

L'USINE NOUVELLE

SÉRIE | EEA

Francis Cottet
Emmanuel Grolleau

SYSTÈMES TEMPS RÉEL DE CONTRÔLE- COMMANDÉ

Conception
et implémentation

Compléments
sur le web

DUNOD

TABLE DES MATIÈRES

Avant-Propos	V
1 • Développement des systèmes de contrôle-commande	1
1.1 Introduction	1
1.2 Architecture des applications de contrôle-commande	7
1.3 Développement des applications de contrôle-commande	18
2 • Spécification selon la méthode SA-RT	27
2.1 Introduction générale à la méthode SA-RT	27
2.2 Présentation de la syntaxe graphique de la méthode SA-RT	30
2.3 Les diagrammes flot de données	36
2.4 L'aspect contrôle de la méthode SA-RT	41
2.5 Spécification des processus primitifs	49
2.6 Spécification des données	51
2.7 Organisation générale de la méthode SA-RT	54
2.8 Exemples	56
2.9 Extensions de la méthode SA-RT	70
3 • Conception selon la méthode DARTS	81
3.1 Introduction	81
3.2 Présentation de la méthode DARTS	85
3.3 Exemples de conception avec la méthode DARTS	102
4 • Architectures systèmes	109
4.1 Architecture matérielle	109
4.2 Architecture logicielle	138
4.3 Réseaux et bus de terrain	160
5 • Exécutifs temps réel	181
5.1 Introduction	181
5.2 Concepts des exécutifs temps réel	184
5.3 Principales normes temps réel	209
5.4 Exemples d'exécutifs temps réel	230

6 • Programmation des systèmes multitâches	245
6.1 Programmation C, Ada et LabVIEW	245
6.2 Programmation multitâche en langage C	285
6.3 Programmation multitâche en langage Ada	314
6.4 Programmation multitâche en langage LabVIEW	331
7 • Traitement complet d'une application industrielle	341
7.1 Cahier des charges	341
7.2 Spécification	342
7.3 Conception	350
7.4 Implémentation sur simulateur	354
7.5 Spécification et conception adaptées	388
7.6 Implémentation de la commande réelle	394
7.7 Conclusion	405
8 • Étude avancée des systèmes temps réel	407
8.1 Introduction	407
8.2 Modélisation des tâches	409
8.3 Ordonnancement des tâches indépendantes périodiques	431
8.4 Ordonnancement des tâches indépendantes apériodiques	447
8.5 Ordonnancement des tâches périodiques dépendantes	463
8.6 Analyse d'ordonnançabilité en environnement monoprocesseur	481
8.7 Ordonnancement en environnement multiprocesseur	491

Annexes

A • Représentation de l'information	513
B • Standards POSIX	519
C • Module de boîtes aux lettres POSIX	523
D • Module de communication Ada	533
Bibliographie	539
Lexique anglais – français	541
Sigles	546
Index	551