

Kartézské genetické programování

Obrazový filtr

David Hudák

Fakulta informačních technologií Vysokého učení technického v Brně
Božetěchova 1/2. 612 66 Brno - Královo Pole
xhudak03@fit.vutbr.cz



24. dubna 2023

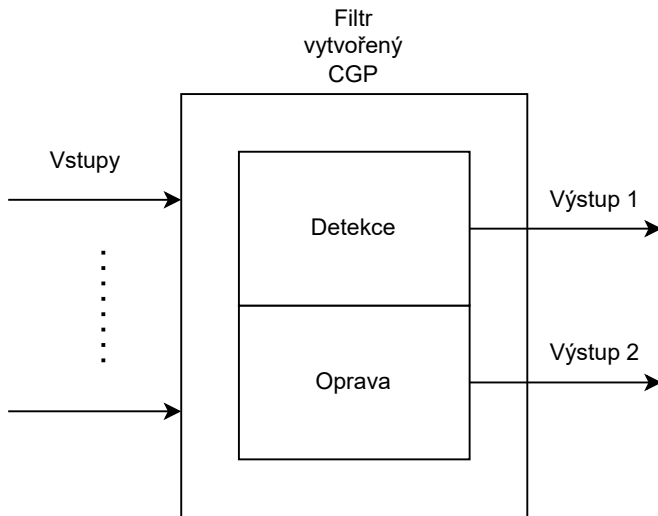
- Zadání projektu – vytvořit různé obrazové filtry pro detekci a filtrování zašuměného obrazu s pomocí kartézského genetického programování
- Vytvořeny různé strategie k přístupu k detekci poškozených pixelů a jejich následné opravě
- V prezentaci výsledky zhruba 90 běhů, celkem provedeno přes 165 běhů (část nehodící, část redundantní)
- Co dílčí strategie, to 15 různých běhů s různými počátečními seedy (generováno OS)

- Použita doporučená knihovna HAL CGP – pracuje s desetinnými čísly
 - <https://happy-algorithms-league.github.io/hal-cgp/>
- Pracováno bylo s normalizovanými hodnotami
- Použity všechny stavební bloky CGP, které knihovna nabízí
 - K tomu navíc průměr, absolutní hodnota, max, min, konstanty 0 a 1 či chráněné dělení
- Všechny filtry s konstantní velikostí okolí 5×5
- Všechny strategie stejně 400 generací, mutace 0.2 a 0.3
- Ostatní nastavení dle článku (1)
- Objektivní funkce – MSE s porovnáním rozdílnosti oproti předloze v rozsahu od 0 do 1
 - Navíc malá penalizace za špatně detekované pixely

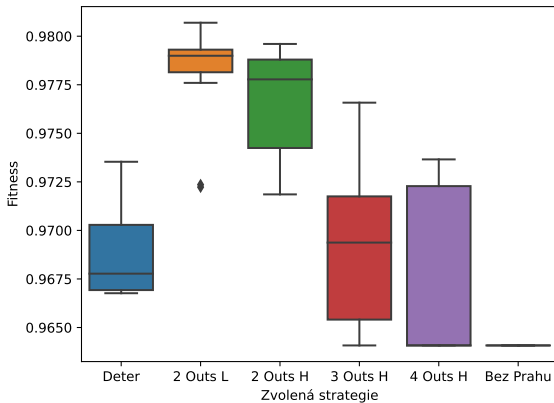


Obrázek: Nahoře původní obrázek, nalevo zašuměný (15 %), napravo očištěný

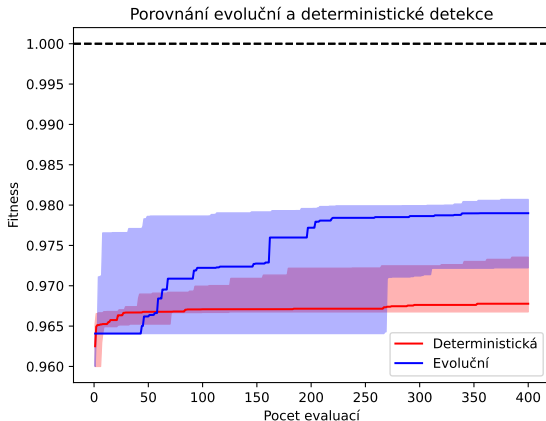
- Deterministická detekce – rozdíl přes jednu standardní odchylku od průměru okolí 3×3
- Bez detekce, pouze oprava
- S detekčním výstupem navíc
 - Se dvěma výstupy – pokud práh překročen, filtr, jinak identita
 - Se třemi výstupy – stejná úvaha jako u dvou, ale bez implicitní identity
 - Se čtyřmi výstupy – různé druhy filtrace podle různých anomálií



Obrázek: Schéma obvodu pro dva výstupy, pro více je to podobné



Obrázek: Boxploty pro různé strategie. H a L popisují mutace 0,3, respektive 0,2.



Obrázek: Deterministická detekce dříve překonává identitu, zatímco evoluční má mnohem lepší dlouhodobé výsledky.



Vasicek, Z.; Bidlo, M.: Evolutionary design of robust noise-specific image filters. In 2011 IEEE Congress of Evolutionary Computation (CEC), 2011, s. 269–276, doi:10.1109/CEC.2011.5949628.

Díky za pozornost !