



Bugkeresés és bug elkerülés

Bíró András, 2025.01.03.



Nem működik ez a @\$%^&#!

- **“Lefagy”**
 - Valójában inkább egy végtelen ciklusba kerül valahol
- **Hibásan működik**
 - Ugyan él az eszköz, de nem azt csinálja, amit kéne neki, pl irreális hőmérsékleti adatok jönnek
- **Nem megy át az üzenet**
 - Néha elvész egy-egy üzenet – akár RF, akár valamilyen busz, pl I2C
- **Reprodukció**
- **Lokalizáció**
- **Javítás**

Hiba reprodukálás

▪ Ritkán előforduló bug

- Gyorsítsuk fel a futást
- Párhuzamosan több eszközt figyeljünk
- Mesterségesen abba az állapotba vinni az eszközt
 - PI timer túlszordulás körüli hiba esetén timert túlszordulás előtti állapotban indítani

▪ In-circuit debug

- Másodlagos számítógépen nyitott debug porttal hagyni az eszközt futni

▪ Logolás

- PI minden állapotgép váltásra kiírunk valamit
- Ha a logból nem látszik semmi: több logolás

▪ GPIO toggle, debug jelek

- Logic analyzer kell hozzá
 - Esetleg oszcilloszkóp, esetleg LEDek

Debug eszközök problémái

▪ In circuit debugger

- Tipikusan nem engedi az eszközt sleep módba
- Ha rossz helyen állítjuk meg a kódot, időzített kód nem tud lefutni időben
- Koprocesszorok, DMA a háttérben még fut
- Kód optimalizálás nehezen olvashatóvá teszi, optimalizálás letiltása maszkolhatja a hibát
 - De ez is egy nyom!

▪ Logolás

- Tipikusan UARTra megy, lassú, gyakran letiltja az interruptokat – maszkolhatja a hibát
- Ügyesebb logolás segíthet (pl, interruptból nem logolunk)

▪ GPIO/Logic Analyser

- Eszköz szükséges hozzá, ha nehezen reprodukálható a hiba, akkor tipikusan nem lehet elegendő adatot felvenni

Logic Analyzer olcsón

- **Pi Pico alapon**

- <https://github.com/gusmanb/logicanalyzer>
 - Egy sima pico is megteszi önmagában, külső chipek csak szintillesztők!
- https://github.com/raspberrypi/pico-examples/tree/master/pio/logic_analyser
 - PulseView PC oldalon
- Pico2-nek van egy GPIO bugja, egyelőre lehet jobb elkerülni

- **“24 MHz logic analyzer” (Cypress MCU alapú)**

- Pulseview PC oldalon



Hiba lokalizálás és javítás

- **Eszköz készlet ugyan az, csak máshogy használva**
 - **Log**
 - Ha időkritikus a dolog, elég egy RAM bufferbe logolni
 - Majd a hiba pillanatában kiírni
 - **LED villogtatással/logolással sokszor meg lehet találni a problémás sort**
 - **Logic analyzer rendkívül hasznos eszköz LED helyett**
-
- **Javítás: Gondold át, máshol nincs-e hasonló hiba!**

Nem megy át az üzenet

▪ Időzítés hiba?

- Biztos készen áll az Rx, mikor az adás jön?
- GPIO toggle + logic analyzer (vagy oszcilloszkóp)

▪ TX hiba?

- Valójában nem megy ki a csomag, vagy nem az amit szeretnénk
- Logic analyzer segít, akár rádiónál is ha van “DOUT” jel

▪ RX hiba?

- Sokkal kiszámíthatatlanabb
- Analóg tesztek szükségesek: Oszcilloszkóp, spektrum analízátor
- Tipikusan hardware hiba okozza

Hiba elkerülés: Tegnap még jó volt! – Verziókezelés és általános javaslatok

- **Használjatok verziókezelőt!**
- **Github nem csak arra van, hogy megoszd a kódot**
 - Ha nem akarsz megosztani a kódot, git akár lokálisan is működik
- **Egy commit legyen kicsi**
 - Ha már régen elfelejtettél commitolni, nem muszáj mindent, gitben akár sorokat is tudsz stage-elni
- **Pull requestek - peer review**

- **Hibakezelés**
- **Modularitás**
- **State változó flagek helyett**
- **Regression testing**

— Példák



Forráskódok és prezentáció letölthető:

<https://github.com/andrasbiro-silabs/cansat-bug-presentation>