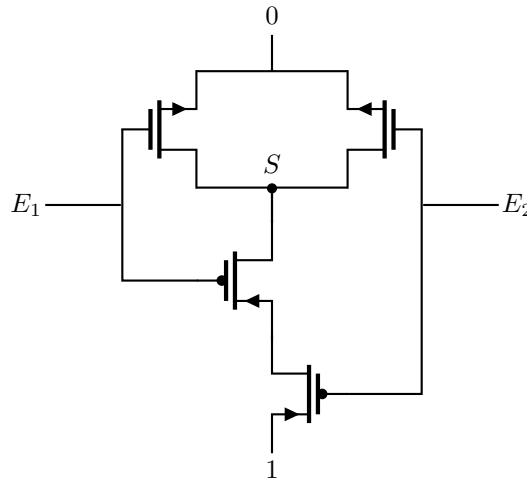


TD1 : Circuits et formules

Exercice 1

Donner la table de vérité de ce circuit. À quelle porte logique correspond-il ?



Exercice 2

Proposer un circuit réalisant une porte NAND à n entrées (i.e. qui met 1 en sortie si et seulement si au moins une entrée est à 0) utilisant $2n$ transistors. Dans le pire cas, quel est le délai associé ?

Exercice 3

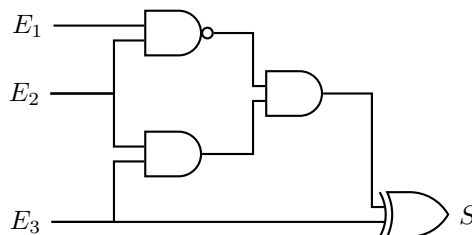
Implémenter les portes AND, OR, XOR, NXOR à partir des portes NOT et NAND. Combien de transistors sont utilisés dans chaque cas ? Quel est le délai associé ?

Exercice 4

Proposer une implémentation d'une porte NAND à n entrées ayant un délai de $2\Delta\lceil\log_2(n)\rceil$.

Exercice 5

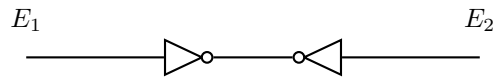
On considère le circuit suivant.



1. Donner sa table de vérité.
2. Calculer son délai.
3. On suppose que E_1, E_2 et E_3 sont à 0 depuis assez longtemps pour que les signaux de sortie de chaque porte soient stables. On passe E_2 et E_3 à 1. Dessiner l'évolution des signaux en sortie de chaque porte aux temps $\Delta, 2\Delta, \dots, 9\Delta$.
4. Que constate-t-on?

Exercice 6

Donner le circuit électrique représenté par le schéma suivant. Que se passe-t-il quand $E_1 \neq E_2$?



Exercice 7

Montrer les égalités suivantes :

$$a + ab = a, \quad a + \bar{a}b = a + b, \quad ab + \bar{a}c = ab + \bar{a}c + bc$$

Exercice 8

Dessiner un circuit correspondant à la table de vérité suivante, puis le minimiser.

E_1	E_2	E_3	E_4	S
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1

E_1	E_2	E_3	E_4	S
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Exercice 9

Soit f la fonction à 4 arguments qui renvoie 1 si et seulement si au moins deux de ses arguments sont 1. Donner la table de vérité de f , puis construire un circuit minimal qui calcule f à l'aide des tableaux de Karnaugh.