

Обязательные вопросы

1. Архитектура MSP430

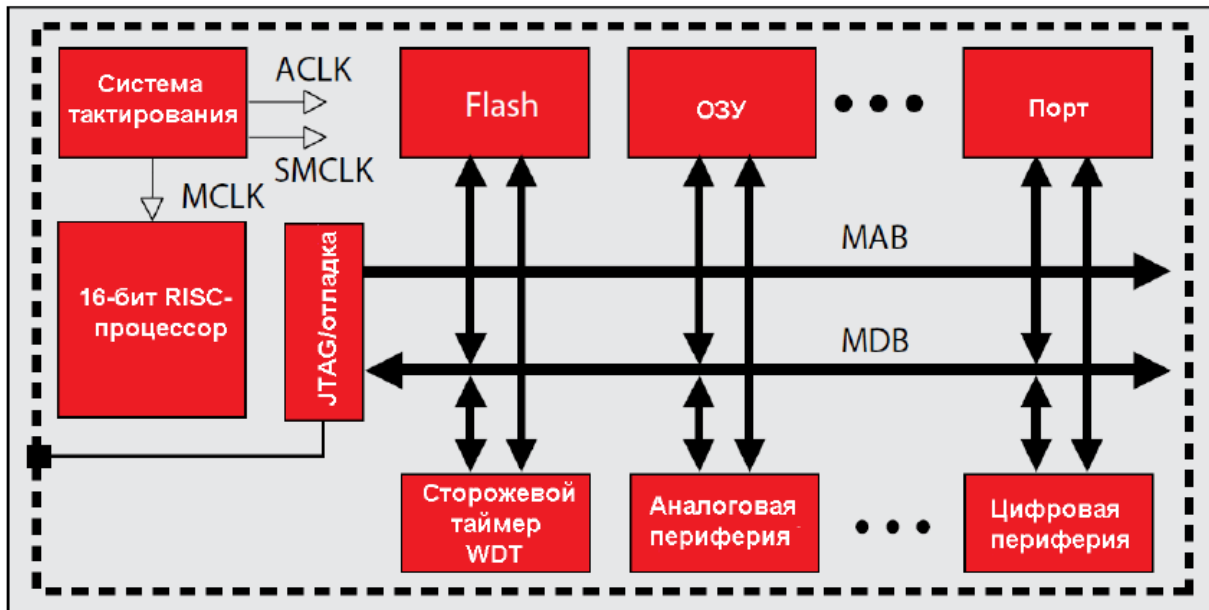


Рис. 1.6 Архитектура микроконтроллера MSP430

Принстонская (фон Неймана) - принцип хранения данных и инструкций в одной памяти ортогональная - "ортогональность" означает независимость и однородность в дизайне компьютера. В архитектуре Принстонского университета ортогональность проявляется в следующих аспектах:

Регистры: В этой архитектуре регистры имеют фиксированный размер и используются для выполнения различных операций. Регистры имеют одинаковую структуру и обрабатываются подобным образом, независимо от их назначения. Например, регистры общего назначения могут использоваться для хранения данных, адресов и промежуточных результатов, и их использование однородно и независимо от конкретной задачи.

Инструкции: Ортогональность также применяется к инструкциям, доступным для программиста. Это означает, что все инструкции имеют одинаковый формат и доступны для использования в любом контексте программы. Например, в архитектуре Принстонского университета можно выполнять арифметические операции над данными, хранимыми в регистрах, с использованием одинаковых инструкций, не зависимо от типа данных (например, целочисленных или чисел с плавающей запятой).

Память: Ортогональность также применяется к работе с памятью. В этой архитектуре адресация памяти организована таким образом, что адреса могут быть использованы для доступа как к данным, так и к инструкциям. Это делает адресацию памяти более гибкой и однородной.

В целом, ортогональная архитектура Принстонского университета стремится обеспечить прозрачное и однородное взаимодействие между различными элементами компьютера (регистры, инструкции, память) и облегчить программирование, так как программистам не нужно учитывать сложные особенности и исключения в работе с аппаратными ресурсами. Эта архитектура обычно используется в учебных целях и для разработки учебных процессоров, чтобы демонстрировать основы компьютерной архитектуры и программирования.

RISC - reduced instruction set computer - Фиксированная длина машинных инструкций архитектура – выполнение инструкций за один тактовый импульс

Дополнительно: MSP430 имеет несколько режимов пониженного энергопотребления, полный программный доступ к регистрам

2. Что такое пин и порт?

Пин (Pin): Пин (или вывод) в контексте MSP430 представляет собой физический вывод микроконтроллера, который может быть настроен на вход или выход для подключения к внешним устройствам. Эти выводы могут использоваться для подключения и управления различными компонентами, такими как светодиоды, кнопки, сенсоры, датчики, дисплеи и другие периферийные устройства. Каждый пин имеет уникальный номер или имя, которое используется при программировании микроконтроллера для взаимодействия с соответствующим выводом.

Порт (Port): Порт - это группа пинов на микроконтроллере, объединенных вместе для облегчения работы с ними. Контроллеры MSP430 обычно имеют несколько портов, каждый из которых может содержать несколько пинов. Порт можно настроить на работу в режиме входа или выхода, а также настройку различных характеристик пинов, таких как подтяжка к питанию (pull-up) или подтяжка к земле (pull-down). Порты обычно нумеруются или именуются для упрощения программирования.

3. Какие есть регистры, связанные с портами?

4. Для чего нужны регистры RxDIN и RxDOUT?

8-разрядные порты P1, P2, P3,...,P8, PJ управляют выводами контроллера.

Выводы программируются либо как I/O, либо как вход/выход периферии.

Порты могут объединяться в пары: P1 и P2 = PA, P3 и P4 = PB, P5 и P6 = PC, P7

и P8 = PD. При работе с прерываниями порты в пары не объединяются. Для порта могут быть доступны регистры:

RxDIN – чтение данных с вывода;

RxDOUT – установка значения выхода;

RxDIR – выбор направления: 0 – вход, 1 – выход;

RxDREN – разрешение подтягивающего резистора;

RxDSS – выбор допустимой силы вывода;

RxDSEL – выбор функции вывода: 0 – I/O, 1 – периферия;

RxDIV – генерирует значение для изменения счетчика команд, соответствующее прерыванию с максимальным приоритетом;

RxDIES – выбор направления перепада для генерации запроса на прерывание: 0 – по фронту, 1 – по спаду;

RxDIE – разрешение прерывания;

RxDIFG – флаг прерывания.

4. Для чего нужны регистры RxDIN и RxDOUT?

5. Для чего нужен подтягивающий резистор?

Следует обратить внимание, что регистр RxDOUT управляет подключением подтягивающего резистора, если вывод сконфигурирован как цифровой I/O, направление — выход, и разрешен подтягивающий резистор. В случае, если вывод сконфигурирован как вывод периферии микроконтроллера, прерывания не генерируются. Отметим также, что после сброса цифровые выводы конфигурируются на вход, кроме того запускается сторожевой таймер в сторожевом режиме.

Установка начального состояния: В некоторых случаях, особенно при работе с цифровыми входами, требуется установить начальное состояние для обеспечения предсказуемой работы сигнала. Например, при подключении кнопки к цифровому входу микроконтроллера, подтягивающий резистор может быть использован для установки начального состояния этого входа на уровень логической "1" или "0", в зависимости от конфигурации.

Предотвращение эффекта "плавающего" входа: В отсутствие подтягивающего резистора, входной пин может оставаться в состоянии "плавающего" (floating) напряжения, что может вызывать нежелательные и неопределенные состояния.

Подтягивающий резистор фиксирует состояние пина, когда внешние устройства не активны.

Своими словами: ключ разомкнут – получаем разрыв цепи и “висящий в воздухе” контакт (тут должна быть схема из лектоса, но я её забыл), какое значение напряжение на нём – одному Богу известно. Источник великой неопределённости в системотехнике (со слов Селезнёва).

Вопросы на защите

1. Особенности архитектуры микроконтроллера MSP430;

16-разрядная ортогональная RISC архитектура.

Фон-Неймановская адресная шина общей памяти и шина данных памяти.

Разнообразные инструкции, включая 27 (51) команд, 37 расширенных инструкций и 11 адресных инструкций.

7 согласованных способов адресации.

Полный программный доступ к регистрам, включая счетчик команд (PC), регистр состояния (SR), указатель стека (SP).

Однотактные регистровые операции.

Большой размер регистрового файла для снижения обращений к памяти.

20-битная шина адреса и 16-битная шина данных.

Генератор констант.

Пересылки память-память без промежуточного сохранения в регистре.

Режимы пониженного энергопотребления с моментальным переходом в активный режим.

2. Физические принципы работы портов;

Я хз что она тут хочет услышать. Скорее всего (но не точно):

Логика управления выводом на примере порта 1 представлена на рисунке ниже. Для других портов схемотехника может несколько отличаться, в зависимости от особенностей подключаемой к выводу периферии микроконтроллера.

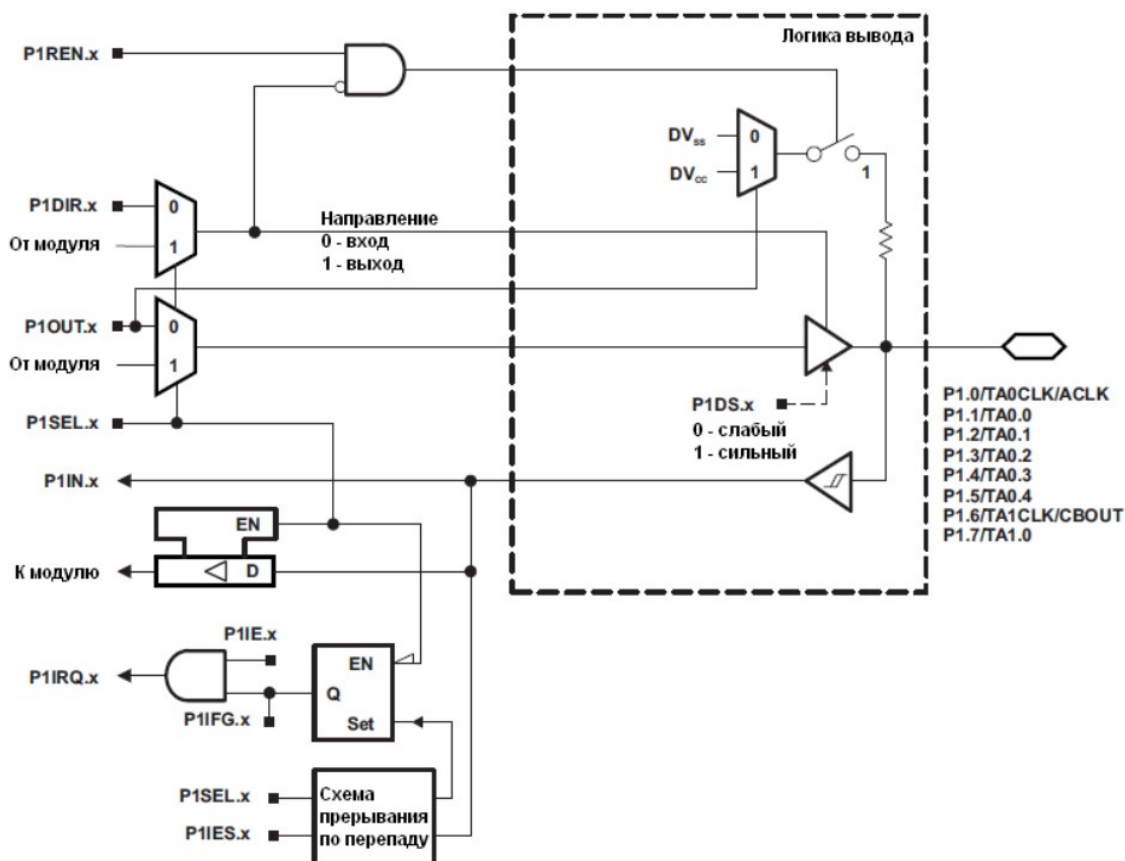


Рис. 1.10 Организация входа-выхода с триггером Шмидта на примере порта 1

3. Типы регистров, доступных портам, и их назначение;

Смотри обязательные вопросы 3-4.

4. Особенности работы с кнопками и диодами.

По большей части то, что Селезнёв на ЛК говорил. У меня ноут сел к тому моменту, так что я ничего не записал.

Расчет резистора для 1 светодиода

