

„Ha beérjük annyival, hogy elátkozzuk vagy dicsőítjük a technikát, akkor sohasem jutunk el lényegének a megragadásához.”

Martin Heidegger

MIKROVEZÉRLŐS RENDSZERFEJLESZTÉS

ChibiOS
Általános célú I/O-k (GPIO)

Zsupányi Krisztián

Digitális be és kimenetek kezelése

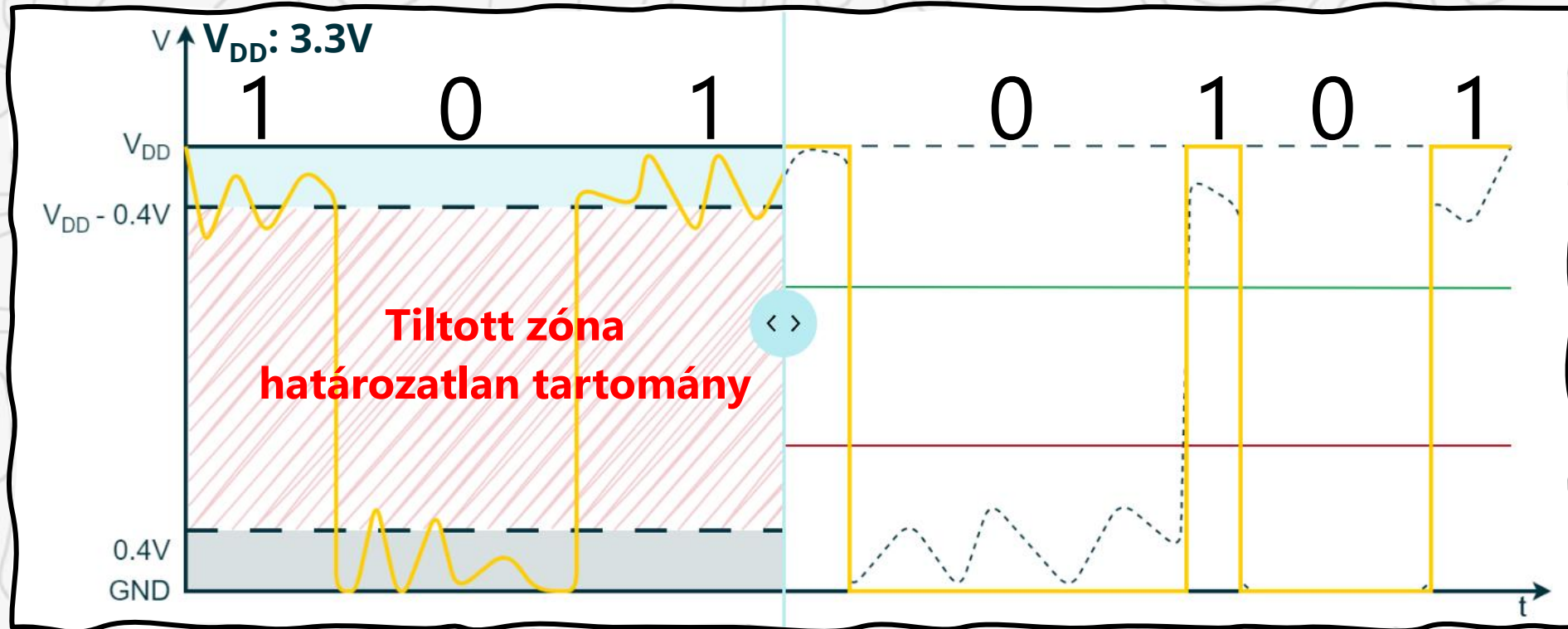


STARTING STARTING STARTING STARTING



ÁLTALÁNOS CÉLÚ I/O-K (GPIO)

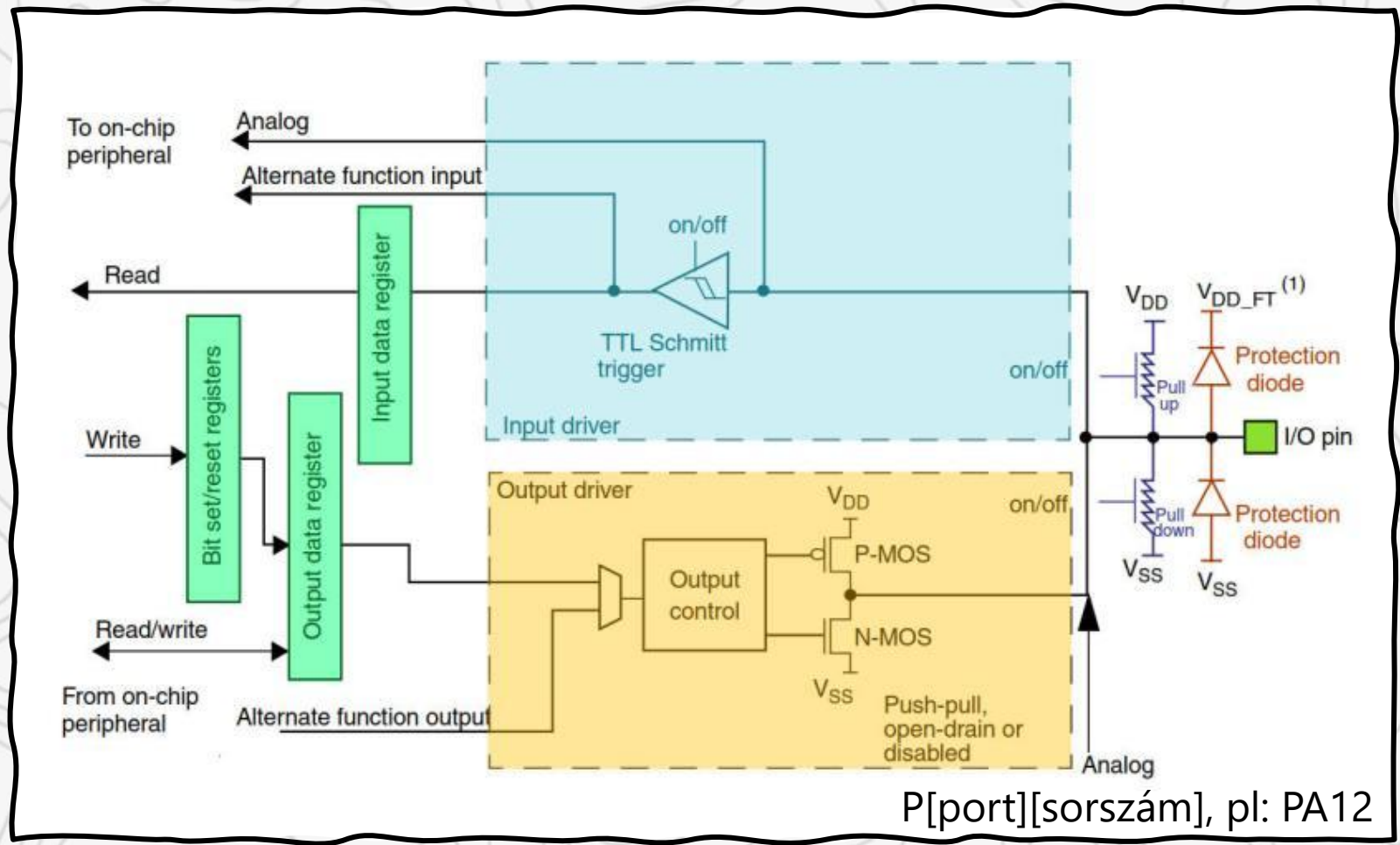
DIGITÁLIS LOGIKA



Miért van szükség a tiltott zónára, miért nem lehet pl.:1,65 V a határ?

STM32F407: GPIO FELÉPÍTÉSE

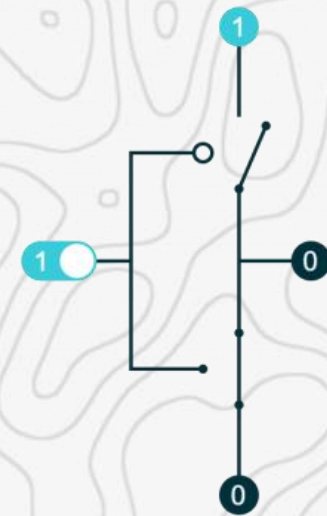
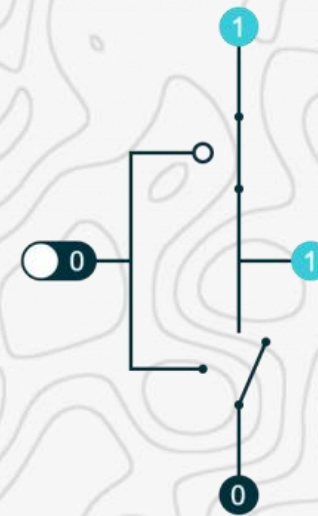
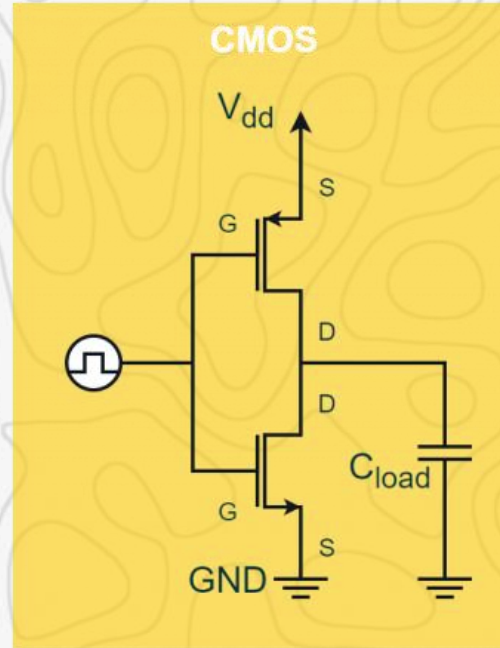
- Egy port (pl: GPIOA ... I): akár 16 I/O pin,
- **Kimeneti állapotok:** push-pull vagy open-drain + felhúzó/lehúzó ellenállás,
- **Külön sebességállítás** minden I/O-ra, hatással van a fogyasztásra és a zajra,
- **Bemeneti állapotok:** lebegő, felhúzó/lehúzó ellenállással, analóg
- **Alternatív funkciók** (legfeljebb 16 AF egy I/O-hoz) pl: SPI, USART, I2C,
- **A digitális konfigurációban 5V toleránsak, analóg konfigurációnál nem!**



STM32F407: PUSH-PULL KONFIGURÁCIÓ

Hogy jönnek létre a szintek?

- Leggyakoribb konfiguráció
- Földre húzza a kimenetet vagy tápfeszültségre tolja
- Egyszerre nem lehet mindkét FET zárt állapotban
- FET miatt akár egy LED-et tud kapcsolni („nagy” áram)
- A logika ugyan fordítottnak tűnik, de az invertálás hardveresen be van építve

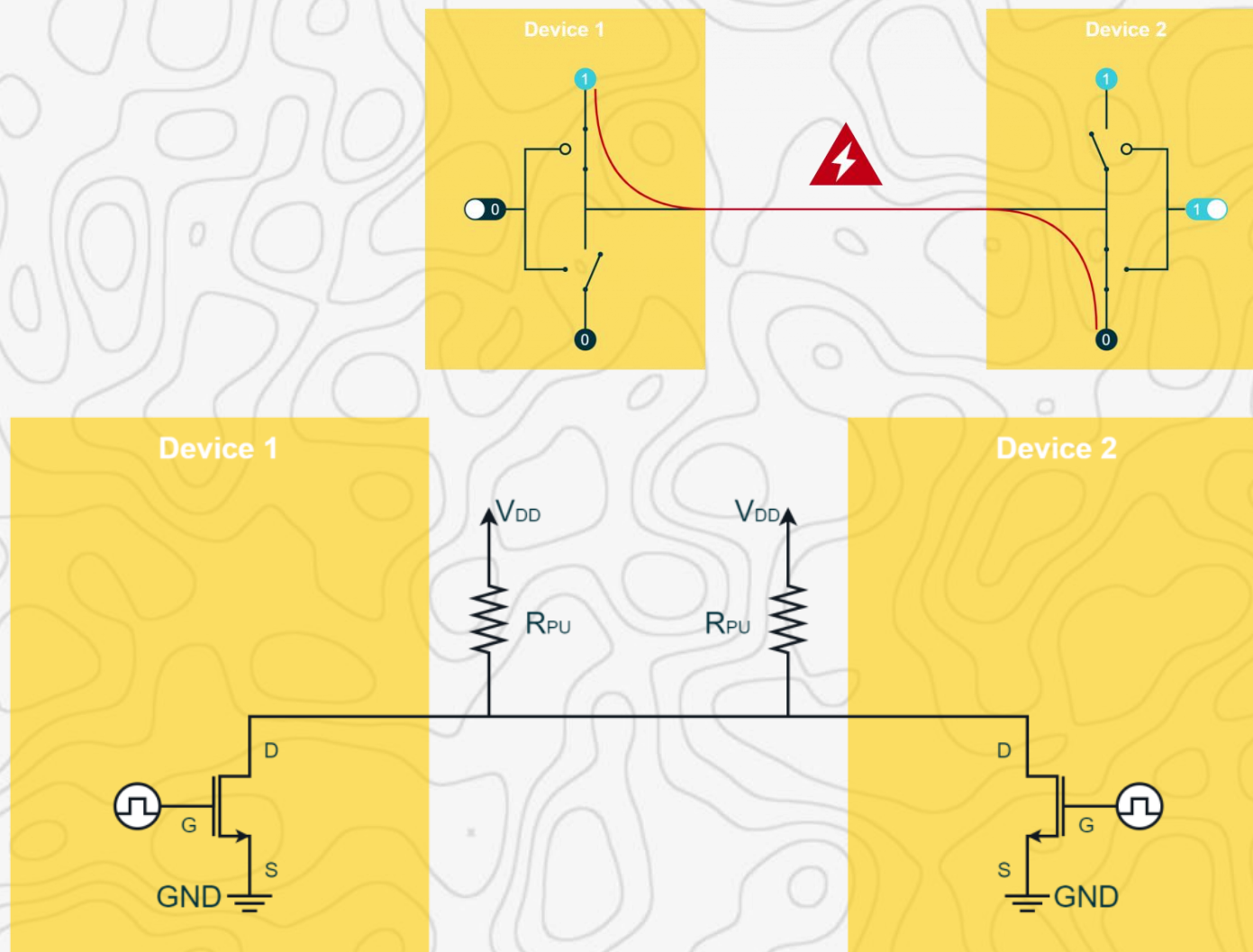


Mi van ha több eszköz van egy push-pull vonalon?

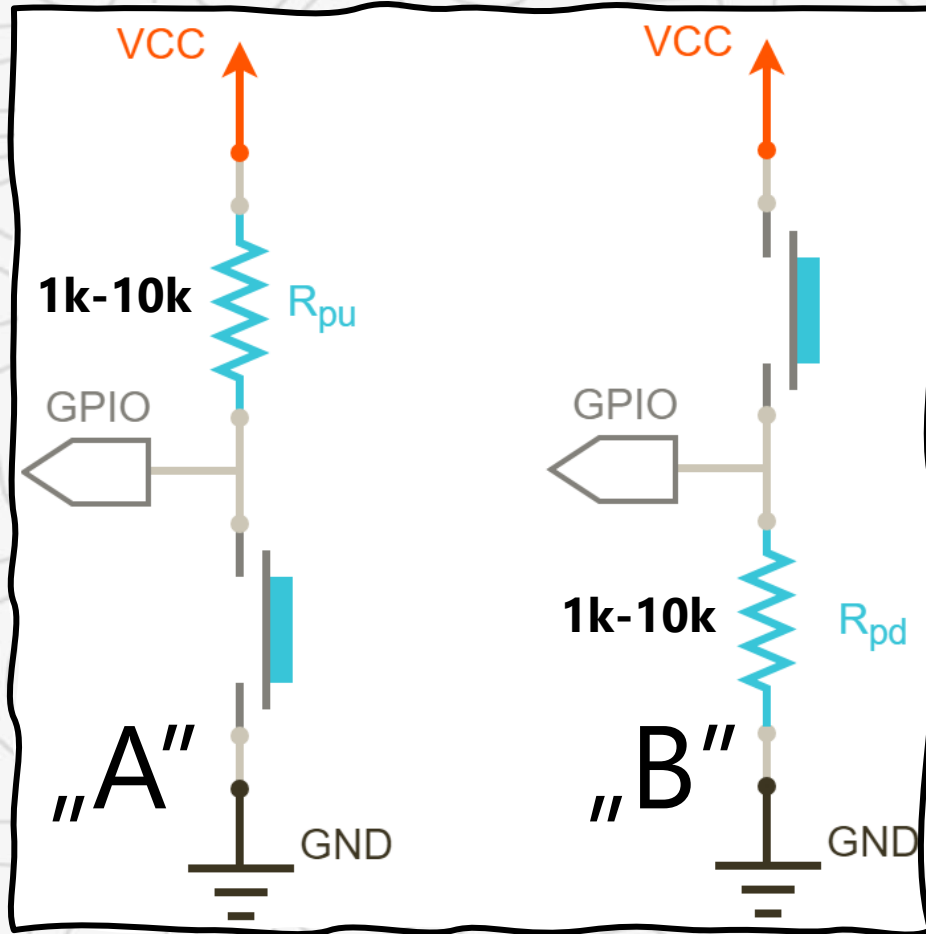
STM32F407: OPEN-DRAIN KONFIGURÁCIÓ

Hogy jönnek létre a szintek?

- Mi van ha több eszköz van egy push-pull vonalon?
- Az eszközök csak földre tudják húzni a vezetékét,
- **Mi történik ha egyik eszköz sem aktív ?**
- Magától lebegne ezért kell az R_{PU}
- Alapállapotban magas szint van a buszon így nem lebeg a bemenet



NYOMÓGOMBOS BEMENET



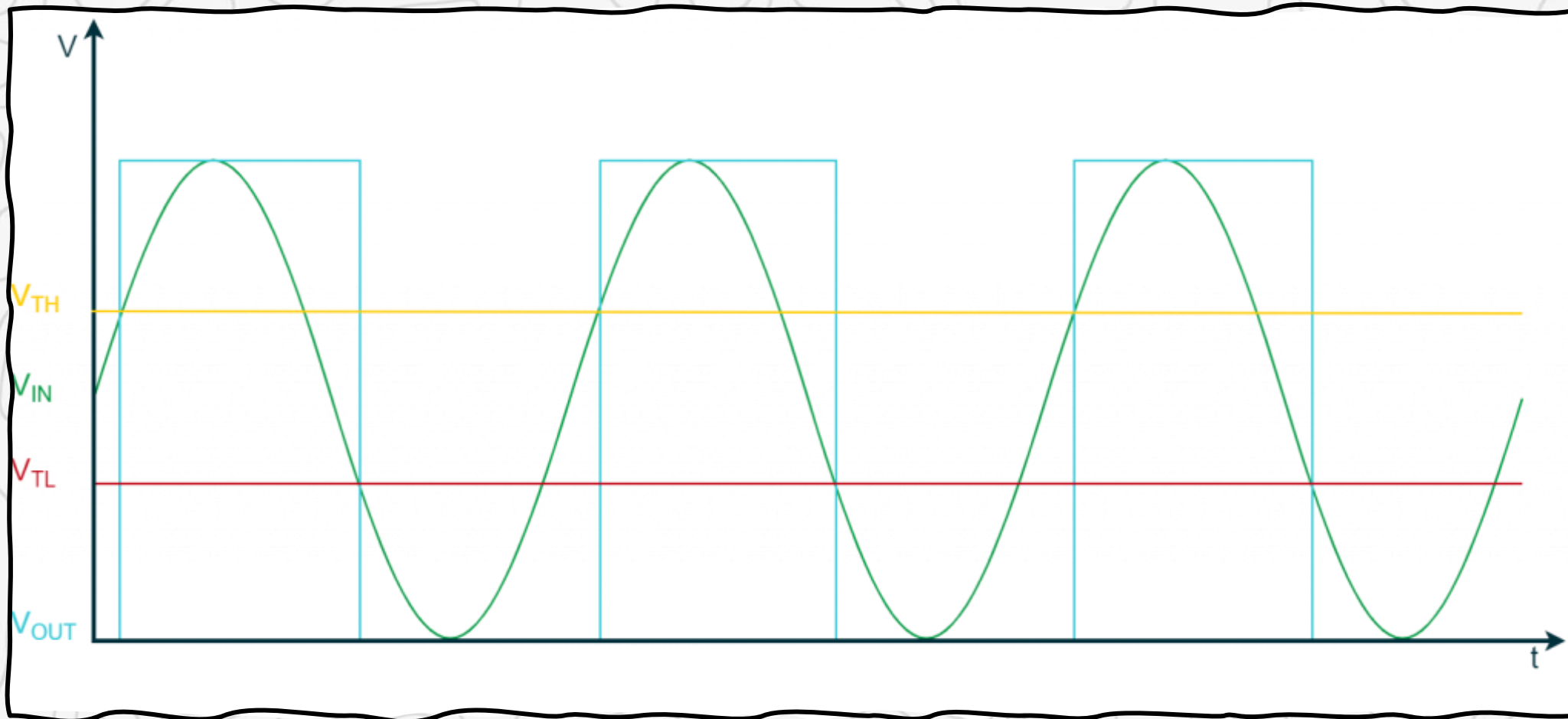
„A” verzió, alacsony szinten aktív bekötés:

Beolvasott érték 0, ha a gomb meg van nyomva
Beolvasott érték 1, ha a gomb nincs megnyomva

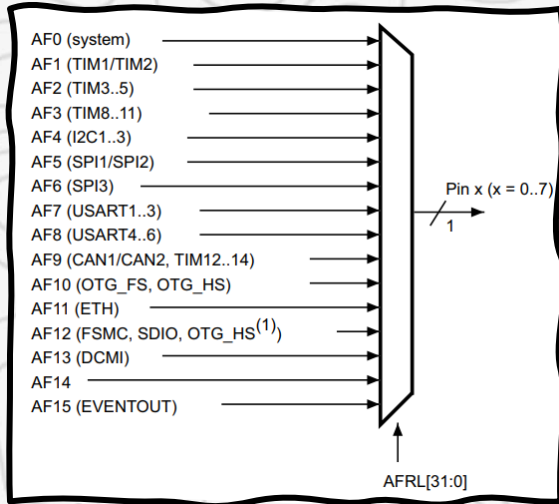
„B” verzió, magas szinten aktív bekötés:

Beolvasott érték 1, ha a gomb meg van nyomva
Beolvasott érték 0, ha a gomb nincs megnyomva

SCHMITT-TRIGGER MŰKÖDÉSE



STM32F407: ALTERNATÍV FUNKCIÓK



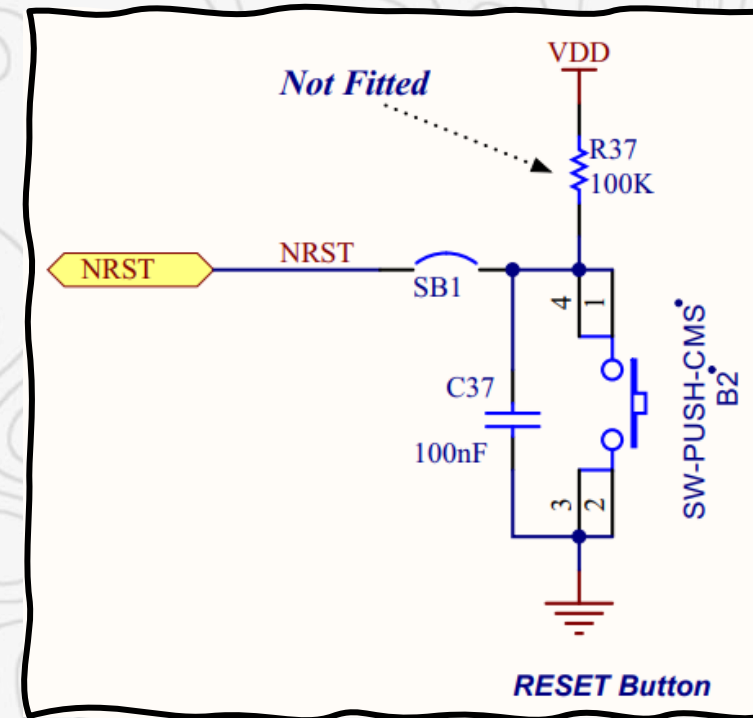
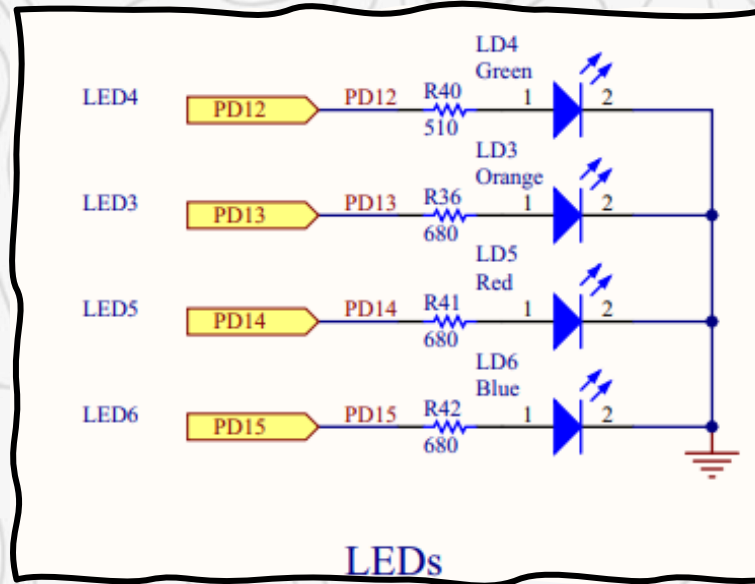
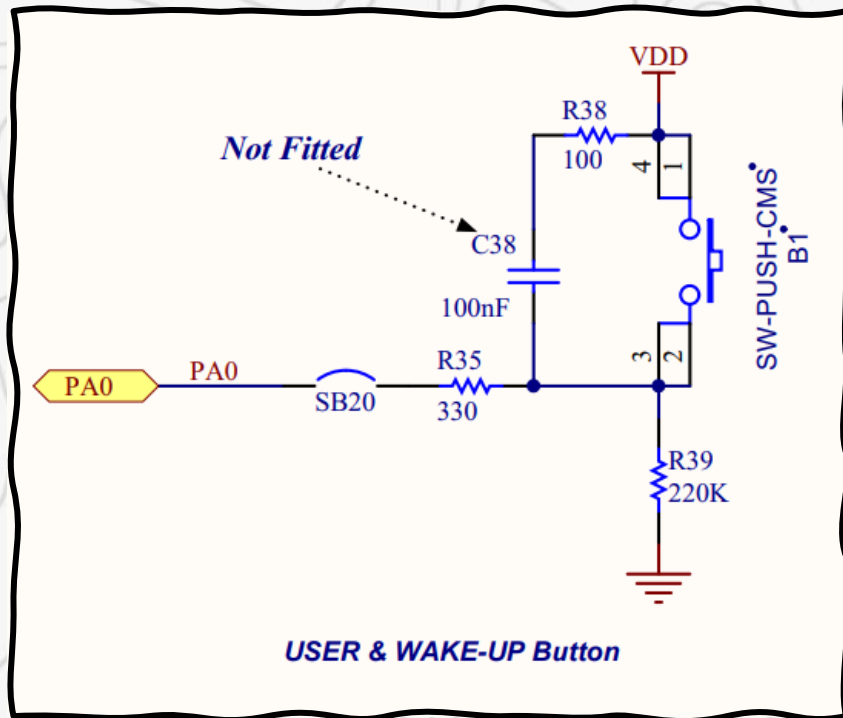
- **Funkció elnevezései:**
AF1, AF2, AF3...

Table 9. Alternate function mapping

Port		AF00	AF01	AF02	AF03	AF04	AF05	AF06	AF07	AF08	AF09
		SYS_AF	TIM1/ TIM2	TIM3/ TIM4/ TIM5	TIM9/ TIM10/ TIM11	I2C1/I2C2/ I2C3	SPI1/SPI2/ I2S2/SPI3/ I2S3/SPI4	SPI2/I2S2/ SPI3/I2S3	SPI3/I2S3/ USART1/ USART2	USART6	I2C2/ I2C3
PA	PA0	-	TIM2_CH1/ TIM2_ETR	TIM5_CH1	-	-	-	-	USART2_CTS	-	-
	PA1	-	TIM2_CH2	TIM5_CH2	-	-	-	-	USART2_RTS	-	-
	PA2	-	TIM2_CH3	TIM5_CH3	TIM9_CH1	-	-	-	USART2_TX	-	-
	PA3	-	TIM2_CH4	TIM5_CH4	TIM9_CH2	-	-	-	USART2_RX	-	-
	PA4	-	-	-	-	-	SPI1_NSS	SPI3_NSS/ I2S3_WS	USART2_CK	-	-
	PA5	-	TIM2_CH1/ TIM2_ETR	-	-	-	SPI1_SCK	-	-	-	-

https://www.st.com/resource/en/user_manual/dm00039084-discovery-kit-with-stm32f407vg-mcu-stmicroelectronics.pdf

STM32F407: LED ÉS NYOMÓGOMB



https://www.st.com/resource/en/user_manual/dm00039084-discovery-kit-with-stm32f407vg-mcu-stmicroelectronics.pdf



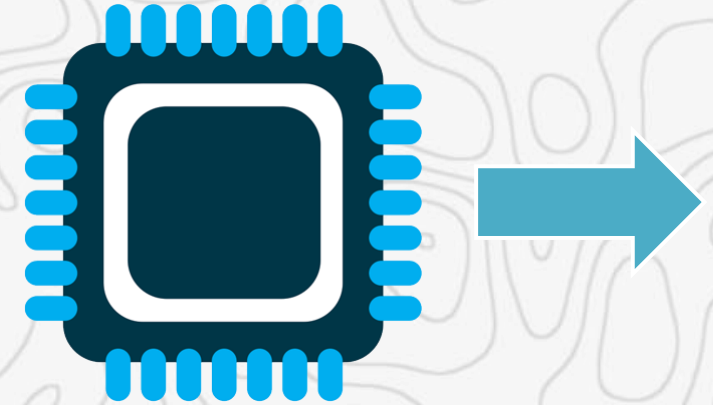
ChibiOS

HAL: PORT ABSTRACTION LAYER (PAL)

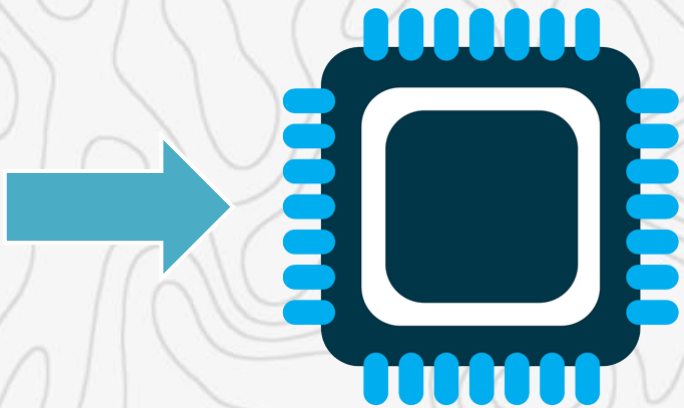


Digitális kimenet:

- **palSetPad(port, pad):** Pin magas szintre állítása
- **palClearPad(port, pad):** Pin alacsony szintre állítása
- **palTogglePad(port, pad):** Pin szintjének invertálása



Pad mód beállítása: `palSetPadMode(port, pad, mode)`



Digitális bemenet:

- **palReadPad(port, pad):** Pin szintjének beolvasása
Visszatérési érték: *PAL_HIGH*, *PAL_LOW* vagy 0, 1

„Ha beérjük annyival, hogy elátkozzuk vagy dicsőítjük a technikát, akkor sohasem jutunk el lényegének a megragadásához.”

Martin Heidegger

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

Zsupányi Krisztián

Általános célú I/O-k (GPIO)



ENDING ENDING ENDING ENDING E