

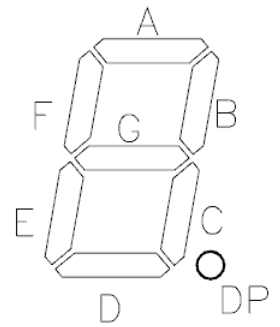
TP - Décodeur Binaire - 7 segments

PARTIE 1 - Étude de l'afficheur 7 Segments

Nous allons utiliser un afficheur à LED 7 Segments.

On souhaite allumer les 7 segments de l'afficheur en utilisant les sorties d'un PALCE en plaçant :

- soit un niveau de tension haut (en utilisant un afficheur à cathodes communes),
- soit un niveau de tension bas (en utilisant un afficheur à anodes communes).



Question 1.

Faire un schéma de câblage d'un afficheur 7 segments à cathodes communes (placer le PALCE, les résistances de limitation du courant et l'afficheur 7 Segments). Demander la référence de l'afficheur à votre professeur. Trouver sur internet, à partir de la référence, la documentation de l'afficheur pour en connaître le brochage.

Question 2.

Déterminer les résistances à placer en série avec les segments afin de limiter le courant à 20 mA.

Note : $V_{\text{Segment}} = 2V$, Tension d'alimentation $VCC = +5V$

Déterminer les résistances à placer en série avec les segments afin de limiter le courant à 20 mA.

Note : $V_{\text{Segment}} = 2V$

Soit les nombres suivants à afficher :

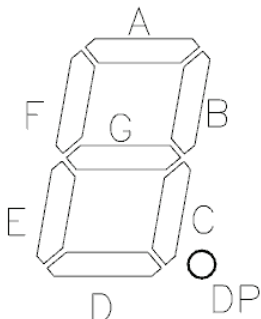
Valeurs des nombres à afficher (Valeurs de 0 à 9) :



Valeurs des nombres à afficher (Valeurs supérieures à 9) :



Chaque segment (LED) de l'afficheur est numéroté de **a** à **g**.

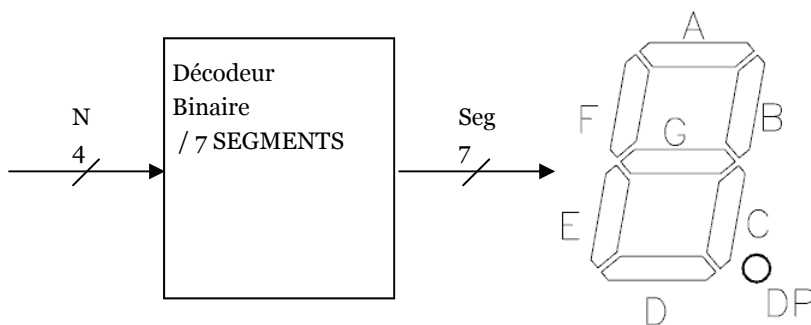


Question 3. Pour chaque nombre à afficher, indiquez les segments allumés par ON et ceux éteints par OFF (compléter le tableau page suivante)

Nombre N à afficher (décimal)	Nombre N à afficher (binaire)	Seg a [Seg(6)]	Seg b [Seg(5)]	Seg c [Seg(4)]	Seg d [Seg(3)]	Seg e [Seg(2)]	Seg f [Seg(1)]	Seg g [Seg(0)]
0	0000							
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
A								
B								
C								
D								
E								
F								

PARTIE 2 - Étude du décodeur Binaire -> 7 Segments

On souhaite réaliser un décodeur Binaire -> 7 segments.



En entrée : le chiffre à afficher (format Binaire sur 4bits)

Nombre N sous 4 bits (N3 N2 N1 N0)

En sortie : les 7 sorties qui allument les 7 segments.

S = 7 sorties (**Seg(6) Seg(5) Seg(4) Seg(3) Seg(2) Seg(1) Seg(0)**)

On utilisera des afficheurs à cathodes communes. Pour allumer un segment il suffit alors d'appliquer un « 1 » logique sur la sortie correspondante

Question 4.

Indiquer les niveaux de tensions à appliquer sur les 7 sorties (**SEG(6) à SEG(0)**) pour afficher le nombre

2

Programmation du circuit VHDL

Le travail de programmation consiste à compléter la trame du fichier VHDL correspondant à un décodeur binaire - 7 segments.

Question 5.

Pour éviter la saisie fastidieuse du fichier VHDL, télécharger le fichier « à trou » **aff7seg.vhd** disponible ici :

<http://sebastien.bernard.free.fr/1GEL/VHDL>

L'enregistrer dans votre clé dans le répertoire WARP

Question 6 - Définition des signaux d'entrée et de sortie du décodeur. (partie ENTITY)

Compléter la partie ENTITY du fichier pour définir les signaux suivants (commande PORT)

Nom du signal	SENS	TYPE
N	ENTREE	STD_LOGIC_VECTOR (indices de 3 à 0)
SEG	SORTIE	STD_LOGIC_VECTOR (indices de 7 à 1)

Question 7 - Définition du brochage du composant (partie ENTITY)

Compléter la partie ENTITY du fichier pour définir les brochages des signaux d'entrée/sortie (commande ATTRIBUTE PINS_NUMBERS)

Nom du signal	N° de broche
N(3)	2
N(2)	3
N(1)	4
N(0)	5
SEG(7)	23
SEG(6)	22
SEG(5)	21
SEG(4)	20
SEG(3)	19
SEG(2)	18
SEG(1)	17

Question 8 - Définition de l'architecture du composant (partie ARCHITECTURE)

On utilise la commande affectation conditionnelle (SEG <= « 1111111 » WHEN N = ELSE ...)

Compléter la partie architecture pour définir la valeur que doit prendre le vecteur de sortie SEG pour les 16 valeurs d'entrée de N (variant de 0 à 15) - conformément au tableau de la question 3 page précédente.

Question 9 - Compilation du fichier

Compiler le fichier VHDL :

Pour cela créer un nouveau projet (TPvhd.pfg)

Ajouter le fichier VHDL à compiler (aff7seg.vhd)

(Voir TP Précédent).

DEBUGER LES MOUCHES ^^^ (y'en aura !)

Une fois le fichier compilé et sans erreurs. Passer à la suite ;-)

PARTIE 3 - Programmation et essai

Question 9 - Programmation du composant

Envoyer le fichier aff7seg.jed et le fichier aff7seg.vhd par mail au professeur (sebastien.bernard@lycee-apolloinaire.org)

A l'aide du professeur programmer votre composant.

Question 10 - Câblage du composant sur votre plaque d'essai. TEST.

Câbler votre composant sur votre plaque d'essai. **VERIFIER LE FONCTIONNEMENT DU CIRCUIT.**

NOTES : BROCHAGE DU CIRCUIT PROGRAMMABLE

VCC = 5V => broche 24

GND = 0V => broche 12

Les autres broches sont définies à la question 7.

Question 11 - Pour aller plus loin : Réaliser un compteur BCD (une entrée d'horloge) avec sortie du nombre sur afficheur 7 SEG (7 sorties).

Demander des informations complémentaires à votre professeur.