SYSTEMES ASSERVIS ECHANTILLONNES (SAE)

Site de formations : www.hittechnologie.com

1ère Edition

COURS et EXERCICES CORRIGES

Pour Ingénieur en Electrotechnique

HIT-T

SYSTEMES ASSERVIS ECHANTILLONNES	COURS et EXERCICES CORRIGES

Alassani AKANATE

Formateur en développement applicatif
Enseignant à l'Université de Lomé et dans les Institutions privées (Togo)
Fondateur du Cabinet HIT-TECHNOLOGY SARL U
formationfacile.hitt.tg@gmail.com
Site web formations : www.hittechnologie.com
Site web E-book : www.services.hittechnologie.com
Tel : (+228) 97 31 77 52 / 93 32 77 18

« L'avenir de l'Homme se trouve dans sa manière de penser »

L'équipe HIT-T

© Tous droits réservés 2026 HIT-T

PRIX : 1 500 F CFA

DANS LA MÊME COLLECTION

1	ARCHITECTURE ET INTERCONNEXION RESEAU
2	SGBD MySQL ET SQL
3	ANALYSE ET CONCEPTION DES SYSTEMES D'INFORMATION (ACSI) AVEC MERISE
4	SGBD MICROSOFT ACCESS 2010
5	SGBD MICROSOFT EXCEL 2007-2010 (Excel débutant, intermédiaire et avancé)
6	SQL POUR MySQL ET ORACLE
7	SE-OS, CONFIGURATION ET SECURITE
8	SECURITE INFORMATIQUE ET RESEAU
9	INFORMATIQUE ET CONFIGURATION
10	OFFICE 2007-2010 ET INITIATION (Word-Excel-PowerPoint-Publisher)
11	DEVELOPPEMENT DE SITES WEB AVEC LE CMS/SGC JOOMLA ET LES BASES DE DONNEES MySQL
12	BASES DE LA P.O.O. : Java SE
13	P.O.O. : C++ et Qt
14	Ecrits Professionnels (EP)
15	Droit Social et de Travail (M. ALASSANI)
16	Economie Générale (M. AMANA)
17	Santé, Sécurité et Hygiène au travail (S. S. H. T.)
18	Tenue de caisse – Facturation
19	Electronique dans l'automobile
20	Climatisation dans l'automobile
21	MS SQL SERVER 2012-2014 et SQL / T-SQL
22	LES TECHNOLOGIES xDSL (Techniques d'accès à l'Internet)
23	MIEUX PARLER ANGLAIS
24	DROIT, NEGOCIATION ET CONTRATS INFORMATIQUES
25	SOCIAL MEDIA – NETWORKING (Marketing digital)
26	DESIGN PATTERS / PATRONS DE CONCEPTION, UML, POO ET APPLICATIONS, etc.

COLLECTION HIT-T SARL U (E-book : www.services.hittechnologie.com)

Site web : www.hittechnologie.com

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES 2
A QUI S'ADRESSE CE LIVRE ? 4
PREREQUIS 4
POURQUOI CE LIVRE ? 4
OBJECTIFS SPECIFIQUES DE CE LIVRE 4
A PROPOS 4
INTRODUCTION GENERALE 5
CHAPITRE 1 : SYSTMES NUMERIQUES 6
INTRODUCTION 7
1.1. GENERALITES SUR LES SIGNAUX ET SYSTEME (SES) 7
1.2. CHAINE DE TRAITEMENT 7
1.3. LA NUMERISATION 9
1.3.1. L'échantillonnage 9
1.3.2. La quantification 10
1.3.3. Le codage 11
1.4. NOTION DE BASE SUR LES SIGNAUX 14
1.4.1. Mode de transmission 14
1.4.1.1. Transmission en bande de base 15
1.4.1.2. Transmission large bande ou par modulation 15
1.4.2. Multiplexage 16
1.4.2.1. Multiplexage fréquentiel 16
1.4.2.2. Multiplexage Temporel (TDM) 19
1.5. SYSTEME ASSERVI 21
1.5.1. Composants d'un système asservi 21
1.5.1.1. Le processus 21
1.5.1.2. Le capteur 21
1.5.1.3. Le régulateur 22
1.5.1.4. L'Actionneur 22
1.5.2. Classification des systèmes asservis 22
1.5.2.1. Classification selon le type de l'entrée de référence 22
1.5.2.2. Classification selon le type de régulateur 23
1.5.3. Méthodologie d'étude des systèmes asservis 23
1.5.3.1. Modéliser le système 23
1.5.3.2. Choisir le type de commande 23
1.5.3.3. Synthétiser le correcteur 23
1.5.3.4. Essais 24
1.6. ANALYSE DES CIRCUITS DE REGLAGE PAR LA TZ 24
1.6.1. La transformée en Z 24
1.6.1.1. Définition 24
1.6.1.2. Calcul de quelques transformées 25
1.6.1.3. Quelques propriétés de la transformation en Z 26
1.6.2. Les réponses de systèmes 27

1.6.2.1. Réponse fréquentielle des systèmes LTI 27
1.6.2.2. Système décrit par une réponse impulsionnelle 31
1.6.2.3. Système décrit par une équation aux différences 31
1.6.3. Relation avec la transformation en z 32
1.6.3.1. Calcul et traçage de quelques réponses fréquentielles 32
1.6.3.2. Traitement dans l'espace d'état : Equations d'état 35
1.6.4. Schéma fonctionnel d'un système numérique 38
1.6.4.1. Propriétés des systèmes 39
1.6.4.2. Quelques exemples de systèmes 41
1.6.4.3. Équation aux différences et fonction de transfert 42
1.6.5. Inversion de la transformée en z 43
1.6.5.1. Décomposition en éléments simples 44
1.6.5.2. Inversion par division polynomiale 44
CONCLUSION 45
CHAPITRE II : ETUDE DE LA STABILITE DES SYSTEMES ET TYPES DE FILTRES 46
INTRODUCTION 47
2.1. STABILITE MATHEMATIQUE DES SYSTEMES 47
2.1.1. Définition 47
2.1.2. Méthodes d'analyse 47
2.1.2.1. Linéarisation et valeurs propres 47
2.1.2.2. Critère de Routh-Hurwitz 47
2.1.2.3. Méthode directe de Lyapunov 47
2.1.3. Systèmes continus 48
2.1.4. Systèmes échantillonnés et condition sur les pôles en z 48
2.1.5. Condition générale de stabilité 48
2.1.6. Domaine de P et Z 49
2.1.6.1. Domaine de P 49
2.1.6.2. Correspondance domaine de P et domaine de Z 49
2.1.6.3. Localisation des pôles et stabilité 50
2.1.6.4. Relation entre la réponse temporelle et la localisation des pôles dans le plan des z 50
2.2. CLASSIFICATION DES SYSTEMES NUMERIQUES 50
2.2.1. Systèmes non récursifs (dits RIF, FIR OU MA) 51
2.2.2. Systèmes récursifs (dits RII, IIR OU ARMA) 52
2.2.3. Caractéristiques des filtres FIR et IIR 52
CONCLUSION 54
CONCLUSION GENERALE 55
QUESTIONNAIRE AUX CHOIX MULTIPLES (QCM) 56
REPONSES AU QUESTIONNAIRE 57
EXERCICES CORRIGES 58
CORRIGES PROPOSES DES EXERCICES 72
GLOSSAIRE 73
BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE 74

A QUI S'ADRESSE CE LIVRE ?

Ce livre s'adresse aux étudiants et professionnels en activité dans le domaine de l'électrotechnique et des Télécoms.

PREREQUIS

- Avoir la connaissance en informatique et Internet ;
- Avoir suivi le cours sur le traitement des signaux ;
- Avoir suivi le cours sur l'automatisme.

POURQUOI CE LIVRE ?

Ce livre répond aux questions et aux attentes des apprenants des domaines de l'électrotechnique, des télécoms de manière générale et du traitement numérique des signaux de manière spécifique.

OBJECTIFS SPECIFIQUES DE CE LIVRE

- Exposer et expliquer bases du signal et de la numérisation,
- Exposer et expliquer les concepts liés à l'asservissement et à la régulation,
- Discuter des équations aux différences, de la transformation en Z,
- Présenter et expliquer les schémas blocs des systèmes,
- Etudier la stabilité des systèmes,
- Etudier les différents types de filtres existants,
- Mettre en place un recueil d'exercices et corrigés,
- Mettre en place un glossaire.

A PROPOS

HIT-TECHNOLOGY (HIT-T) SARL U est un cabinet spécialisé dans le développement des applications web et mobiles. Il offre également des services tels que : Les formations en Multimédia, Informatique et Télécommunications, l'installation des réseaux informatiques, la maintenance informatique et réseau, la conception et la réalisation de sites web, la conception et la réalisation des applications web et mobiles, le consulting dans le domaine de mise en place des bases de données, des systèmes d'information, la sécurité réseau, pour ne citer que ces points. Les formations sont offertes dans les filières tertiaires et technologiques. Le cabinet est enregistré sous le décret n° 2012-008 / PR du 07-03-2012, Arrêté n° 011 / MCPSP / CAB / DPSP du 13-04-2012.