

Souhrnná zpráva

Akcelerace algoritmů pro softwarové řešení "Picture in Picture"

Twistorm

Ing. Michal Kula

1. Popis projektu

Projekt se zabývá akcelerací algoritmu hledání vzoru z obrazu v cílovém obrazu (Pattern matching), který je součástí "Picture in Picture" softwaru.

2. Cíle projektu

- akcelerace algoritmů prostřednictvím CPU/GPU
- vytvoření jednoduchého grafického rozhraní

3. Akcelerace algoritmů prostřednictvím CPU/GPU

Algoritmus je rozdělen na 4 částí:

- předzpracování vzorového obrazu
- předzpracování cílového obrazu
- pattern matching
- nalezení zvoleného počtu nejlepších shod

Profilování ukázalo, že pro dosažení výrazného urychlení běhu je nutné akcelarovat poslední 3 z výše zmíněných bodů.

Akcelerace na CPU je provedena za použití vektorových SIMD instrukcí prostřednictvím intrinsics rozšíření a multivláknového zpracování za pomoci knihovny OpenMP. Implementována byla varianta bez vektorových instrukcí, s SSE instrukcemi a s AVX instrukcemi. Pomocí výše zmíněných metod se povedlo v závislosti na CPU urychlit algoritmus o řád.

Pro akceleraci na GPU byla použita knihovna OpenCL s použitím inline assembleru pro urychlení klíčových míst pro karty od firmy NVIDIA. V závislosti na GPU se povedlo urychlit algoritmus o 2 řády.

Volitelně lze omezit rozsah vyhledávací oblasti v cílovém obrazu prostřednictvím detektoru objektů.

4. Vytvoření jednoduchého grafického rozhraní

Pro vytvoření grafického rozhraní byla využita knihovna QT. Grafické rozhraní umožňuje výběr zdrojového obrazu, cílového videa/obrazu/kamery a nastavení pattern matching algoritmu (prahování výsledků, nastavení hustoty bodů).