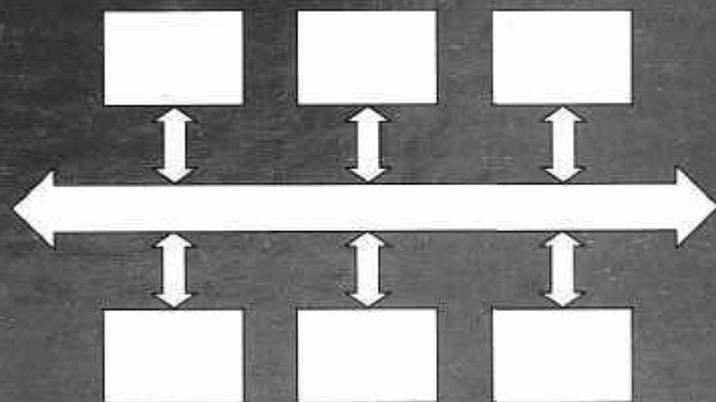


Российская академия наук
Южный научный центр

И. А. Каляев
Э. В. Мельник

ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОГО УПРАВЛЕНИЯ



Российская академия наук
Южный научный центр

И.А. Каляев, Э.В. Мельник

**ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ СИСТЕМЫ
КОМПЬЮТЕРНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

Ростов-на-Дону
2011

УДК 681.513.2
K179

Рецензенты:

доктор технических наук *И.И. Левин*
доктор технических наук *С.Г. Капустян*

K179 **Каляев И.А., Мельник Э.В. Децентрализованные системы компьютерного управления.** – Ростов н/Д: Издательство ЮНЦ РАН, 2011. –196 с.

ISBN 978-5-4358-0017-3

Книга посвящена теоретическим и практическим основам создания децентрализованных систем компьютерного управления (ДСКУ) сложными мехатронными объектами. Разрабатывается методика инженерного проектирования систем данного класса, удовлетворяющих заданным требованиям по быстрдействию и надежности при минимальных стоимостных затратах. Предлагаются методы организации и функционирования децентрализованного (распределенного) диспетчера ДСКУ в виде множества локальных диспетчеров, реализуемых на отдельных процессорных узлах. Рассматриваются алгоритмы работы локальных диспетчеров в различных режимах, в том числе в режиме автоматической реконфигурации ДСКУ при обнаружении отказов. Описываются унифицированные программные средства локального диспетчера и приводятся примеры их практического применения в ДСКУ различных мехатронных объектов.

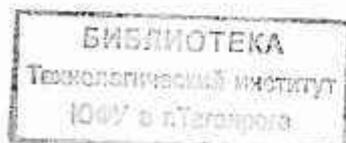
Для научных сотрудников, инженеров, аспирантов и студентов, специализирующихся в области систем компьютерного управления сложными мехатронными объектами.

Библ. – 39. Ил. – 83.

ISBN 978-5-4358-0017-3

530.132

УДК 681.513.2



© Каляев И.А., Мельник Э.В., 2011
© Учреждение Российской академии наук Южный научный центр РАН, 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ	5
ПРЕДИСЛОВИЕ	6
ВВЕДЕНИЕ	8
ГЛАВА 1. ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО УПРАВЛЕНИЯ МЕХАТРОННЫХ ОБЪЕКТОВ	12
1.1. Обобщенная структура мехатронного объекта.....	12
1.2. Мехатронные модули – основа проектирования современных мехатронных объектов.....	18
1.3. Способы организации систем компьютерного управления мехатронных объектов.....	24
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО УПРАВЛЕНИЯ	40
2.1. Постановка задачи проектирования ДСКУ.....	40
2.2. Способы организации вычислительного процесса в ДСКУ.....	44
2.3. Способы организации вычислительного устройства ДСКУ.....	52
2.4. Способы организации коммутационной сети ДСКУ.....	72
2.5. Алгоритм инженерного проектирования ДСКУ.....	82
ГЛАВА 3. МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ДИСПЕТЧИРОВАНИЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО УПРАВЛЕНИЯ	87
3.1. Способы организации диспетчера ДСКУ.....	87
3.1.1. <i>Реализация диспетчера с помощью выделенного процессорного узла</i>	87
3.1.2. <i>Способ организации распределенного диспетчера ДСКУ</i>	90
3.2. Особенности функционирования ДСКУ с распределенным диспетчером.....	93
3.2.1. <i>Диспетчирование ДСКУ при однопроцессорном способе организации вычислительного процесса</i>	95
3.2.2. <i>Диспетчирование ДСКУ при параллельном способе организации вычислительного процесса</i>	98
3.2.3. <i>Диспетчирование ДСКУ при конвейерном способе организации вычислений</i>	100
3.3. Алгоритмы работы локального диспетчера.....	106
3.4. Особенности организации информационного обмена в ДСКУ.....	112

ГЛАВА 4. АЛГОРИТМЫ РЕКОНФИГУРАЦИИ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО УПРАВЛЕНИЯ	119
4.1. Постановка задачи реконфигурации децентрализованных систем компьютерного управления	119
4.2. Формализация задачи размещения подзадач по процессорным узлам	123
4.3. Алгоритмы размещения при параллельном способе организации вычислительного процесса в ДСКУ	126
4.3.1. Алгоритм полного перебора	126
4.3.2. Алгоритм имитации отжига	129
4.3.3. Алгоритм поярусного размещения	131
4.3.4. Алгоритм частичного размещения	137
4.4. Алгоритмы размещения при конвейерном способе организации вычислений в ДСКУ	141
ГЛАВА 5. ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО УПРАВЛЕНИЯ	152
5.1. Программная модель ДСКУ	152
5.1.1. Структура программной модели	152
5.1.2. Интерфейс пользователя	155
5.1.3. Работа с программной моделью	160
5.2. Унифицированные программные средства локального диспетчера ДСКУ	164
5.2.1. Структура программных средств локального диспетчера	164
5.2.2. Механизмы информационного взаимодействия, реализуемые программными средствами локального диспетчера	172
5.2.3. Результаты тестирования программных средств локального диспетчера	175
5.3. Примеры применения программных средств локального диспетчера в СКУ мехатронных объектов	177
5.3.1. СКУ машины перегрузочной атомного реактора	177
5.3.2. Система мониторинга воздушного пространства	184
5.3.3. Применение ПС ЛД в автомобильном транспорте	189
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	192
ЛИТЕРАТУРА	193