

Hodnocení oponenta diplomové práce

Autor/autorka práce: **Jakub Šilhavý**

Název práce: **ARMv6 Processor Emulator for Raspberry Pi Environment Emulation**

V předložené práci je popisován vývoj vlastního softwarového emulátoru procesoru ARMv6 použitého na platformě Raspberry-Pi Zero.

Práce je psána anglicky a obsahuje přibližně 100 stran textu a 20 stran příloh. První třetina textu tvoří teoretická část, a zbytek práce pak popisuje vlastní implementaci a testy. Logická struktura dokumentu je bez výhrad, stejně jako jazyková a typografická úroveň textu. Práce obsahuje přiměřené množství vhodných odkazů na literaturu.

Úvodní teoretická část obsahuje (někdy až příliš) stručné seznámení s architekturou ARM (s důrazem na ARMv6 v Raspberry Pi Zero) a slouží k zadefinování základních pojmů. Na konci je pak uveden výběr stávajících emulátorů ARM a jejich vlastností, a konstatována vhodnost vývoje vlastního emulátoru.

V další části (kapitola 6) jsou postupně diskutovány jednotlivé části a periférie procesoru, a popisovány implementační detaily emulátoru a vazby jednotlivých částí. Textový popis struktury vytvořeného kódu spolu s obrázky znázorňující funkci a vazby mezi moduly je dostatečný a vyčerpávající.

Následující kapitoly pak popisují vlastní vývojový proces, použité nástroje a knihovny a testování emulátoru, včetně komplexních testů a příkladů. V závěru je výsledek práce zhodnocen, zpětně porovnan se stávajícími emulátory a jsou zde tipy na další vývoj či možná zlepšení.

Naprogramovaný kód je psán v jazyce C++ a je plně objektový, logicky členěný s vhodně zvolenými interními i externími rozhraními a v budoucnu případně snadno rozšiřitelný. Taktéž provedené testy považuji za dostatečné. Program obsahuje jak vlastní interní emulační logiku tak i grafický uživatelský interface a je plně použitelný pro zamýšlený účel.

Program téměř plně emuluje kompletní instrukční sadu procesoru, včetně přepínání režimu. Kompromisy lze nalézt až v implementaci periférií, kde některé nejsou implementovány vůbec (např. DMA, CP11) a některé jen s omezeními (např. MMU, I2C), což je ale, vzhledem k širší problematice, pochopitelné a v práci zdokumentované.

Zadání práce bylo splněno ve všech bodech. Navrhuji hodnocení známkou **výborně** a práci doporučuji k obhajobě.

Otázky k práci:

Byla zvažována možnost modifikace existujících emulátorů, namísto vývoje vlastního?

Jaký vliv měla implementace periférií na celkový výkon emulátoru? Jaká je rychlost emulátoru vůči reálnému Raspberry Pi?

V Plzni 16.5.2024

Ing. Tomáš Mainzer, PhD.