

collection traitement du signal

Le traitement du signal sous Matlab

pratique et applications

sous la direction de
André Quinquis

hermes

Table des matières

Avant-propos	9
Chapitre 1. Introduction.....	13
1.1. Rappel théorique.....	13
1.1.1. La présentation du logiciel Matlab.....	13
1.1.2. Les principales commandes et fonctions Matlab	15
1.1.3. Régimes de travail sous Matlab	19
1.1.4. Exemple de session de travail sous Matlab.....	21
1.1.5. Le langage Matlab.....	24
1.2. Exercices corrigés.....	25
Chapitre 2. Séquences numériques 1D et 2D	35
2.1. Rappel théorique.....	35
2.1.1. Le modèle mathématique des séquences 1D et 2D	36
2.1.2. Séquences élémentaires 1D et 2D	37
2.1.3. La représentation des séquences 1D et 2D périodiques par la SFTD.....	37
2.1.4. La représentation des séquences 1D et 2D non périodiques par la TFTD	39
2.1.5. Séquences analytiques.....	39
2.2. Exercices corrigés.....	42
2.3. Exercices proposés	60
Chapitre 3. Variables et signaux aléatoires.....	63
3.1. Rappel théorique.....	63
3.1.1. Introduction.....	63
3.1.2. Variable aléatoire réelle et rappels.....	64
3.1.3. Processus aléatoires	69

3.2. Exercices corrigés.....	75
3.3. Exercices proposés	92
Chapitre 4. La convolution des séquences 1D et 2D.....	95
4.1. Rappel théorique.....	95
4.1.1. La convolution linéaire des séquences 1D	95
4.1.2. La convolution linéaire des séquences 2D	97
4.1.3. La convolution cyclique des séquences 1D.....	97
4.1.4. La convolution cyclique des séquences 2D.....	98
4.1.5. La corrélation linéaire et cyclique des séquences 1D.....	99
4.1.6. La corrélation linéaire et cyclique des séquences 2D.....	100
4.1.7. Méthodes et algorithmes pour le calcul des convolutions.....	101
4.1.8. L'algorithme de Winograd pour le calcul des convolutions	102
4.2. Exercices corrigés.....	103
4.3. Exercices proposés	113
Chapitre 5. La transformée de Fourier discrète appliquée aux séquences 1D et 2D.....	119
5.1. Rappel théorique.....	119
5.1.1. La transformée de Fourier discrète (TFD) des séquences 1D	120
5.1.2. La TFD pour des séquences 2D	121
5.1.3. La transformée en Z (TZ) pour des séquences 1D	122
5.1.4. La transformée en Z pour des séquences 2D.....	122
5.1.5. Méthodes et algorithmes pour le calcul de la TFD	123
5.2. Exercices corrigés.....	126
5.3. Exercices proposés	151
Chapitre 6. Systèmes numériques linéaires et invariants (SNLI) 1D et 2D....	153
6.1. Rappel théorique.....	153
6.1.1. Le modèle mathématique et les propriétés des SNLI 1D et 2D	153
6.1.2. La réponse des SNLI 1D et 2D aux signaux élémentaires	156
6.2. Exercices corrigés.....	159
6.3. Exercices proposés	182
Chapitre 7. Filtres à réponse impulsionnelle infinie (RII).....	185
7.1. Rappel théorique.....	185
7.1.1. La fonction de transfert et le gabarit d'un filtre RII	185
7.1.2. Méthodes de synthèse des filtres RII	186
7.1.3. Les transformations de fréquence	192
7.2. Exercices corrigés.....	195
7.3. Exercices proposés	209

Chapitre 8. Filtres à réponse impulsionnelle finie (RIF)	211
8.1. Rappel théorique.....	211
8.1.1 La fonction de transfert et les propriétés des filtres RIF	211
8.1.2. Les méthodes de conception	214
8.2. Exercices corrigés.....	218
8.3. Exercices proposés	228
Chapitre 9. Estimation des densités spectrales de puissance	231
9.1. Rappel théorique.....	231
9.1.1. Principes de base, propriétés des estimateurs.....	232
9.1.2. Estimation de la densité spectrale de puissance (DSP)	233
9.1.3. L'analyse spectrale paramétrique.....	236
9.1.4. Autres méthodes d'analyse spectrale	241
9.2. Exercices corrigés.....	242
9.3. Exercices proposés	254
Chapitre 10. L'analyse spectrale temps-fréquence	257
10.1. Rappel théorique.....	257
10.1.1. Fourier et ses limitations : difficultés d'interprétation	257
10.1.2. Le spectrogramme.....	258
10.1.3. L'analyse temps-échelle : transformée en ondelettes (TO).....	259
10.1.4. La distribution de Wigner-Ville (DWV).....	263
10.1.5. La TWV Lissée (TWVL).....	266
10.2. Exercices corrigés.....	267
10.3. Exercices proposés	285
Chapitre 11. Détection – Estimation	287
11.1. Rappel théorique.....	287
11.1.1. Filtrage adapté : détection optimale d'un signal connu en présence de bruit	287
11.1.2. Estimateurs linéaires optimaux	288
11.1.3. Méthode des moindres carrés.....	293
11.1.4. Méthode des moindres carrés avec oubli	295
11.2. Exercices corrigés.....	296
11.3. Exercices proposés	313
Chapitre 12. Modulations numériques	315
12.1. Rappel théorique.....	315
12.1.1. La modulation numérique	315
12.1.2. Méthodes de modulation dans les systèmes SES	321
12.1.3. Méthodes de modulation dans les communications chaotiques	321

12.2. Exercices corrigés.....	323
12.3. Exercices proposés	337
Chapitre 13. Compression des données.....	339
13.1. Rappel théorique.....	339
13.1.1. Compression par transformation.....	340
13.1.2. Compression par modèles paramétriques (prédictifs).....	342
13.1.3. Compression par paquets d'ondelettes.....	342
13.1.4. Compression par quantification vectorielle.....	344
13.1.5. Compression par réseau de neurones.....	345
13.2. Exercices corrigés.....	348
13.3. Exercices proposés	362
Chapitre 14. Le traitement multiscalaire des séquences numériques	363
14.1. Rappel théorique.....	363
14.1.1. La décimation ou le sous-échantillonnage des séquences d'un facteur M	364
14.1.2. L'interpolation ou le suréchantillonnage des séquences d'un facteur L	365
14.1.3. La représentation polyphasique des séquences	368
14.2. Exercices corrigés.....	371
14.3. Exercices proposés	375
Bibliographie	379