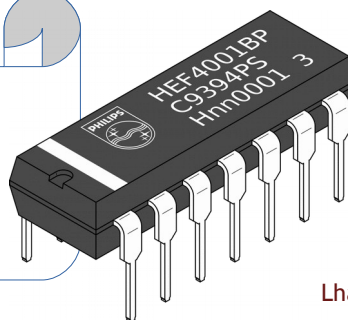


Structure Machine 2

A la découverte des circuits logiques
Avril à Juin 2020



Lhadi BOUZIDI
Lhadi.bouzidi@gmail.com

Ce cours intitulé structure machine 2 complète le cours de structure machine 1 que vous avez suivi lors du premier semestre. Je rappelle que durant ce 1^{er} semestre vous aviez découvert les notions de base vous permettant de cerner les connaissances de base permettant la conception des composants des systèmes numériques (digitaux). Ainsi, vous aviez découvert les systèmes de numération, le codage de l'information et l'algèbre de Boole. Durant ce second semestre, vous allez approfondir vos connaissances en abordant la conception des circuits logiques combinatoires, la conception des circuits logiques séquentiels et les caractéristiques des circuits intégrés.

Le cours est proposé sous forme d'une séance de cours et d'une séance de travaux dirigés par semaine durant un semestre.

Public : Étudiants de 1 ^{ère} année MI	Responsables de matière : Mr BOUZIDI Lhadi
Année universitaire : 2019/2020	Chargé de cours : Mr BOUZIDI Lhadi
Crédits : 4	Coefficient : 2
Cours : 1h30	TD : 1h30
Code de cette unité d'enseignement fondamentale : UEF22	

Chargés de TD	Nombre Groupes	Groupes

Planning pédagogique :

Non encore défini vu la situation liée à la pandémie du corona-virus

Évaluation des apprentissages :

- Les apprentissages qui seront acquis à l'issue de ce cours seront évalués au travers :
 - Un examen final (EMD) en fin de cours.
 - Une évaluation continue basée sur deux interrogations et le suivi de la participation et de l'assiduité.
- La première interrogation doit avoir lieu **avant une date qui sera définie ultérieurement** (après la première série de TD). Sa durée doit être de **45 minutes**. Elle doit porter sur le **chapitre I (circuits logiques combinatoires)**.
- La seconde interrogation doit avoir lieu durant le déroulement de la troisième série de TD mais impérativement **avant une date qui sera définie ultérieurement**. Elle portera sur les **chapitres II et III**. Sa durée est de **45 minutes**.
- Le calcul de la note de l'évaluation continue (TD) sera comme suit: Note de TD sur 20 points réparties comme suit :

Interrogation 1	Interrogation 2	Assiduité	Participation
7 points	8 points	2 points	3 points

- Les modalités de l'évaluation de l'assiduité seront définies ultérieurement (vue la situation de la pandémie)
- L'évaluation de la participation consiste à vérifier la préparation des exercices et la participation en classe.
- Les enseignants sont tenus d'organiser une séance de consultation pour l'examen final.

Plan du cours

Introduction

Chapitre 1 : Les circuits logiques combinatoires (CLC)

- définition
- étapes de conception
- Étude de quelques CLC (Additionneur, décodeur, codeur, multiplexeur, démultiplexeur, comparateur, etc.)
- logique structurée (ROM, PAL, FPGA, etc.)

Chapitre 2 : Les circuits logiques séquentiels

- Définition
- Les bascules RS, JK et D
- Les registres
- Les mémoires
- Synthèse d'un circuit logique séquentiel (automates)
- Réalisation d'automates (compteur / décompteur)

Chapitre 3 : Les circuits intégrés (CI)

- Définition
- caractéristiques
- Exemple d'un montage d'un circuit combinatoire simple utilisant des CI

Important : Vue la pandémie du au corona-virus, certaines informations ci-dessus sont susceptibles d'être modifiées.

Introduction

Je ne sais pas si vous vous rappelez lors du semestre passé, je vous ai dit que les systèmes électroniques que nous utilisons sont construits à base circuits analogiques et numériques. J'ai expliqué que le transfert de certains type d'information comme le son ou l'image nécessite l'utilisation de composants électroniques analogiques comme ceux utilisés dans des baffles ou des microphones. En réalité, depuis quelques décennies, pour le stockage, le traitement et même le transfert de l'information, des composant numériques sont de plus en plus utilisés. Ceci montre bien que deux types de composants électroniques coexistent dans nos systèmes numériques comme les ordinateurs ou les smartphones. Dans ce cours, nous nous intéressons uniquement aux composants relevant de l'électronique numérique ou digitale (composant numériques) qui sont conçus à base de circuit logiques.

Les circuits logiques sont utilisés presque à tous les niveaux de notre vie quotidienne. Ils constituent la base de la technologie numérique actuelle qui a permis un développement extraordinaire des moyens de communication, de transport et des processus industriels...

On définit un circuit logique comme un circuit électronique réalisant une ou plusieurs fonction(s) logique(s). Il est défini par l'interconnexion d'un ensemble de portes logiques mettant en relation des sorties avec des entrées. Ainsi, globalement, on peut schématiser un circuit logique sous la forme d'une boîte noire ayant des entrées (binaires) et des sorties binaires (les fonctions logiques). Bien évidemment, la boîte noire est composée d'un ensemble de portes logiques interconnectées pouvant être schématisées par un schéma que l'on nomme par logigramme. Deux grandes familles de circuits logiques existent : les circuits logiques combinatoires et les circuits logiques séquentiels.

D'un point de vue conceptuel, nous avons déjà vu beaucoup de choses concernant les circuits logiques combinatoires. En générale ; ils sont utilisés pour faire des calculs ou des traitement et des transferts d'information. Malheureusement, ces circuits, seuls, ne peuvent pas assurer la fonction de mémorisation de l'information. Leur base conceptuelle ne prévoit pas la prise en compte de l'état passé de leurs sorties. Donc ça ne mémorise pas l'information. C'est pour cela qu'une autre base conceptuelle est utilisée pour concevoir des circuits permettant de remplir cette fonction de mémorisation de l'information : C'est la méthode de conception de circuits séquentiels.

Dans ce qui suit, nous reviendrons, bien évidemment sur la conception de circuits logiques combinatoires, et nous ferons la synthèse de quelques uns de ces circuits comme l'additionneur, le décodeur ou le comparateur. Ensuite, nous présenterons les composants qui sont à la base de la fonction « mémoire ». Ces composants sont appelés « bascules ». Par la suite, nous expliquerons quelques circuits séquentiels très importants comme la mémoire, le registre ou le compteur. Nous terminerons les circuits logiques séquentiel par présenter une méthode de synthèse en l'illustrant par la synthèse d'un compteur.

Ce que je viens d'évoquer est de la théorie, mais dans la pratique, les circuits logiques sont, en générale, utilisés sous forme de circuits intégrés. Nous présenterons, donc, les caractéristiques de ces circuits intégrés en présentant un montage simple d'un circuits combinatoire à base de circuits intégrés.