

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Kontaktní 3D měření - analýza a vyhodnocení dat dotykovými sondovacími systémy
<b>Jméno autora:</b>	Pavčina Šťastná
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav přístrojové a řídicí techniky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Petr Mikeš, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Jedná se o téma z oblasti souřadnicového měření, součástí je rešerše v úvodu práce, navazuje reálné měření v praktické části.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadání bylo splněno ve všech bodech.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup zpracování práce je správný. Jednotlivé části na se smysluplně navazují.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>C - dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>V úvodní části práce je popsán princip souřadnicového měření a přehled dotykových snímacích systémů. Zde mám výhrady ke špatně zvolené terminologii, která zbytečně snižuje kvalitu práce. Proces kvalifikace snímacího systému autorka nazývá kalibrace, což je něco úplně jiného. Měřená součást je označována jako obrobek, vhodnější označení by bylo třeba součást. Měří kromě obrobku i svařence, odlitky, výkovky, tištěné díly atd. Další nevhodné termíny: „dotyková aktiva“ str.15 (snímač), „metrologie souřadnic“ str.16 (souřadnicové měření), „shromažďování dat“ str.17 (měření), „sondovací událost“ str.21 (měření), „datové body“ (snímané nebo měřené body) a další. Autorka problém s terminologií sice na začátku omlouvá, ovšem místo toho měla terminologii konzultovat s někým, kdo se v oblasti CMM pohybuje.</p> <p>V praktické části autorka provedla měření na reálné součásti na dvou souřadnicových strojích, což oceňuji. Jeden ze strojů byl vybaven spínací hlavou, druhý byl osazen hlavou skenovací (aktivní). Na součásti byly měřeny vybrané charakteristiky, pro které byly nastaveny různé strategie. Z vyhodnocení jsou patrné rozdíly. Z vyhodnocení ovšem není patrné, jaké jsou podíly jednotlivých vlivů. Jinými slovy, je ten rozdíl strojem, snímací hlavou, strategií snímání bodů...? Vliv strategie má přímou souvislost s chybou tvaru měřeného elementu. Čím větší je chyba tvaru elementu, tím více záleží na tom, jaká strategie je použita. Odpověď na předchozí otázku je velmi složitá a pro její odpověď by experiment byl o hodně rozsáhlejší a náročnější.</p> <p>Bohužel i v praktické části se najde několik nesprávných termínů a tvrzení, např. že skenovací hlavy mají menší přesnost než hlavy spínací. Je to naopak. Korekční mapu mají stroje jak se spínací hlavou tak se skenovací, ne pouze stroje se skenovací hlavou, jak uvádí autorka. Autorka také uvádí, že max. počet bodů pro skenovací hlavu je 25/s. Není to pravda, hlava Vast, kterou autorka používala, dokáže 200 bodů / s. Poslední věc, co bych vytknul, je paušální používání parametru <math>MPE_E</math> při vyhodnocení měření jako nejistoty k měřeným hodnotám.</p>	

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**B - velmi dobře**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Práce obsahuje minimum překlepů a chyb. Vytknul bych občasné použití první osoby čísla množného jako podmět. Mnohokrát se v práci objevuje slovo „měřící“ (stroje), správně je samozřejmě měřicí.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Při zpracování své práce autorka použila 22 zdrojů, které správně uvedla v seznamu použité literatury i se na ně odkázala v textu.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Vložte komentář (nepovinné hodnocení).

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

*Autorka práce provedla v úvodu rešerši snímacích systémů pro dotykové měření na CMM, na kterou navázala praktickými úlohami. Vyzkoušela si, že jiný stroj, jiná snímací hlava a jiná strategie může znamenat jiný výsledek. Pro získání nějaké základní praxe je to určitě dobré, ale s tvrzením, že výsledek této práce lze využít v praxi při výběru stroje bych byl opatrný.*

*Dotazy:*

1. Co to je parametr  $MPE_E$ , jak je definován a jak vypadá zkouška tohoto parametru?
2. Při vyhodnocení měření skenovacím způsobem jsem si nevšimnul, že jste neřešila filtraci naměřených bodů. Co to je a jakým způsobem se provádí?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 28.6.2021

Podpis:

