

# Reconstruction d'objets convexes à partir de photographies

Présentation de **Lucie-Hélène Cuingnet**

Travail réalisé avec **Barnabé Baruchel**

# Plan

## 1. Selection et Appariement

Selection

Appariement

## 2. Reconstruction

## 3. Selection et Appariement

## 4. Analyse des résultats

## Titre d'une slide avant la sous-section

Ici on n'a pas encore de titre de sous-section dans le badeau du haut.

# Algorithme type Moravec

$$\text{Var}_{(dx,dy)}(x,y) = \frac{1}{N} \sum_{i=-w}^w I(x+i \cdot dx, y+i \cdot dy)^2 - \left( \frac{1}{N} \sum_{i=-w}^w I(x+i \cdot dx, y+i \cdot dy) \right)^2$$

où :

- ▶  $I(x+i \cdot dx, y+i \cdot dy)$  est l'intensité du  $i$ eme pixel dans la direction  $(dx, dy)$ ,
- ▶  $N$  est le nombre de pixels valides (dans l'image) dans la fenêtre centrée en  $(x, y)$ ,
- ▶  $w$  est le demi-rayon de la fenêtre .

# Algorithme type Moravec

Le score du pixel : **minimum des variances dans 4 directions** :

$$\text{score}(x, y) = \min \{ \text{Var}_{(0,1)}, \text{Var}_{(1,0)}, \text{Var}_{(1,1)}, \text{Var}_{(1,-1)} \}$$

Un pixel est considéré comme un **point d'intérêt** si :

$$\text{score}(x, y) > T$$

avec  $T$  un seuil fixé.

# Animation stable et centrée

# Animation stable et centrée

# Animation stable et centrée



# Animation stable et centrée

# Animation stable et centrée

# Algorithme type Moravec

---

## Algorithme 1: Moravec (minimum des variances)

---

**Entrée:** Image d'intensité *image*

**Sortie:** Liste des coins détectés

**pour tout** pixel  $(x, y)$  dans l'image **faire**

*scores*  $\leftarrow$  liste vide;

**pour tout** direction  $(dx, dy)$  parmi : verticale, horizontale, diagonales  
        **faire**

        Calculer la variance locale autour de  $(x, y)$  dans la direction  
         $(dx, dy)$ ;

        Ajouter la variance à *scores*;

*score*  $\leftarrow$  min(*scores*);

**if** *score* > SEUIL **then**

        Marquer  $(x, y)$  comme coin

**retourner** Liste des points marqués

---

# Titre de la slide sans lettre descendant sous la baseline

Par défaut, le titre de la slide utilise la commande

# Plan

## 1. Selection et Appariement

## 2. Reconstruction

- Modélisation théorique

- Résolution

- Résolution de système surdéterminé

- Reconstruction des points

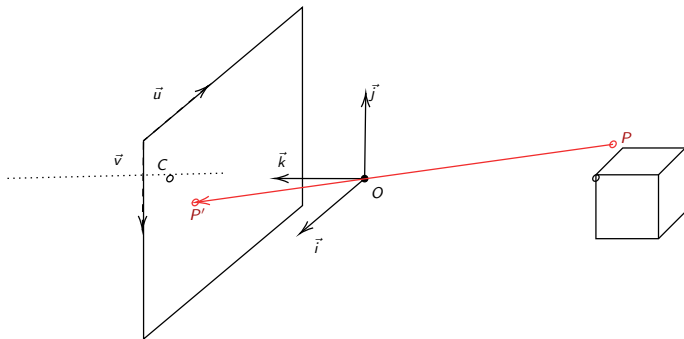
## 3. Selection et Appariement

## 4. Analyse des résultats

## Titre d'une slide avant la sous-section

Ici on n'a pas encore de titre de sous-section dans le bandeau du haut.

# Les différents repères



# Les différents repères

$$\lambda_i \begin{pmatrix} u^{(i)} \\ v^{(i)} \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & p_{13} & p_{14} \\ p_{21} & p_{22} & p_{23} & p_{24} \\ p_{31} & p_{32} & p_{33} & p_{34} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_C^{(i)} \\ y_C^{(i)} \\ z_C^{(i)} \\ 1 \end{pmatrix}$$



## Ce qui apparaît dans l'en-tête

$$\begin{pmatrix}
 x_C^{(1)} & y_C^{(1)} & z_C^{(1)} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -u^{(1)}x_C^{(1)} & -u^{(1)}y_C^{(1)} \\
 -u^{(1)}z_C^{(1)} & -u^{(1)} & 0 & 0 & x_C^{(1)} & y_C^{(1)} & z_C^{(1)} & 1 & -v^{(1)}x_C^{(1)} & -v^{(1)}y_C^{(1)} \\
 0 & 0 & 0 & 0 & x_C^{(1)} & y_C^{(1)} & z_C^{(1)} & 1 & -v^{(1)}x_C^{(1)} & -v^{(1)}y_C^{(1)} \\
 -v^{(1)}z_C^{(1)} & -v^{(1)} & & & & & & & & \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
 \vdots & \vdots & & & & & & & & \\
 x_C^{(6)} & y_C^{(6)} & z_C^{(6)} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -u^{(6)}x_C^{(6)} & -u^{(6)}y_C^{(6)} \\
 -u^{(6)}z_C^{(6)} & -u^{(6)} & 0 & 0 & x_C^{(6)} & y_C^{(6)} & z_C^{(6)} & 1 & -v^{(6)}x_C^{(6)} & -v^{(6)}y_C^{(6)} \\
 0 & 0 & 0 & 0 & x_C^{(6)} & y_C^{(6)} & z_C^{(6)} & 1 & -v^{(6)}x_C^{(6)} & -v^{(6)}y_C^{(6)} \\
 -v^{(6)}z_C^{(6)} & -v^{(6)} & & & & & & & & 
 \end{pmatrix}
 \begin{pmatrix}
 p_{11} \\
 p_{12} \\
 p_{13} \\
 p_{14} \\
 p_{21} \\
 p_{22} \\
 p_{23} \\
 p_{24} \\
 p_{31} \\
 p_{32} \\
 p_{33} \\
 p_{34}
 \end{pmatrix}
 =
 \begin{pmatrix}
 0 \\
 0 \\
 0 \\
 0 \\
 0 \\
 0 \\
 0 \\
 0 \\
 0 \\
 0 \\
 0 \\
 0
 \end{pmatrix}$$

soit  $AP = 0$

## Titre de la slide sans lettre descendant sous la baseline

On souhaite résoudre le système en évitant la solution triviale  $P = 0$ . Sachant que la matrice  $P$  ne peut être déterminée qu'à un facteur près, on peut imposer arbitrairement  $\|P\|^2 = 1$ , et reformuler le système comme un problème d'optimisation :

$$\min_{\|p\|^2=1} \|Ap\|^2 = \min_{\|p\|^2=1} p^T A^T A p$$

On introduit : -  $f(p) = p^T A^T A p$  -  $g(p) = p^T p - 1$

D'après le théorème d'optimisation sous contrainte, au point optimal  $P^*$ , il existe un scalaire  $\lambda$  tel que :

$$\nabla f(P^*) = \lambda \nabla g(P^*)$$

En posant  $M = A^T A$ , alors :

$$f(p) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p_i M_{ij} p_j$$

# Titre de la slide sans lettre descendant sous la baseline

Ici c'est mieux non?

Titre de la slide qui marche tout seul grâce au q et au g

# Plan

1. Selection et Appariement
2. Reconstruction
3. Selection et Appariement  
Selection  
Appariement
4. Analyse des résultats

## Titre d'une slide avant la sous-section

Ici on n'a pas encore de titre de sous-section dans le badeau du haut.

## Titre d'une slide dans la sous-section

## Ce qui apparaît dans l'en-tête

Dans la **première ligne**:

- la version courte du titre, précisée en option de  
( *en option = entre crochets, avant les accolades* )
- la version courte du nom, voire des initiales, redéfinir la commande  
L.-H. Cuingnet
- la version courte de la date, précisée en option de

Dans la **deuxième ligne**:

- le numéro et le titre de la section, sauf si le numéro est nul



# Titre de la slide sans lettre descendant sous la baseline

Par défaut, le titre de la slide utilise la commande

# Titre de la slide sans lettre descendant sous la baseline

Ici c'est mieux non?

Titre de la slide qui marche tout seul grâce au q et au g

# Plan

1. Selection et Appariement
2. Reconstruction
3. Selection et Appariement
4. Analyse des résultats
  - Quelques exemples
  - Critiques

## Titre d'une slide avant la sous-section

Ici, on n'a pas encore de titre de sous-section dans le bandeau du haut.

## Titre d'une slide dans la sous-section

Ici, on a un titre de sous-section, contrairement à la slide.

Voir le code ici pour référencer une slide avec et la citer avec son numéro via .

## Titre sans lettre descendant sous la baseline

Ici c'est mieux, non ?

test