

## POSUDEK VEDOUCÍHO BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Jméno studenta:** Aleš Moc

**Název práce:** Rozpoznávání cen pohonných hmot mobilní aplikací

**Autor posudku:** Ing. Radek Matoušek

**Cíl práce:** Cílem bakalářské práce je navrhnout a implementovat metody, které používají techniky z oblasti počítačového vidění k rozpoznání cen pohonných hmot na tabulích čerpacích stanic. Pro tento účel bude vytvořena mobilní aplikace, která umožní vyfocené ceny pohonných hmot odeslat na vybraný informační portál. Rozhraní aplikace bude navrženo tak, aby bylo možné ceny před odesláním ručně modifikovat ve formuláři (pro případ neúspěchu správného rozpoznání). Vzhledem k tomu, že různé čerpací stanice budou vyžadovat specifické metody úprav obrazu, bude aplikace navržena tak, aby bylo možné nové metody přidávat. Cílem práce je vytvořit alespoň jednu metodu pro vybranou značku čerpacích stanic, nejlépe pro tu, která nebývá na portálech s cenami zastoupena. Teoretická část práce bude kromě samotného řešení obsahovat popis běžně používaných metod preprocesingu (prahování, morfologie, konvoluční filtry, hranové detektory, Houghova transformace apod.) a zhodnocení úspěšnosti rozpoznávání navržené metody za různých světelných podmínek.

	Stupeň hodnocení (známka)					
	A	B	C	D	E	F
<b>Povinná kritéria hodnocení práce</b>						
Práce svým zaměřením odpovídá studovanému oboru	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vymezení cíle a jeho naplnění	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zpracování teoretických aspektů tématu	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zpracování praktických aspektů tématu	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adekvátnost použitých metod, způsob jejich použití	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hloubka a správnost provedené analýzy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Práce s literaturou	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logická stavba a členění práce	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jazyková a terminologická úroveň	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formální úprava a náležitosti práce	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vlastní přínos studenta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Využitelnost výsledků práce v teorii (v praxi)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Díličí připomínky a poznámky k hodnocení (v příslušném pořadí podle tabulky):

- bylo nezbytné nastudovat elementární techniky z oblasti počítačového vidění;
- experiment byl bohužel prováděn jen na velmi malém vzorku snímků – chybí tak závěrečná statistika a fundovanější zhodnocení experimentu;
- přiměřené bakalářské práci, místy být mohlo být podáno hlubší vysvětlení za použití matematického aparátu;
- aplikace je pro experimentování zcela funkční (server zatím funguje na lokálním počítači) – pro nasazení by bylo nutné aplikaci dodělat a odladit na serveru;
- na základě experimentování se snímky byl vhodně zvolen barevný formát LAB; při návrhu aplikace byl použitý model MVC, komunikační rozhraní API mezi klientem a serverem s databází;
- například při focení proti slunci nebyla uvažována možnost manuálního nastavení doby expozice, nebo u programu pro rozpoznání textu nebylo experimentováno s vlastními naučenými vzory číslic; tato a jiná podobná experimentování s úpravou obrazu mohla vytvořit zajímavá data k vytvoření fundovanějšího závěru o použitelnosti metod i na poměrně malém testovaném vzorku;
- při citování odstavce se index umísťuje až za tečku;
- vývojový diagram je špatně čitelný, bylo by vhodné jej mít větší v příloze; některé kapitoly obsahují zbytečné informace, například podkapitola *Metoda BenzinaProcess* obsahuje informaci o přejmenování společnosti Benzina na Orlen aj.
- dost překlepů a chyb; zavádějící některá slovní spojení: místo „*stojan s cenami pohonných hmot*“ raději například „*informační cedule s cenami pohonných hmot*“, místo „*historie tabulí cen čerpacích stanic*“ raději „*historie tabulí cen u čerpacích stanic*“, nebo „*Je používán 78 % trhu s mobilními zařízeními ...*“ apod.
- odstavce textu se běžně zarovnávají do bloku; okraj 4 cm u hřbetu je zbytečně velký;
- práce zahrnuje větší míru vlastní (tvůrčí) činnosti vyžadující širší spektrum osvojených znalostí a dovedností;
- rozpoznávání textů světelných cedulí je stále výzvou, která stojí za hlubší zkoumání, právě zvolení vhodného barevného modelu v mnoha případech výrazně usnadní práci metodám provádějícím lokalizaci, segmentaci a rozpoznání. Na získaných poznátcích je možné navázat dalšími experimenty, jejichž závěry najdou uplatnění po té v praxi, proto byl kladen důraz na kvalitu experimentu včetně závěru, jenž byl bohužel nepřesvědčivý.

### **Celkové posouzení práce a zdůvodnění výsledné známky:**

Klíčové na celé práci bylo nalezení vhodného barevného modelu, který následnou lokalizaci a segmentaci umožnil provést jen pomocí základních technik jako je prahování. Tato část byla zvládnuta výborně. Další část, lokalizace a segmentace, byla zvládnuta obstojně, ačkoliv pro dosažení lepších výsledků by bylo nutné více experimentovat. Celkově považuji experiment na malém vzorku snímků za zvládnutý. – Slabiny málo robustních technik se vždy projeví u většího vzorku snímků. V něm se začínají selektovat na začátku vybrané postupy a téměř vždy musí být původní metody vylepšeny nebo dokonce nahrazeny. Tento krok realizován nebyl. V něm by se projevíly slabiny způsobené nedostatečným experimentováním pro nalezení robustního způsobu detekce v první fázi.

Pro testování byly vytvořeny aplikace postavené na principu klient-server – aplikace pro systém Android a serverové aplikace. Obě jsou funkční, serverová část zatím jen na lokálním počítači. Vytvořené aplikace jsou použitelné pro další experimentování a vylepšování navržených metod. Tato funkčnost je dostačující.

Bohužel nebyla využita možnost konzultací, až na jednu na začátku, díky kterým mohla být s minimálním úsilím odstraněna řada nedostatků. Na druhou stranu oceňuji samostatnost při řešení nelehkého úkolu zasahujícího do oblastí fyziky, statistiky a počítačového vidění.

### **Vyhodnocení kontroly textu práce pomocí systému pro odhalování plagiátu:**

Kontrola původnosti práce byla shledána s výsledkem – není plagiát.

### **Otázky k obhajobě:**

Proč jste se rozhodl pro zpracování obrazu a rozpoznání textu na serveru a ne rovnou na mobilním telefonu?

S jakými problémy jste se potýkal při segmentaci obrazu, které se vám povedlo vyřešit a které nikoliv?

**Práci doporučuji k obhajobě.**

**Navržená výsledná známka: B**

**V Pardubicích, dne 23. května 2024**

---

podpis

