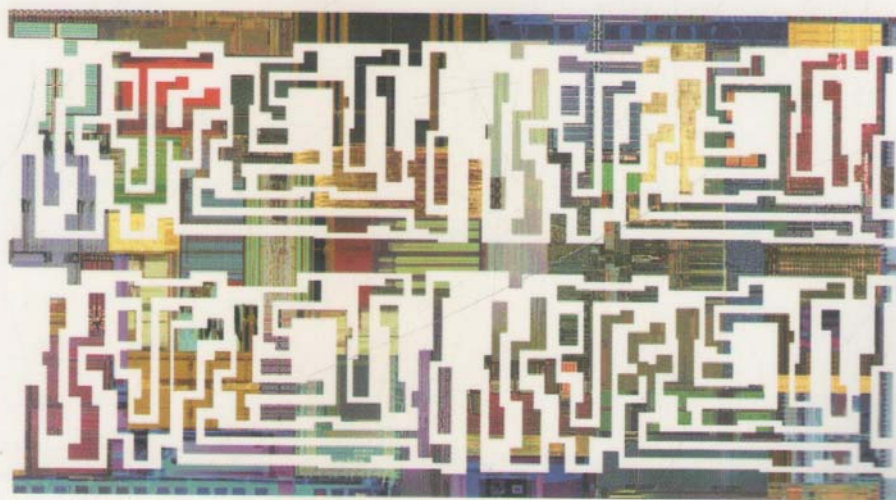


**Paul Amblard • Jean-Claude Fernandez
Fabienne Lagnier • Florence Maraninchi
Pascal Sicard • Philippe Waille**

2^e CYCLE • ÉCOLES D'INGÉNIEURS

Architectures logicielles et matérielles

Cours, études de cas
et exercices corrigés



DUNOD

Table des matières

Introduction	1
1 Qu'est-ce qu'un ordinateur?	5
1 Notion d'information	5
2 L'ordinateur : une machine qui exécute	9
3 Où sont le matériel et le logiciel?	14
4 Fonctionnalités des ordinateurs	17
5 Plan du livre	20
I Outils de base de l'algorithmique logicielle et matérielle	21
2 Algèbre de Boole et fonctions booléennes	23
1 Algèbre de Boole	24
2 Fonctions booléennes	26
3 Représentation des fonctions booléennes	29
4 Manipulation de représentations de fonctions booléennes	36
5 Exercices	44
3 Représentation des grandeurs	47
1 Notion de codage d'informations	47
2 Les naturels	49
3 Les relatifs	56
4 Lien entre l'arithmétique et les booléens	62
5 Les caractères	63
6 Les nombres réels, la virgule flottante	64
7 Exercices	65
4 Représentation des traitements et des données : langage d'actions	73
1 Un langage d'actions	74
2 Représentation des données en mémoire	80
3 Traduction des affectations générales en accès au tableau MEM	88
4 Utilisation des pointeurs et gestion dynamique de la mémoire	89
5 Piles, files et traitements associés	92
6 Exercices	94
5 Représentation des traitements et des données : machines séquentielles	97
1 Machines séquentielles simples	97
2 Machines séquentielles avec actions	105

6 Temps, données temporelles et synchronisation	117
1 Interface entre un dispositif informatique et un environnement physique . . .	118
2 Signaux logiques et représentation par des chronogrammes	122
3 Problèmes de synchronisation	123
4 Un exemple: la machine à café	129

II Techniques de l'algorithmique matérielle **131**

7 De l'électron aux dispositifs logiques	133
1 Phénomènes à l'échelle atomique	133
2 Phénomènes à l'échelle électrique	136
3 Phénomènes à l'échelle logique	139
4 Circuits logiques	144
5 Fabrication des dispositifs	152
6 Exercices	159
8 Circuits combinatoires	161
1 Notion de circuit combinatoire	162
2 Assemblage de blocs de base...	169
3 Algorithmique câblée: conception logique	174
4 Etude de cas	182
5 Exercices	184
9 Eléments de mémorisation	187
1 Points de mémorisation de bits: bascules et registres	188
2 La mémoire: organisation matricielle des points de mémorisation	199
3 Réalisation des mémoires statiques	203
4 Optimisations et techniques particulières	206
10 Circuits séquentiels	211
1 Notion de circuit séquentiel	212
2 Synthèse des automates décrits par leur graphe	219
3 Synthèse des circuits séquentiels par flots de données	229
4 Exercices	236
11 Conception de circuits séquentiels par séparation du contrôle et des opérations	239
1 Principe général	240
2 Notion de partie opérative type	241
3 Partie contrôle	245
4 Etudes de cas	249
5 Exercices	260

III Techniques de l'algorithmique logicielle **263**

12 Le langage machine et le langage d'assemblage	265
1 Le langage machine	266
2 Le langage d'assemblage	292
3 Traduction du langage d'assemblage en langage machine	298
4 Un exemple de programme	298
5 Exercices	303

13 Traduction des langages à structure de blocs en langage d'assemblage	307
1 Cas des programmes à un seul bloc	308
2 Cas des programmes à plusieurs blocs	313
3 Traduction en langage d'assemblage : solutions globales	328
4 Exercices	337

IV A la charnière du logiciel et du matériel... 343

14 Le processeur : l'interprète câblé du langage machine	345
1 Les principes de réalisation	346
2 Exemple : une machine à 5 instructions	349
3 Une réalisation du processeur	350
4 Critique et amélioration de la solution	354
5 Extensions du processeur	358
6 Exercices	361

V Architecture d'un système matériel et logiciel simple 369

Un système matériel et logiciel simple 371

15 Relations entre un processeur et de la mémoire	375
1 Le bus mémoire	375
2 Utilisation de plusieurs circuits de mémoire	379
3 Accès à des données de tailles différentes	383
4 Exercices	388

16 Circuits d'entrées/sorties	391
1 Notion d'entrées/sorties	391
2 Synchronisation entre le processeur et un périphérique	393
3 Connexion d'organes périphériques	394
4 Programmation d'une sortie	396
5 Programmation d'une entrée	402
6 Optimisation des entrées/sorties groupées	403
7 Exercices	409

17 Pilotes de périphériques	411
1 Structure d'un pilote de périphérique	412
2 Pilote pour un clavier	413
3 Pilote pour un disque	417
4 Pour aller plus loin...	426

18 Vie des programmes	429
1 Interprétation et compilation	430
2 Compilation séparée et code translatable	436
3 Format des fichiers objets translatables et édition de liens	448

19 Système de gestion de fichiers	457
1 Situation du système de gestion de fichiers	459
2 Structure des données et influence sur l'implantation	460
3 Implantation dispersée sur un disque	464
4 Noms externes et autres informations attachées aux fichiers	470

5	Etude de quelques fonctions du système de gestion de fichiers	471
20	Démarrage du système, langage de commandes et interprète	477
1	Démarrage du système	478
2	Mécanisme de base: le chargeur/lanceur	479
3	Programmation de l'interprète de commandes	489
4	Fonctions évoluées des interprètes de commandes	495
VI	Architecture des systèmes matériels et logiciels complexes	497
21	Motivations pour une plus grande complexité	499
1	Qu'appelle-t-on système complexe?	499
2	Scrutation	501
3	Mécanisme d'interruption: définition et types d'utilisations	502
4	Plan de la suite	504
22	Le mécanisme d'interruption	505
1	Architecture d'un processeur pour la multiprogrammation	505
2	Introduction d'un mécanisme de scrutation élémentaire	509
3	Un exemple détaillé d'utilisation: mise à jour de la pendule	515
4	Notion de concurrence et d'atomicité des opérations	522
5	Exercices	524
23	Partage de temps et processus	525
1	Principe et définitions	525
2	Structures de données associées aux processus	530
3	Organisation du traitant de commutation	533
4	Création et destruction de processus	540
5	Exercices	544
24	Généralisation du mécanisme d'interruption et applications	545
1	Classification des différentes sources d'interruption	546
2	Protection entre processus, notion de superviseur	553
3	Entrées/sorties gérées par interruption	559
4	Pour aller plus loin	564
	Index	565
	Bibliographie	571