

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

Martin Heidegger

MIKROVEZÉRLŐS RENDSZERFEJLESZTÉS

A gyakorlat
Digitális be és kimenetek kezelése

Zsupányi Krisztián

Digitális be és kimenetek kezelése – A gyakorlat



STARTING STARTING STARTING STARTING

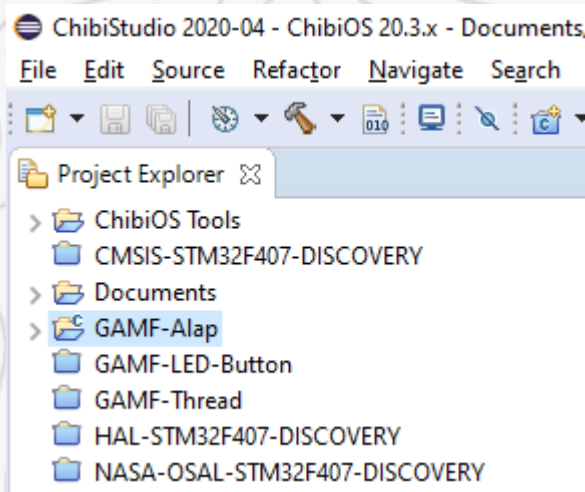
**DIGITÁLIS BE ÉS
KIMENETEK
KEZELÉSE**

A GYAKORLAT

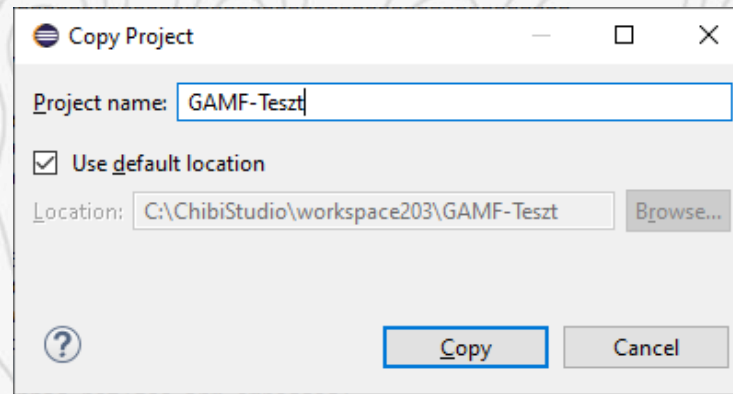


ÚJ PROJEKT LÉTREHOZÁSA

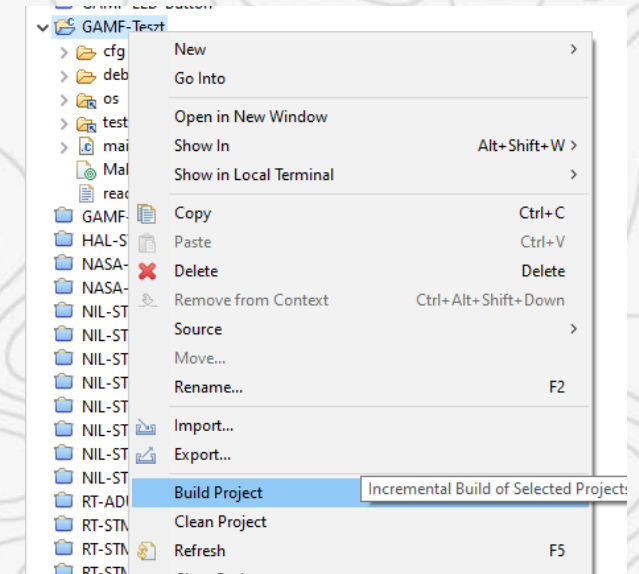
1. lépés: CTRL+C majd CTRL+V a másolandó projekten



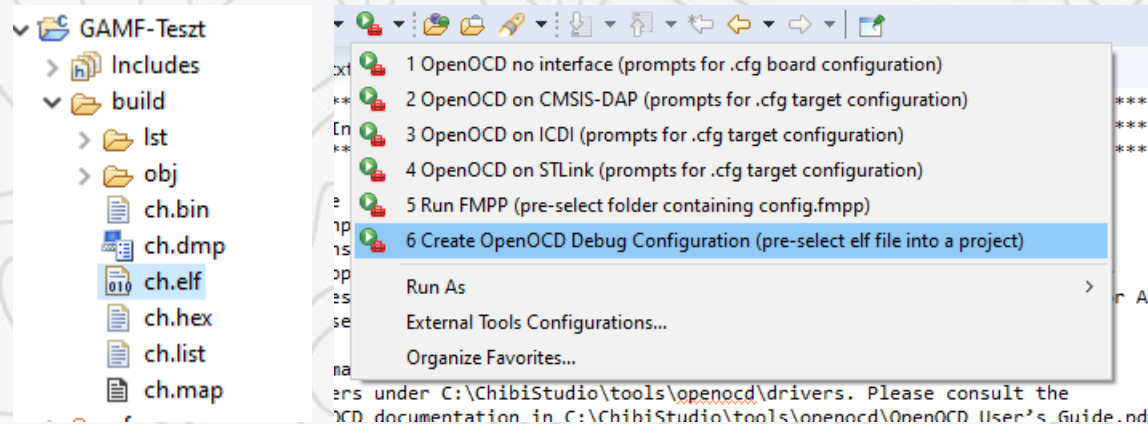
2. lépés: Projekt elnevezése majd Copy gomb



3. lépés: Projekt fordítása és debug mappa törlése



4. lépés: A build mappából válasszuk ki a ch.elf fájlt, majd OpenOCD menüjében válasszuk a 6-os opciót amivel generálásra kerül a debug mappa



A GYAKORLATI FELADAT

Gomb egyszeri megnyomására:

1. **mód:** mindegyik LED villog, 1mp-enként
2. **mód:** mindegyik LED villog, 5 Hz-el
3. **mód:** mindegyik LED villog, 2-2 ellentétes ütemben
4. **mód:** futófény körbe, jobbra (egyszerre egy LED)
5. **mód:** futófény körbe, balra (egyszerre egy LED)
6. **mód:** bekapcsolás egyesével, ha körbeért kikapcsolás egyesével
7. **mód:** LED-ek kikapcsolva
8. **mód:** LED-ek bekapcsolva

KIBESZÉLŐ





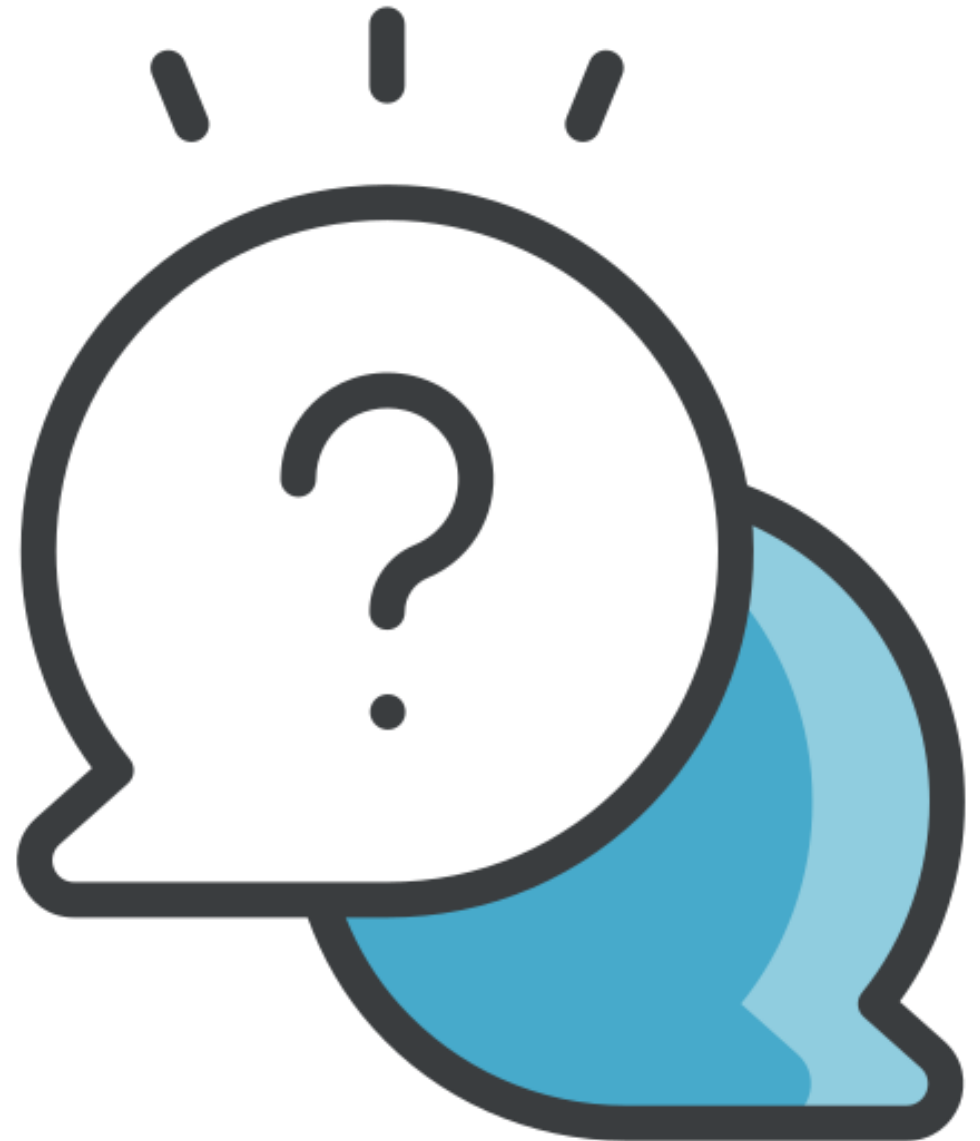
A GYAKORLATI FELADAT - KÉRDÉSEK

- Milyen nehézségek merültek fel a feladat megoldása során?
- **Rövid gombnyomásra átváltott másik módba?**
- **Egy gombnyomásra csak egy mód váltás történt ?**

RÖVID GOMBONYOMÁSRA ÁTVÁLTOTT ?

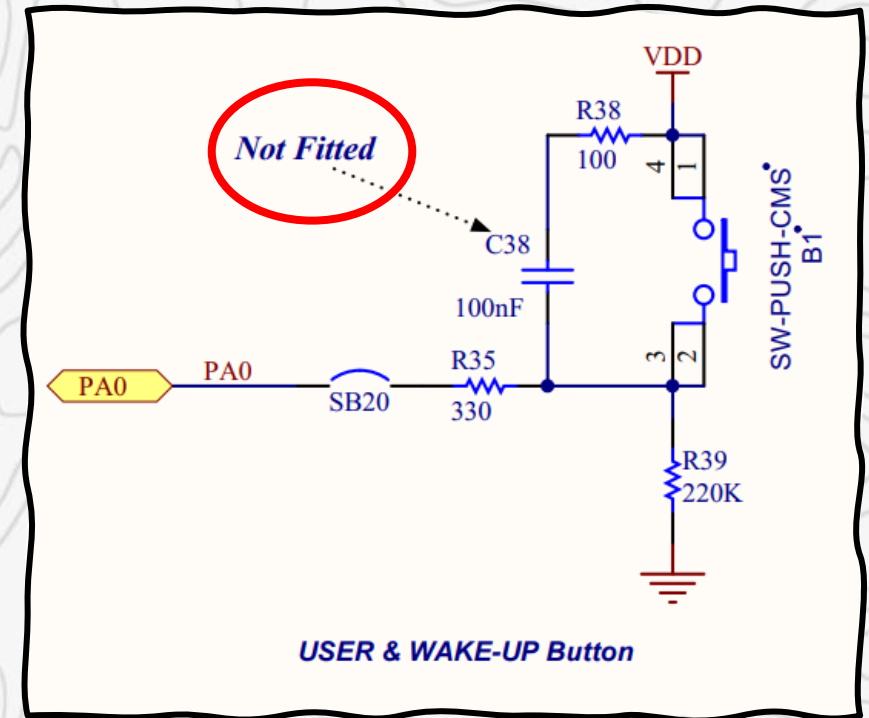
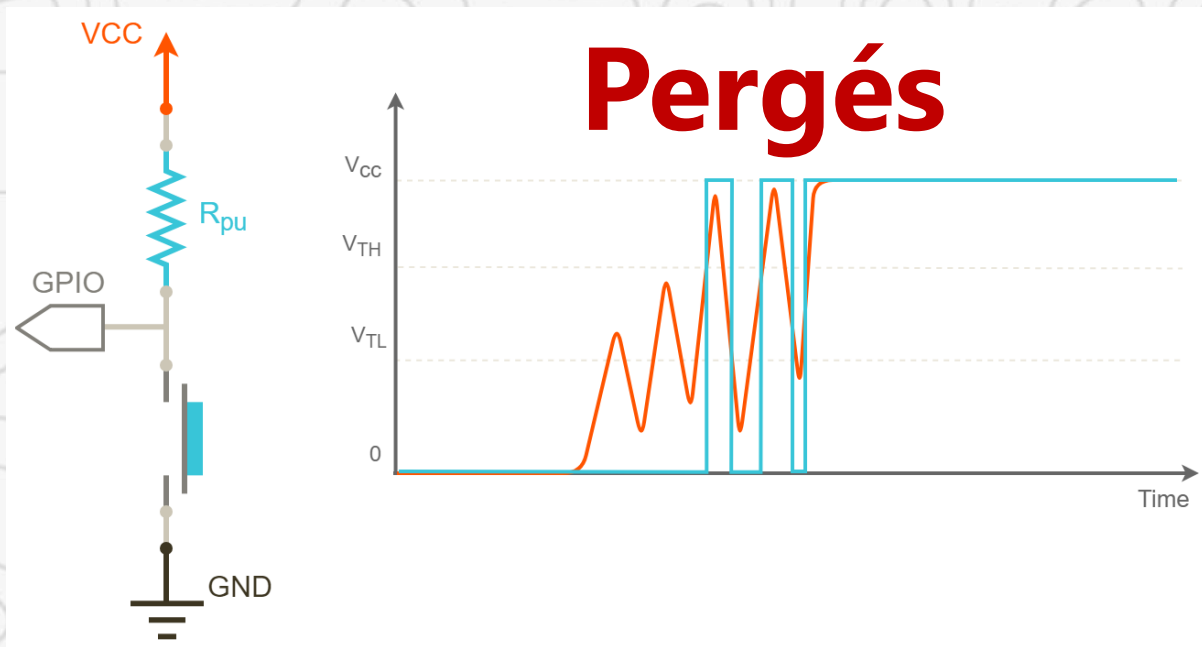
- **Biztos, hogy akkor mintavételezzük a gomb állapotát amikor megnyomjuk?**

A programunk egy szálon fut, várakozások miatt nem biztos, hogy akkor fut a palReadPad amikor megnyomjuk a gombot.

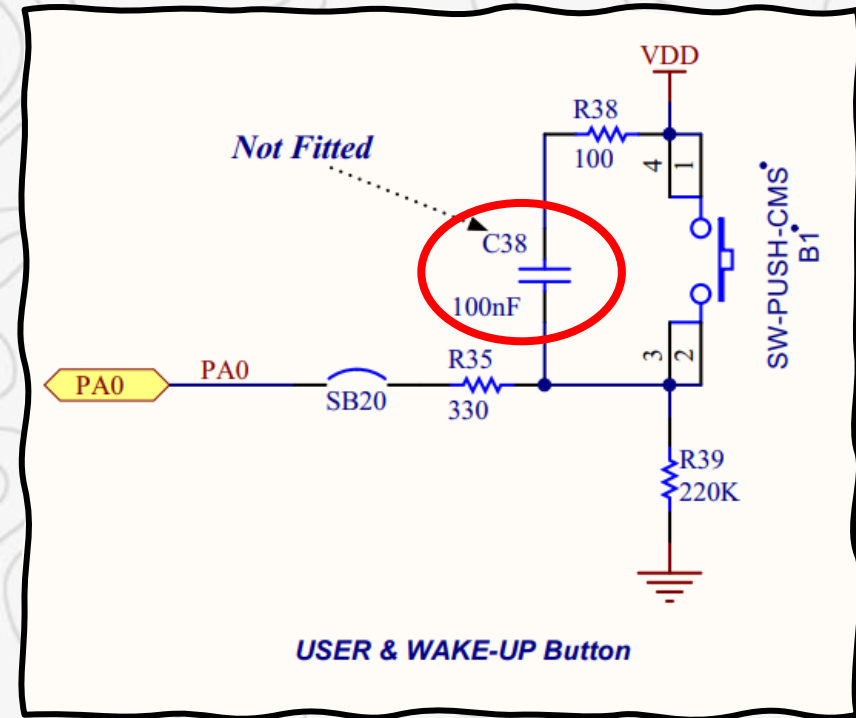
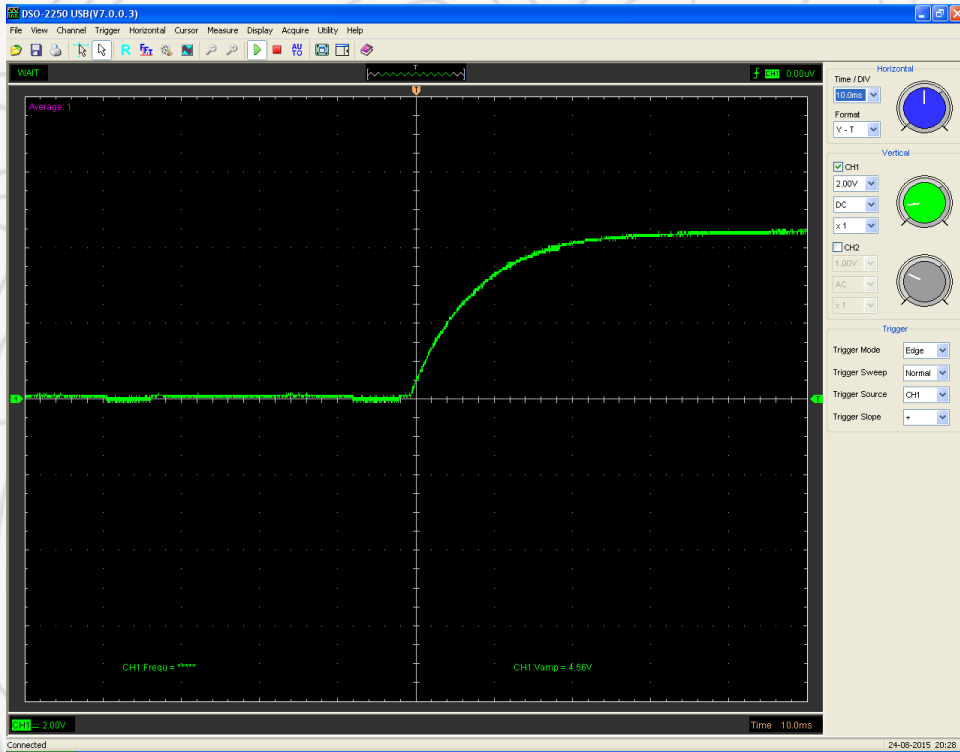


MILYEN PROBLÉMÁBA LEHET MÉG?

Mi történik ha túl gyorsan mintavételezzük?



A MEGOLDÁS - PERGÉSMENTESÍTÉS



Mechanikus nyomógomboknál a remegés (bounce) általában 1-20 ms-ig tart.

$$f_{LP} = \frac{1}{2\pi RC} = 0.1 \cdot f_{bounce}$$

$C = 0.1 \mu F = 0.1 \times 10^{-6} F$ és $R = 10 k\Omega = 10 \times 10^3 \Omega$,
akkor:

$$f_{LP} = \frac{1}{2\pi \cdot 10 \times 10^3 \cdot 0.1 \times 10^{-6}} \approx 159 Hz$$

MEGOLDÁS – PAL CALLBACKS

Hogy oldhatnánk meg, hogy a main mellett észre vegyünk a gombnyomást?



Például használhatunk szálakat, vagy PAL callback-eket:

```
palEnablePadEvent(GPIOA, GPIOA_BUTTON,  
PAL_EVENT_MODE_RISING_EDGE);
```

```
palSetPadCallback(GPIOA, GPIOA_BUTTON,  
button_cb, NULL);
```

```
static void button_cb(void *arg) {  
    (void) arg;  
    ...  
}
```

HOGY LEHETNE JOBB A PROGRAM?

- **Több helyen lehet egyszerűsíteni for ciklussal,**
- **Függvényekbe lehet szervezni az egyes módokat,**



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

Martin Heidegger

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

Zsupányi Krisztián

Digitális be és kimenetek kezelése – A gyakorlat



ENDING ENDING ENDING ENDING E