

IT312 - Vidéo

Boris Mansencal 16/12/2024
boris.mansencal@labri.fr

Flot optique - *Optical flow*

De nombreuses application en vision par ordinateur:

- Détection de mouvement
- Suivi d'objets
- Compression vidéo
- Navigation autonome
- Reconnaissance de gestes/d'actions
- Imagerie médicale
- ...

Objectif

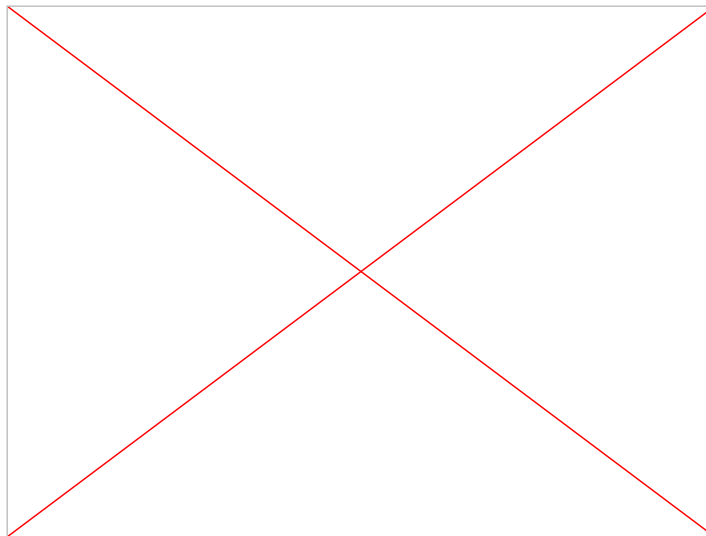
Comparer des méthodes de calcul de flot optique dense.

Comparer (au moins) deux méthodes:

- une méthode “classique”, sans deep learning
- une méthode récente, avec deep learning

Données - *test set*

- **MPI Sintel** <http://sintel.is.tue.mpg.de/>
 - [MPI-Sintel Optical Flow Dataset and Evaluation](#)
 - avec vérité terrain (fichiers .flo)
- **Grasping in the Wild** <https://www.labri.fr/projet/AIV/graspinginthewild.php>
 - sans vérité terrain



Données - *test set*

- MPI sintel : sélection
 - https://dept-info.labri.fr/~mansenca/ENSEIRB2024_2025/MPI-Sintel_selection.zip (597Mo)
 - code I/O et représentation couleur en C & Matlab
- GITW : sélection
 - https://dept-info.labri.fr/~mansenca/ENSEIRB2024_2025/GITW_selection.zip (89Mo)

Métriques

- Sur MPI Sintel :
 - **average End Point Error**
 - **average Angular Error**
- Sur GITW:
 - **Mean Square Error** (entre image originale et image compensée)

Méthodes

- Méthodes classiques
 - (Horn&Schunk), Lukas-Kanade, Farneback, PCAFlow, SimpleFlow, ...
 - disponibles dans OpenCV
- Méthodes récentes
 - <http://intel.is.tue.mpg.de/results>
 - choisissez en (au moins) une !

A rendre

Mini rapport avec présentation du travail fait et des résultats obtenus

- description codes installés et/ou écrits
- courbes aEPE, aAE, MSE pour les méthodes choisies
 - (au moins une méthode classique et un méthode récente)
- images exemples
 - avec même visualisation du flot optique que SINTEL !

Archive zip avec code écrit

à boris.mansencal@labri.fr

OpenCV

Sur Ubuntu 24.04 : OpenCV 2.4.6

```
sudo apt install libopencv-dev python3-opencv libopencv-contrib406t64
```

- fonctions utiles : remap()

EPE

$$EPE = \|V^* - V\|_2$$

$$= \sqrt{(u^* - u)^2 + (v^* - v)^2}$$

$$aEPE = \frac{\sum_{x=0}^{W_I-1} \sum_{y=0}^{H_I-1} EPE_{x,y}}{W_I * H_I}$$

AE

$$AE_{x,y} = \cos^{-1} \left(\frac{\epsilon + u^* * v + v^* * v}{\sqrt{\epsilon + u^{*2} + v^{*2}} * \sqrt{\epsilon + u^2 + v^2}} \right)$$

$$aAE = \frac{\sum_{x=0}^{W_I-1} \sum_{y=0}^{H_I-1} AE_{x,y}}{\sqrt{W_I * H_I}}$$

MSE

$$\begin{aligned}MSE &= \frac{\sum_{x=0}^{W_I-1} \sum_{y=0}^{H_I-1} (I(x, y, t+1) - I(x+u, y+v, t))^2}{W_I * H_I} \\&= \frac{\sum_{p \in \Omega} (I(p) - I_C(p))^2}{N_\Omega}\end{aligned}$$

Méthodes avec deep learning

- **FlowNet 2.0**

"FlowNet 2.0: Evolution of Optical Flow Estimation with Deep Networks" Ilg et al,

CVPR 2017

https://openaccess.thecvf.com/content_cvpr_2017/papers/Ilg_FlowNet_2.0_Evolution_CVPR_2017_paper.pdf

- disponible dans OpenCV 2.4.4 contrib

Méthodes avec deep learning

- **RAFT**

"RAFT: Recurrent All-Pairs Field Transforms for Optical Flow" Teed & Deng

ECCV 2020

<https://github.com/princeton-vl/RAFT> (pytorch)

Méthodes avec deep learning

- **VideoFlow**

"VideoFlow: Exploiting Temporal Cues for Multi-frame Optical Flow Estimation" Shi et al, **ICCV 2023**

https://openaccess.thecvf.com/content/ICCV2023/papers/Shi_VideoFlow_Exploiting_Temporal_Cues_for_Multi-frame_Optical_Flow_Estimation_ICCV_2023_paper.pdf

<https://github.com/XiaoyuShi97/VideoFlow> (pytorch)

Méthodes avec deep learning

- **MemFlow**

"MemFlow: Optical Flow Estimation and Prediction with Memory", Dong & Fu

CVPR 2024

<https://dqiaole.github.io/MemFlow/>

<https://github.com/DQiaole/MemFlow> (pytorch)

Méthodes avec deep learning

- **SAMFlow**

"SAMFlow: Eliminating Any Fragmentation in Optical Flow with Segment Anything Model", Zhu et al

<https://arxiv.org/abs/2307.16586>

<https://github.com/zslzx/SAMFLow> (pytorch)

Méthodes avec deep learning

- **FlowFormer++**

“FlowFormer++: Masked Cost Volume Autoencoding for Pretraining Optical Flow Estimation”, Shi et al

CVPR 2023

<https://github.com/XiaoyuShi97/FlowFormerPlusPlus>

Méthodes avec deep learning

- **FlowDiffuser**

“FlowDiffuser: Advancing Optical Flow Estimation with Diffusion Models”, Luo et al

CVPR 2024

<https://github.com/LA30/FlowDiffuser>

Méthodes avec deep learning

- **StreamFlow**

“StreamFlow: Streamlined Multi-Frame Optical Flow Estimation for Video Sequences”, Sun et al

CVPR 2024

<https://github.com/littlespray/StreamFlow>

Méthodes avec deep learning

- **SplatFlow**

“SplatFlow: Learning Multi-frame Optical Flow via Splatting”, Wang et al

IJCV 2024

<https://github.com/wwsourc/SplatFlow>

Méthodes avec deep learning

...