



Open Archive Toulouse Archive Ouverte (OATAO)

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in: <http://oatao.univ-toulouse.fr/>
Eprints ID: 12125

To link to this article:

[URL:http://www.dunod.com/sciences-techniques/sciences-techniques-industrielles/automatique-robotique/ouvrages-professionnels/systemes-temps-reel-](http://www.dunod.com/sciences-techniques/sciences-techniques-industrielles/automatique-robotique/ouvrages-professionnels/systemes-temps-reel-)

| |
|--|
| <p>To cite this version: Cottet, Francis and Grolleau, Emmanuel and Gérard, Sébastien and Hugues, Jérôme and Ouhamou, Yassine and Tucci, Sarah <i>Systèmes temps réel embarqués : spécification, conception, implémentation et validation temporelle.</i> (2014) (Technique et Ingénierie, Dunod/L'Usine Nouvelle). Dunod, Paris. ISBN 9782100713318</p> |
|--|

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository administrator: staff-oatao@inp-toulouse.fr

SYSTÈMES TEMPS RÉEL EMBARQUÉS

Francis Cottet • Emmanuel Grolleau
Sébastien Gérard • Jérôme Hugues
Yassine Ouhammou • Sara Tucci-Piergiovanni

SYSTÈMES TEMPS RÉEL EMBARQUÉS

Spécification, conception,
implémentation
et validation temporelle

2^e édition

DUNOD

Table des matières

| | |
|--|------------|
| Avant-propos | IX |
| Chapitre 1 : Le développement des systèmes embarqués temps réel | 1 |
| 1.1 Introduction | 1 |
| 1.2 Architecture des applications temps réel | 9 |
| 1.3 Développement des applications de contrôle-commande | 20 |
| Chapitre 2 : La spécification fonctionnelle | 33 |
| 2.1 Introduction générale aux méthodes d'analyse fonctionnelle | 33 |
| 2.2 Les langages de modélisation « à la UML » | 37 |
| 2.3 Modélisation des flots de données | 40 |
| 2.4 Modélisation statique du flot de contrôle | 55 |
| 2.5 Modélisation de l'aspect comportemental du processus de contrôle | 61 |
| 2.6 Modélisation de l'aspect comportemental des processus fonctionnels | 71 |
| 2.7 Modélisation des données | 78 |
| 2.8 Organisation générale de la méthode SA-RT en SysML | 84 |
| 2.9 Exemples | 89 |
| Chapitre 3 : La conception à l'aide d'AADL | 107 |
| 3.1 Introduction | 107 |
| 3.2 Présentation du langage AADL | 112 |
| 3.3 Exemples de conception à l'aide d'AADL | 130 |

| | |
|--|------------|
| Chapitre 4 : Architectures matérielles et système d'exploitation | 137 |
| 4.1 Architecture matérielle | 137 |
| 4.2 Architecture logicielle | 171 |
| 4.3 Réseaux et bus de terrain | 197 |
| Chapitre 5 : Les exécuteurs temps réel | 223 |
| 5.1 Introduction | 223 |
| 5.2 Concepts des exécuteurs temps réel | 226 |
| 5.3 Principales normes temps réel | 255 |
| 5.4 Exemples d'exécuteurs temps réel | 279 |
| Chapitre 6 : Programmation des systèmes multitâches | 295 |
| 6.1 Programmation C, Ada et LabVIEW | 295 |
| 6.2 Programmation multitâche en langage C | 341 |
| 6.3 Programmation multitâche en langage Ada | 375 |
| 6.4 Programmation multitâche en LabVIEW | 398 |
| Chapitre 7 : Traitement complet d'une application industrielle | 413 |
| 7.1 Cahier des charges | 413 |
| 7.2 Spécification | 415 |
| 7.3 Conception | 422 |
| 7.4 Implémentation sur simulateur | 425 |
| 7.5 Spécification et conception adaptées | 461 |
| 7.6 Implémentation de la commande réelle | 467 |
| 7.7 Conclusion | 478 |
| Chapitre 8 : Étude avancée des systèmes informatiques multitâches et temps réel | 479 |
| 8.1 Introduction | 479 |
| 8.2 Modélisation des tâches | 485 |
| 8.3 Ordonnancement de tâches indépendantes | 505 |
| 8.4 Ordonnancement des tâches indépendantes apériodiques | 530 |

Table des matières

| | | |
|-----|---|-----|
| 8.5 | Ordonnancement des tâches périodiques dépendantes | 546 |
| 8.6 | Ordonnancement en environnement multicœur | 571 |
| 8.7 | Ordonnancement dans les systèmes distribués | 582 |

Annexes

| | |
|---|------------|
| Annexe A : Représentation de l'information | 597 |
| A.1 Représentation binaire des entiers signés | 597 |
| A.2 Représentation des nombres fractionnaires | 599 |
| Annexe B : Module de boîtes aux lettres POSIX | 605 |
| Annexe C : Module générique de gestion de files bornées de messages en Ada | 607 |
| C.1 En-tête de module | 607 |
| C.2 Corps de module | 608 |
| Annexe D : Module de communication Ada | 609 |
| D.1 Spécification de module | 609 |
| D.2 Corps de module | 611 |
| Index | 615 |