

## Posudek oponenta bakalářské práce

**Student:** Heinz Mikuláš  
**Téma:** Počítačové vidění pro sledování 3D tisku (id 21502)  
**Oponent:** Hradiš Michal, Ing., Ph.D., UPGM FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **obtížnější zadání**  
Jedná se o praktickou úlohu, u které neexistuje ověřené řešení ani datové sady. Výsledkem je modul integrovaný do existujícího software, který je veřejně dostupný.
- 2. Splnění požadavků zadání** **zadání splněno**
- 3. Rozsah technické zprávy** **je v obvyklém rozmezí**
- 4. Prezentační úroveň předložené práce** **64 b. (D)**  
Struktura práce, obsahy kapitol a způsob prezentace informací by obecně měly být lepší. Čtenář sice pochopí práci studenta, ale mohlo by to být jednodušší. Kapitola 2 v částech 2.1 a 2.2 je příliš obecná, prezentuje základní informace a málo se zaměřuje na konkrétní problémy řešené v této práci. Část 2.3 mohla být hlubší a student mohl trochu vyzkoušet existující řešení nebo aspoň prezentovat zkušenosti jiných uživatelů. Kapitola 3 je velmi povrchní a plná nepřesností. To je doopravdy nutné vysvětlovat, co je obraz? Jaká je relevance detekce objektů? Kapitola 4 by měla přesněji definovat logiku aplikace, algoritmy, síť a uživatelskou interakci. Například mi chybí schéma aplikace a přesná definice algoritmu "Detekce podle změn v čase". Nepochopil jsem informační hodnotu části 5.5 a její přínos pro čtenáře, když už v tuto chvíli se s uvedenými knihovnami a software v textu pracovalo.
- 5. Formální úprava technické zprávy** **70 b. (C)**  
Text práce je na některých místech kostrbatý a zvláště používá budoucí čas, ale celkově nevykazuje žádné výrazné nedostatky. Typografická úprava je velmi fádni bez jakýchkoliv zajímavých prvků. Obrázky jsou většinou převzaté, jediné ilustrativní schéma je na obrázku 4.1 (obsahuje anglický text). Obrázky jsou všechny rastrové, často v nízkém rozlišení a na snímcích obrazovky je znatelný barevný ClearType antialiasing. Práce neobsahuje žádné rovnice, algoritmy a podobně. Obrázky jsou umístěny doprostřed stránky. (Překvapilo mě, že na VUT je i "Fakulta informačních studií".)
- 6. Práce s literaturou** **79 b. (C)**  
Práce se odkazuje celkově na 25 zdrojů od odborných článků, knih až například po praktické uživatelské návody ve formě blogu. Některé další zdroje jsou uvedeny v práci jen jako poznámky pod čarou (blogy a webové stránky). V textu jsou zdroje uváděny často na konci odstavce (sekce), takže není přesně zřejmé, jaké informace z nich byly čerpány. Celkově se mi zdálo, že je zdrojů až příliš v poměru k informacím v textu (hlavně vzhledem ke knihám ve zdrojích).
- 7. Realizační výstup** **80 b. (B)**  
Výsledkem je modul do tiskového software Octoprint, který si můžou uživatelé nainstalovat. Software umí v intervalech zpracovat snímek z kamery pomocí klasifikační neuronové sítě v prohlížeči a při podezření na jeden ze dvou typů chyb, pošle uživateli email. To je velmi zajímavé a oceňuji, že student práci dotáhl do takto využitelné podoby. Pochybuji, ale že současné řešení detekce chyb dosahuje kvality, která by přinesla uživatelům užitek.
- 8. Využitelnost výsledků**  
Výsledkem je prakticky použitelný modul do tiskové aplikace, který je určitě možné dále rozvíjet a vytvořit tak užitečný nástroj. Bylo by ale potřeba doladit chování aplikace a vylepšit detekci defektů. Rozhodně jsou potřeba větší datové sady s relevantnějším obsahem.
- 9. Otázky k obhajobě**
  - Proč je v práci "Detekce podle změn v čase"? To není součástí výsledné aplikace? Jsou někde zdrojové kódy tohoto řešení?
  - Proč jste použil klasifikaci a ne například segmentaci pro detekci defektů. Nenabízí takový postup hlavně z důvodu malé datové sady?
  - Jak jsou důvěryhodné výsledky vašeho kvantitativního vyhodnocení úspěšnosti vzhledem k velikosti datové sady a vzhledem k faktu, že datová sada obsahuje pro určitou třídu několik fotografií z jedné tiskárny nebo jednoho výtisku, které nejsou v jiné třídě, a vy dělíte tuto sadu na trénovací a testovací náhodně?

- Je Octoprint doopravdy "operační systém"?

### 10. Souhrnné hodnocení

**76 b. dobře (C)**

Student vytvořil modul pro kontrolu 3D tisku pro existující software, který je možné již v současné době využívat. Samotná detekce tiskových chyb není vyřešený problém a nebylo dopředu zřejmé, jak je vhodné postupovat. Oceňuji, že vytvořené řešení je veřejně dostupné. Aby vytvořený modul byl doopravdy pro uživatele užitečný, je ale ještě pravděpodobně potřeba zlepšit kvalitu detekce chyb. Minimálně prezentované výsledky nedokazují, že by kvalita detekce chyb byla v současnosti pro praktické použití dostatečná. Mé hodnocení také snižuje textová část práce.

Prohlášení: Uděluji VUT v Brně souhlas ke zveřejnění tohoto posudku v listinné i elektronické formě.

V Brně dne: 3. června 2022

Hradiš Michal, Ing., Ph.D.  
oponent