

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student: Bc. Filip Maruniak

Oponent: doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D.

Studijní program: **Informační technologie**

Studijní obor/Specializace: **Softwarové inženýrství**

Akademický rok: **2023/2024**

Téma diplomové práce: **Určení zralosti rajčete**

Hodnocení práce:

Předložená diplomová práce se zabývá problematikou určení zralosti plodů zemědělských plodin, konkrétními metodami založenými na počítačovém vidění a aktuálními trendy v této oblasti. Autor práce vytvořil dva algoritmy založené na klasických metodách zpracování obrazu a jeden založený na principu hlubokého učení, čímž prakticky demonstroval část diskutované problematiky. Obecně lze říci, že řešený úkol spadá do vysoce aktuální oblasti přesného zemědělství (Precision Viticulture) a je možno potvrdit potenciál praktické aplikace navrženého řešení. Náročnost úkolu hodnotím jako průměrnou. Zpracovaná diplomová práce má 76 číslovaných stran textu a jednu přílohu se zdrojovým kódem. Autor se vyjádřil ke všem vytyčeným cílům a práce je vytvořena v souladu se zásadami pro vypracování definovanými v rámci zadání diplomové práce.

Několik úvodních kapitol autor práce věnoval rešeršní činnosti. Oceňuji zahrnutí historického přehledu a velmi čtivý a přehledný souhrn současného stavu poznání v problematice počítačového vidění. Autor do textu také zahrnul určitý přehled týkající se strojového učení a hlubokého učení. Zde však mám několik připomínek:

- nevhodnost posloupnosti kapitol, kdy R-CNN architektura je představena před kapitolou definující detekci objektů;
- proč je v rámci kapitoly 2.5 vůbec představena pouze R-CNN určená pro detekci objektů, když práce je spíše zaměřena na klasifikaci objektů a v rámci praktické části jsou diskutovány architektury Xception a EfficientNet?

V praktické části práce je nejprve diskutován formát použitých datasetů a následně jsou popsány postupy návrhů jednotlivých algoritmů pro určení zralosti plodů. Všechny algoritmy jsou použity jednak pro volně dostupný dataset Tomato Detection a následně pro vlastní dataset z farmy Bezdínky. Veškeré postupy jsou věcně dostatečně zdokumentovány a v poslední části práce také podrobně vyhodnoceny, přičemž jako primární kritérium je použita matice záměn (Confusion Matrix). Ačkoliv je postup popsán v praktické části práce logicky navržen a dobře popsán, z pohledu vědecké práce k němu mám několik zásadních připomínek:

- K návrhu systémů pro klasifikaci zralosti rajčat byl použit Tomato Detection dataset, který informaci o zralosti původně neobsahoval. K dosažení této informace byl podle textu na straně 40 a dále použit automatizovaný systém založený na principu převládající barvy. Dle mého názoru je nestandardní, aby byla pro návrh systému pro klasifikaci zralosti použita data získaná pomocí jiného systému, který automaticky nebo automatizovaně klasifikuje míru zralosti rajčat. Data by spíše měla být anotována s využitím experta. Prosím autora o komentář k této poznámce během obhajoby.
- Pro klasifikaci byla použita jen jediná architektura neuronové sítě. Ačkoliv bylo původně diskutováno více možností, autor nakonec pouze slovně zdůvodnil využití nejjednodušší varianty (kap. 4.3.4, str. 50). Dle mého názoru by impakt práce byl významně zvýšen využitím více



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

architektur, jejich porovnáním, případně například variabilitou počtu a typu vrstev u vybrané architektury nazývané ConvNet.

- Dále v práci při návrhu neuronové sítě nejsou řešeny detaily týkající se trénovacího algoritmu a jeho parametrů.
- Z praktického pohledu mi dosažená přesnost všech algoritmů přijde poměrně nízká, pro většinu tříd nedosahuje ani 90 procent. Zároveň mi počet zvolených tříd pro praktické použití přijde poměrně nízký. Prosím autora, aby během obhajoby diskutoval relevanci dosažených výsledků vzhledem k praktickému nasazení.

Formální zpracování textu respektuje příslušné ČSN ISO normy pro psaní závěrečných prací. Práce je psána srozumitelně, je přehledně členěna, vyznačuje se nízkým počtem překlepů a působí uzavřeným dojmem. Rozsah práce splňuje požadavky na diplomovou práci.

Celkové hodnocení práce:

Známku uvede oponent dle svého uvážení dle klasifikační stupnice ECTS:

A – výborně, B – velmi dobře, C – dobře, D – uspokojivě, E – dostatečně, F – nedostatečně.

Stupeň F znamená též „nedoporučuji práci k obhajobě“.

**Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení
C - dobře.**

V případě hodnocení stupněm „F – nedostatečně“ uveďte do připomínek a slovního vyjádření hlavní nedostatky práce a důvody tohoto hodnocení.

Datum 20. 5. 2024

Podpis oponenta diplomové práce