

Návrh softwaru pro zařízení na testování a diagnostiku NV-SRAM paměť

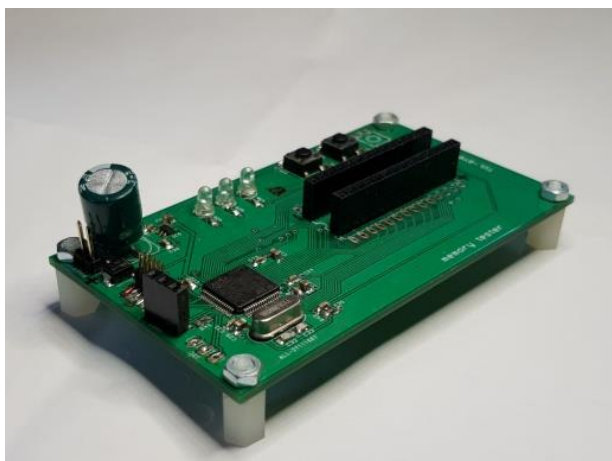
Václav Jíše <vaclav.jise@tul.cz>, Ing. Miroslav Holada Ph.D.

Projekt se zabývá návrhem kompletní softwarové podpory pro tester NV-SRAM pamětí. Tento speciální typ paměti spojuje výhodu rychlosti statické RAM paměti se zachováním dat i po výpadku napájení. Paměti NV-SRAM jsou využívány hlavně v průmyslu, například v řídicích, nebo měřicích deskách a proto je kladen důraz na jejich správnou funkčnost. Vytvořený přípravek využívá mikroprocesor založen na jádře ARM, konkrétně řadu STM32F4, k testování funkčnosti těchto pamětí. Vývoj programu pro procesor probíhal v jazyce C++. Byl také vytvořen obslužný software pro PC, pomocí kterého lze stahovat a nahrávat data z paměti. Data je tedy možné analyzovat a dále s nimi pracovat.

Klíčová slova: ARM, STM32, NV-SRAM

Úvod

V této práci byla navržena kompletní softwarová podpora pro daný přípravek (obrázek 1) sloužící k testování non volatilních pamětí. Tyto paměti spojují výhodu rychlosti statické RAM paměti se zachováním dat i po výpadku napájení[3]. Deska je osazena procesorem typu ARM, konkrétně STM32F411[1]. Software je navržen pro práci s pamětí označenou STK1744. Druhá část práce se věnuje vytvoření obslužné aplikace pro PC



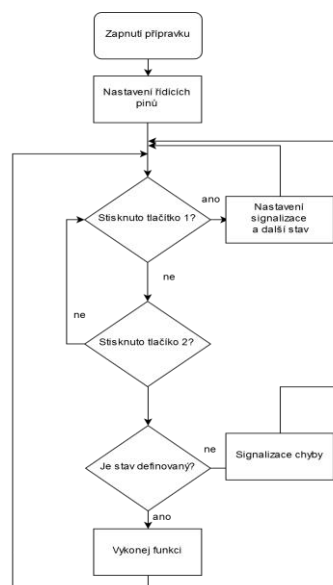
Obrázek 1- Přípravek pro testování paměti

Metodika

Základní nastavení procesoru a jeho pinů bylo realizováno pomocí programu ST32CubeMX. V tomto programu se vybere žádaný procesor a uživatel zvolí funkce jednotlivých pinů. Program vygeneruje zdrojový kód pro nastavení procesoru do vybraného

vývojového prostředí. V tomto případě se jednalo o Keil uVision a jazyk C++[2].

Aplikace pro PC byla vyvíjena v jazyce C# ve vývojovém prostředí Visual Studio.



Obrázek 2 - Základní funkce programu

Výsledky a diskuze

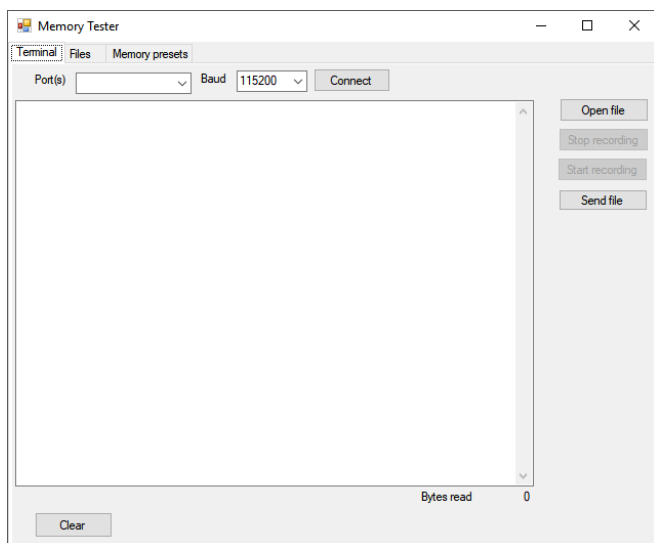
Vytvořený software umožní pomocí přípravku číst a zapisovat data do paměti NV-SRAM. Jednotlivé funkce si uživatel volí pomocí tlačítek. Aktuální funkce je signalizována pomocí LED diod. Mezi dostupné funkce patří smazání obsahu paměti, zkopírování obsahu paměti do PC, nahrání dat z PC, popřípadě nahrání testovací sady dat.

Navržená obslužná aplikace na PC slouží ke stahování obrazů pamětí do PC, jejich analýze a

porovnání s jinými obrazy, nebo k nahrání obrazu do paměti. Veškerá komunikace mezi přípravkem a PC probíhá po sériové lince.

Přípravek je také po navržení redukční desky možné použít i pro jiné typy pamětí.

Mezi možné vylepšení v další verzi přípravku by mohla patřit změna komunikačního protokolu s obslužnou aplikací v PC. Mohlo by se jednat o komunikaci po USB případně přes Wi-Fi. Mezi další zlepšení by patřila hlavně ergonomie desky. V aktuální verzi jsou tlačítka přípravku částečně zakryty deskou pro připojení paměti. Signalizační LED diody jsou také pod deskou, a proto je ovládání obtížné.



Obrázek 3 - Obslužná aplikace pro PC

Závěr

Vytvořený software má několik funkcí. Bez obslužné aplikace umožní paměť vymazat, popřípadě paměť naplnit hodnotou 255. V kombinaci s navrženou obslužnou aplikací pro PC dále umožní provádět základní diagnostiku paměti. Přenos dat z přípravku do PC je realizován pomocí USART komunikace s rychlostí přenosu 112500bps. Komunikace je dostatečně rychlá pro přenos 32kbit. Přenos obsahu paměti tedy trvá méně než 3s. Uživatel má možnost přenesené data prohlédnout v okně terminálu, nebo uložit do souboru. Díky tomu je možné provádět zálohy a obnovy pamětí, případně také tyto soubory mohou sloužit k další analýze dat.

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu práce za věcné připomínky při vývoji softwaru pro mikroprocesor.

Tato práce byla podpořena z projektu Studentské grantové soutěže (SGS) na Technické univerzitě v Liberci v roce 2018.

Reference

- [1] STM32F4 - ARM Cortex-M4 High-Performance MCUs - STMicroelectronics [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: http://www.st.com/content/st_com/en/products/microcontrollers/stm32-32-bit-arm-cortex-mcus/stm32-high-performance-mcus/stm32f4-series.html
- [2] SUTTER, Herb a Andrei ALEXANDRESCU. C++: 101 programovacích technik. Brno: Zoner Press, 2005. Encyklopedie Zoner Press. ISBN 80-86815-28-5.
- [3] NvSRAM (Nonvolatile SRAM) [online]. [cit. 2018-05-15]. Dostupné z: <http://www.cypress.com/products/nvsram-nonvolatile-sram>