

COLLECTION INFORMATIQUE

**Roger D. Hersch**

# **Informatique industrielle**

Microprocesseurs  
et interfaces temps-réel

# TABLE DES MATIÈRES

<b>Préface</b> .....	xi
<b>Introduction</b> .....	xiii
<b>Chapitre 1 Du transistor aux portes logiques</b>	
1.1 Le concept d'interrupteur commandé .....	1
1.2 Le transistor inverseur.....	2
1.3 Les portes logiques.....	3
1.4 Dénomination des signaux .....	7
1.5 Les sorties à collecteur ouvert (open-collector) .....	8
1.6 Les sorties 3-états (tri-state).....	10
1.7 Circuits combinatoires .....	11
1.8 Exercices .....	13
1.9 Solutions.....	15
<b>Chapitre 2 Logique séquentielle et mémoires</b>	
2.1 Eléments de mémorisation .....	17
2.2 Registres et verrous.....	19
2.3 Mémoires vives et mortes .....	22
2.4 Mémoires dynamiques .....	24
2.5 Graphes d'états.....	28
2.6 Exercices .....	32
2.7 Solutions.....	33
<b>Chapitre 3 Introduction au microprocesseur</b>	
3.1 Principe général.....	35
3.2 Système informatique et architecture de processeurs .....	37
3.3 Exemple d'exécution de programme .....	38
3.4 Déroulement du programme .....	41
3.5 Fanions et instructions de saut conditionnel .....	47
3.6 Catégories d'instructions.....	48
3.7 Accès aux opérands situées en mémoire .....	50

	3.8	Appels de procédures en langage assembleur.....	52
	3.9	Microprocesseurs et micro-contrôleurs.....	53
	3.10	Exercices.....	55
	3.11	Solutions.....	57
<b>Chapitre 4</b>		<b>Un microprocesseur 16/32 bits: le processeur Motorola 68000</b>	
	4.1	Introduction.....	59
	4.2	Architecture du 68000.....	59
	4.3	Le répertoire d'instructions.....	61
	4.4	Codage des instructions (processeur 68000).....	67
	4.5	Table de codage de quelques instructions 68000/68008.....	71
	4.6	Le microprocesseur 68008, vu sous son aspect matériel.....	72
	4.7	Exercice.....	74
	4.8	Solution.....	74
<b>Chapitre 5</b>		<b>Les modes d'adressage</b>	
	5.1	Introduction.....	75
	5.2	Registres et mémoire.....	75
	5.3	Les modes d'adressage.....	76
	5.4	Programmation en assembleur et modes d'adressage.....	77
	5.5	Exécution d'instructions selon divers modes d'adressage.....	77
	5.6	Accès à une table par adressage indexé.....	82
	5.7	Exercices.....	84
	5.8	Solutions.....	85
<b>Chapitre 6</b>		<b>Appels de procédures et concept de pile</b>	
	6.1	Introduction.....	87
	6.2	Le concept de pile et l'appel de procédures.....	88
	6.3	Appel de procédure par microprocesseur 68000.....	90
	6.4	Appel de procédure en langage assembleur.....	91
	6.5	Passage de paramètres.....	91
	6.6	Exemple d'appel à une procédure.....	91
	6.7	Exercices.....	92
	6.8	Solutions.....	93
<b>Chapitre 7</b>		<b>Environnements de programmation et représentation de caractères</b>	
	7.1	Développement de programmes.....	95
	7.2	Représentation des caractères.....	97
	7.3	Programmation en langage assembleur.....	99
	7.4	Débusquage d'erreurs.....	103
	7.5	Exercices.....	104
	7.6	Solutions.....	105
<b>Chapitre 8</b>		<b>Décodage d'adresses</b>	
	8.1	Introduction.....	109
	8.2	Décodage d'un espace d'entrées-sorties.....	110

	8.3	Sélection d'une position dans l'espace d'entrée-sortie .....	112
	8.4	Décodage incomplet.....	115
	8.5	Ports d'entrées-sorties sur micro-contrôleurs.....	117
	8.6	Décodage d'adresse et synthèse de signaux de sélection sur micro-contrôleurs .....	118
	8.7	Exercices .....	119
	8.8	Solutions.....	120
<b>Chapitre 9</b>		<b>La structure interne d'un microprocesseur</b>	
	9.1	Structure globale .....	123
	9.2	Architecture interne d'un microprocesseur 8/16 bits .....	124
	9.3	Séquençement interne pour l'exécution d'instructions .....	127
	9.4	Exercices .....	129
	9.5	Solutions.....	129
<b>Chapitre 10</b>		<b>Codage de nombres opérations arithmétiques</b>	
	10.1	Représentation de nombres entiers positifs.....	131
	10.2	Opérations sur les nombres .....	132
	10.3	Représentation de nombres en complément à deux .....	134
	10.4	Opérations en complément à deux .....	139
	10.5	Conversion de nombres.....	141
	10.6	Calculs en virgule fixe .....	145
	10.7	Exercices .....	147
	10.8	Solutions.....	150
<b>Chapitre 11</b>		<b>Nombres virgule flottante</b>	
	11.1	Introduction .....	155
	11.2	Le format virgule flottante IEEE 32 bits.....	156
	11.3	Additions et soustractions .....	158
	11.4	Multiplications .....	159
	11.5	Divisions .....	160
	11.6	Autres représentations de nombres virgule flottante.....	162
	11.7	Performances.....	163
	11.8	Représentation hexadécimale de nombres virgule flottante....	163
	11.9	Exercices .....	164
	11.10	Solutions.....	165
<b>Chapitre 12</b>		<b>Les interruptions</b>	
	12.1	Gestion de périphériques.....	167
	12.2	Définition fonctionnelle d'un système d'interruptions .....	168
	12.3	Exceptions et interruptions.....	171
	12.4	Les appels système.....	172
	12.5	Mécanismes d'interruption.....	173
	12.6	Les interruptions du 68000.....	175
	12.7	Gestion des interruptions en langage évolué.....	179
	12.8	Le contrôleur d'interruptions .....	181

	12.9	Utilité, avantages et inconvénients de la programmation par interruptions .....	183
	12.10	Exemples de systèmes d'interruption.....	184
	12.11	Exercices .....	188
	12.12	Solutions.....	189
<b>Chapitre 13</b>		<b>Interfaces moteur et capteurs optiques incrémentaux</b>	
	13.1	Le système de commande global .....	193
	13.2	Commande de moteur .....	195
	13.3	Interfaces pour capteurs optiques incrémentaux .....	198
	13.4	Exercices .....	203
	13.5	Solutions.....	204
<b>Chapitre 14</b>		<b>Gestion temporelle et décompte d'événements</b>	
	14.1	Introduction .....	207
	14.2	Le compteur programmable 8254 .....	209
	14.3	Programmation du registre de contrôle sur 8254 .....	210
	14.4	Lecture de la valeur des compteurs sur 8254 .....	211
	14.5	Modes de travail du compteur programmable 8254 .....	213
	14.6	Exemples de programmation.....	217
	14.7	Gestion du temps et d'événements sur micro-contrôleur MC68331.....	219
	14.8	Exercices .....	222
	14.9	Solutions.....	223
<b>Chapitre 15</b>		<b>Commande de moteur par compteur programmable</b>	
	15.1	Gestion du temps et décompte d'impulsions .....	233
	15.2	Commande de moteur à vitesse variable.....	235
	15.3	Commande de moteur à vitesse variable et mesure de vitesse .....	236
	15.4	Commande de moteur par interruptions.....	239
	15.5	Exercices .....	246
	15.6	Solutions.....	246
<b>Chapitre 16</b>		<b>Gestion de processus temps-réels</b>	
	16.1	Le système d'exploitation .....	249
	16.2	Le noyau temps-réel: généralités .....	250
	16.3	Création et destruction de processus .....	252
	16.4	Synchronisation entre processus par sémaphores .....	253
	16.5	Sections critiques .....	255
	16.6	Synchronisation entre producteur et consommateur .....	257
	16.7	Synchronisation avec une routine d'interruption .....	258
	16.8	Gestion temporelle et délais .....	259
	16.9	Mécanisme de suspension temporelle de processus.....	259
	16.10	Noyau temps-réel et communication entre processus .....	261
	16.11	Noyaux temps-réels industriels .....	264

	16.12 Exercices .....	266
	16.13 Solutions.....	269
<b>Chapitre 17</b>	<b>Commande proportionnelle intégrale et différentielle (PID)</b>	
	17.1 Régulateur tout ou rien (on-off) .....	273
	17.2 Régulateur proportionnel .....	273
	17.3 Régulateur intégral.....	275
	17.4 Régulateur différentiel .....	275
	17.5 Régulateur proportionnel, intégral et différentiel.....	276
	17.6 Commande de moteur proportionnelle, intégrale et différentielle .....	277
	17.7 Méthodes empiriques de Ziegler-Nichols pour l'ajustement des paramètres de régulation.....	283
	17.8 Exercices .....	287
	17.9 Solutions.....	288
<b>Chapitre 18</b>	<b>Communications série entre systèmes informatiques (RS-232C)</b>	
	18.1 Introduction aux transmissions par RS-232C .....	291
	18.2 Le principe du transfert série asynchrone sur ligne RS-232C.....	292
	18.3 Les signaux RS-232C.....	294
	18.4 Spécifications électriques des normes RS-232C et RS-422 pour le transfert de données point à point .....	297
	18.5 Communications série: généralités .....	298
	18.6 Transferts série synchronisés par signal horloge .....	298
	18.7 Système de communication série maître-esclave (SPI) .....	299
	18.8 Communication par bus série.....	301
	18.9 Exercices .....	302
	18.10 Solutions.....	303
<b>Chapitre 19</b>	<b>Accès mémoire direct et bus microprocesseurs (BUS PCI)</b>	
	19.1 Introduction .....	305
	19.2 Transferts mémoire directs (DMA).....	306
	19.3 Transferts mémoire directs sur micro-contrôleur.....	308
	19.4 Bus microprocesseurs.....	309
	19.5 Le bus PCI.....	311
	19.6 Exercices .....	320
	19.7 Solutions.....	321
<b>Chapitre 20</b>	<b>Micro-contrôleurs</b>	
	20.1 Micro-contrôleurs 8 bits: le 68HC11 .....	323
	20.2 Micro-contrôleurs 16/32 bits: le MC68331.....	325
	20.3 Micro-contrôleurs 32 bits (famille ColdFire).....	330
	20.4 Exercices .....	332
	20.5 Solutions.....	332

---

<b>Annexe I</b>	<b>Modula-2 pour la commande des entrées-sorties</b>	
I.1	Structures, types et instructions de contrôle Modula-2.....	336
I.2	Eléments utiles pour la commande d'interfaces d'entrée-sortie .....	340
<b>Annexe II</b>	<b>Le Dauphin 68008</b>	
II.1	Introduction .....	349
II.2	Description générale.....	349
II.3	Le moniteur .....	350
II.4	Architecture.....	351
II.5	La carte de base.....	352
II.6	L'affichage .....	353
II.7	Le clavier.....	354
II.8	Haut-parleur et décodage de périphériques.....	354
II.9	Programme MONITEUR.....	355
<b>Bibliographie</b> .....		357
<b>Index</b> .....		361