



## Posudek oponenta závěrečné práce

**Student:** Martin Šafránek  
**Oponent práce:** Ing. Tomáš Kalvoda, Ph.D.  
**Název práce:** Automatické zpracování tištěné papírové účtenky za palivo  
**Obor:** Znalostní inženýrství

**Datum vytvoření:** 8. 6. 2020

<i>Hodnotící kritérium:</i>	<i>Způsob hodnocení – následující škálou 1 až 4:</i>
<b>1. Splnění zadání</b>	<i>1=zadání splněno, 2=zadání splněno s menšími výhradami, 3=zadání splněno s většími výhradami, 4=zadání nesplněno</i>
<i>Popis kritéria:</i> Posuďte, zda předložená ZP dostatečně a v souladu se zadáním obsahově vymezuje cíle, správně je formuluje a v dostatečné kvalitě naplňuje. V komentáři uveďte body zadání, které nebyly splněny, posuďte závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků. Pokud zadání svou náročností vybočuje ze standardů pro daný typ práce nebo student případně vypracoval ZP nad rámec zadání, popište, jak se to projevilo na požadované kvalitě splnění zadání a jakým způsobem toto ovlivnilo výsledné hodnocení.	
<i>Komentář:</i> Zadání považuji za splněné vyjma požadavku na rozšíření projektu Uniqway. Vzhledem k mému níže uvedenému hodnocení to ale nepovažuji za zásadní nedostatek.	
<i>Hodnotící kritérium:</i>	<i>Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):</i>
<b>2. Písemná část práce</b>	<i>85 (B)</i>
<i>Popis kritéria:</i> Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posuďte, zda předložená ZP je po věcné stránce v pořádku, případně vyskytují-li se v práci věcné chyby nebo nepřesnosti. Zhodnoťte dále logickou strukturu ZP, návaznosti jednotlivých kapitol a pochopitelnost textu pro čtenáře. Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 26/2017, článek 3. Posuďte, zda student využil a správně citoval relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami. Zhodnoťte, zda převzatý software a jiná autorská díla, byly v ZP použity v souladu s licenčními podmínkami.	

#### Komentář:

Hlavní část textu bez dodatků zabírá 45 stránek. Struktura textu je dobře zvolená, text je většinou dobře srozumitelný. Práce je psána v českém jazyce s relativně malým množstvím chyb (občas se v textu vyskytují nespisovnosti jako "datumu" nebo "by jsme").

Problematictějšími partiemi jsou techničtější popisy algoritmů, zejména Sauvolova algoritmu (str. 13). V popisu pod rovnicí (3.3) není jasné co se myslí pod "průměrem okolních pixelů" nebo "směrodatné odchylky pixelů". V této části se asi také uvažuje pouze liché  $W$ , ale není to zmíněno. Podobně v popisu Morfologické dilatace (str. 15) by bylo vhodné operaci "přičtení" podrobněji definovat, nebo o ní mluvit pouze na obrázkové úrovni, jak se pak stejně dále děje. Dále není jasné, jak by metoda pro detekci natočení účtenky popsaná v sekci 4.1.4 reagovala, kdyby byla účtenka nafocena přesně naležato.

Hned v Úvodu se mluví o jakési hypotetické firmě, která pak ale ve zbytku textu už nehraje žádnou roli. Nepřijde mi to pro tento typ práce vhodné.

Po typografické stránce je práce na průměrné úrovni. Obrázky jsou pěkně prezentované, mají správné popisky a v textu se na ně autor odvolává. Číslování definic obsahuje zbytečnou cifru 0 (např. Definice 2.0.1, bylo by lepší 2.1 nebo i 1, protože se v textu vyskytují přesně 4). Nedostatky jsou dále v matematické sazbě. Chybí kulaté závorky kolem odkazů na rovnice (zřejmě mylné použití makra `\ref` místo `\eqref`) a rovnice nejsou součástí věty a plavou samostatně mimo text (viz konec věty před rovnicí (3.1), např.). Dále mi chybí interpunkce na konci hesel ve výčtu pod rovnicí (3.1). V zápisu čísel s desetinnou čárkou je za čárkou mezera, která je zde navíc, čárka v tomto zápisu nehraje roli interpunkce.

Práce obsahuje několik zajímavých diagramů, které jsou ale vyvedené lehce nekonzistentním stylem (Obrázek 6.2 a 5.1). Ano, vypadá to atraktivně, ale čtenáře to spíše ruší. Takovéto obrázky bych zvolil pro populární prezentaci, ale ne pro text závěrečné práce.

Seznam literatury je obsáhlý. Autor se pečlivě a správně odkazuje na použité zdroje. Položky v seznamu literatury obsahují všechny náležitosti.

Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):

### 3. Nepísemná část, přílohy

90 (A)

Popis kritéria:

Dle charakteru práce se případně vyjádřete k nepísemné části ZP. Například: SW dílo – kvalita vytvořeného programu a vhodnost a přiměřenost technologií, které byly využité od vývoje až po nasazení. HW – funkční vzorek – použité technologie a nástroje, Výzkumná a experimentální práce – opakovatelnost experimentů

Komentář:

Nepísemnou přílohou práce je jednoduchá dockerizovaná webová aplikace kam uživatel může nahrát fotku účtenky a spustit rozpoznávání. Aplikaci se mi podařilo snadno zprovoznit a otestovat. Konstatuji, že je funkční a provádí to co má.

Z textu ani z aplikace nelze pochopit, jestli je toto řešení v souladu s požadavkem v zadání o implementaci v rámci projektu Uniqway.

Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):

### 4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

90 (A)

Popis kritéria:

Dle charakteru práce zhodnoťte možnosti nasazení výsledků práce v praxi nebo uveďte, zda výsledky ZP rozšiřují již publikované známé výsledky nebo přinášející zcela nové poznatky.

Komentář:

Kladně hodnotím text práce, z kterého je patrné, že student musel prostudovat několik pro něho nových témat. Navíc se pokusil přijít s vlastní variantou metody pro detekci natočení (rotace) účtenky využívajícího algoritmus k-means. Kladně hodnotím i výslednou zdárnou implementaci aplikace.

Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení – nehodnotí se

### 5. Otázky k obhajobě

Popis kritéria:

Uveďte případné dotazy, které by měl student zodpovědět při obhajobě ZP před komisí (body oddělte odrážkami).

Otázky:

1. Při použití aplikace uživatel zaregistruje poměrně dlouhou odezvu. Co je v procesu zpracování účtenky výpočetně nejnáročnějším krokem?
2. V závěru píšete "Nejlépších výsledků dosáhla kombinace čistého rozpoznání textu pomocí nástroje Tesseract bez předzpracování účtenky a její rotace." Čím si to vysvětlujete?

Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):

### 6. Celkové hodnocení

85 (B)

*Popis kritéria:*

Shrňte stránky ZP, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Celkové hodnocení nemusí být aritmetickým průměrem či jinou hodnotou vypočtenou z hodnocení v předchozích jednotlivých kritériích. Obecně platí, že bezvadně splněné zadání je hodnoceno klasifikačním stupněm A.

*Text hodnocení:*

Jedná se o pěknou bakalářskou práci. Student se nevyhnul drobným nedostatkům (nesplnění části zadání, drobné jazykové a typografické nedostatky). I tak ale považuji práci samotnou a její výsledky jako silně nadprůměrnou bakalářskou práci na navrhují ji hodnotit stupněm B (85 bodů).

Podpis oponenta práce: