

Posudek vedoucích bakalářské práce
Software pro řízení strojů a experimentálních zařízení
předložené Václavem Radou

Cílem bakalářské práce byla tvorba softwarového nástroje, který bude využíván pro řízení experimentálních zařízení vyvíjených a provozovaných na Ústavu mechaniky a materiálů Fakulty dopravní. Hlavním požadavkem na vytvořené řešení byla jeho snadná přenositelnost a použitelnost pro celé spektrum experimentálních zařízení, která sice mají společné základní prvky (krokové motory, enkodéry atd.), avšak co do konstrukce a funkce se mohou výrazně lišit. Díky snaze ústavu K618 tato experimentální zařízení inovovat byl důraz kladen také na rychlou a jednoduchou rozšiřitelnost aplikace o nové funkce. Na základě těchto požadavků byl vyvinut softwarový nástroj (programovací jazyk Python) s přehledným grafickým uživatelským rozhraním (Qt framework) postavený na platformě LinuxCNC. Funkčnost realizovaného řídicího softwaru byla demonstrována při tlakové zkoušce se vzorkem auxetické struktury.

Práce o rozsahu 64 stran (bez příloh) je členěna celkem do 7 kapitol. Texty kapitol jsou zpracovány přehledně a vhodně doplněny obrázky a schémata. Jednotlivá témata jsou řazena v logicky navazujících celcích. Řazení a členění kapitol odpovídá standardům odborných textů. Typograficky je práce na odpovídající úrovni.

Úvod práce nastiňuje problematiku řešené úlohy a je zde uvedena motivace a cíle. Druhá kapitola je teoretickým úvodem. První část kapitoly se věnuje principům jednotlivých funkčních prvků (krokový motor, enkodér atd.) jak z pohledu jejich konstrukce tak z pohledu řízení. Je zde zmíněn i princip měření síly a představena měřicí zařízení podporovaná realizovaným softwarem. Druhá část kapitoly je věnována použitým softwarovým nástrojům (LinuxCNC, Python, PyQt). Třetí kapitola seznamuje s výchozím stavem a uvádí nevýhody stávajícího řídicího softwaru a potřeby pro vznik nového. Čtvrtá kapitola je stěžejní částí práce a detailně popisuje navržené a realizované softwarové prostředí. Přehledně a srozumitelně (i díky ilustračním obrázkům a schématům) jsou vysvětleny jednotlivé funkční celky aplikace, její členění a vzájemná provázanost. Závěr kapitoly je věnován vysvětlení podstaty modularity řešení. Po implementační části (kapitola 5) je funkčnost navrženého a realizovaného řešení demonstrována (kapitola 6) na tlakové zkoušce vzorku auxetické struktury v zatěžovacím zařízení vyvinutém na ústavu K618. Úvodem je popsán zkoumaný vzorek a poté následuje popis experimentu z pohledu řízení a jeho zhodnocení (diagram síla-posunutí). Poslední kapitola je závěrem práce, kde autor shrnuje a zhodnocuje vytvořený řídicí software a nastiňuje jeho budoucí potenciál.

Hlavním přínosem práce autora je funkční software použitelný pro řízení celé palety experimentálních zařízení na ústavu K618. Díky jeho koncepci sestávající z jádra a volitelných modulů je přenositelnost a adaptace řídicího softwaru na jiná zařízení pouze otázkou úpravy inicializačního souboru a nevyžaduje znalosti problematiky LinuxCNC a programování, na rozdíl od původního řešení. Implementace případných nových funkcí spočívá pouze ve vytvoření potřebného modulu bez nutnosti zásahu do jádra, což má výrazný vliv také na stabilitu celé aplikace. Autor v rámci řešení vytyčeného úkolu prokázal samostatnost a schopnost proniknutí do problému a nalezení jeho řešení. Především je nutné vyzdvihnout vysokou míru samostudia a kreativity kde bez velkých zkušeností v oblasti programování, vytvořil komplexní softwarový nástroj propojující množství komponent, který navíc rozšířil nad rámec původního konceptu. Vytvořený software je v současné době v plném provozu využíván k řízení experimentálních zařízení na K618 a byla s ním úspěšně provedena již řada experimentů.

Zadání bakalářské práce bylo splněno bez výhrad.

Práci navrhuje k obhajobě a celkově ji hodnotíme jako **výborně**, tedy stupněm **A**.



Ing. Petr Zlámal, Ph.D.



Ing. Tomáš Fíla

Ing. Nela Krčmářová

V Praze dne 7.9.2017