

Électronique Numérique

Année académique 2020-2021

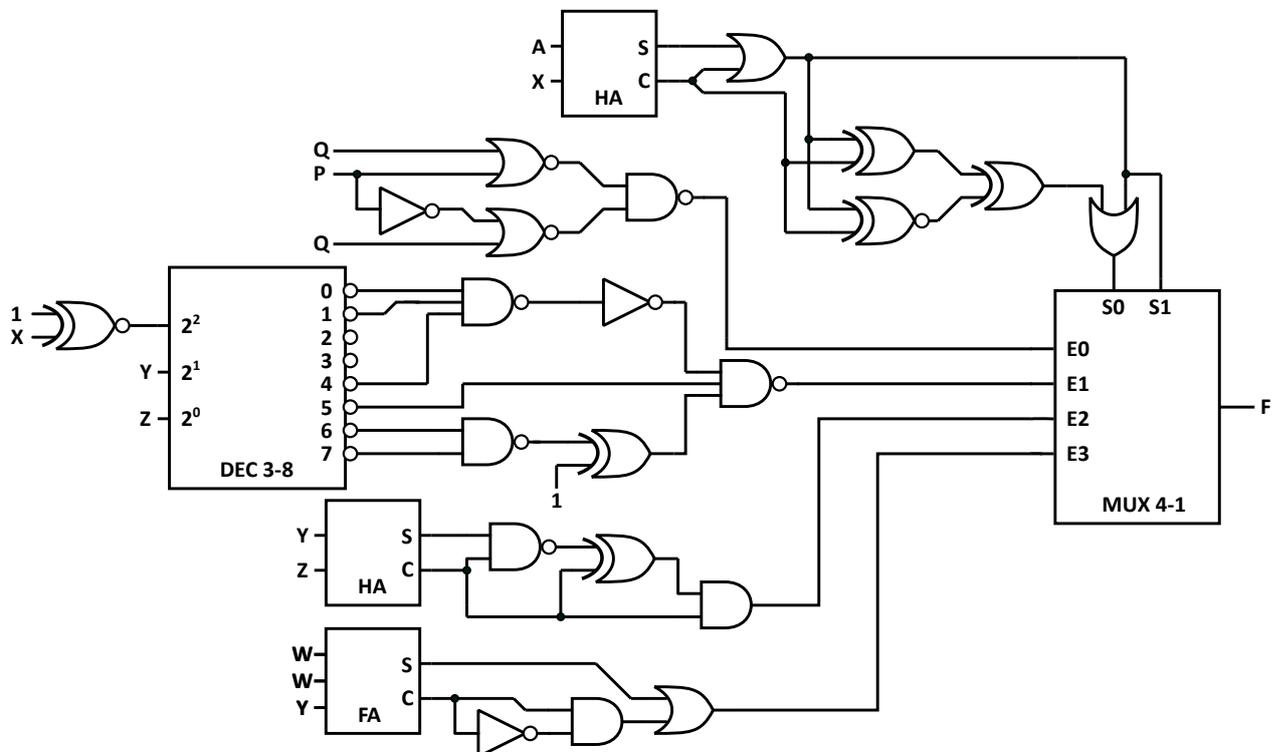
TD N°1 : Logique combinatoire

Pr : J-M. Redouté

Assistants : L. Burger, A. Halin, T. Peers

Question 1 : Analyse combinatoire

1. Analysez le circuit suivant et donnez la table de vérité de la sortie F (entrées dans l'ordre alphabétique, A comme bit de poids fort).
2. Implémentez F à l'aide d'un nombre minimum de portes NOR (les entrées complémentées sont également disponibles).



Question 2 : Synthèse combinatoire

On vous demande de concevoir un système combinatoire afin d'effectuer la gestion du **système d'affichage d'une machine à café** décrit ci-dessous (on ne s'intéresse donc pas à la commande et à la conception des boissons).

La face avant de la machine à café comporte 4 boutons poussoirs :



Le distributeur offre les possibilités de choix suivantes :

- café court sucré au prix de 0,50€
- café court non sucré au prix de 0,50€
- café court sucré avec du lait au prix de 1,00€
- café court non sucré avec du lait au prix de 1,00€
- café long sucré au prix de 1,00€
- café long non sucré au prix de 1,00€
- café long sucré avec du lait au prix de 1,50€
- café long non sucré avec du lait au prix de 1,50€
- lait sucré au prix de 0,50€
- lait non sucré au prix de 0,50€

Lois de fonctionnement :

Les boutons correspondant à chaque possibilité doivent être pressés simultanément pour effectuer sa sélection. Si aucune sélection n'est effectuée, le distributeur affiche le message : "*Faites votre sélection*". Lorsqu'une sélection est faite, le distributeur affiche le prix de la boisson choisie.

Le client n'a pas la possibilité de sélectionner un café à la fois court et long. On ne peut alors pas prévoir l'affichage du distributeur dans le cas où les deux boutons seraient pressés simultanément. Il n'a pas non plus la possibilité de demander du sucre seul, bien que cette action n'ait aucun effet sur l'affichage.

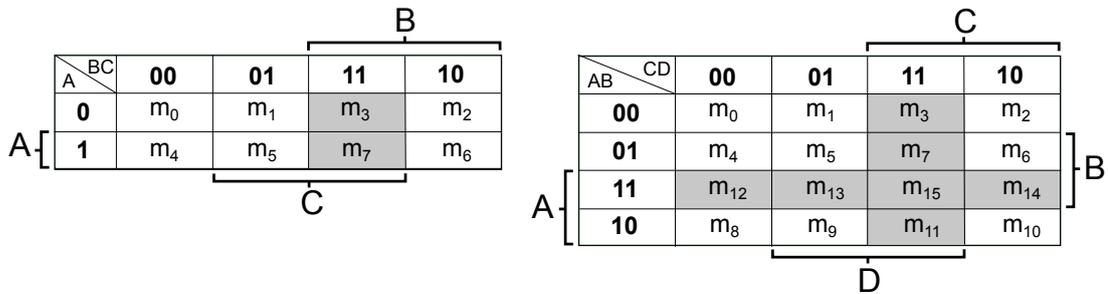
Les réservoirs du distributeurs (eau chaude, café, sucre, gobelets, ...) sont remplis chaque semaine et ont une capacité bien supérieure à leur consommation hebdomadaire (autrement dit, ils ne sont jamais vides), à l'exception du réservoir de lait car celui-ci risquerait de tourner. Le distributeur est donc muni d'un capteur vérifiant le niveau de lait. Si le réservoir de lait est vide (ou presque) et qu'une sélection valide comprenant du lait a été effectuée, l'écran continue à afficher "Faites votre sélection" au lieu du prix de la sélection, pour indiquer qu'il est à court de lait.

Consignes :

1. Déterminez les entrées/sorties du système en veillant à optimiser le nombre de bits utilisés.
2. Établissez la table de vérité ainsi que l'(les) équation(s) simplifiée(s) de la (des) sortie(s).
3. Exprimez la (une des) sortie(s) à l'aide d'un multiplexeur.

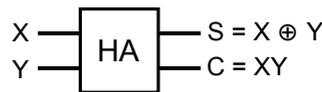
Formulaire

Tables de Karnaugh à 3 et 4 variables

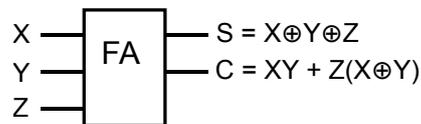


Composants logiques

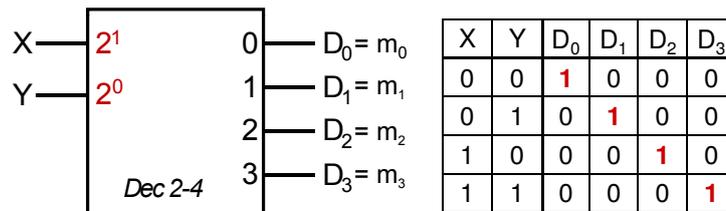
— Half-adder :



— Full-adder :



— Décodeur 2-4 :



— Multiplexeur 4-1 :

