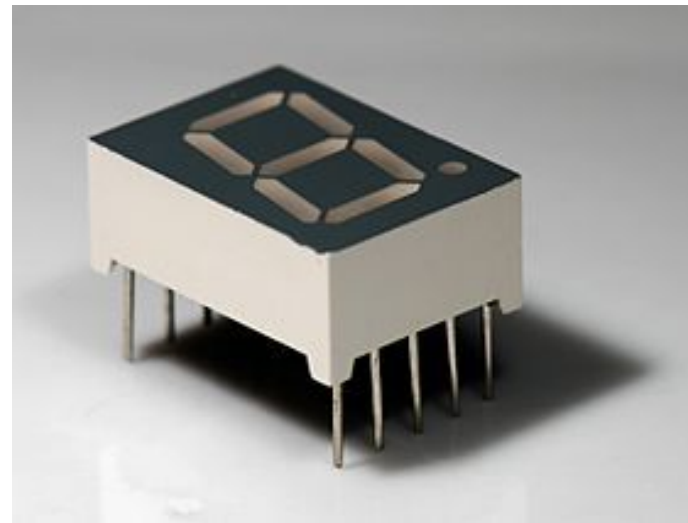
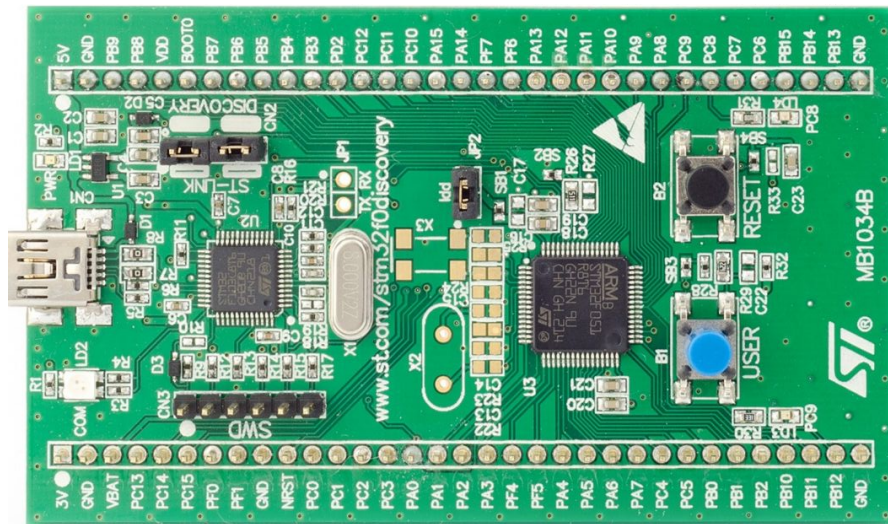


Программирование микроконтроллеров STM32

*Порты вводы-вывода.
Внутреннее устройство и режимы работы*

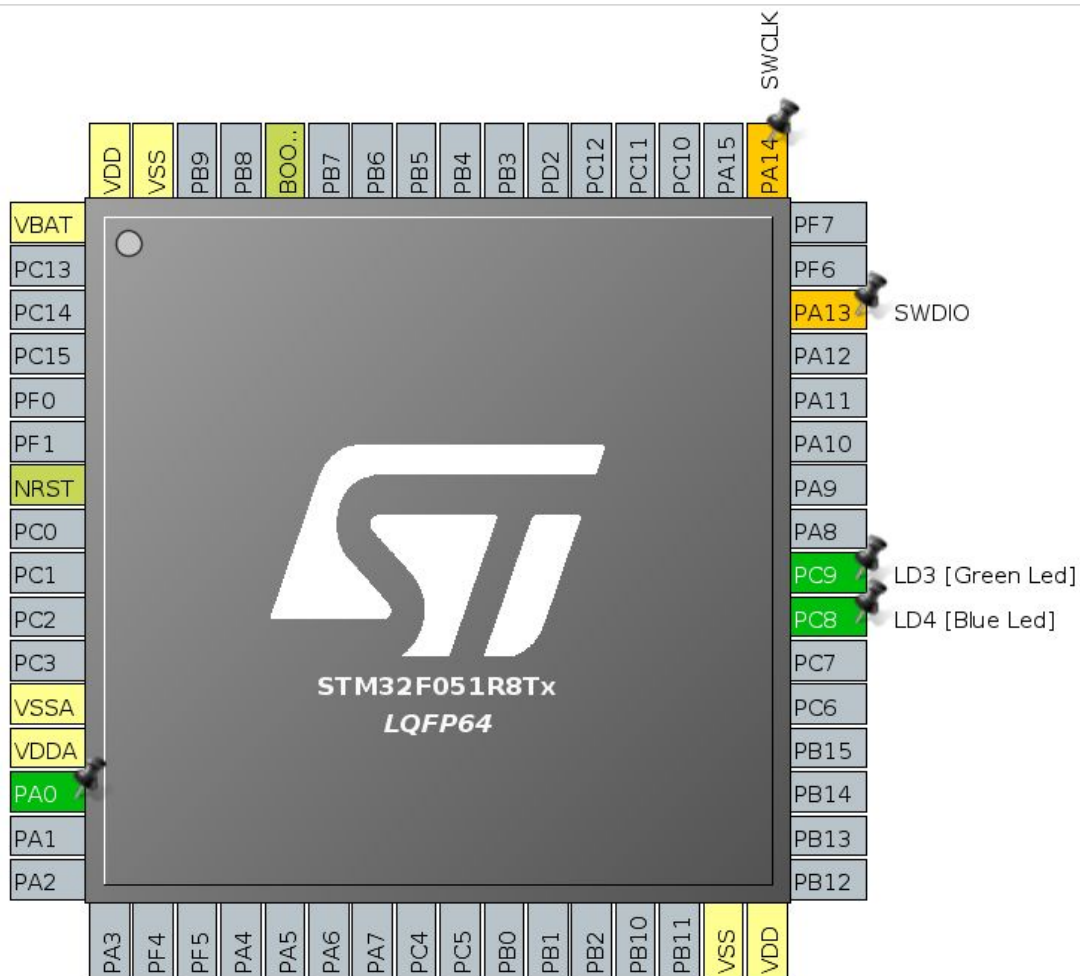
Светодиод и индикатор



Распиновка

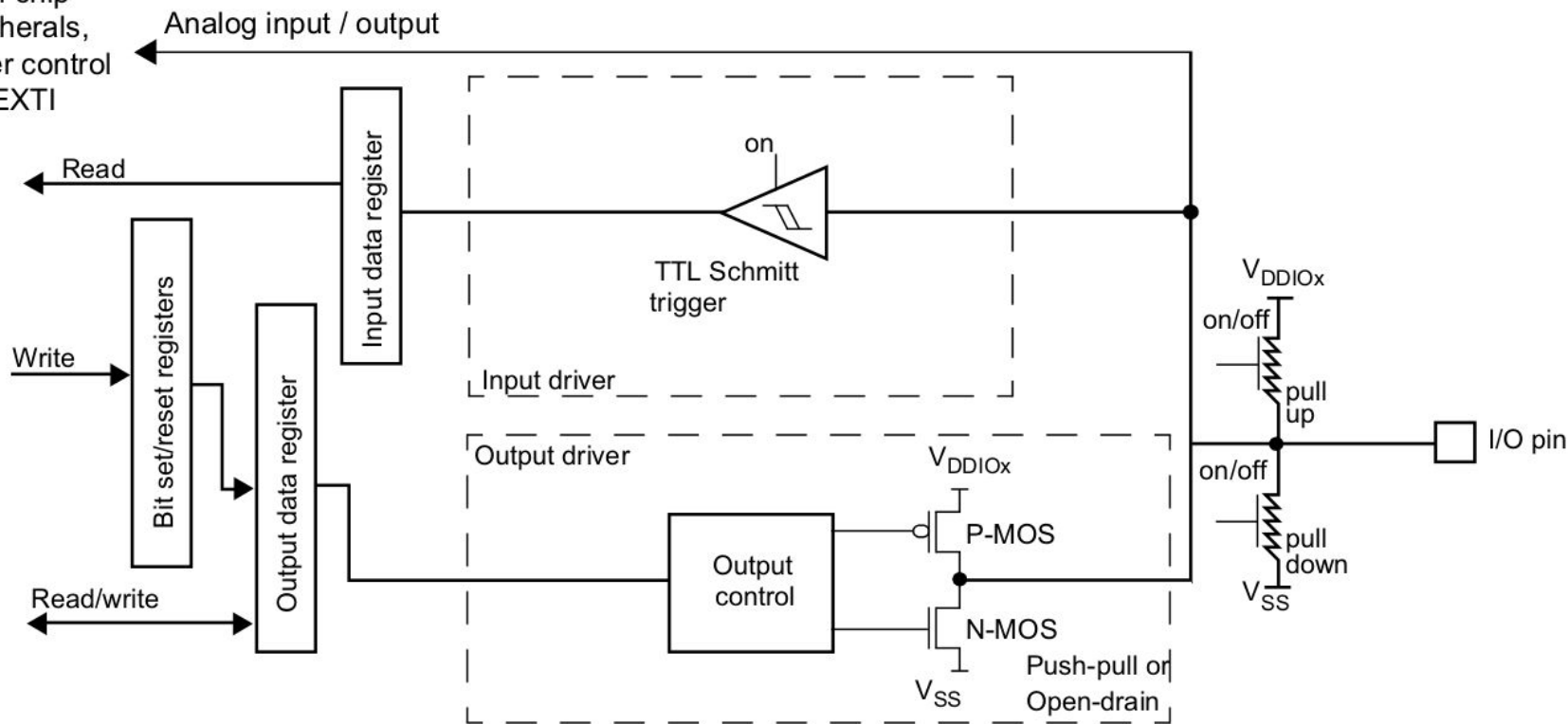
- GPIOA
- GPIOB
- GPIOC
- GPIOD
- GPIOE
- GPIOF

B1 [Blue PushButton]



Цифровой выход

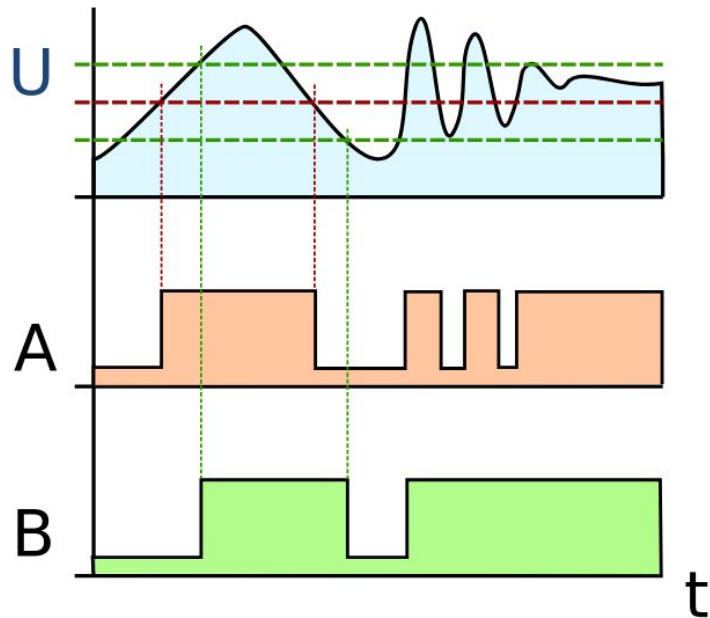
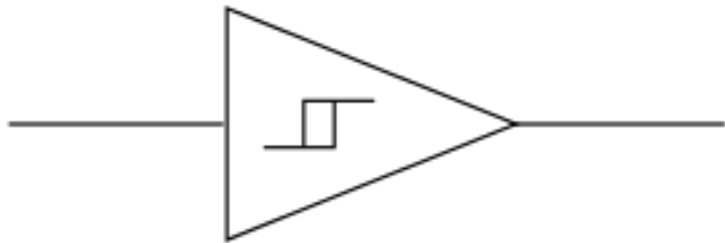
To on-chip
peripherals,
power control
and EXTI



Цифровой выход. Основные LL функции

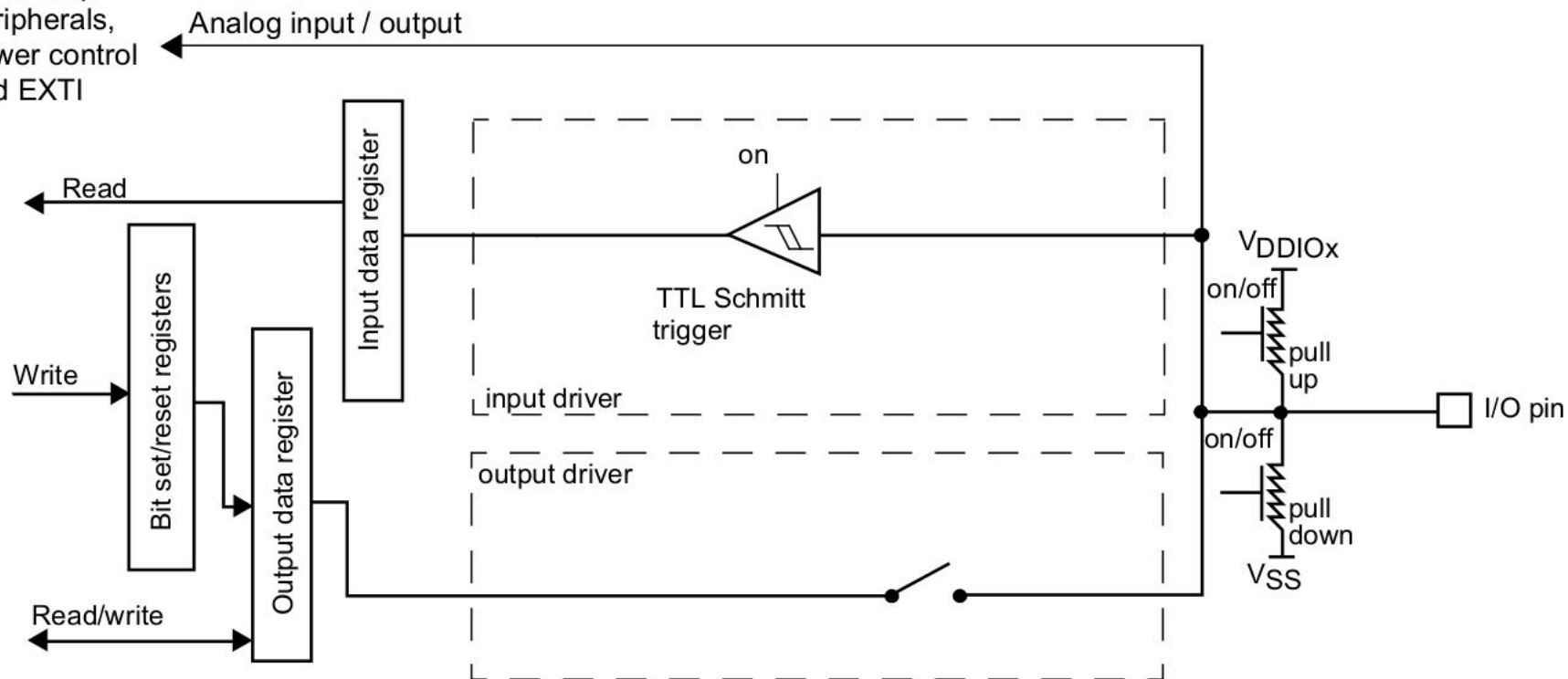
- *LL_GPIO_SetPinMode* (GPIOx, LL_GPIO_PIN_x, Режим) -> **MODER**
 - Режим = LL_GPIO_MODE_OUTPUT
 - Только один пин!
- *LL_GPIO_SetPinOutputType* (GPIOx, LL_GPIO_PIN_x, Режим) -> **OTYPER**
 - Режим = LL_GPIO_OUTPUT_PUSHPULL
 - Режим = LL_GPIO_OUTPUT_OPENDRAIN
 - Только один пин!
- *LL_GPIO_WriteOutputPort* (GPIOx, Выходное значение) -> **ODR**
- *LL_GPIO_SetOutputPin* (GPIOx, биты пинов) -> **BSRR**
 - Можно несколько пинов!
- *LL_GPIO_ResetOutputPin* (GPIOx, биты пинов) -> **BRR**
 - Можно несколько пинов!

Цифровой вход. Триггер Шмидта



Цифровой вход

To on-chip
peripherals,
power control
and EXTI

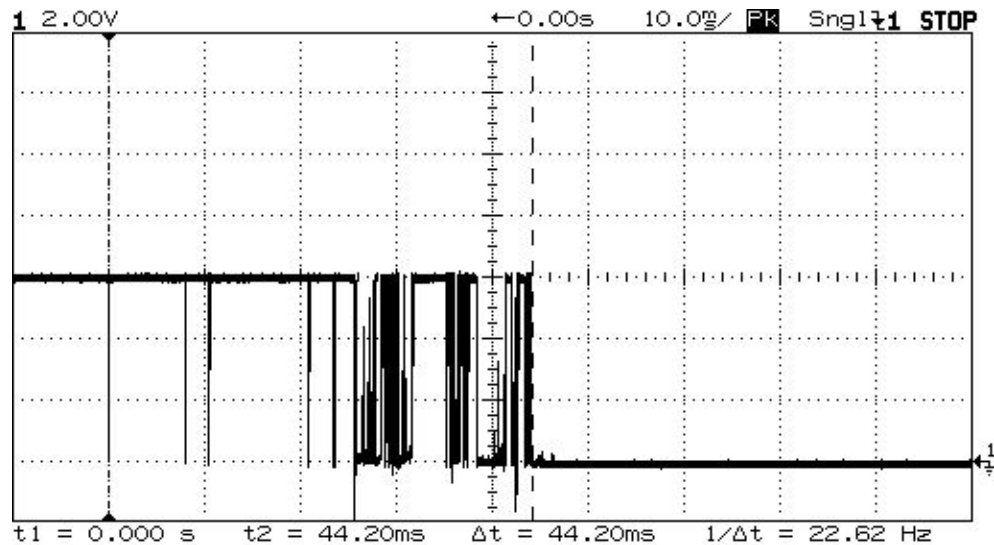
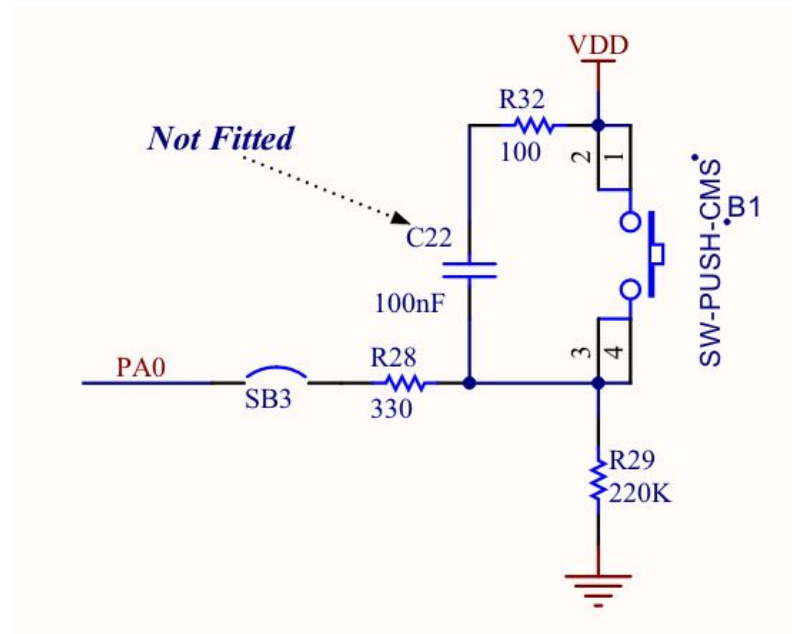


Цифровой вход. Основные LL функции

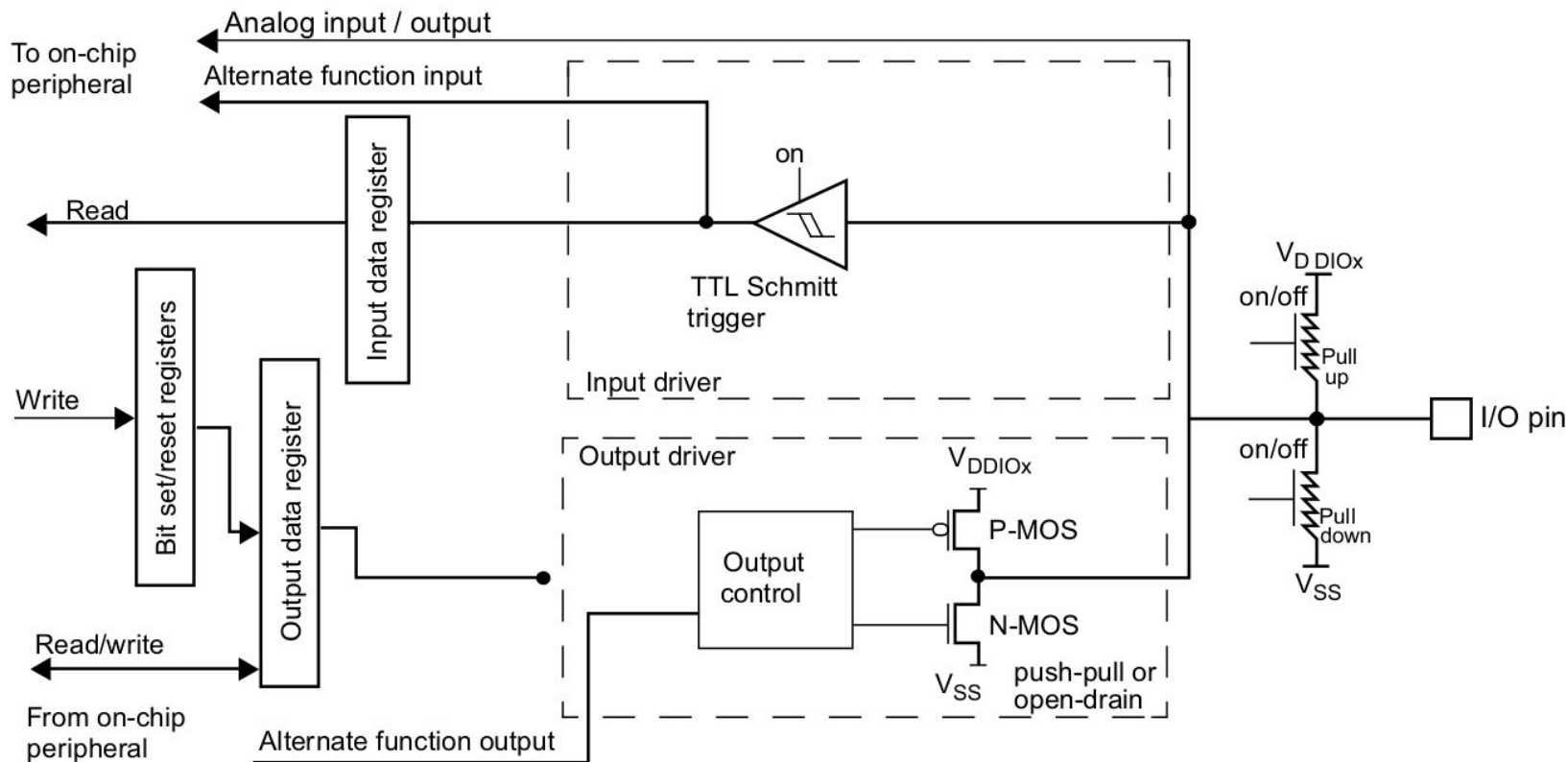
- *LL_GPIO_SetPinMode* (GPIOx, LL_GPIO_PIN_x, Режим) -> **MODER**
 - Режим = LL_GPIO_MODE_INPUT
 - Только один пин!
- *LL_GPIO_SetPinPull* (GPIOx, LL_GPIO_PIN_x, Режим) -> **PUPDR**
 - Режим = LL_GPIO_PULL_UP
 - Режим = LL_GPIO_PULL_DOWN
 - Режим = LL_GPIO_PULL_NO
 - Только один пин!
- *LL_GPIO_ReadInputPort* (GPIOx) -> **IDR**
- *LL_GPIO_IsInputPinSet* (GPIOx, биты пинов) -> **IDR**

В даташите на семейство STM32F051 электрические параметры пинов

Дребезг контактов



Альтернативный режим



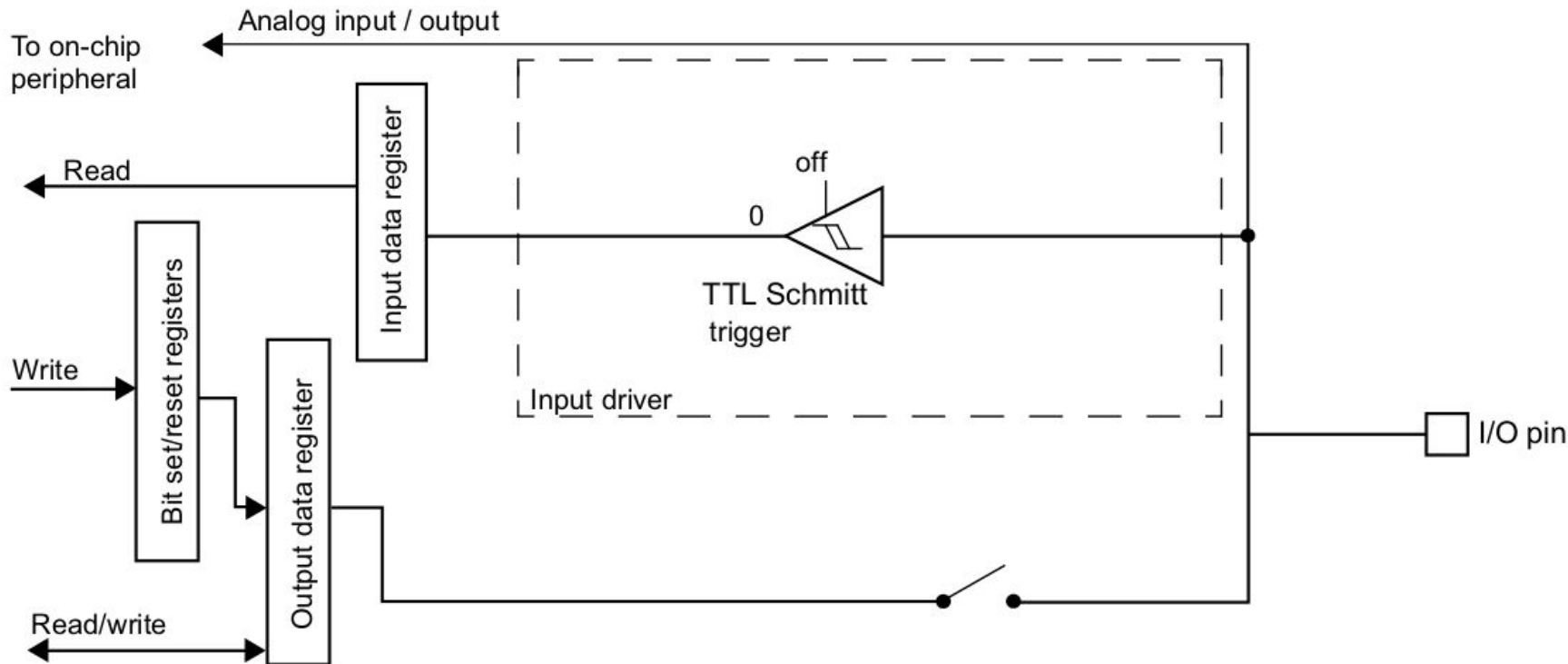
Альт. режим. Основные LL функции

- *LL_GPIO_SetPinMode* (GPIOx, LL_GPIO_PIN_x, Режим) -> **MODER**
 - Режим = LL_GPIO_MODE_ALTERNATE
 - Только один пин!
- *LL_GPIO_SetPinPull* (GPIOx, LL_GPIO_PIN_x, Режим) -> **PUPDR**
- *LL_GPIO_SetPinOutputType* (GPIOx, LL_GPIO_PIN_x, Режим) -> **OTYPER**
- *LL_GPIO_SetAFPin_0_7* (GPIOx, LL_GPIO_PIN_x, Режим) -> **AFR[0]**
 - Режим = LL_GPIO_AF_(1..7)
 - Только один пин!
- *LL_GPIO_SetAFPin_8_15* (GPIOx, LL_GPIO_PIN_x, Режим) -> **AFR[1]**
 - Режим = LL_GPIO_AF_(1..7)
 - Только один пин!

Таблица альтернативных режимов

GPIO_AF_0	WKUP, EVENTOUT, TIM15, SPI1, TIM17,MCO, SWDAT, SWCLK, TIM14, BOOT,USART1, CEC, IR_OUT, SPI2
GPIO_AF_1	USART2, CEC, TIM3, USART1, USART2,EVENTOUT, I2C1, I2C2, TIM15
GPIO_AF_2	TIM2, TIM1, EVENTOUT, TIM16, TIM17
GPIO_AF_3	TS, I2C1, TIM15, EVENTOUT
GPIO_AF_4	TIM14
GPIO_AF_5	TIM16, TIM17
GPIO_AF_6	EVENTOUT
GPIO_AF_7	COMP1 OUT, COMP2 OUT

Аналоговый вход

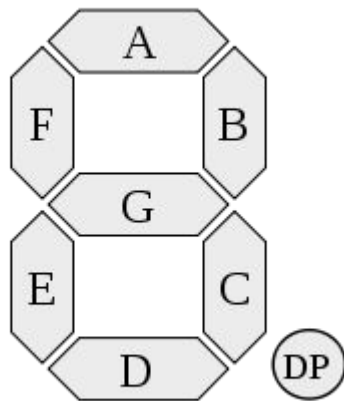


Аналоговый вход. Основные LL функции

- *LL_GPIO_SetPinMode* (GPIOx, LL_GPIO_PIN_x, Режим) -> **MODER**
 - Режим = LL_GPIO_MODE_ANALOG
 - Только один пин!

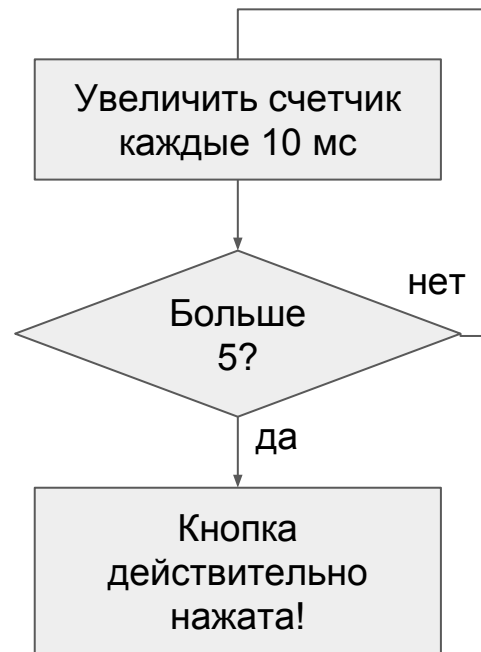
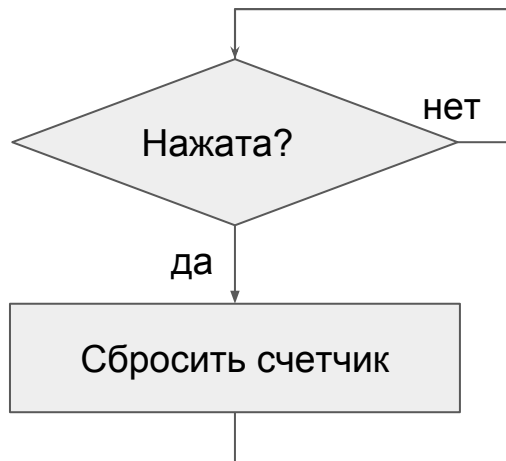
Пример. Нех счетчик от кнопки от 0 до 15

- Кнопка -> GPIOA PIN0
- Два светодиода -> GPIOC PIN8,9
- Семисегментный индикатор
 - GPIOB: PIN0 -> A ... PIN6 -> G
 - GPIOB: PIN7 -> Общий плюс/минус



Устранениедребезга. Алгоритм

- TURN_ON_CONTACT_DEBOUNCER



Репозиторий

https://github.com/edosedgar/stm32f0_ARM