

TECHNIQUE DES ORDINATEURS (Logique combinatoire et séquentielle)	Code: MEEN 35
	ECTS: 5
	Semestre : VI
Responsable: Prof. Dr.-Ing. Ivan Kourtev	Nombre d'heures: C - 45, TP -30
<p>Compétences A ce niveau, les étudiants n'étant pas encore spécialisés, le cours aborde essentiellement les notions de base, nécessaires pour l'analyse et la synthèse de systèmes numériques combinatoires et séquentiels. On introduit les systèmes de numération, les codes et les transcodages. Une place importante est réservée aux fonctions logiques, leurs transformations à l'aide de la logique binaire et leur matérialisation par des circuits combinatoires. L'étude des éléments à mémoire est suivie par celle des circuits séquentiels asynchrones et synchrones - les registres et les compteurs, leurs applications et les contraintes. A la fin du cours les étudiants feront une première connaissance avec les dispositifs logiques programmables - leurs principes de fonctionnement et certaines applications, ainsi qu'avec les bases du traitement de l'information dans un ordinateur. L'enseignement comprend une partie théorique et une partie expérimentale avec simulation sur ordinateur.</p> <p>Objectif: Au terme du cours, les étudiants maîtriseront les fondements de la conception des circuits numériques.</p> <p>Programme détaillé :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Systèmes de numération Base de numération. Représentations d'un nombre non signé et d'un nombre signé, changement de base ou conversion, représentation de l'information par des codes – propriétés des codes (adjacence, codes continus, codes réfléchis, codes DCB, codes détecteurs et correcteurs d'erreurs). Transcodage. 2. Fonctions logiques élémentaires Algèbre de Boole – lois fondamentales; axiomes et théorèmes. Variables et fonctions logiques (OU inclusif, ET, NOR, NAND, OU exclusif, Identité). Eléments de connexion universels. 3. Représentation des fonctions logiques Tables de vérité, tables de Karnaugh, équations logiques, équivalents décimaux, fonctions logiques complètes et incomplètes. Formes canoniques. Simplification des fonctions logiques : (analytique) algèbre de Boole, tables de Karnaugh. 4. Technologie des circuits logiques intégrés Signaux logiques (conventions, imperfections, seuils de définition, notion d'étage /niveau/ logique, temps de propagation des signaux), intégration et technologies, étude d'une porte logique (généralités, sortie totem pole, sortie à collecteur ouvert, sortie trois états - applications), caractéristiques des circuits logiques intégrés – coefficients de charge (<i>entrance; sortance</i>). 5. Les circuits combinatoires Principaux circuits combinatoires - description générale, modalités de mise en cascade, applications et utilisation pour la réalisation d'une fonction combinatoire quelconque. Décodeurs, multiplexeurs, encodeurs de priorité, générateurs et vérificateurs de parité, comparateurs, circuits arithmétiques. 	

6. Introduction aux systèmes séquentiels

Exemple d'un système séquentiel, notion d'état et de variable interne. Systèmes séquentiels asynchrones, synchrones et asynchrones synchronisés.

7. Les Bistables

Généralités. Etude statique: les bistables RS, D et JK. Etude dynamique: le bistable RS synchrone, le bistable D, paramètres dynamiques d'une cellule bistable, modes de basculement des bistables. Calcul du combinatoire de commande d'un bistable: généralités, tables des transitions, exemple.

8. Les Registres

Introduction. Les registres classiques. Les registres à décalage. Chargement des données dans un registre. Décalage des données dans un registre. Un registre universel: le 74LS194A. Les boîtiers disponibles. Applications: registres classiques, compteurs particuliers, files d'attente. Les mémoires.

9. Les Compteurs

Introduction – principes de fonctionnement; structure. Les compteurs asynchrones: modulo $2n$, modulo inférieur à $2n$, les boîtiers existants, avantages et inconvénients. Les compteurs synchrones: principes généraux, réalisation à partir de bistables élémentaires; applications (compteur en anneau, compteur de Johnson, diviseur programmable, générateur d'impulsions).

10. Dispositifs logiques programmables

Introduction – principes de fonctionnement; structure. Aperçu des langages de programmation de matériel.

11. Initiation au traitement de l'information dans les ordinateurs

Unités fonctionnelles pour le traitement - unité de contrôle des opérations, unité arithmétique et logique, registres, indicateurs des résultats.

Bibliographie:

1. **Systèmes numériques** - Th. Floyd, **ISBN : 978-2-89377-499-2** 9^e édition Ed. R. GOULET, 2013
2. **Digital Design: Principles and Practices** - J. F. Wakerly, **ISBN-13: 978-0131863897**; 4^e édition, Prentice Hall, 2005
3. **Circuits numériques** - R.J. Tocci, **ISBN: 9782100015764** 2^e édition DUNOD , 1992
4. **Pratique des circuits logiques** - J.M. Bernard J. Hugon, EYROLLES , 1993
5. **Micro-électronique** - J. Millman A. Grabel, EDISCIENCE , 1995
6. **Initiation à l'électronique digitale** - Ph. Duquesne, EYROLLES , 1993
7. **Conception structurée des systèmes logiques** - J.M. Bernard, EYROLLES, 1993
8. **Logique binaire** - M. Aumiaux, 2^e édition MASSON , 1992

Évaluation : Contrôle continu et examen écrit, **Pré-requis** : MEEN11, MEEN19, MEEN36

Le 11 Février 2019.

Ivan Kourtev, Prof. Dr.-Ing.