Evaluation N°2 – Transcodeur binaire BCD

Durée : 45 minutes.

Avertissement

Lors de ce travail d'évaluation, l'usage de TOUT document est formellement interdit (la copie du voisin est considéré comme un document). L'usage de la calculatrice est lui aussi interdit. Toute tentative de fraude sera sanctionnée par un 0/20 forfaitaire. La démarche, la présentation, le soin seront pris en compte dans la notation.

I / Questions de cours :

Pour les questions suivantes, vous détaillerez « suffisamment » votre démarche.

Question 1. Par la méthode de votre choix changer de base les nombres suivants :

$(209)_{10}$ = ($\quad$)$_{16}$

$(83)_{10}$ = ($\quad$)$_{8}$

Question 2. En utilisant la division euclidienne faire le changement de base suivant :

$(3427)_{10}$ = ($\quad$)$_{8}$

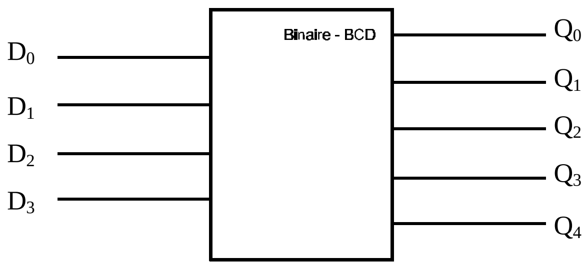
II / Réalisation d'un « transcodeur » Binaire -> BCD :

On souhaite réaliser le logigramme d'un circuit « transcodeur » qui convertit un nombre binaire sous 8 bits en un nombre BCD (binaire codé décimal)

Question 3. Quelle est la plus grande valeur décimale que l'on puisse coder avec un nombre binaire de 8 bits ? Quel format (ou nombre de chiffres) aurait alors le nombre correspondant en BCD ?

Pour la suite et afin de ne pas trop compliquer l'étude on considéra que l'on travaille avec un « transcodeur » Binaire -> BCD sur 4 bits uniquement. Le principe d'étude étant le même.

Symbole du « transcodeur » :



Evaluation N°2 – Transcodeur binaire BCD

Question 4. Quelle est la plus grande valeur décimale que l'on puisse coder avec un nombre de 4 bits ?

Sur le symbole du « transcodeur » (page précédente) :
Les entrées D_0, D_1 D_2 et D_3 représente chaque bits du nombre binaire.
Les sorties Q_0, Q_1 Q_2 Q_3 et Q_4 représente chaque bits du nombre binaire codé en décimal (BCD)

Question 5. Compléter la table de vérité de la page suivante, représentant le fonctionnement du « transcodeur » de code binaire en code BCD.

Question 6. Justifier pourquoi il est nécessaire de n'avoir que 5 bits en sortie ?

Question 7. Ecrire les équations **<u>simplifiées</u>** des 5 sorties [Q_0, Q_1, Q_2, Q_3, et Q_4] en fonction des entrées D_1, D_2, D_3, et D_4. (Vous utiliserez au choix les tableaux de Karnaugh ou les propriétés de l'algèbre de Boole pour simplifier les équations des sorties)

Question 8. A partir des équations simplifiées ci-dessus écrire (sur la page 4) le logigramme complet du transcodeur binaire – BCD.

Evaluation N°2 – Transcodeur binaire BCD

Table de vérité d'un « transcodeur » binaire – BCD

Nombre codé en binaire				Nombre codé en décimal	Nombre codé en : binaire codé décimal (BCD)				
D_3	D_2	D_1	D_0	N	Q_4	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
0	0	0	0						
0	0	0	1						
0	0	1	0						
0	0	1	1						
0	1	0	0						
0	1	0	1						
0	1	1	0						
0	1	1	1						
1	0	0	0						
1	0	0	1						
1	0	1	0						
1	0	1	1						
1	1	0	0						
1	1	0	1						
1	1	1	0						
1	1	1	1						

Evaluation N°2 – Transcodeur binaire BCD

Logigramme du « transcodeur » binaire – BCD

D_3 D_2 D_1 D_0

Q_0

Q_1

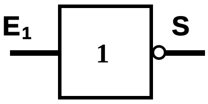
Q_2

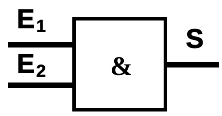
Q_3

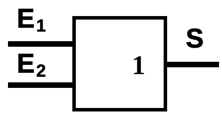
Q_4

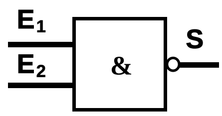
Rappel : opérateurs non , et , ou , non-et.

Evaluation N°2 – Transcodeur binaire BCD

<table>
<tr><th>Equation logique</th><th colspan="2">Table de Vérité</th><th>Symbole</th></tr>
<tr><td rowspan="3">$S = \overline{E_1}$</td><td>E_1</td><td>S</td><td rowspan="3">
</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Equation logique</th><th colspan="3">Table de Vérité</th><th>Symbole</th></tr>
<tr><td rowspan="5">$S = E_1 . E_2$</td><td>E_2</td><td>E_1</td><td>S</td><td rowspan="5">
</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Equation logique</th><th colspan="3">Table de Vérité</th><th>Symbole</th></tr>
<tr><td rowspan="5">$S = E_1 + E_2$</td><td>E_2</td><td>E_1</td><td>S</td><td rowspan="5">
</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Equation logique</th><th colspan="3">Table de Vérité</th><th>Symbole</th></tr>
<tr><td rowspan="5">$S = \overline{E_1 . E_2}$</td><td>E_1</td><td>E_2</td><td>S</td><td rowspan="5">
</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>propriétés</th><th>ET</th><th>OU</th><th>Application</th></tr>
<tr><td>COMMUTATIVITE</td><td>A . B = B . A</td><td>A + B = B + A</td><td>Les entrées d'un opérateur logique sont interchangea-bles</td></tr>
<tr><td>ASSOCIATIVITE</td><td>(A.B).C = A.B.C</td><td>(A+B)+C = A + C + B</td><td>Une fonction ou à 3 entrées peut être réalisée à partir d'opérateurs à 2 entrées.</td></tr>
<tr><td>DISTRIBUTIVITE
OU par rapport au ET
ET par rapport au OU</td><td colspan="2">A + (B.C) = (A+B) . (A+C)
A. (B+C) = A.B + A.C</td><td></td></tr>
<tr><td>ELEMENT NEUTRE</td><td>A . 1 = A</td><td>A + 0 = A</td><td></td></tr>
<tr><td>ELEMENTS PRIORITAIRES</td><td>A . 0 = 0</td><td>A + 1 = 1</td><td></td></tr>
<tr><td>COMPLEMENTATION</td><td>$A . \overline{A} = 0$</td><td>$A + \overline{A} = 1$</td><td></td></tr>
<tr><td>IDEMPOTENCE</td><td>A . A = A</td><td>A + A = A</td><td></td></tr>
</table>