

УДК 004.42:004.3'144:621.3.049.774ARM
ББК 32.973.26-018.2
M12

M12 Магда Ю. С.

Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров ARM. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 168 с.: ил.

ISBN 978-5-97060-427-4

В книге рассмотрены практические аспекты программирования приложений для популярной микропроцессорной платформы ARM.

Материал книги имеет сугубо практическое направление, поэтому в ней приведено множество примеров, иллюстрирующих те или иные подходы при создании программ. Основной упор сделан на практические методы программирования задач на языке программирования C/C++, а также на решение проблем при отладке программ. Создание эффективного программного кода невозможно без применения тех или иных механизмов оптимизации, начиная с разработки эффективного кода в C++ и заканчивая низкоуровневой оптимизацией на уровне команд процессора, поэтому значительная часть материала книги посвящена практическим методам оптимизации приложений.

Для разработки, отладки и оптимизации демонстрационных приложений книги используется свободно распространяемая версия инструментального пакета фирмы Keil, при этом не требуется покупка каких-либо дополнительных аппаратных модулей с микроконтроллерами ARM.

Книга будет полезной в первую очередь разработчикам программного обеспечения систем на базе микроконтроллеров ARM, инженерам, студентам и всем, кто интересуется созданием устройств с ARM микроконтроллерами.

УДК 004.42:004.3'144:621.3.049.774ARM
ББК 32.973.26-018.2

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-5-97060-427-4

© Магда Ю. С.
 © Оформление, ДМК Пресс, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ПРОГРАММНАЯ АРХИТЕКТУРА МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ С ЯДРОМ ARM7	8
1.1. Особенности выполнения инструкций микроконтроллеров ARM.....	11
1.2. Основы аппаратной архитектуры микроконтроллеров ARM.....	12
1.3. Программное обеспечение для систем с ARM микроконтроллерами	15
2. ИНСТРУМЕНТЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ARM	18
2.1. Среда разработки Keil C и интерфейс пользователя µVision IDE.....	18
2.2. Программа “Hello, World!” в среде Keil	20
3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПЕРИФЕРИЙНЫХ УСТРОЙСТВ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ARM НА KEIL C	39
4. ПРОГРАММНЫЙ ИНТЕРФЕЙС C/C++ И АСЕМБЛЕРА ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ARM	61
4.1. Базовые примеры программного кода на языке ассемблера	67
4.2. Примеры решения практических задач программирования на языке ассемблера	71
4.3. Использование встроенного ассемблера языка C++ в приложениях Keil.....	105
5. ОТЛАДКА ПРОГРАММНОГО КОДА МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ARM	112
5.1. Компиляция исходных текстов программы	112
5.2. Компоновка объектных модулей и генерация исполняемого файла программы	116
5.3. Основы отладки приложений в среде Keil.....	124
5.4. Методика пошаговой отладки приложения и анализ программного кода	133

6. АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО КОДА МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ARM	137
6.1. Выбор типов данных в приложении	138
6.2. Использование указателей для оптимизации ARM приложений	142
6.3. Оптимизация циклов.....	148
6.4. Оптимизация приложений с помощью языка ассемблера	154
6.5. Применение инструкций условного выполнения для оптимизации программных алгоритмов.....	159
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	167