



Středoškolská technika 2022

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Datový analyzátor

Arnošt Trtúšek

Střední průmyslová škola sdělovací techniky
Panská 3, Praha 1

ANOTACE

Touto prací jsem chtěl docílit vytvoření něčeho, na čem by se studenti mohli učit a co by mohlo sloužit i jako nástroj měření. Zařízení slouží jako analyzátor logických úrovní. Díky vstupům s otevřeným kolektorem může snímat logické hodnoty v širokém rozsahu (přibližně 1 – 30 V). Má 16 vstupů a dokáže vzorkovat až na frekvenci 1 MHz. Na počítači pak komunikuje s open-source aplikací Sigrok. Může však být jednoduše přeprogramováno a díky přídatným perifériím posloužit pro učení.

1 Úvod

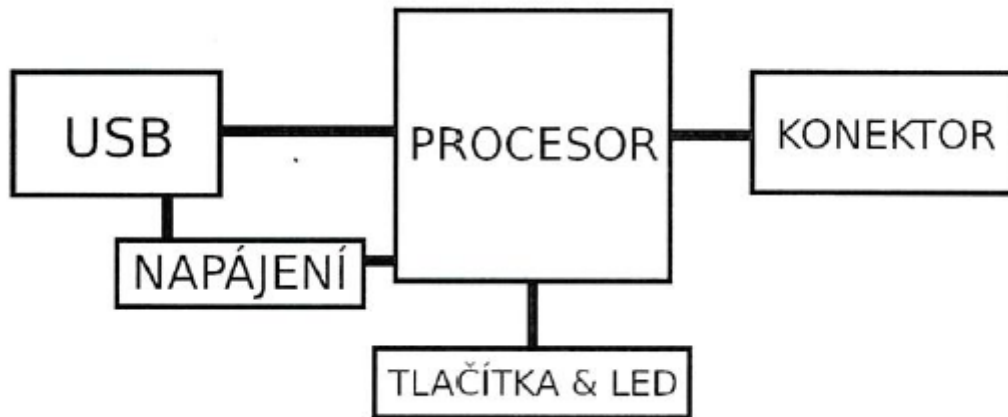
Logický analyzátor je zařízení, které slouží k analýze logických signálů, tím se myslí především protokoly na fyzické vrstvě. Například sběrnice I2C, One Wire, SPI může ale také sloužit pro analýzu TTL obvodů. Většina analyzátorů na trhu se skládá ze samotného zařízení, které se poté nějakým způsobem připojuje k počítači, na kterém běží uživatelský program, ve kterém uživatel může zobrazit časový průběh signálů, popřípadě je dekodovat.

2 Způsob řešení

Původně jsem chtěl použít procesor STM32F405, bohužel kvůli nedostatku těchto procesorů na trhu jsem použil procesor RP2040, což si myslím, že je ve finále lepší. Tento procesor má periférii USB, která umožňuje komunikaci s počítačem. Na počítači běží open-source aplikace Sigrok, což je analyzační software logických signálů. Procesor posílá informace o svých vstupech přes USB do počítače, kde je program Sigrok zpracovává.

3 Blokové schéma

Deska je kompletně napájená z USB portu. Obsahuje lineární regulátor, procesor s pamětí a krystalem, tlačítko pro ovládání, LED pro indikaci, konektor pro připojení logických vstupů, které chceme měřit a pro připojení pasivních prvků na vyhlazování napětí.



Obr. 1: Blokové schéma analyzátoru

Schéma zapojení jsem zrealizoval v programu *EasyEDA*. Je v něm zakreslené kompletní schéma obvodu, které je umístěno v Escape boxu. Toto schéma jsem použil pouze jako grafický návrh zapojení.

4 Programové prostředí

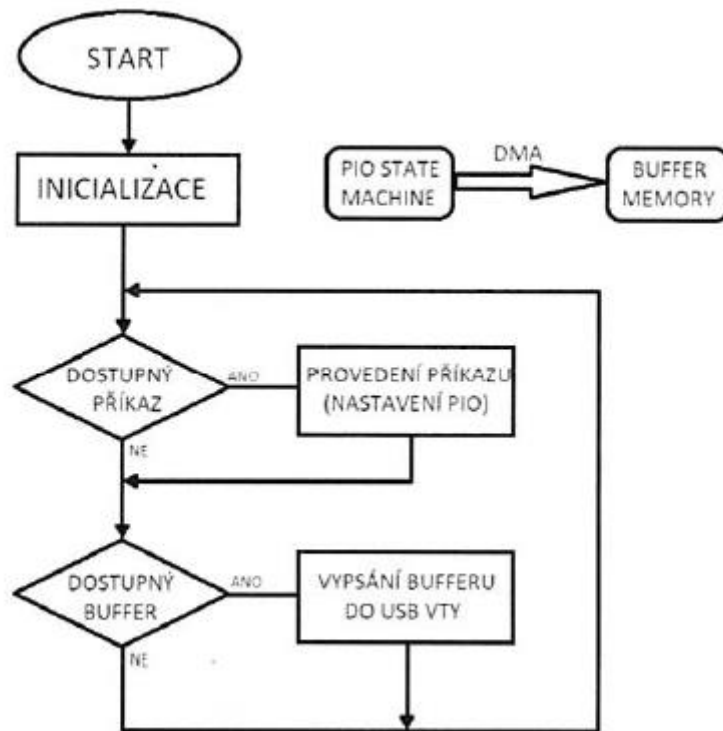
Pro programování procesoru Raspberry Pi vytvořilo C/C++ prostředí *pico-sdk*. Jedá se o soubor standardních knihoven a automatické kompilace pomocí programu *CMAKE*. Prostředí lze nainstalovat jak na Linux a Windows, tak i na MacOS. Další způsob programování je použití *Micropython* firmware. Jedná se o open-source implementaci programovacího jazyka Pythonu pro mikroprocesory, kdy máme přístup k REPL konzoli, takže k naprogramování nám stačí pouze program na komunikaci se sériovou linkou, jako je například *Putty* nebo *Minicom*.

5 Tvorba plošného spoje

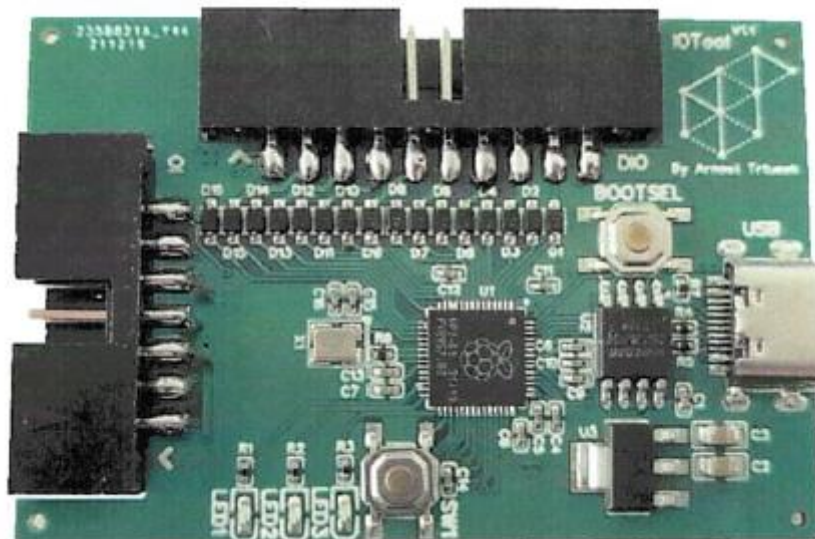
Protože samotný procesor je typu SMD, skoro všechny ostatní součástky jsou také typu SMD; rezistory a kondenzátory typu 0402. To THT, které jsou mnohem větší. PCB je dvouvrstvé o tloušťce 1,6 mm. Jako CAD program jsem použil online prostředí *EasyEDA*.

6 Firmware

Celý firmware je napsaný v programovacím jazyce C.



Obr. 2: Blokové schéma programu



Obr. 3: Osazený plošný spoj analyzátoru