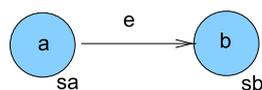

Travaux dirigés d'architecture des ordinateurs

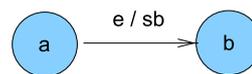
TD3 : circuits séquentiels

Rappel des notions abordées (polycopié, chapitre IV)

- Circuit séquentiel = les sorties dépendent des entrées et de l'**état interne**, et impliquent un rebouclage des signaux internes
- Le **graphe d'états** décrit complètement les **transitions** d'un circuit séquentiel



MOORE

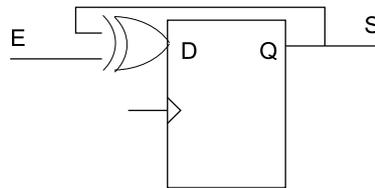


MEALY

- La **table de transitions** est la forme tabulaire du graphe d'états, elle permet de trouver les états équivalents
- L'état interne est **instancié** dans une suite de bits appelée **vecteur d'état**, dont la taille dépend du nombre d'états. Par exemple 6 états différents → vecteur d'état de 3 bits
- Si une horloge est responsable des changements d'états, le circuit est dit **synchrone**. Les circuits synchrones sont simples à concevoir car tous les bits du vecteur d'états changent simultanément au front d'horloge
- Les **bascules** sont des mémoires 1 bit qui forment les éléments du vecteur d'état d'un circuit synchrone. Il y en a de 3 types : D, T, JK. Elles sont équivalentes, mais adaptées à des contextes différents. Equations SHDL :
 - `x := d; x.rst = reset; x.clk = h; // bascule D`
 - `x := /t*x + t*/x; x.rst = reset; x.clk = h; // bascule T`
 - `x := /k*x + j*/x; x.rst = reset; x.clk = h; // bascule JK`

1. Analyse d'un circuit séquentiel

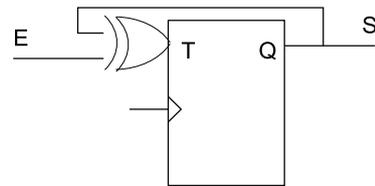
On considère le circuit suivant :



- Est-ce un circuit de Moore ou de Mealy ? Quel est le vecteur des entrées ? le vecteur d'état ? le vecteur des sorties ?
- Dessiner son graphe d'états ; quelle est sa fonction ?

2. Analyse d'un circuit séquentiel

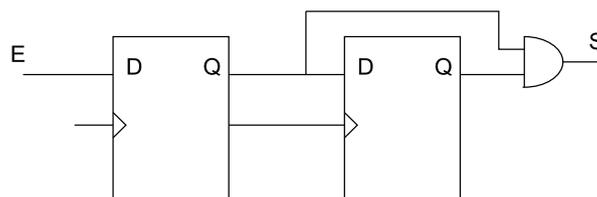
On considère le circuit suivant :



- Est-ce un circuit de Moore ou de Mealy ? Quel est le vecteur des entrées ? le vecteur d'état ? le vecteur des sorties ?
- Dessiner son graphe d'états ; quelle est sa fonction ?

3. Analyse d'un circuit séquentiel

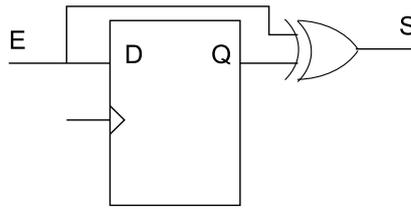
On considère le circuit suivant :



- Est-ce un circuit de Moore ou de Mealy ? Quel est le vecteur des entrées ? le vecteur d'état ? le vecteur des sorties ?
- Dessiner son graphe d'états ; est-il simplifiable ? Quelle est la fonction de ce circuit ? Comment généraliser cette fonction ?

4. Analyse d'un circuit séquentiel

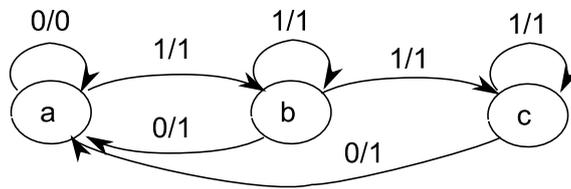
On considère le circuit suivant :



- Est-ce un circuit de Moore ou de Mealy ? Quel est le vecteur des entrées ? le vecteur d'état ? le vecteur des sorties ?
- Dessiner son graphe d'états ; est-il simplifiable ? Quelle est la fonction de ce circuit ? Comment généraliser cette fonction ?

5. Synthèse d'un circuit séquentiel

On considère le circuit décrit par le graphe de Mealy suivant :



- Dessiner la table de transitions, puis la simplifier.
- Faire une assignation des états de la table simplifiée, puis dessiner la table instanciée
- Synthétiser le circuit