

TD INFORMATIQUE 02 : LOGIQUE BOOLÉENNE

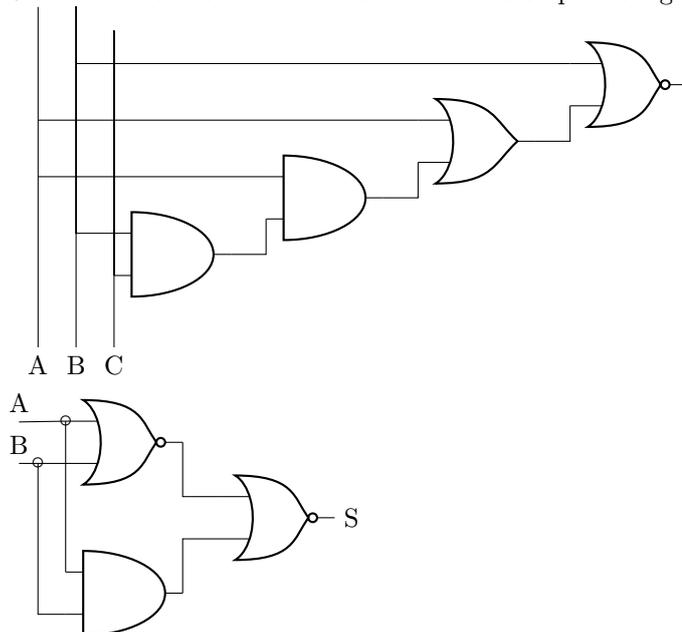
Exercice 1 (*Traduction d'énoncés logiques*)

- Jean ira au cinéma si Alice va avec lui et s'il peut utiliser la voiture de son père. Cependant Alice a décidé d'aller à la plage s'il ne pleut pas et si la température est au-dessus de 25°C. Le père de Jean a prévu d'utiliser sa voiture pour aller voir des amis s'il pleut ou si la température est au-dessus de 25°C.
Dans quelles conditions Jean ira-t-il au cinéma ?
- Les bus quittent le terminal toutes les heures à moins qu'il y ait moins de 10 passagers ou que le chauffeur soit en retard. S'il y a moins de 10 passagers, le bus attendra 10 min ou jusqu'à ce que le nombre de passagers atteigne 10. Si le bus part à l'heure, il peut rouler à 100 Km/h. S'il part en retard ou s'il pleut, il ne peut rouler qu'à 50 Km/h.
Dans quelles conditions le bus roule à 100 Km/h ?

Exercice 2 (*Circuits inconnus*) On rappelle les différentes propriétés de l'Algèbre de Boole :

Propriétés	OU	ET
loi d'identité	$a + 0 = a$	$a.1 = a$
loi de nullité	$a + 1 = 1$	$a.0 = 0$
loi d'idempotence	$a + a = a$	$a.a = a$
loi d'inversion	$a + \bar{a} = 1$	$a.\bar{a} = 0$
loi d'absorption	$a + a.b = a$	$a.(a + b) = a$

Redessinez les circuit suivants avec le moins de portes logiques possible.



Exercice 3 (*Additionneur*)

- On souhaite réaliser l'addition de deux nombres binaires. Le circuit fait la somme de deux bits A_i et B_i et d'une retenue entrante R_i . L'additionneur dispose de deux sorties, S et R_o (Retenue sortante).
 - Donner la table de vérité et en déduire les équations logiques des deux sorties.
 - Dessiner le circuit logique correspondant.
- On utilise quatre étages identiques d'additionneurs 1-bit réalisés précédemment afin de réaliser un additionneur 4-bits à propagation de retenue. Dessiner le schéma correspondant à partir du circuit construit précédemment.
- En s'inspirant du circuit précédent, dessiner un circuit qui prend en entrée un nombre N encodé sur un octet et dont la sortie est $-N$.

Exercice 4 (*Machine à café*)

On considère une machine à café très basique qui possède 4 boutons permettant de choisir sa boisson et son condiment (sucre ou sel) :

- Café
- Soupe
- Sucre
- Sel

Cette machine possède un voyant *Erreur* qui s'allume lorsque l'utilisateur fait une mauvaise sélection. On ne peut pas commander deux boissons en même temps ni deux condiments en même temps. Cette machine n'autorise pas non plus la distribution d'un condiment seul (mais une boisson seule si). Le sucre n'est autorisé que dans le café et le sel que dans la soupe.

1. On ne sait pas si l'appuie d'aucun bouton cause l'allumage du bouton d'erreur. Ecrire la table de vérité et le tableau de Karnaugh décrivant l'allumage du bouton d'erreur en fonction des boutons. Quel doit-être l'état du bouton d'erreur lorsqu'aucun choix n'est fait pour obtenir un circuit le plus simple possible?
2. Dessiner le circuit logique.
3. *question bonus* : a la demande de nombreux clients, la machine peut maintenant distribuer des condiments seuls. Reprendre les questions précédentes en prenant en compte ce changement.