

5.1

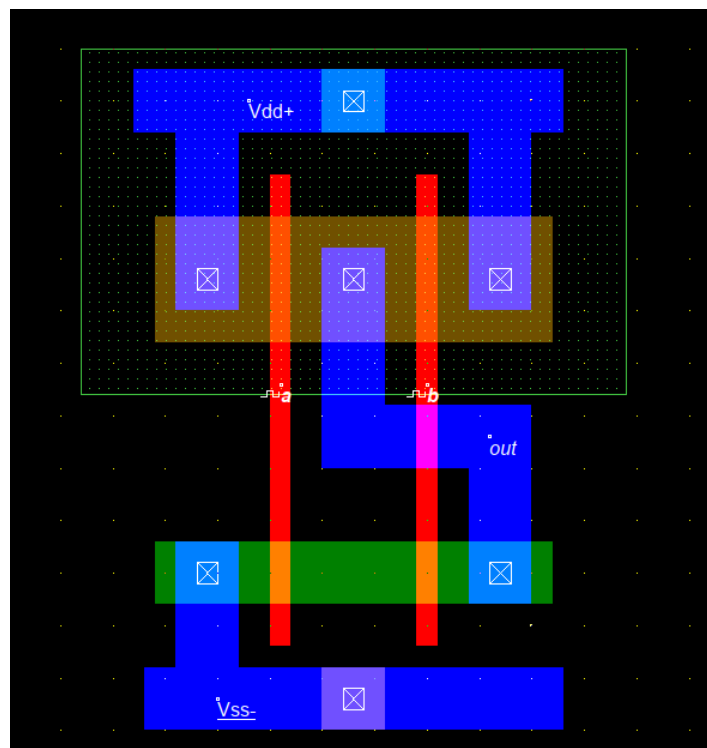
a) Το πρώτο βήμα κατασκευής ενός CMOS αντιστροφέα είναι η δημιουργία ενός στρώματος πολυκρυσταλλικού πυριτίου (Polysilicon). Στην συνέχεια δημιουργούμε τα 2 στρώματα διάχυσης τύπου N (N+ Diffusion) και τύπου P (P+ Diffusion) έχοντας μέγεθος το τελευταίο μεγαλύτερο κατά 2 έως 3 φορές. Εκεί περικλείουμε την διάχυση τύπου P με το πηγάδι τύπου N (N Well). Έπειτα τοποθετούμε δύο στρώματα μετάλλου τα οποία θα λειτουργήσουν ως γραμμές τροφοδοσίας και γείωσης. Επίσης με την χρήση στρωμάτων μετάλλου δημιουργούμε τον κόμβο εξόδου και τις διασυνδέσεις των γραμμών τροφοδοσίας και γείωσης με τις δύο διαχύσεις τύπου P και τύπου N αντίστοιχα. Κρίνεται αναγκαία η χρήση επαφών για την σύνδεση των διαφόρων στρωμάτων που βρίσκονται σε διαφορετικά επίπεδα. Τέλος κατάλληλες επαφές συνδέουν το πηγάδι τύπου N με την τροφοδοσία και το υπόστρωμα τύπου P με την γείωση.

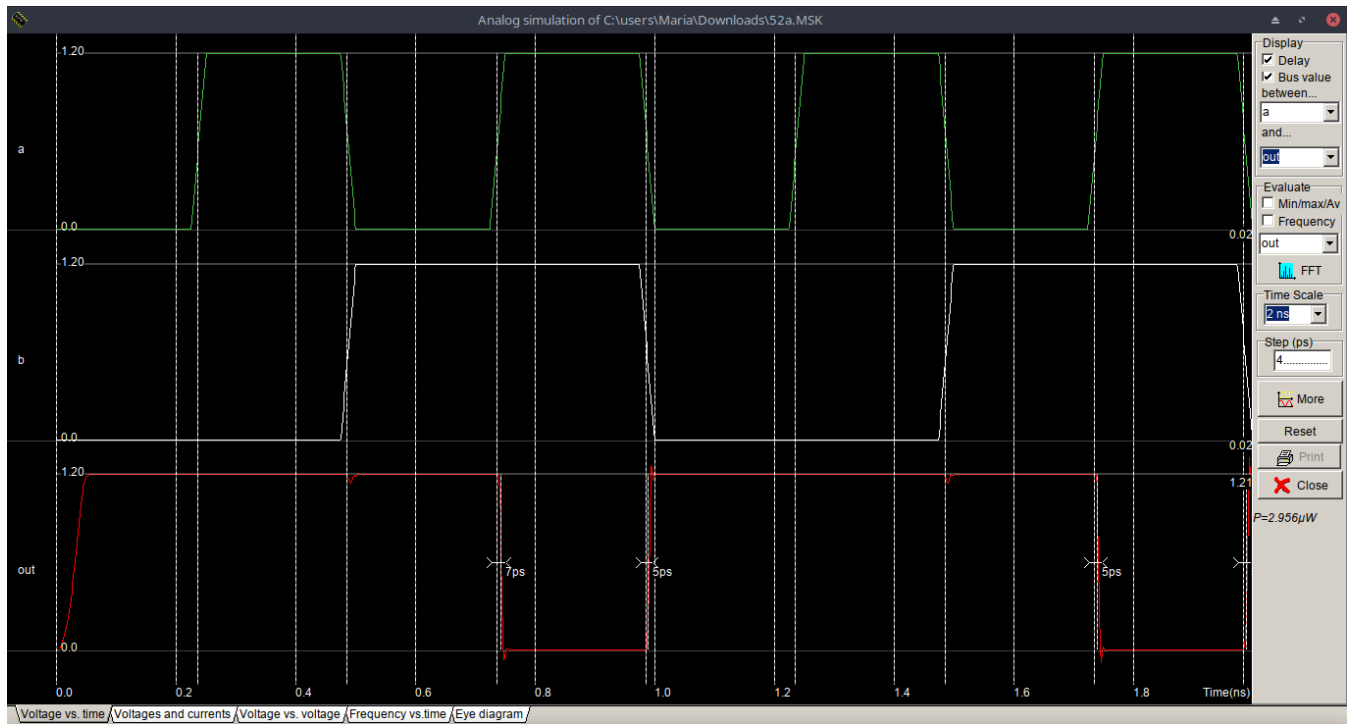
b) Σκοπός του πηγαδιού τύπου N (N Well) είναι η απομόνωση του pMOS transistor από το υπόλοιπο υπόστρωμα τύπου P που φιλοξενεί το nMOS transistor.

c) Η πόλωση του υποστρώματος και του πηγαδιού κρίνεται αναγκαία. Το υπόστρωμα πρέπει να είναι συνδεδεμένο σε χαμηλό δυναμικό ώστε να αποφεύγεται η ορθή πόλωση της επαφής p-n μεταξύ του τύπου P υποστρώματος με την πηγή source ή υποδοχή drain του nMOS transistor. Το πηγάδι τύπου N πρέπει να είναι συνδεδεμένο σε υψηλό δυναμικό ώστε να αποφεύγεται η ορθή πόλωση της επαφής p-n του πηγαδιού τύπου N με την πηγή source ή υποδοχή drain του pMOS transistor.

5.2

a)

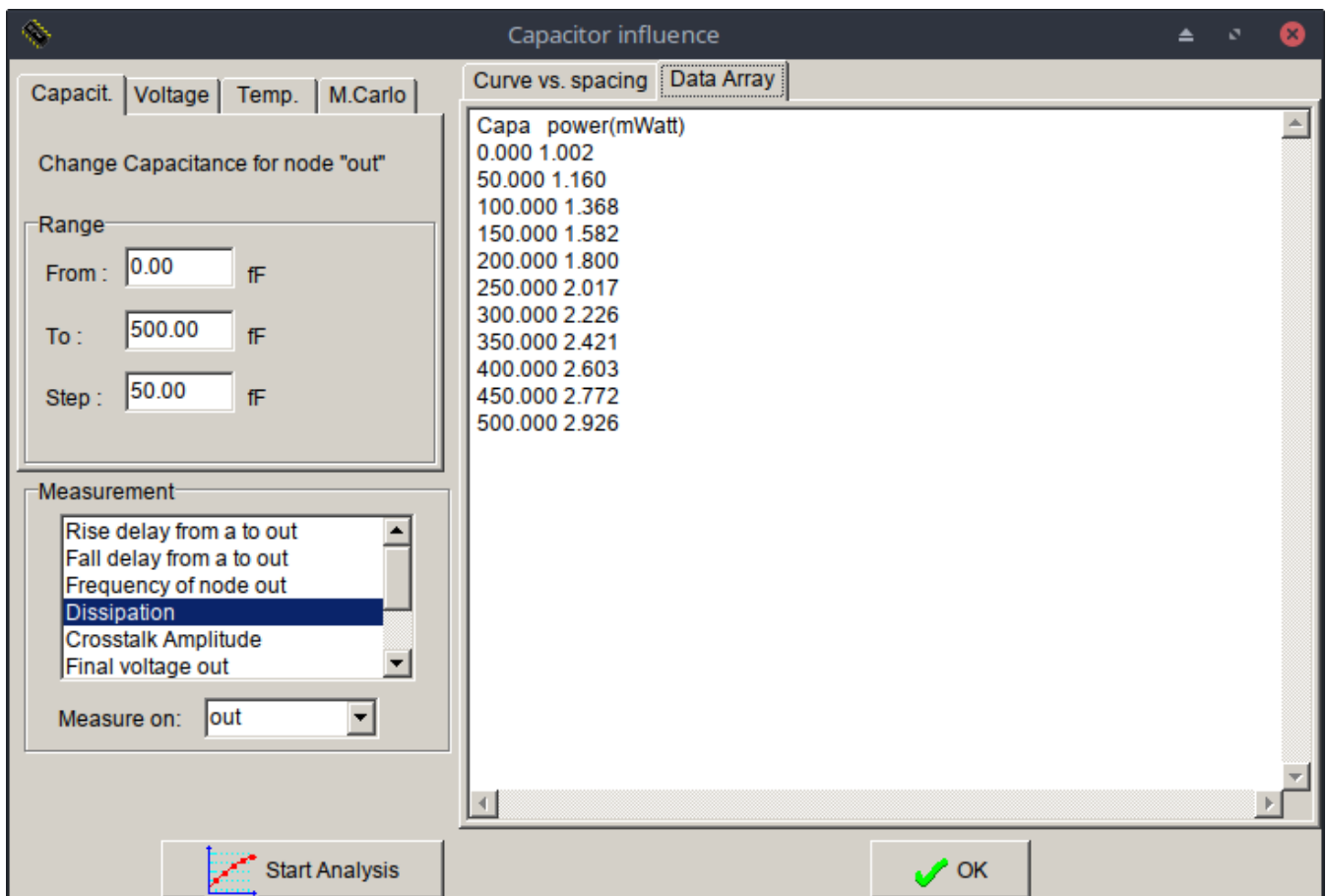
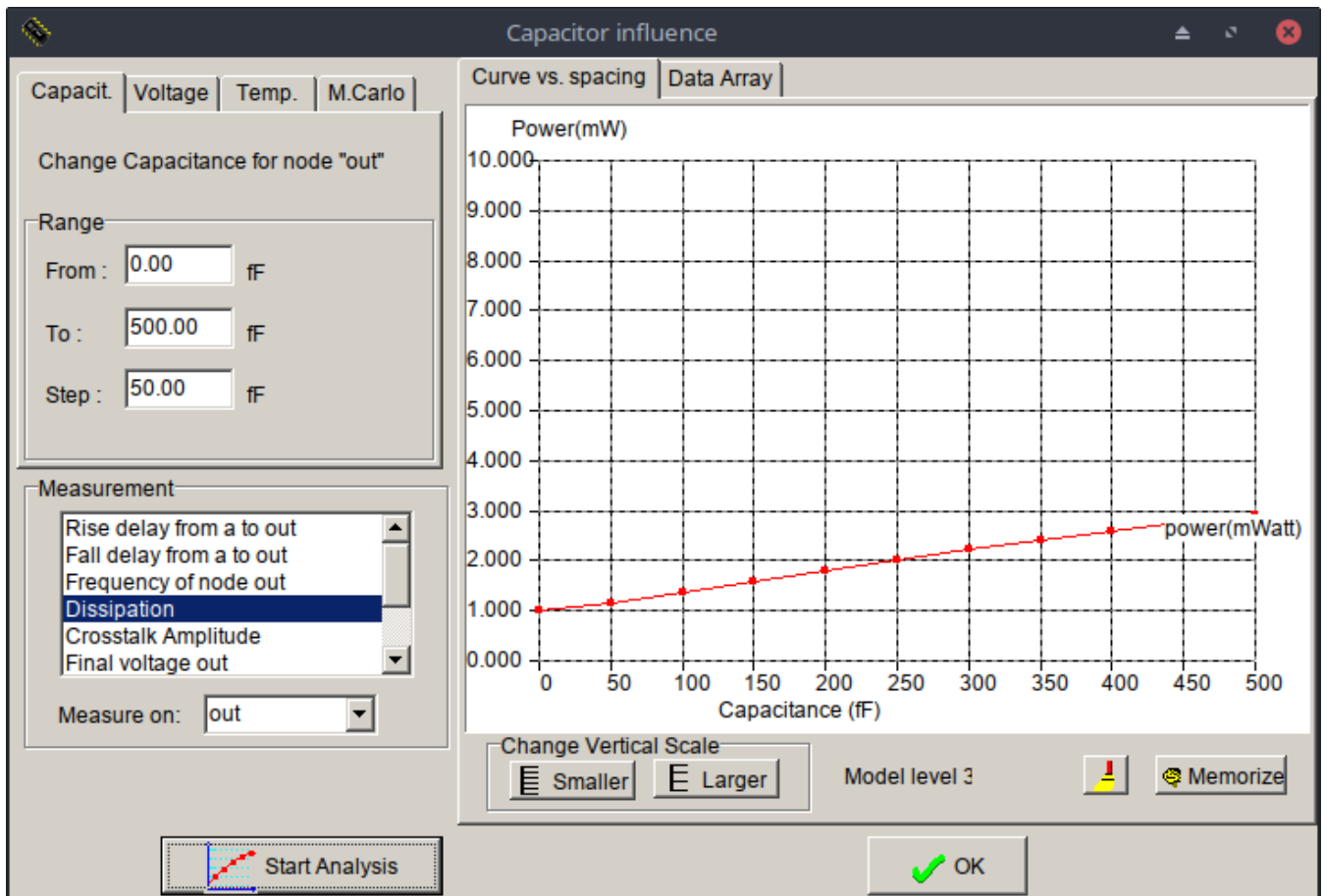




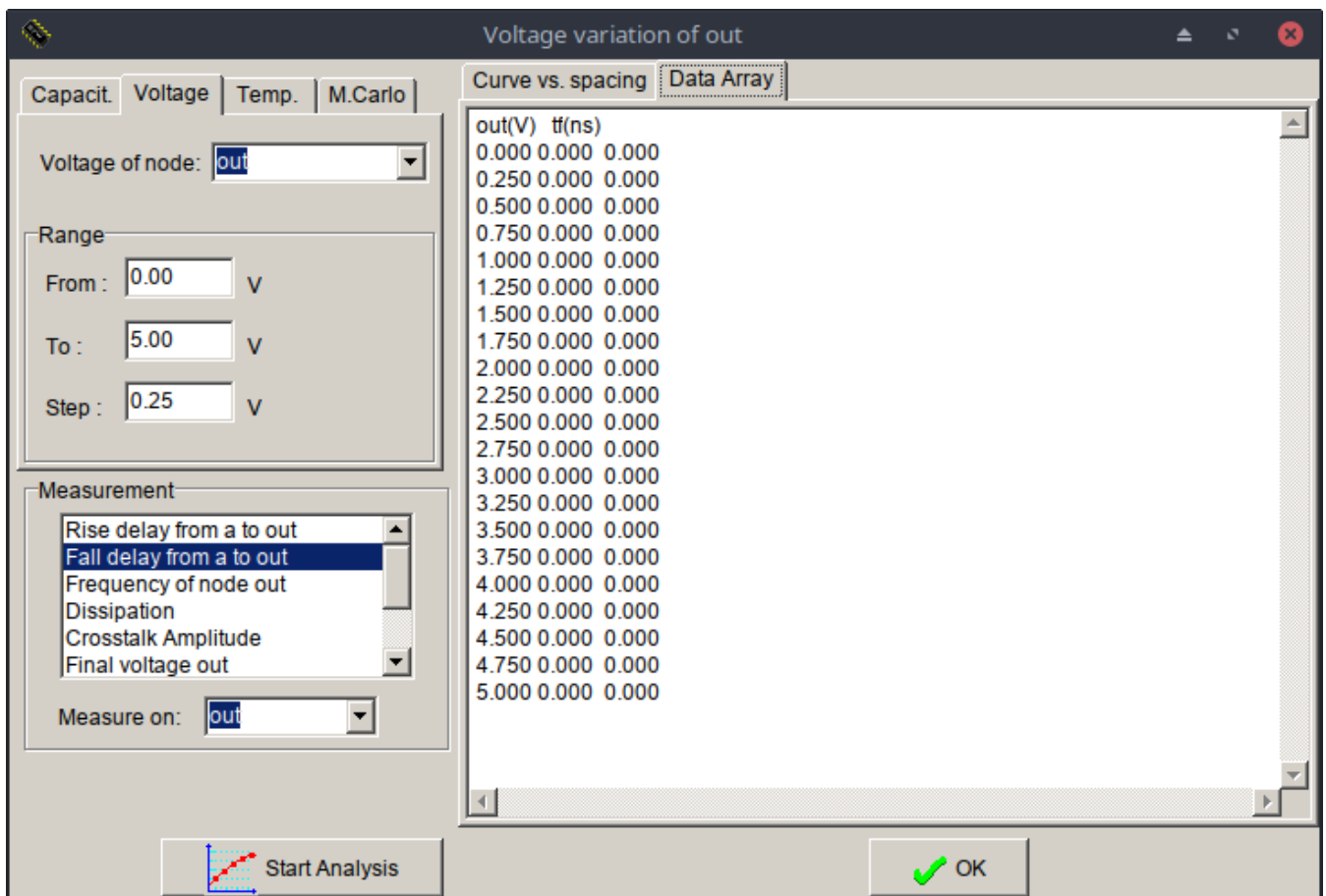
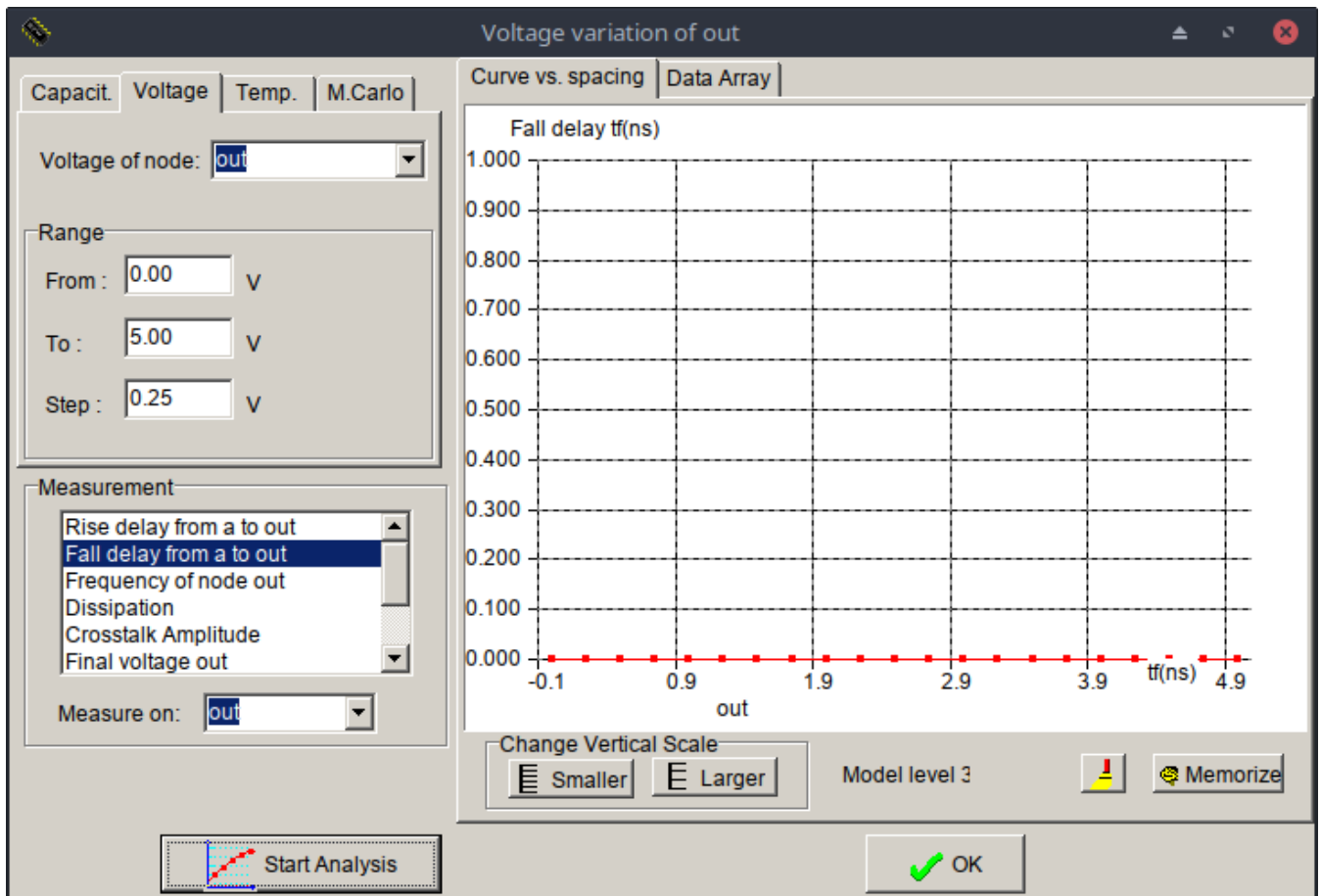
NAND GATE 2 INPUTS

INPUTS		OUTPUT
A	B	NAND
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

b)

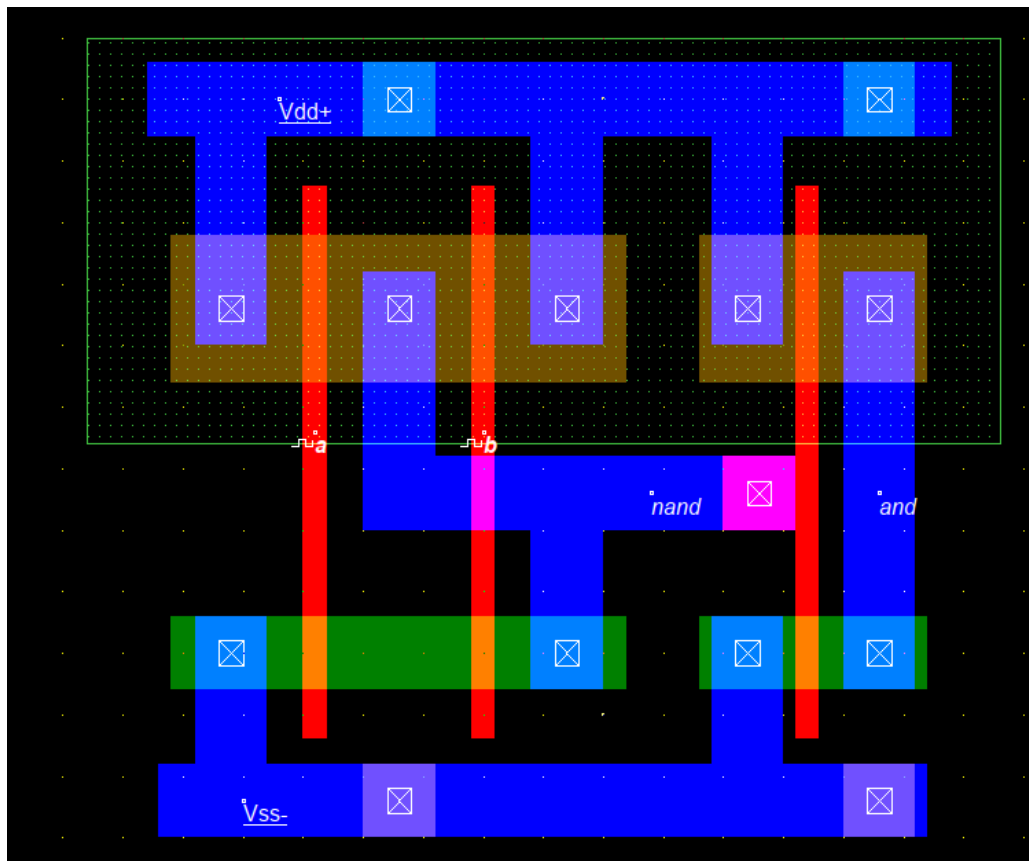


c)

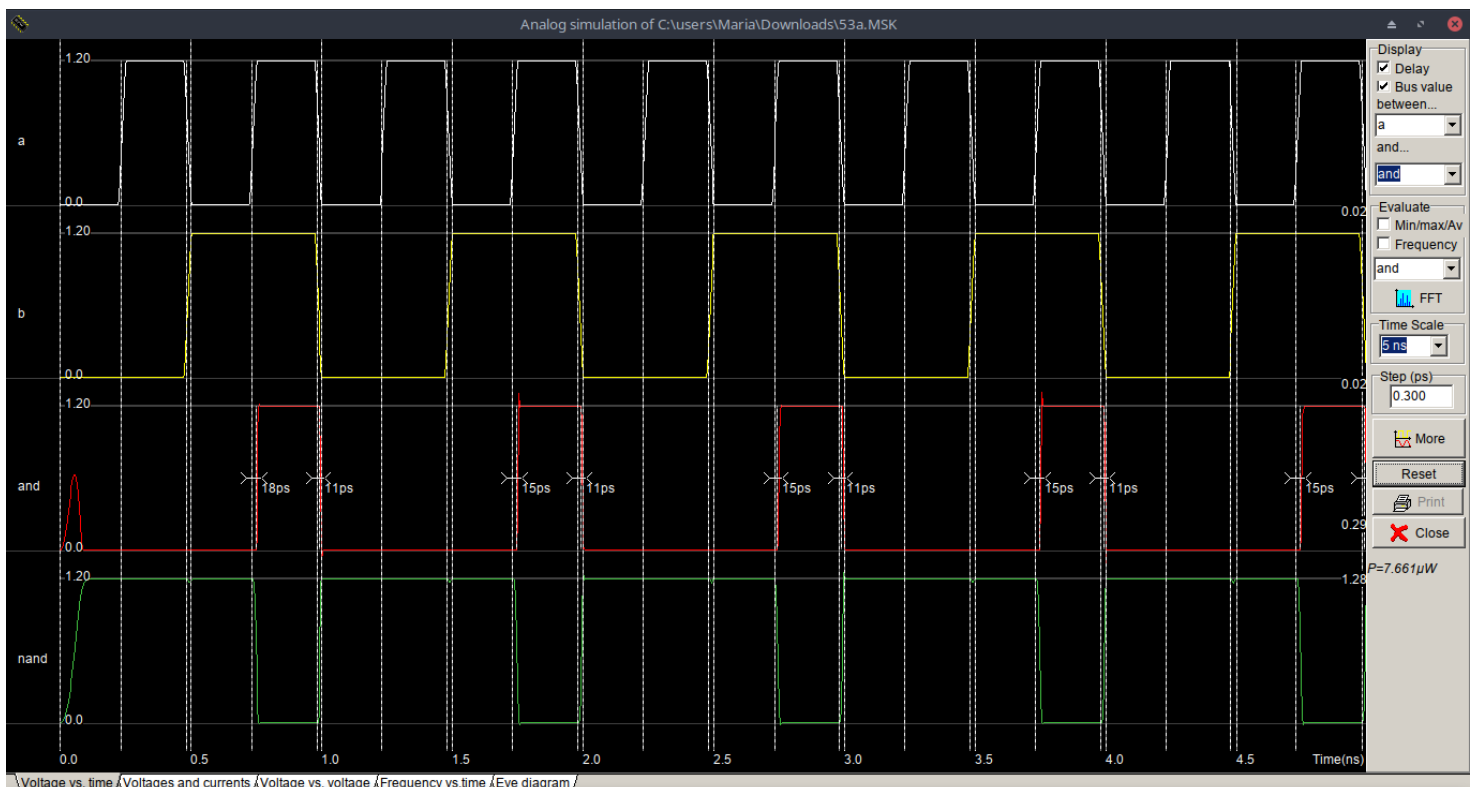


5.3

a)



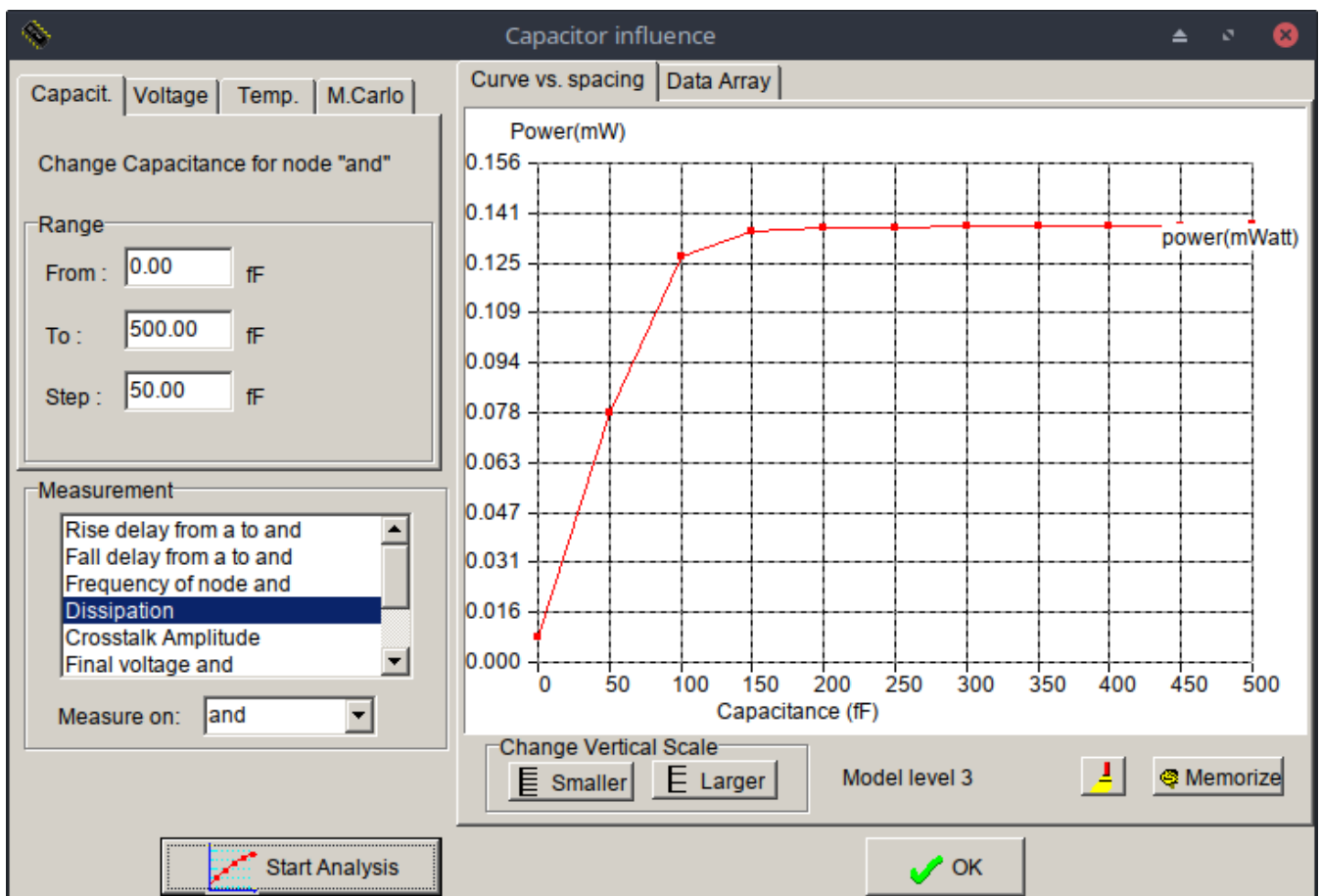
b)



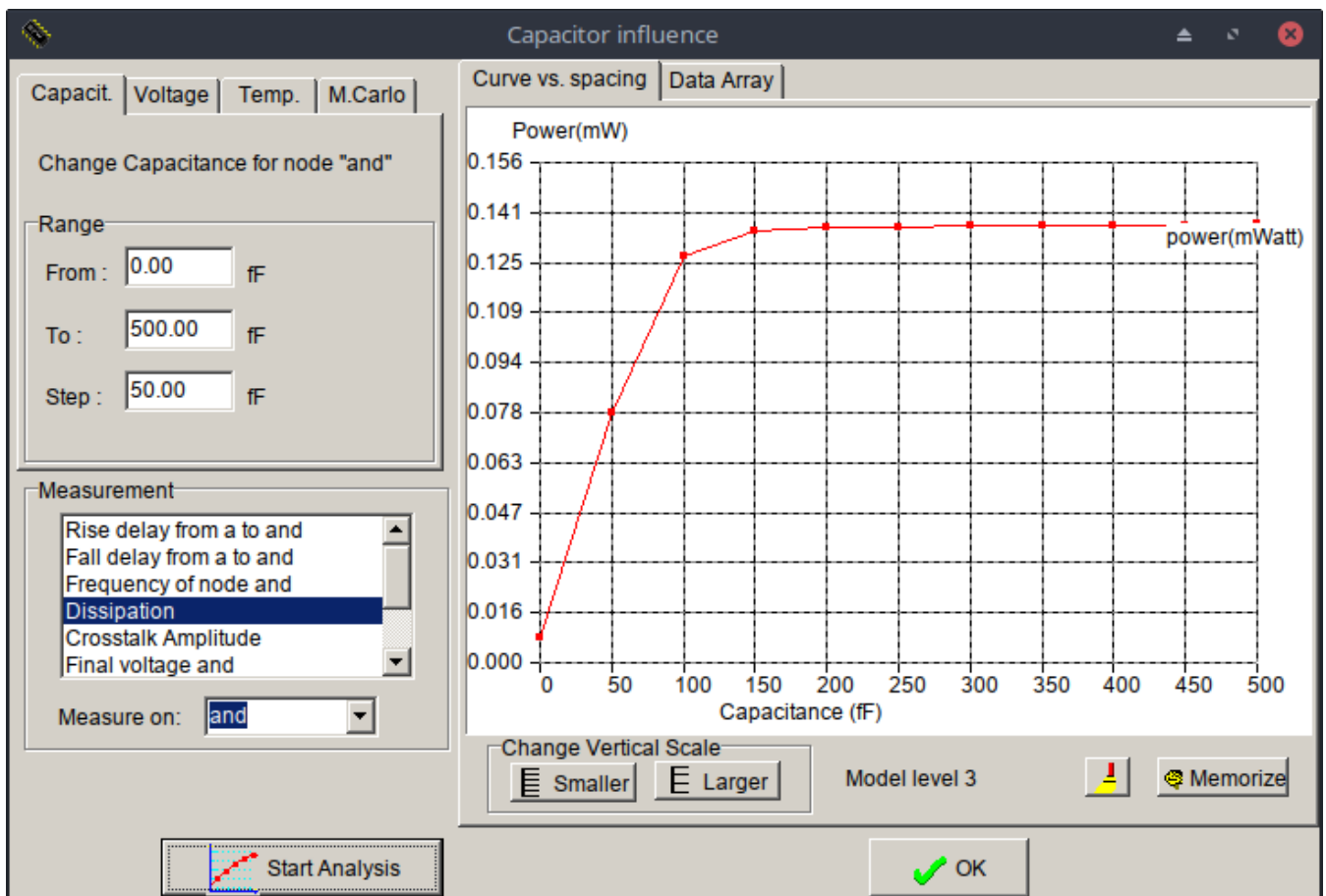
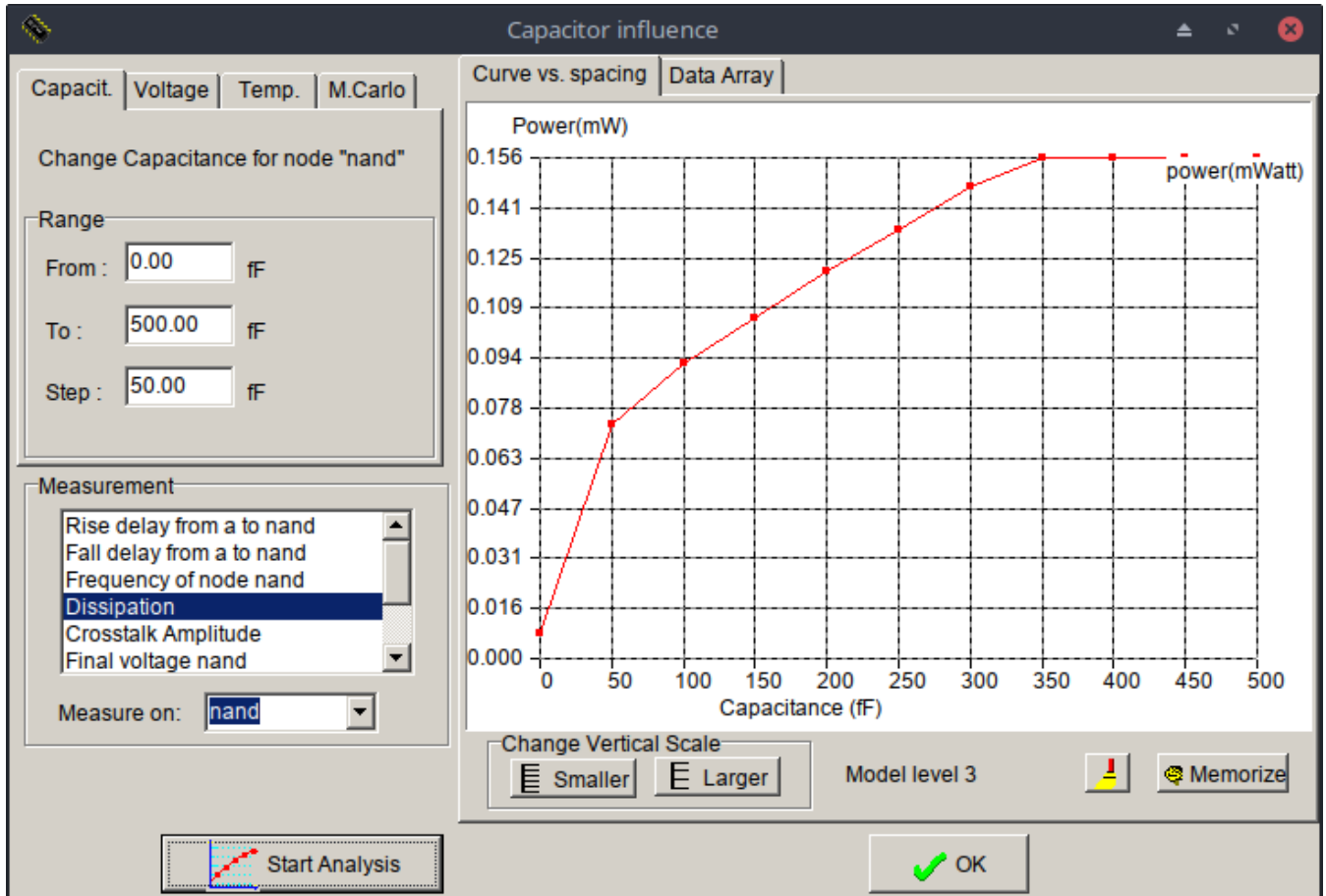
NAND AND AND GATE 2 INPUTS

INPUTS		OUTPUT	
A	B	NAND	AND
0	0	1	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

c)

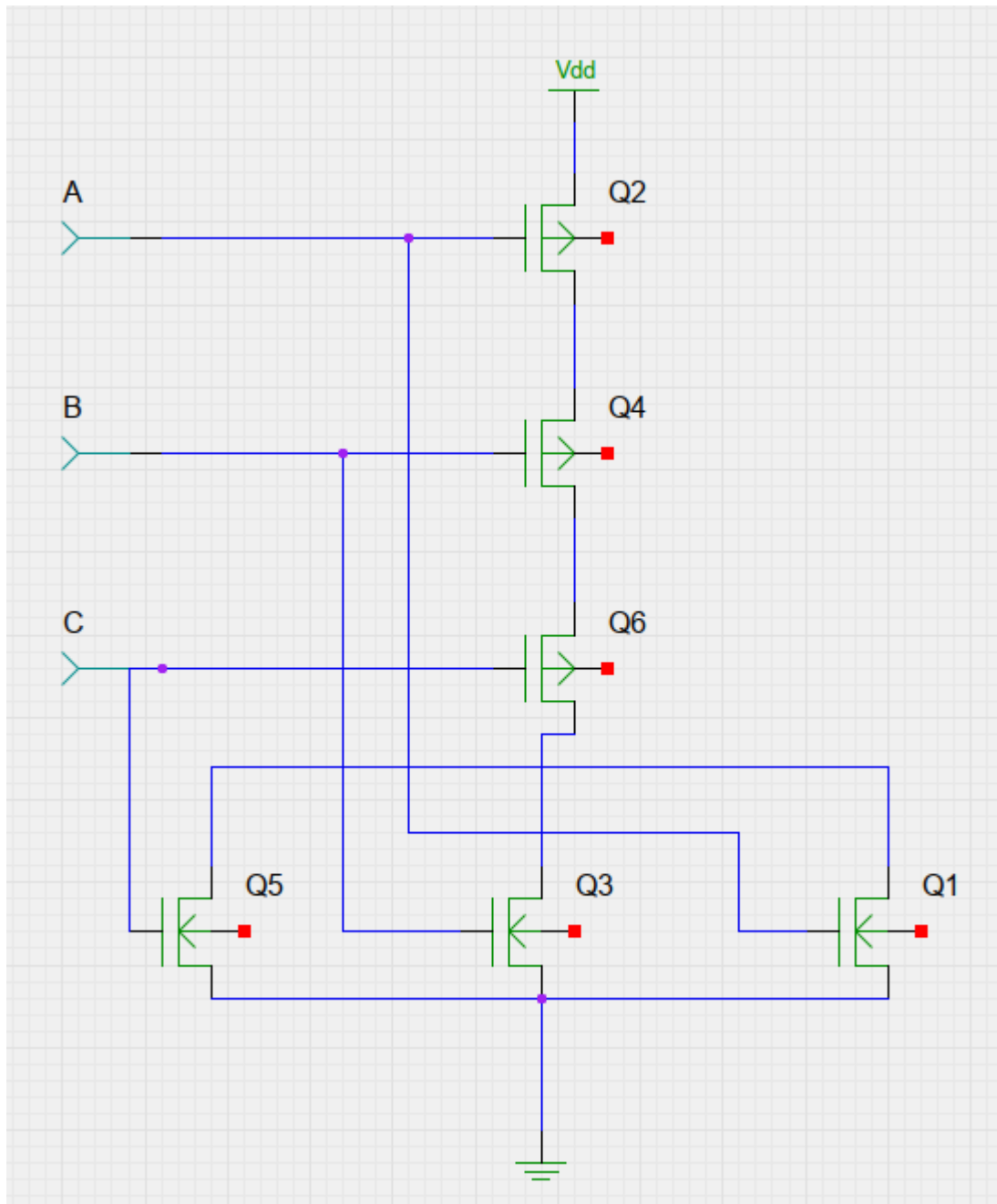


d)

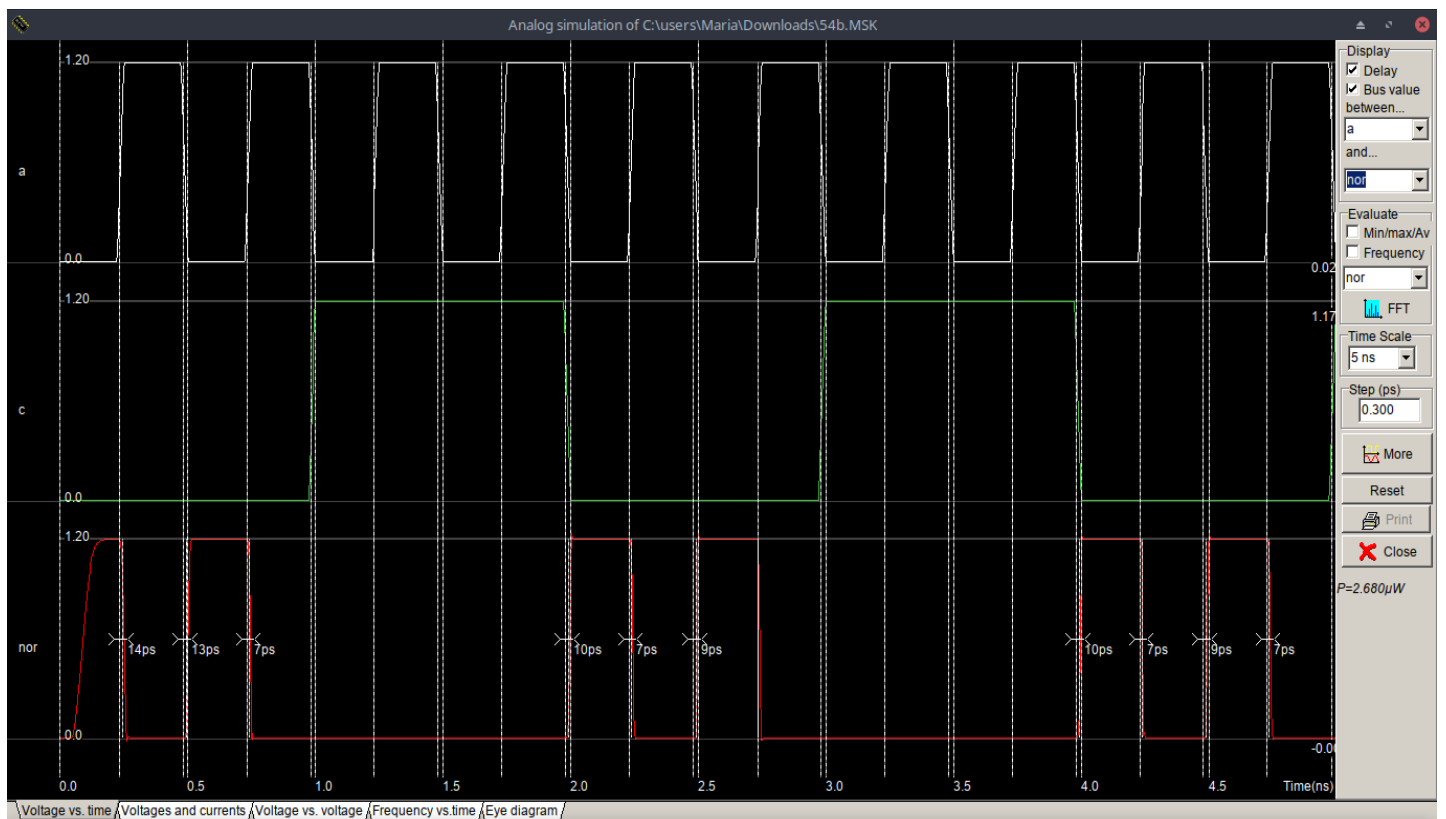
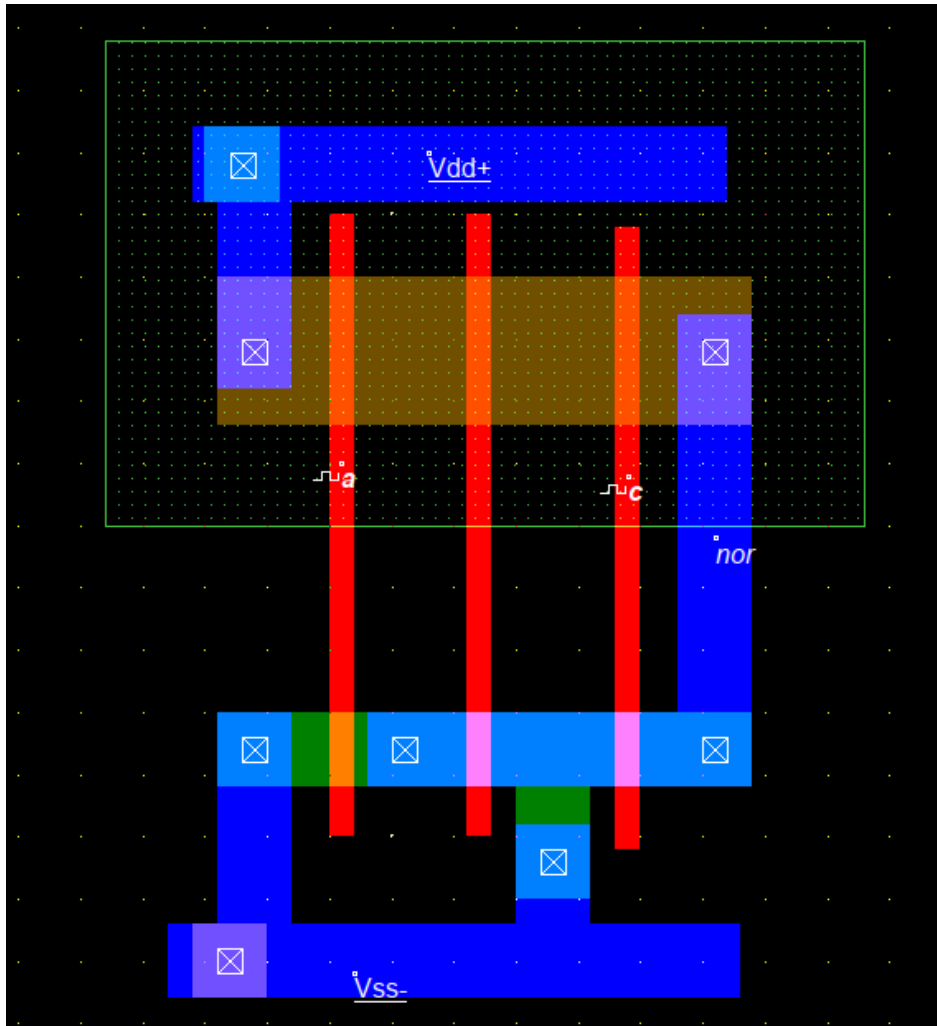


5.4

a)



b)

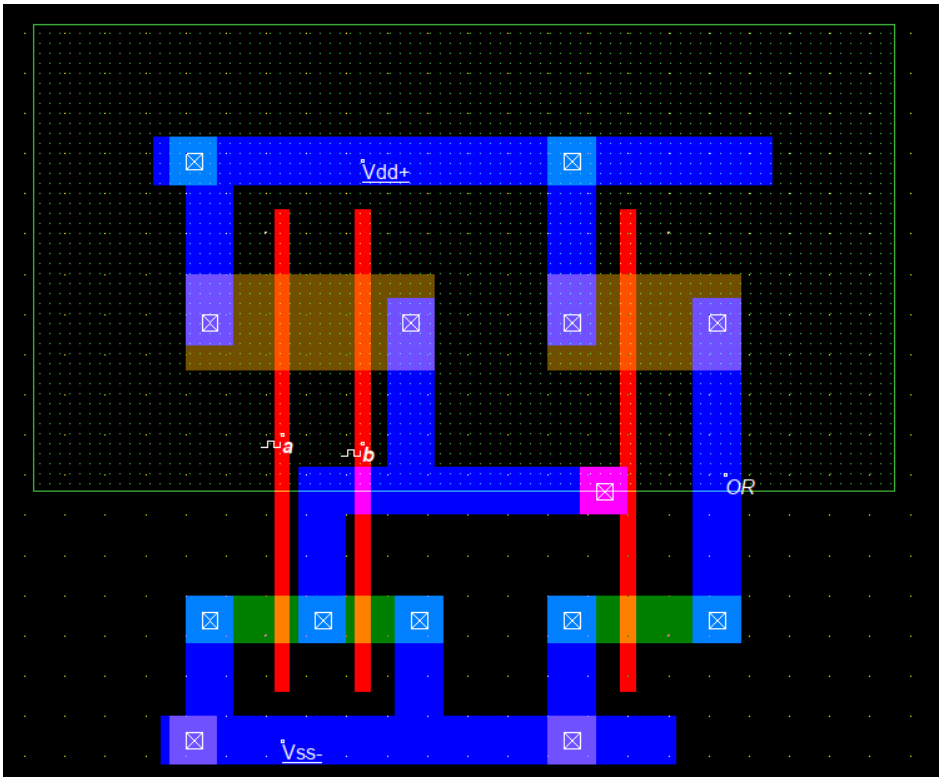


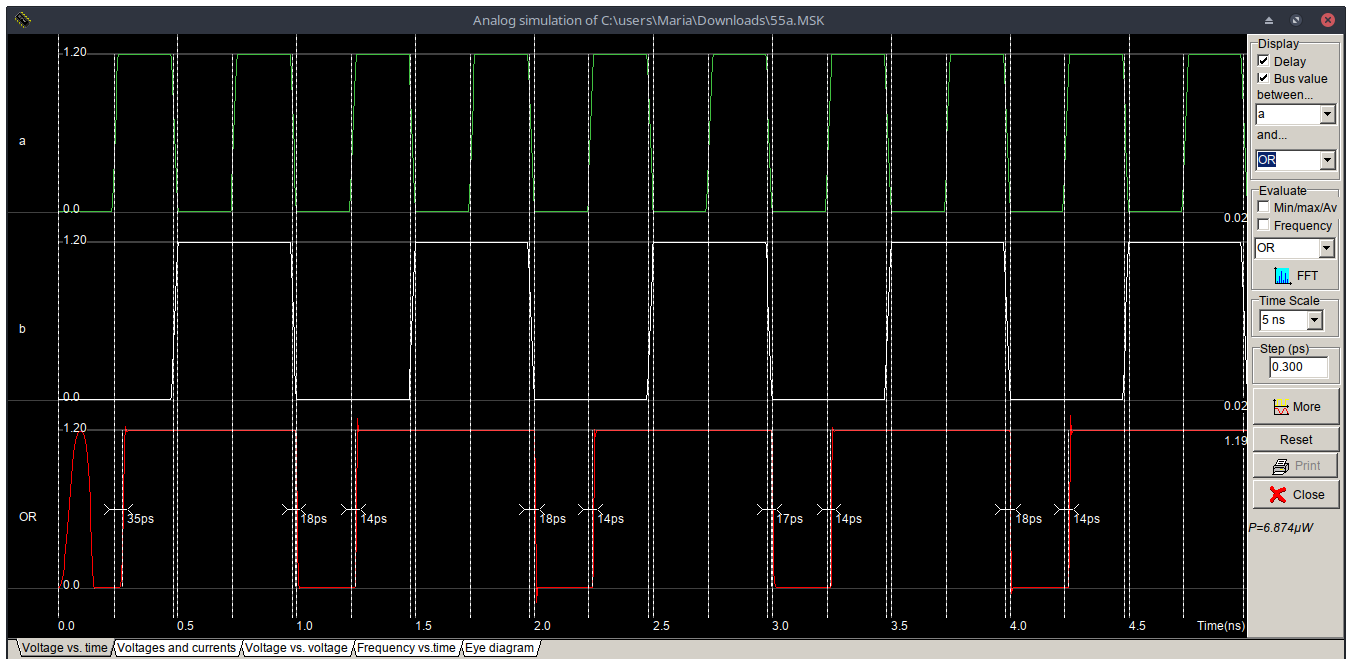
NOR GATE 3 INPUTS

INPUT			OUTPUT	
A	B	C	OR OUT	NOR OUT
0	0	0	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0
1	0	0	1	0
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	0

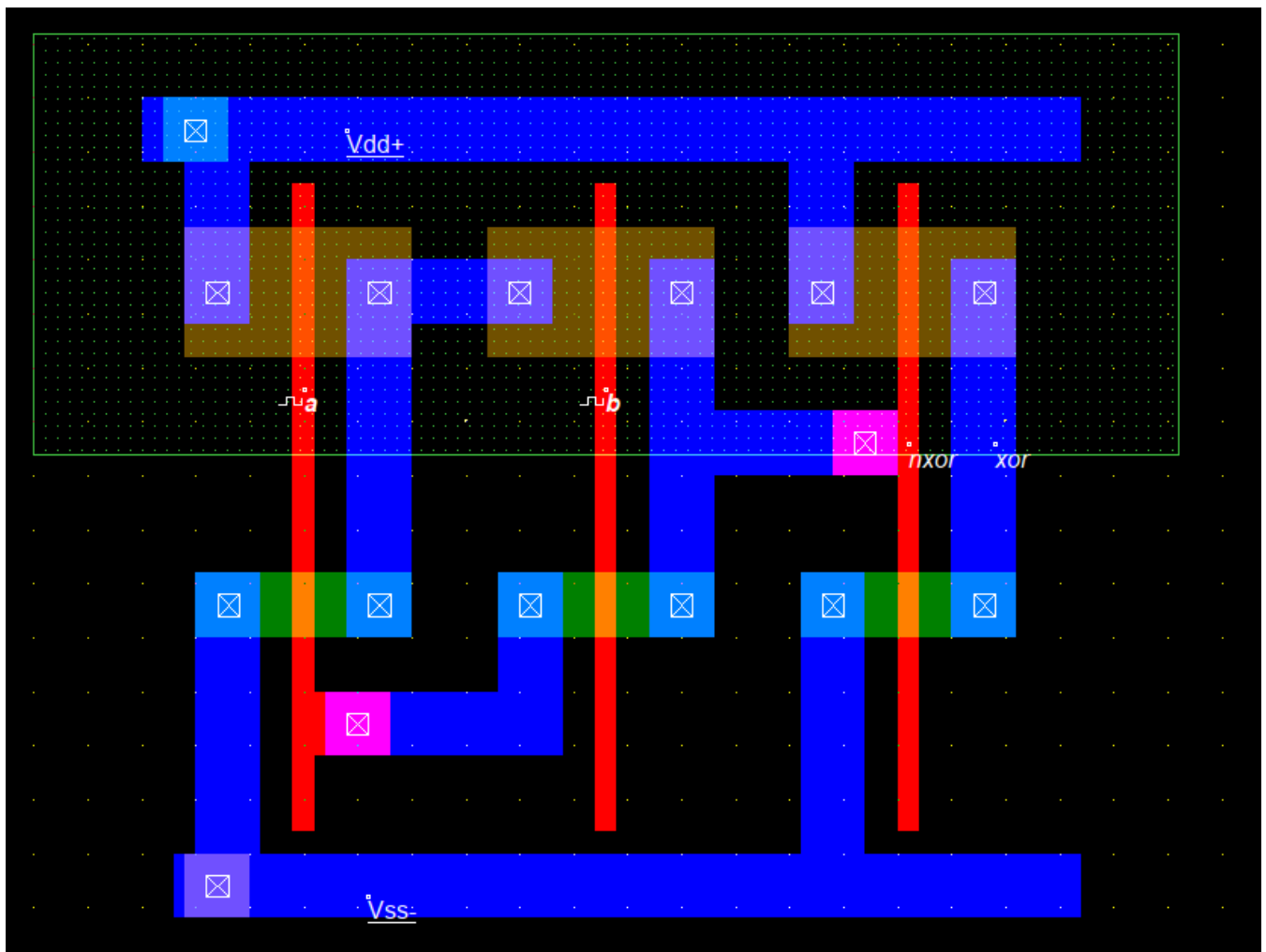
5.5

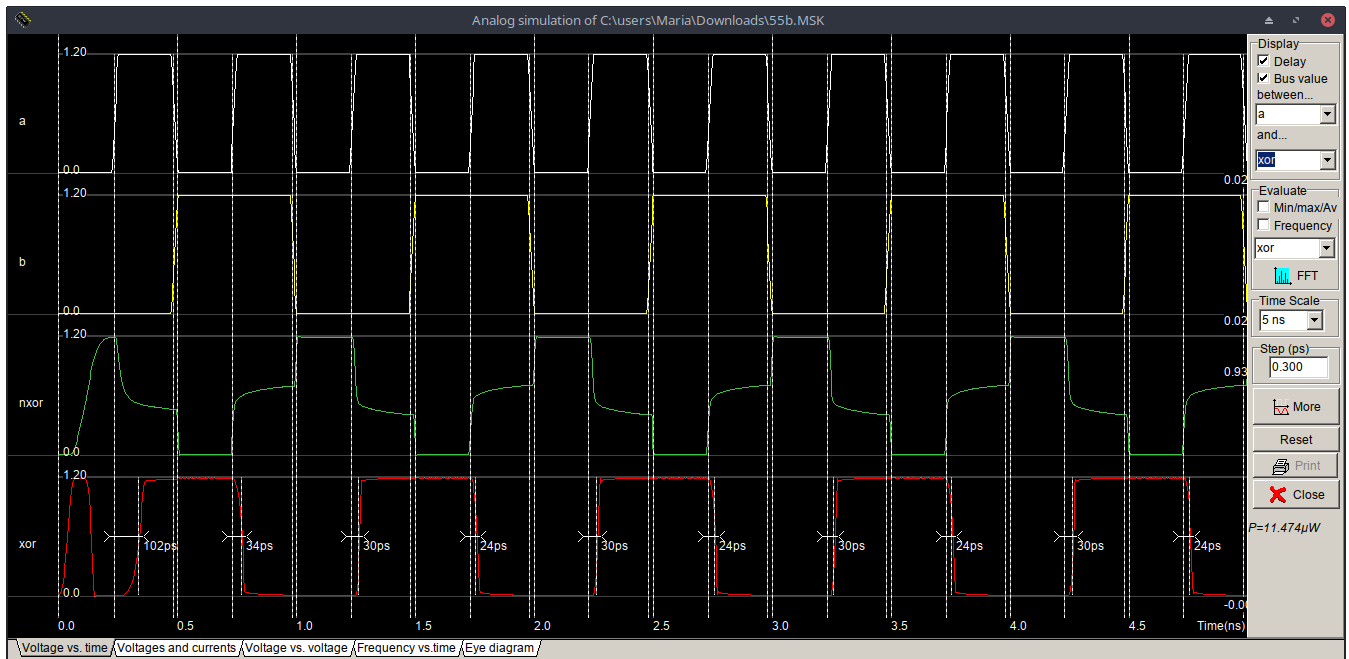
a)





b)





c)

