V_{GS3}=1,1V$, $R_L=10K\Omega$. Υποθέστε ότι όλα τα MOSFET λειτουργούν στον κόρο και αγνοείτε το φαινόμενο σώματος και τις παρασιτικές χωρητικότητες.

Θεωρούμε επίσης ότι $V_{IN+}=V_{IN-}=V_{CM}$.

- 1) Υπολογίστε τα ρεύματα εκροής των M1 και M2.
- 2) Υπολογίστε τις V_{GS} των M1 και M2.
- 3) Υπολογίστε τη μέγιστη και την ελάχιστη επιτρεπτή τιμή της V_{CM} .
- 4) Σχεδιάστε το ισοδύναμο κύκλωμα μικρού σήματος.
- 5) Υπολογίστε την απολαβή τάσης διαφορικού τρόπου για τις χαμηλές συχνότητες.

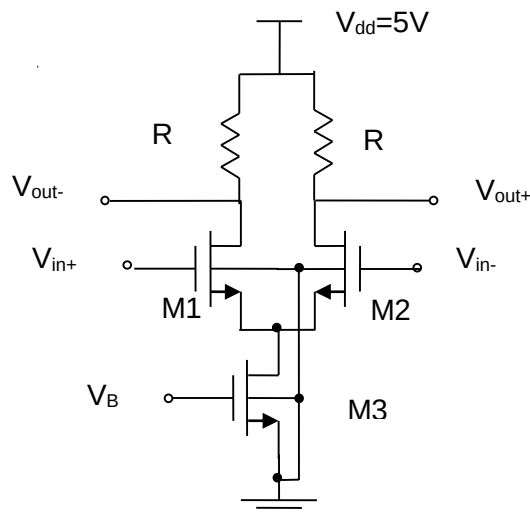
- 6) Ιδανικά, για $\lambda_3=0$ και τέλεια συμμετρία, αποδείξτε ότι η απολαβή μικρού σήματος κοινού τρόπου στις χαμηλές συχνότητες, $A_{V,CM} = \frac{(V_{out+} + V_{out-})/2}{(V_{in+} + V_{in-})/2}$, είναι μηδέν.

3. Εργασία 1

Να σχεδιαστεί τελεστικός ενισχυτής με τις εξής προδιαγραφές: $V_{DD}=3\text{Volts}$, $C_L=1\text{pF}$, περιθώριο μεταβολής της μονόπλευρης τάσης εξόδου= $1,5\text{Volts}$, κατανάλωση ισχύος= 10mW , απολαβή τάσης= 2000 , εύρος ζώνης= 5MHz

- Παράμετροι των MOSFET από τον πίνακα του βιβλίου.
- Ελάχιστο μήκος $L=0,5\mu\text{m}$.
- Να υπολογιστεί επίσης το CMRR και το slew rate.

Επαλήθευση στο SPICE με: DC ανάλυση, AC ανάλυση, Transient ανάλυση.



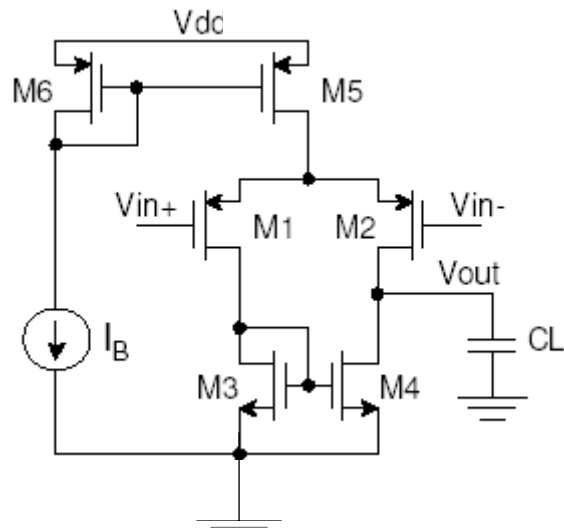
4. Εργασία 2

Να σχεδιαστεί ο τελεστικός ενισχυτής μιας βαθμίδας του σχήματος με τις εξής προδιαγραφές: $V_{DD}=3\text{Volts}$, $C_L=1\text{pF}$, περιθώριο μεταβολής της μονόπλευρης τάσης εξόδου= $1,5\text{Volts}$, κατανάλωση ισχύος $<10\text{mW}$, απολαβή τάσης $>30\text{dB}$, εύρος ζώνης $>5\text{MHz}$, περιθώριο φάσης $>60^\circ$.

- Παράμετροι των MOSFET από τον πίνακα του βιβλίου.

- Ελάχιστο μήκος $L = 0,5\mu m$.
- Να υπολογιστεί το CMRR και το slew rate.

Επαλήθευση στο SPICE με: DC ανάλυση, AC ανάλυση, Transient ανάλυση.



Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.00

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Αγγελική Αραπογιάννη, 2014.

Αγγελική Αραπογιάννη «Σχεδίαση Αναλογικών και Μικτών Αναλογοψηφιακών VLSI Κυκλωμάτων».

Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

<http://opencourses.uoa.gr/courses/DI101/>

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Διατήρηση Σημειωμάτων

- Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:
- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

