

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ

Мерзликин А.А.

Научный руководитель – к.т.н, доц. Свид И.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. Радиоэлектронных устройств,
тел. (057) 7021-444)

e-mail: tolik_merzlikin@mail.ru

Projecting features of recessed information and communication systems were reviewed in this report. Reliability, safety, overall dimensions, multitasking, real time, programming features, repair ability, durability must be considered when developing recessed systems.

Встраиваемые информационно-коммуникационные системы сегодня широко распространены. Диапазон реализаций таких систем очень велик – это простейшие устройства уровня домашнего таймера, и сложнейшие распределенные иерархические системы, управляющие критически важными объектами. В отличие от систем общего назначения, проектирование различного рода встраиваемых систем (ВС) накладывает на разработчиков дополнительную ответственность. При разработке таких устройств необходимо учитывать надежность, безопасность, реальное время, ремонтпригодность, живучесть и так далее. В большинстве случаев, программное обеспечение ВС нельзя рассматривать в отрыве от аппаратного обеспечения, конструкции и особенностей окружения, необходимо понимать, что проектируется не часть системы, а система целиком.

Проектируя ВС, разработчик всегда создает специализированную вычислительную систему при наличии жестких ограничений самого разного плана. Основными наиболее сложными и ответственными компонентами ВС являются контроллеры. К контроллерам предъявляются повышенные требования по надежности, безопасности и соблюдению реального времени.

Особенности встраиваемых систем.

1. Работа в реальном времени. ВС должна быть разработана таким образом, чтобы необходимый цикл вычислений укладывался в отведенный временной интервал, и должна обладать устойчивостью по отношению к внешним данным.

2. Миниатюризация размеров. Многие современные системы должны встраиваться в достаточно миниатюрные устройства, часто геометрия печатной платы системы определяется корпусом устройства.

3. Минимизация потребления энергии. Современные ВС должны работать в условиях резкого ограничения потребляемой энергии, поскольку число встраиваемых систем с автономным питанием непрерывно возрастает, и предъявляются все большие требования к миниатюризации систем.

4. Интерфейс пользователя и интерфейс сопряжения с объектом. Лю-

бая ВС должна взаимодействовать с пользователем или с окружающей средой. Причем возможные решения лежат на стыке выбора типа датчиков, дизайн-проекта, конструктивного исполнения, аппаратного решения электронных блоков и, наконец, алгоритмов обработки информации.

5. Многозадачность. Большинство ВС должно обслуживать в реальном времени сразу несколько внешних устройств, у которых периоды повторения алгоритмов вычисления в реальном времени различаются. При разработке таких систем разработчик стоит перед дилеммой, использовать – один высокоскоростной МК, или сделать мультипроцессорную систему.

6. Минимизация стоимости. Каждая встраиваемая система имеет множество возможных решений, как на уровне способа реализации (микроконтроллер или программируемая логическая матрица, вариации интерфейсных схем к тому и другому решениям), так и на уровне выбора конкретной элементной базы. Поэтому выбор правильной стратегии проектирования с целью минимизации стоимости – одна из основных проблем проектирования встраиваемой системы.

7. Ограничение объема памяти. Разработка решений с минимизацией затрат памяти – одно из направлений совершенствования ВС.

8. Программно-аппаратный дуализм. Большое количество встраиваемых систем могут быть реализованы как на МК с соответствующей управляющей программой, так и на основе высокоинтегрированной жесткой логики. Первое решение обладает большей гибкостью, поскольку управляющая программа может быть многократно доработана без изменения аппаратного решения устройства. Второе решение обязательно будет более быстродействующим по сравнению с первым. Возможны и комбинированные варианты решения, при которых часть функций будет возложена на МК, а часть – на устройства жесткой логики. Выбор способа реализации остается за разработчиком.

Список литературы

1. Тим Уилмсхерст. Разработка встроенных систем с помощью микроконтроллеров PIC. Принципы и практические примеры: Пер. с англ. – К.: «МК-Пресс», 2008.
2. Ключев А.О., Кустарев П.В., Ковязина Д.Р., Петров Е.В. Программное обеспечение встроенных вычислительных систем. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009.
3. Встраиваемые высокопроизводительные цифровые системы управления: учеб. пособие / Под общ. ред. В.Ф. Козаченко. – М.: Издательский дом МЭИ, 2010.