

POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název: Demosaicing as an ill-posed inverse problem

Autor: Veronika Mariničová

Shrnutí obsahu práce

Práce se věnuje problému rekonstrukce barevného digitálního obrazu z dat získaných fotoaparátem s Bayerovým filtrem, kde pro každý pixel naměříme hodnotu světelné intenzity pouze pro jeden ze základních barevných kanálů RGB (Red, Green, Blue). Matematicky jsou zde data reprezentována třemi maticemi, přičemž matice pro kanál G má dvojnásobný rozměr. Demosaicing potom nazýváme metody, jejichž cílem je pro každý pixel doplnit za pomoci aproximace hodnoty chybějících barevných kanálů.

V první kapitole jsou shrnuty základní typy demosaicing metod: adaptivní a neadaptivní interpolace pixelových hodnot; přeformulace na lineární inverzní problém vedoucí na minimalizaci funkcionálu. Druhá kapitola se pak věnuje výhradně druhému přístupu. Minimalizace se uvažuje ve tvaru (2.2), kde je zahrnuta kombinace několika regularizačních členů (pro demosaicing, dekonvoluci a potlačení šumu) pro zvýšení kvality aproximace. Pro minimalizaci se pak využívá klasická metoda konvexní optimalizace – metoda střídavých směrů pro Lagrangeovy multiplikátory. Metoda je závěrem numericky srovnána se třemi jinými demosaicing metodami.

Práce se dobře čte a poskytne i neznalému čtenáři úvod do problematiky. Trpí ovšem určitým množstvím nepřesností v matematickém vyjadřování (viz níže). Klíčový funkcionál (2.2) (na němž je testovaný přístup založen) není nijak odvozen nebo motivován, reference [28] čtenáře pouze odkazuje na osobní korespondenci řešitelky s vedoucím práce. Uvedenou metodu řešitelka neimplementovala, nýbrž využila kód dodaný školitelem (jak je uvedeno na str. 21). V numerické části není upřesněno, jak se převzaté algoritmy používaly (je třeba nastavovat počáteční aproximaci, volit zastavovací kritéria, různé parametry apod.). Není tedy úplně zřejmé, co je v kapitole 2 vlastním příspěvkem řešitelky. Toto by měla řešitelka jasně specifikovat v rámci obhajoby.

Celkové hodnocení práce

Téma práce. Téma hodnotím jako přiměřeně náročné pro bakalářskou práci. Po řešitelce vyžadovalo základní přehledové seznámení s oblastí, která není v povinné části bakalářského programu MOM pokryta.

Vlastní příspěvek. Za vlastní příspěvek lze chápat jistě i shrnutí typů demosaicing metod v kapitole 1. Co se týče hlavní části práce (kapitola 2), je třeba příspěvek vyjasnit v rámci obhajoby, viz shrnutí obsahu práce výše.

Matematická úroveň. Po matematické stránce trpí text určitými nedostatky. Pojmy a značení se zavádí výhradně uvnitř textových pasáží, místy i poněkud neformálně. Některé značení zavedeno není (například $f(x,y)$ na straně 11, které se navíc dále nepoužívá). Iteračním algoritmem chybí počáteční aproximace a není uvedeno, kde začíná iterační index k (viz například sumy ve Větě 1 na str. 18 dole, které nemají počátek sčítání).

Práce se zdroji. Zdroje jsou řádně citovány, text neobsahuje žádné pasáže převzaté z literatury.

Formální úprava. Formální úprava práce (krom poznámek výše) je vhodná a odpovídá požadavkům kladeným na zpracování bakalářské práce. Text je čtivý a psaný kvalitní angličtinou.

Připomínky a otázky

1. Specifikujte prosím jasně vlastní práci v kapitole 2.
2. Vysvětlete motivaci ke konkrétní volbě funkcionálu (2.2). Regularizační členy bychom zde mohli volit různým způsobem. Zkoušela jste i jiné varianty?
3. Uveďte, jakým způsobem byly nastavovány parametry srovnávaných algoritmů.

Závěr

Práce splnila zadání. Práci považuji za dobrou a doporučuji ji uznat jako bakalářskou práci.

Návrh klasifikace vedoucí/oponent sdělí předsedovi zkušební (sub)komise.

Jméno oponenta, podpis RNDr. Iveta Hnětynková, PhD.

Pracoviště KNM MFF UK

Datum 8.7.2020