



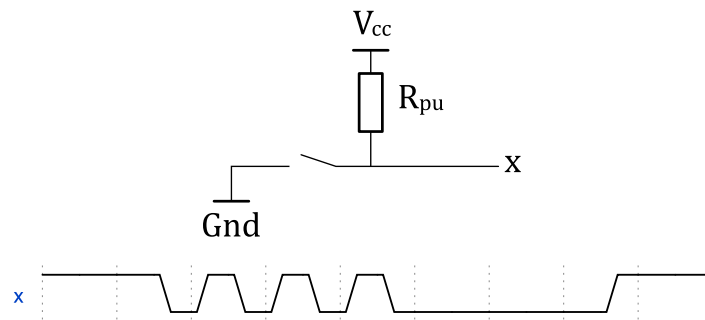
Éléments de mémoire et bascules

Exercices Conception numérique

1 | LAT - Éléments de mémoire

1.1 Circuit anti-rebonds

Les interrupteurs mécaniques, lorsqu'ils se ferment, rebondissent plusieurs fois. Le circuit de la figure suivante génère des rebonds au moment du passage de '1' à '0'.

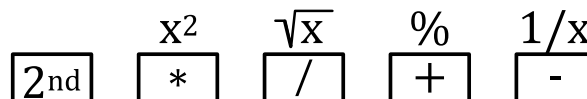


A l'aide d'un commutateur et d'un élément de mémoire, concevoir un circuit qui fournit un signal exempt de rebonds.

lat/memory-01

1.2 Sélection de touches

Un clavier de calculatrice comporte 5 touches pour sélectionner une opération parmi 8. L'opération de multiplication se commande en appuyant sur la touche correspondante. L'opération de mise au carré se commande en appuyant sur la touche 2nd puis sur la touche de multiplication. Concevoir un circuit à 8 sorties qui délivre une impulsion sur la sortie correspondant à la fonction désirée.

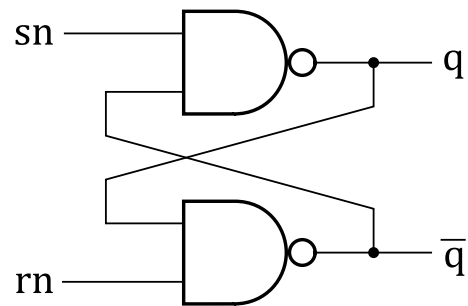


lat/memory-02



1.3 Analyse d'élément de mémoire

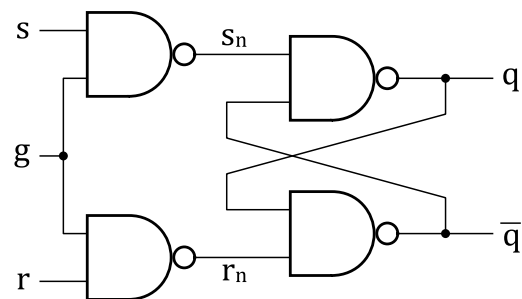
Déterminer le fonctionnement de l'élément de mémoire de la figure ci-contre. Effectuer l'analyse avec le modèle combinatoire et le modèle asynchrone.



lat/memory-03

1.4 Éléments de mémoire

Déterminer le fonctionnement de l'élément de mémoire de la figure ci-contre.

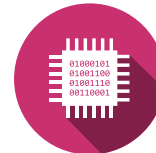


lat/memory-04

1.5 Synchronisation

Un système commandé par une horloge génère un signal de sortie qui varie uniquement quand le signal d'horloge est à '0'. Concevoir un circuit qui retarde ce signal jusqu'à ce que le signal d'horloge soit à '1'.

lat/memory-05



2 | LAT - Bascules

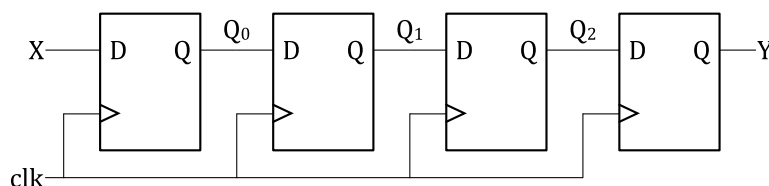
2.1 Détecteur de transitions

A l'aide d'une bascule D et de portes logiques, concevoir un circuit qui détecte les transitions de son signal d'entrée.

lat/flipflop-01

2.2 Registre à décalage

La figure suivante présente un registre à décalage.



Expliquer le fonctionnement de ce circuit.

lat/flipflop-02

2.3 Bascule donnée par son équation caractéristique

Un circuit à modifier contient des bascules M, spécifiées par leur équation caractéristique:

$$q^+ = \bar{s}a + sb \quad (1)$$

Proposer un circuit de remplacement de la bascule M à l'aide d'une bascule D et de portes logiques combinatoires.

lat/flipflop-03

2.4 Diviseur par 2

A l'aide d'une bascule T, réaliser un diviseur de fréquence par 2. A l'aide de ce diviseur par 2, réaliser un diviseur par 4.

lat/flipflop-04

2.5 Remplacement de bascule

A l'aide d'une bascule E et de portes logiques combinatoires, réaliser une bascule T.

lat/flipflop-05

2.6 Registre à décalage

Réaliser un registre à décalage de 4 bits à l'aide de bascules T.

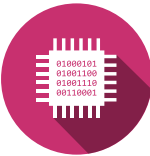
lat/flipflop-06

2.7 Remise à zéro asynchrone

A l'aide d'un circuit RC et de portes logiques, réaliser un circuit d'initialisation des bascules au moment de la mise sous tension de l'électronique.

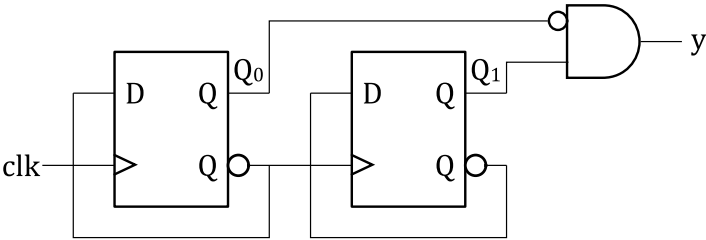


lat/flipflop-07

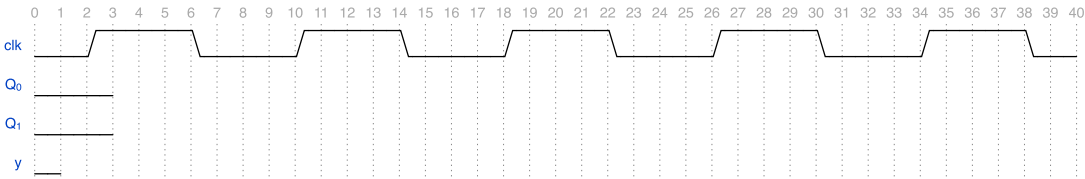


2.8 Circuit asynchrone

La figure suivante présente un circuit asynchrone: les bascules ont des signaux d'horloge différents.



Compléter la figure suivante donnant le fonctionnement temporel de ce circuit. Assigner un retard de porte identique à tous les composants du circuit.



lat/flipflop-08