

## Posudek vedoucího diplomové práce

**Student:** Přemysl Houdek

**Název:** Portace real-time systému RTEMS na rodinu mikrokontrolérů TMS570

Operační systém RTEMS je po mnoho let stálíci v projektech evropské kosmické agentury i NASA a je nasazovaný i v jiných oblastech, kde je kritická spolehlivost systému. V těchto projektech byly převážně nasazované systémy na bázi procesorových architektur PowerPC a SPARC. Oblíbenost a rozvoj portfolia firmy a architektury ARM však vede ke změnám i v této oblasti. Systém RTEMS sice architekturu ARM podporuje více jak desítku let, ale do této chvíle se jednalo o běžná jádra. S příchodem zdvojením a kontrolními prvky zabezpečeného jádra ARM Cortex-R a na něm založených obvodů například od firmy Texas Instruments se otevírá možnost nasazení této kombinace do kritických aplikací.

Úkolem diplomové práce bylo vytvoření a začlenění základní podpory na jádře Cortex-R založené rodiny mikrokontrolérů TMS570 do operačního systému RTEMS.

Student se do projektu zapojil se značným zájmem a podporu základních periférií se podařilo připravit během prázdnin roku 2014 a do konce roku začlenit do hlavního vývojového stromu projektu RTEMS. Tato práce i veškeré další úpravy vyžadovaly ne jen dosažení a otestování funkčnosti kódu, ale i splnění přísných požadavků na formátování, dokumentaci kódu a komunikaci se správcem projektu RTEMS.

Další částí zadání bylo rozšíření podpory o rozhraní ETHERNET a kompletní hlavičkové soubory popisující periferie pro jejich použití v aplikacích. Tato fáze projektu se značně zdržela, neboť zdroje potřebných informací ve strojově zpracovatelném formátu byly v té době dostupné od firmy Ti jen pod licencemi, které nedovolovaly začlenění do hlavního vývojového stromu. Zároveň pro práci na projektech v rámci studia značně polevila i aktivita řešitele.

Pro přípravu hlavičkových souborů se nakonec podařilo nalézt částečně automatizované řešení s využitím extrakce popisu hardware z manuálů výrobce ve formátu PDF. Student této práci věnoval čas překračující běžné požadavky na diplomovou práci.

Poté byla započata práce na portaci knihovny LwIP a přípravě ovladače pro rozhraní ETHERNET daného čipu. Práce byla značně komplikovaná problémy s nedeterministickými chybami při ladícím spuštění testovaného kódu z externí paměti SDRAM. Podařilo se však vyladit řešení, na kterém mohl být driver odladěný a publikovaný ve veřejném repositáři.

Na základě posledních zjištění při testování s čerstvou revizí čipu lze předpokládat, že problémy byly způsobené chybou na křemíku dokumentovanou pro starší revize již i výrobcem.

Přes tyto nezaviněné a nepředpokládané problémy se podařilo splnit veškeré body zadání a výsledek bude pro nové revize obvodů použitelný i ve vývojové konfiguraci, kdy se aplikace nezapíše do Flash paměti.

Práci doporučuji k obhajobě. Technické a analytické schopnosti studenta jsou na velmi vysoké úrovni. Stejně tak vlastní text práce vykazuje dobrou logickou stavbu a to i přes to, že vznikl ve velmi krátkém čase. Text však vykazuje právě nedostatky a chyby vzniklé jeho pozdní přípravou. Přitom kromě části o ETHERNETu existovala oboustranná dohoda, že text bude připravený k revizi před několika měsíci, kdy již byla ostatní práce hotová. Celkově tedy vzhledem k těmto nedostatkům práci hodnotím klasifikačním stupněm **velmi dobře (B)**.

V Praze, dne 28. 1. 2016

Ing. Pavel Píša, Ph.D.  
Katedra řídicí techniky  
Fakulta elektrotechnická  
České vysoké učení technické