

Název: Nestandardní úlohy v odstranění rozmazání obrazu

Autor: Jan Kotera

Pracoviště: Ústav teorie informace a automatizace Akademie věd České republiky

Vedoucí: Doc. Ing. Filip Šroubek, Ph.D., DSc., Ústav teorie informace a automatizace Akademie věd České republiky

Abstract: Odstranění rozmazání obrazu je jednou ze standardních úloh zpracování obrazu. Není-li znám přesný způsob rozmazání a je třeba ho odhadnout z rozmazaného obrázku, nazývá se takové odstranění rozmazání slepé a jedná se o těžší úlohu. Tato práce se zabývá dvěma problémy, které se objevují ve slepém odstranění rozmazání. V první části práce uvažujeme obvyklý konvoluční model rozmazání obrazu a navrhuje způsob, jak zvýšit odolnost metody proti jevům, které tento model porušují, jako jsou například přepaly obrazu. Takové jevy způsobují velikou nepřesnost odhadu rozmazání a následně špatnou kvalitu výsledného obrazu. Navržený přístup je založen na použití velmi flexibilní ARD distribuce pro chybu konvolučního modelu a metody variačního Bayese pro odhad rozmazání, díky čemuž je natolik obecný, že dokáže automaticky identifikovat oblasti obrazu, které konvoluční model porušují, aniž by bylo nutné předvídat konkrétní příčiny takového porušení.

Většina slepých metod pro odstranění rozmazání vyžaduje nejprve odhadnout konkrétní tvar rozmazání obrazu. Jako další téma první části práce navrhuje způsob, jak korektně měřit správnost tohoto odhadu nezávisle na metodě pro odstranění rozmazání.

Druhá část práce se zabývá situací, kdy je v ostrém obraze rozmazaný pohybující se objekt, což někdy bývá nazýváno dynamická scéna. Zajímá nás případ, kdy je pohyb objektu vůči pozadí natolik rychlý, že není možné zanedbat částečnou průsvitnost obrazu objektu vzniklou rozmazáním a je třeba ji uvažovat při odstranění rozmazání. Zformulujeme problém odhadu tvaru, vzhledu a pohybu objektu z rozmazaného obrazu a navrhneme řešení zjednodušeného případu takového problému. Dále jsou studovány vlastnosti tohoto problému a jeho vztah ke standardnímu odstranění rozmazání obrazu. V poslední kapitole práce uvažujeme konkrétní aplikaci této metody, sledování rychlého, rozmazaného objektu ve videu, a dále ukážeme, jak je možné pomocí odstranění rozmazání takového objektu simulovat vysokou snímací frekvenci kamery. Práce je maximálně soběstačná a je v ní kladen velký důraz na podrobný a úplný popis řešených problémů.

Klíčová slova: odstranění rozmazání obrazu, dekonvoluce, okrajový jev konvoluce, přepaly, narušení konvolučního modelu, variační Bayes, ARD, rychlé objekty v obraze, odstranění rozmazání objektu, odstranění rozmazání dynamické scény, deblatting, sledování objektu v obraze, zvýšení frekvence videa, přesnost odhadu rozmazání, chyba PSF