

# Posudek diplomové práce

Student: **Bc. Tomáš Grus**

Název práce: **Implementace softwarového nástroje pro generování integračních testů**

Úkolem diplomové práce Bc. Tomáše Gruse bylo vytvořit program pro generování integračních testů automobilových elektronických systémů. Hlavní motivací pro realizaci této práce je ověření možnosti aplikace principů Model-based testování pro tvorbu integračních testů v automobilovém průmyslu. Implementaci předcházelo seznámení s nástrojem UPPAAL a UPPAAL TRON především z hlediska popisu testovaného systému časovými automaty a jejich možného využití pro zadaný úkol. Po dohodě s vedoucím práce student zvolil variantu kompletní realizace vlastního nástroje.

Práce byla tvořena těmito kroky. Seznámení s časovými automaty a jejich využití pro modelování systémů v nástroji UPPAAL. Zpracování těchto modelů z XML souboru. Návrh komunikace s NI VeriStand pomocí API. Návrh a implementaci testovací logiky. Tvorbu grafického uživatelského rozhraní. Experimentální ověření vlastností vytvořeného nástroje.

Student postupoval samostatně, postupy v řešení průběžně konzultoval s vedoucím. Pro implementaci práce si zvolil vývojové prostředí Microsoft Visual Studio a jazyk Visual C#.

Hlavním výsledkem práce je softwarový nástroj umožňující Hardware-in-the-loop testování elektronických řídicích systémů specifikovaných časovými automaty v UPPAAL kompatibilním formátu.

Funkčnost testovacího nástroje byla demonstrována na testovacím systému tvořeném řídicí jednotkou přívěsu osobního automobilu a hardwarového a softwarového vybavení firmy National Instruments (detaily jsou součástí práce). Tento systém si diplomant v rámci práce vytvořil.

Dosažené výsledky jsou dle mého názoru plně v souladu se zadáním a budou dále využity k výzkumu integračního testování v automobilovém průmyslu. Vlastní zpracování textu práce hodnotím jako velice kvalitní. Drobnou výtku mám pouze k jistému minimalistickému přístupu studenta k řešení dílčích úkolů. Občas jsem očekával komplexnější řešení využitelné na širším okruhu testovaných systémů.

Práci doporučuji k obhajobě a vzhledem k výše uvedenému hodnotím stupněm

**B – velmi dobře.**

V Praze dne 26. 5. 2014

Ing. Jan Sobotka  
Katedra měření ČVUT FEL  
vedoucí práce

## Posudek diplomové práce

**Téma:** Implementace softwarového nástroje pro generování integračních testů

**Student:** Bc. Tomáš Grus

**Oponent:** Ing. Karel Matouš, Ph.D.

Cílem práce Bc. Tomáše Gruse bylo prozkoumání možností použití časových automatů pro popis systémů a jejich následnou verifikaci. Autor měl prověřit pro tento účel dostupné softwarové nástroje a implementovat nástroj umožňující automatické generování integračních testů. Nakonec pak ověřit jeho funkčnost na reálné řídicí jednotce přívěsu.

V úvodu autor popisuje cíle své diplomové práce a obecně současný stav problematiky. V druhé kapitole se autor věnuje teorii týkající se časových automatů. Podrobně vysvětluje jejich funkci a vše vysvětluje na příkladech, což je velkým přínosem. Na závěr kapitoly představuje prostředí *NI Veristand*, se kterým měl jím vytvořený SW komunikovat. Osobně bych považoval za logičtější umístit kapitolu 2.3 *VeriStand* až do kapitoly *Implementation*.

Ve třetí kapitole se autor věnuje samotné implementaci a jím vyvinutému nástroji *TA System Tester*. Popisuje funkci algoritmů, věnuje se problematice časování a připojení k interface *NI Veristand*, který zde pokrývá Real-time část testovacího systému. Vzhledem k tomu, že se jedná o klíčovou část práce, bych uvítal popis algoritmu spíše vývojovým diagramem než textovou formou.

V další kapitole se diplomant věnuje samotným experimentům, které byly provedeny na reálné řídicí jednotce automobilu. Domnívám se, že právě ověření na reálném systému je zde velmi důležité. Experimenty ukázaly limity „desktopového“ operačního systému i správnou funkčnost *TA System Testeru*. Škoda jen, že nebylo možné provést experiment s rozsáhlejším systémem. Reálné systémy, u kterých by se plně projevil výhody i nevýhody automatizace generování integračních testů, jsou totiž svou složitostí velmi vzdálené jednoduchému systému, se kterým pracoval diplomant. Chápu však, že to už by dalece přesahovalo rámec běžné diplomové práce.

Diplomant svou práci uzavírá shrnutím výsledků a návrhem dalších kroků vylepšení testovacího nástroje. Například možnost paralelního běhu zmíněnou v kapitole 5.3 vnímám jako velmi zajímavou a nabízela by velký prostor pro optimalizaci časových nároků testování.

Práce je psaná v angličtině a její formální části nelze téměř nic vytknout. Doporučil bych pouze číslování obrázků, které by v některých místech usnadnilo orientaci. Kladně hodnotím také schopnost udržet konstantní úroveň výkladu, kdy diplomant detailně vysvětlí vše důležité, nezabývá se zbytečnými detaily, ale zároveň nic podstatného neopomene.

Co mi v této práci chybí je shrnutí motivace pro tuto práci, která by zvláště v tomto případě neměla zůstat opomenuta. Komplexita systémů, se kterými dnes průměrný uživatel přichází do styku je totiž každým dnem vyšší, a proto jsou i nároky na testování těchto systémů hůře splnitelné. Cena i časová náročnost testování rozsáhlých systému stále roste, navíc je třeba testovat v oblastech, kde je kladen velký důraz na bezpečnost. Proto považuji automatizaci procesu generování integračních testů za velmi důležitou a práci diplomanta za opravdu velmi přínosnou.

Vzhledem k výše uvedeným faktům doporučuji práci k obhajobě a hodnotím ji stupněm:

**A – výborně**

V Praze dne 27. 5. 2014  
Ing. Karel Matouš, Ph.D.

