

Микроконтроллеры с динамическим переносом функций выводов

Артем Козлов, инженер НТО БИС Электроник

E-mail: artem_kozlov@bis-el.kiev.ua

Вместе с ростом числа функций в программном обеспечении контроллера растет «гибкость» работы и уменьшается стоимость микроконтроллерной системы. Следующим шагом в развитии микроконтроллеров является повышение «гибкости» их базовой конструкции.

Вместе с уменьшением цен на полупроводниковые изделия, микроконтроллеры оснащаются все большим и большим количеством выполняемых функций. Сегодня обычный микроконтроллер должен быть оснащен следующим минимальным набором периферии: три 16-разрядных таймера с множеством каналов входа и выхода, выходы PWM и несколько 8-разрядных таймеров. Не стоит забывать и про последовательные порты, выходы для внешнего прерывания, а также выходы с аналоговыми функциями, такие как АЦП и ЦАП. И конечно же должен быть стандартный цифровой I/O.

Это означает, что выходы микросхемы современного микроконтроллера должны быть готовы выполнить несколько специальных функций. К примеру, один вывод может использоваться как последовательный порт, таймер или IRQ (прерывание).

Каждая специальная функция микроконтроллера, такая как прерывание, порт последовательного интерфейса или таймер, может быть реализована на множестве альтернативных выводов с четырех сторон микросхемы. Например, 80-выводный микроконтроллер, который показан на рис. 1, имеет 7 возможных расположений для вывода прерывания IRQ7 с четырех сторон микросхемы. Так и множество других специальных функций микроконтроллера могут быть доступны на нескольких разных выводах микросхемы.

Цифровые устройства ввода-вывода зафиксированы на конкретных выводах

микросхемы, однако любая из таких функций может быть перенесена на множество различных мест вокруг микросхемы. Возможность выбора предпочтительной функции вывода микроконтроллера дает значительные преимущества.

Однако, в каждой микросхеме есть базовые системные выходы, такие как Vcc, Vss, и Reset (а также аналого-

вые выходы АЦП и I2C). Они являются жестко привязанными и не могут быть перенесены.

Также невозможно использовать вывод контроллера одновременно для двух функций. При проектировании микроконтроллерной системы приходится выбирать для одного вывода одну функцию и терять другие. Несмотря на свою универсальность, **порт обычного микроконтроллера не является «гибким».**

В новом поколении микроконтроллеров программируемые устройства ввода-вывода должны стать стандартом, позволяющим выбрать нужную конфигурацию периферии и портов микро-

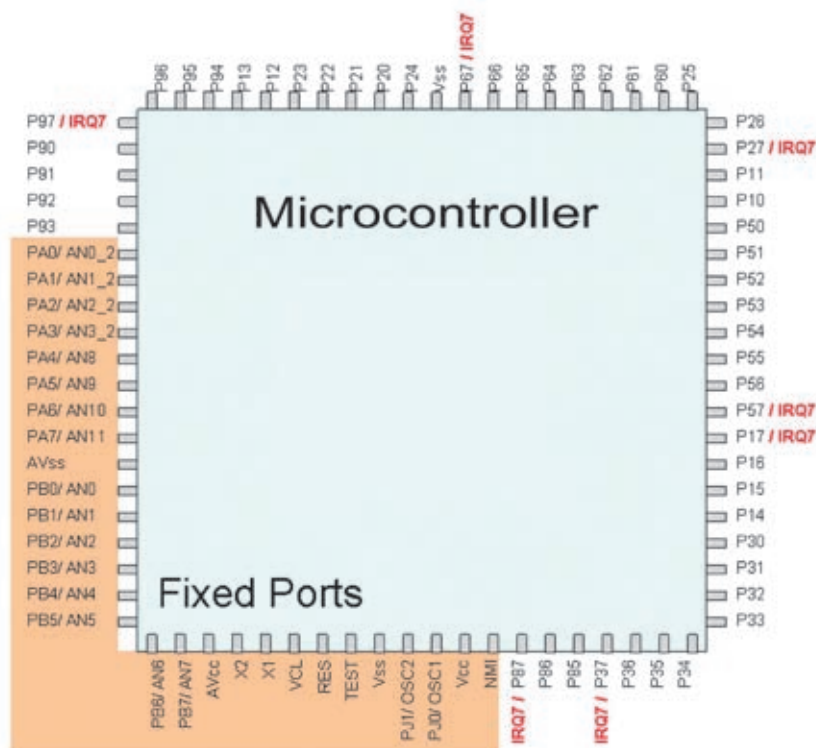


Рисунок 1

7 возможных расположений для вывода IRQ7 с четырех сторон корпуса микроконтроллера

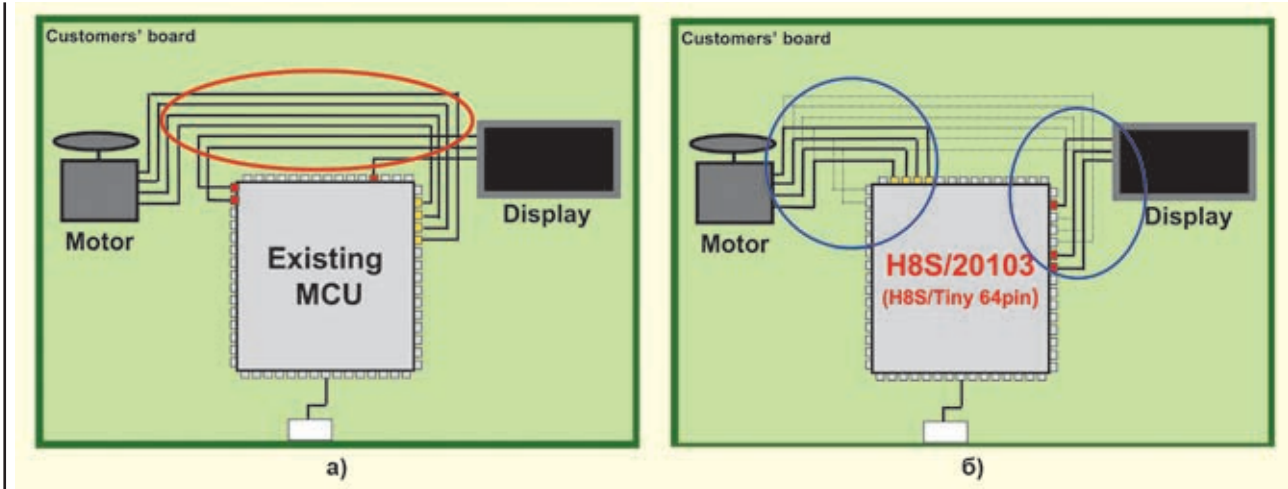


Рисунок 2 Упрощение трассировки платы с помощью РМС

контроллера, согласно текущим требованиям системы. Такие контроллеры будут иметь на борту контроллер отображения периферии (РМС — Peripheral Mapping Controller), который позволит программно разместить периферийные устройства ввода-вывода по нужным выводам микросхемы. РМС — это следующий шаг в направлении по-настоящему «гибких» микроконтроллеров!

Одной из проблем, для решения которой есть потребность в «гибкости» портов, является трассировка платы. Во многих приложениях существуют особые требования к трассировке платы, к расположению дисплеев, клавиатур и источников питания.

Как известно, длина дорожек на плате должна быть минимальной. Прежде всего, это важно для обеспечения

высоких параметров ЭМС и надежности. По отношению к простому микроконтроллеру это означает, что плата для него должна быть четырехслойной.

Имея контроллер РМС, разработчик может перемещать периферийные функции по выводам микросхемы и таким образом уменьшить длину дорожек на плате, а также убрать их из под корпуса микросхемы (см. рис. 2). В ре-

МИКРОКОНТРОЛЕРИ

RENESAS

- 8-32 біт
- Архітектура CISC та RISC
- Flash пам'ять
- Pin-to-pin та програмна сумісність всередині сімейства
- Програмне забезпечення сумісне з "C"









Офіційний дистриб'ютор Renesas в Україні - компанія БІС-ЕЛЕКТРОНІК
 вул. Радищева, 10/14, оф. 409,
 Київ, Україна, 03680
 тел.: (+380 44) 490 3599,
 факс: (+380 44) 404 8992

<http://www.bis-el.kiev.ua>
info@bis-el.kiev.ua



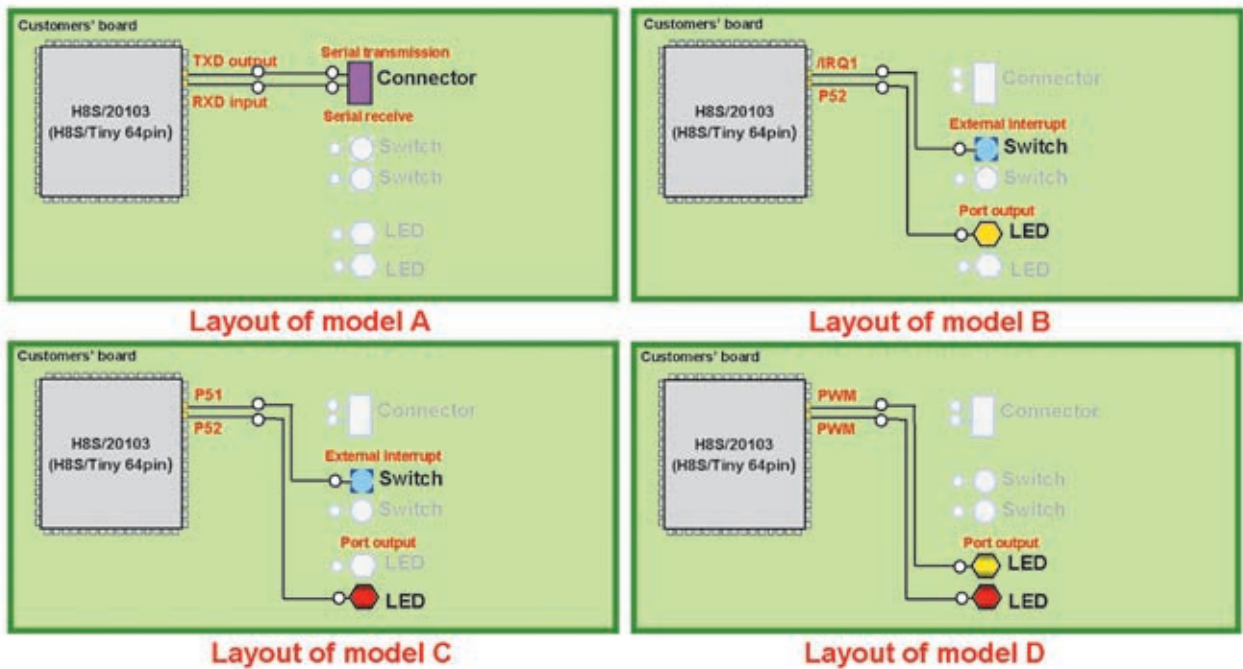


Рисунок 3 Варианты трассировки дорожек на плате для различных моделей исполнительных устройств с изменением функции выводов контроллера 29 и 30

зультате зачастую появляется возможность использовать более дешевую и меньшую по размерам печатную плату, например двухслойную.

РМС может использоваться для поддержки множества различных изделий с одним программным обеспечением и одинаковой трассировкой платы. Например, выводы микроконтроллера 29 и 30, при применении контроллера в разных вариациях одного прибора, могут работать с множеством различных простых устройств, таких как переключатели, светодиоды или разъемы на плате.

На рис. 3 показаны варианты трассировки дорожек на плате, которые выходят из одних и тех же выводов микросхемы для различных моделей исполнительных устройств.

В модели А, к выводам 29 и 30 подключен последовательный порт, поэтому они поддерживают функцию приема/передачи данных согласно одному из доступных SCI интерфейсов (USART).

В модели В к выводам 29 и 30 подключены переключатель для внешнего прерывания и светодиод. Таким образом, вывод 30 выполняет функцию IRQ, а вывод 29 используется в качестве общего I/O для управления светодиодом. Функция SCI переносится и используется на других выводах микросхемы.

В модели С оба вывода используются для общего I/O.

В модели D к этим выводам подключены 2 светодиода, которые управ-

ляются выходами одного из 16-битных таймеров через PWM выход.

Возможность перемещать цифровые периферийные функции в микросхеме позволяет получить практически полную «гибкость» при многократном использовании функций по периметру корпуса микросхемы. Такие возможности наиболее интересны при их динамической работе. Это означает, что периферийные устройства могут многократно использоваться, в зависимости от способа применения.

В качестве еще одного простого примера использования «гибкости» микроконтроллера можно взять перенос последовательных портов. Обычное устройство поддерживает 3 интерфейса SCI, но каждый из них может находиться в 6 местах корпуса микросхемы. Когда приложение требует большое количество интерфейсов, то зачастую становится возможным многократное использование всех возможных расположений SCI, т.к. их одновременная работа не требуется.

Кроме участия РМС драйвера, «гибкость» работы устройств ввода-вывода поддерживается самой их структурой. Т.к. множество функций доступны с разных выводов микросхемы, то каждый pin должен быть «гибким». Программирование каждого вывода микросхемы может быть осуществлено с помощью нагрузочного резистора, либо же другим способом.

Несмотря на высокую привлекательность такого способа работы контроллера, он может быть опасен для системы при сбое в его работе. Чтобы остановить изменения функций ввода-вывода во время сбоя, контроллер должен быть разделен несколькими охраняемыми способностями. Эти способности включают защиту паролем и блокируют систему для остановки переноса функций, а также блокируют каждую цифровую функцию ввода-вывода по выводам микросхемы.

Семейство микроконтроллеров H8S/Tiny компании Renesas является первым новым поколением устройств, содержащих контроллер отображения периферии (РМС). Гибкость работы этих контроллеров великолепно справляется с многими проблемами, стоящими перед разработчиками при проектировании платы и разработке программы, и позволяет одному изделию поддерживать множество различных применений.

Получить более детальную техническую информацию о продукции Renesas, приобрести ее со склада или заказать поставку, зарегистрировать проект и оформить образцы можно у дистрибьютора — компании «БИС Электроник»:

**тел.: (044) 490-35-99,
факс: 404-89-92,
<http://www.bis-el.com>**