

TP 1 : Circuits combinatoires

Exercice 1 - Multiplexeurs

1.1 Faire un circuit avec 3 entrées et 1 sortie réalisant un multiplexeur $2 \rightarrow 1$.

On testera ce circuit à l'aide de générateurs et de leds.

1.2 [★] En utilisant un composant `INST0`, définir un nouveau composant `mux_2_1` à partir du circuit précédent. Tester votre nouveau composant `mux_2_1`.

1.3 On désire maintenant faire un multiplexeur $8 \rightarrow 1$. Combien va-t-on avoir d'entrées ? de sorties ?

1.4 [★] À l'aide de composants `mux_2_1`, définir un nouveau composant `mux_8_1` réalisant un multiplexeur $8 \rightarrow 1$.

1.5 [★] Reprendre les questions précédentes et définir un nouveau composant `mux_16_8`.

Exercice 2 - Quelques circuits

2.1 [★] Définir un nouveau composant `and1_8` avec 9 entrées et 8 sorties. L'entrée est composée de 8 fils de données et 1 fil de contrôle, et le circuit retourne les données en entrée si le bit de contrôle est à 1, et 0 partout si le bit de contrôle est à 0.

2.2 [★] Définir un nouveau composant `or1_8` avec 9 entrées et 8 sorties. L'entrée est composée de 8 fils de données et 1 fil de contrôle, et le circuit retourne les données en entrée si le bit de contrôle est à 0, et 1 partout si le bit de contrôle est à 1.

2.3 [★] Définir un nouveau composant `xor1_8` avec 9 entrées et 8 sorties. L'entrée est composée de 8 fils de données et 1 fil de contrôle, et le circuit retourne les données en entrée si le bit de contrôle est à 0, et son complément à 1 si le bit de contrôle est à 1.

2.4 [★] Définir un nouveau composant `dec_3_8` réalisant un décodeur $3 \rightarrow 8$.

On commencera par dresser sa table de vérité.

Exercice 3 - Afficheur 7 segments

Le but de cet exercice est de réaliser un afficheur 7 segments. Chaque segment sera fait à partir d'une série de 3 leds adjacentes, de sorte qu'il suffit d'un fil (relié à une des trois leds) pour contrôler tout le segment.

L'objectif est donc de déterminer pour chaque segment si il doit être allumé ou non en fonction de l'entier donné en entrée (sous forme binaire par 4 fils).

Sauf pour la dernière question, on se limitera au cas où l'entrée représente un entier compris entre 0 et 9.

3.1 Dresser la table de vérité pour chacun des segments.

3.2 En réutilisant ce qui a été fait pour le décodeur $3 \rightarrow 8$, faire un circuit réalisant l'afficheur 7 segments.

3.3 Appliquer la méthode à base de tableau de Karnaugh sur un des segments, et déterminer le gain par rapport à l'approche de la question précédente.

3.4 Améliorer votre circuit pour gérer les cas où l'entrée est un entier entre 10 et 15. On affichera alors le code hexadécimal correspondant.