

# Traitement photogrammétrique des acquisitions linéaires avec l'outil MicMac

l'équipe de MicMac

January 24, 2017

# Contents

<b>1</b>	<b>Description of the dataset</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Estimation des poses</b>	<b>3</b>
2.1	Orientation interne et relatif – auto-calibration . . . . .	3
2.2	Paramétrage dans MicMac . . . . .	4
2.3	Orientation absolut – geo-référencement . . . . .	6
2.4	Traitement dans MicMac . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Mise en correspondance et production d’une orthomosaic</b>	<b>7</b>
3.1	Les géométries du traitement . . . . .	7
3.2	L’algorithme d’appariement dense et ses paramètres . . . . .	7
3.3	Traitement dans MicMac . . . . .	7

# Chapter 1

## Description of the dataset

generally and the dataset processed here

## Chapter 2

# Estimation des poses

### 2.1 Orientation interne et relatif – auto-calibration

Pour la calibration d’une acquisition linéaire avec peu de points de contrôle on utilise les modèles de distorsion unifié (*Unified polynomial model*). La distorsion finale d’une camera sera une composition de plusieurs modèles de distorsion (par exemple une composition des polynômes radiaux et génériques). Le traitement se déroule dans 3 étapes:

1. **pre-calibration**, sur un sous-ensemble d’images, où seulement la focale  $f$  et le point principal  $pp$  sont considérés comme les paramètres libres;
2. **calibration avec l’approche standard étendu** qui a pour but corriger davantage erreurs causés par les imprécisions de la lentille et du capteur; cette fois-ci les erreurs sont de la nature physique (l’approche physique) et on le corrige avec des polynômes radiaux, decentriques ainsi qu’avec une fonction affine; sur un sous-ensemble d’images ou l’ensemble entier; les paramètres libres sont:
  - la focale  $f$ ,
  - le points principal  $pp$ ,
  - trois paramètres de la distorsion radiale symétrique ( $R^3$ ,  $R^5$ ,  $R^7$ ),
  - (optionnel) quatre paramètres de la distorsion asymétrique (decentrique) (polynom du degré 2)
  - deux paramètres de la distorsion affine
3. **calibration finale très fine** a pour but corriger les erreurs résiduelles non-radial avec les polynômes génériques du haute degré, sans se poser des questions sur la nature des erreurs (l’approche phénoménologique); à ce stade, la calibration obtenu dans l’étape précédent est considère constant alors que en cours du traitement les coefficients du polynôme générique vont être estimés.

## 2.2 Paramétrage dans MicMac

Dans MicMac il y a quatre fonctions qui gèrent toutes les transformation de la calibration ( $R2 \rightarrow R2$ ) appliqués dans le plan focal (l'image) :

- les polynômes radiaux (en utilisant le modèle `FourXXx2` le degré est modifié par le `DegRadMax`) (dans DocMicMac Eq. 14.11 et A.15 )
- les polynômes decentriques (en utilisant le modèle `FourXXx2` le degré est modifié par le `DegGen`) (dans DocMicMac Eq. A23, A.24)
- les polynômes générique (dans le modèle `AddPolyX`)
- la fonction affine (2 termes libéré si `DegGen`= $\{1,2\}$ , dans DocMicMac Eq. A.10)

### 2.2.1 Pre-calibration et calibration étendu

Le modèle utilisé dans les deux premiers étapes est du type `<ModUnif>`<sup>1</sup>, appelé depuis la ligne de commande par `mm3d Tapas` avec un de modèles suivantes: `Four7x2`, `Four15x2`, `Four19x2`. Le tableau 2.1 contient une récapitulatif sur les différentes modèles et leur paramètres. Vous voyez que en jouant avec les arguments `DegRadMax` et `DegGen` on arrive aux modèles classiques comme `FraserBasic`, `RadialBasic` ou `RadialExtended`. Pre-calibration et calibration étendu modélise les erreurs d'un capteur avec les polynômes radiaux, decentriques, et la fonction affine.

**Paramétrage dans les fichiers xml** Le fichier xml qui garde les paramètres de la calibration est décrypté de manière suivante:

Params[0]	Terme affine
Params[1]	Terme affine
Params[2]	Polynôme decentrique terme quadratique (DegGen=2)
Params[3]	Polynôme decentrique terme quadratique (DegGen=2)
Params[4]	polynôme decentrique terme quadratique (DegGen=2)
Params[5]	Polynôme decentrique terme quadratique (DegGen=2)
Params[6]	Centre de distortion en x
Params[7]	Centre de distortion en y
Params[8+]	Polynômes radiaux ( $R^3, R^5, R^7, \dots$ )

Table 2.1: Paramétrage du fichier xml d'une modèle de la calibration `FourXXx2`.

<sup>1</sup>voir le tag `<CalibDistortion>` dans `ParamChantierPhotogram.xml` pour apprendre d'autres types

Polynômes Unified distortion model	Radial polynôme ( $R^3, R^5 \dots$ )	Center of distortion ( $Cx, Cy$ )	Decentrique polynôme (A25-30 ; DegGen=2)	Affine terme A.10)	Somm
Four19x2	11	2	4	2	19
Four15x2	7	2	0	2	11
Four15x2 DegGen=1	7	2	0	2	11
Four15x2 DegGen=2	7	2	4	2	15
Four15x2 DegRadMax=0 DegGen=1	0	0	0	2	2
Four15x2 DegRadMax=0 DegGen=0	0	0	0	0	0
Four15x2 DegRadMax=0 DegGen=2	0	0	4	2	6
Four15x2 DegRadMax=1 DegGen=2	1	2	4	2	9
Four15x2 DegRadMax=3	3	2	0	2	7
Four15x2 DegRadMax=3 DegGen=0	3	2	0	0	5

Table 2.2: Une liste (pas exhaustive) de modèles étendu de camera et leur parameters.

### 2.2.2 Calibration finale très fine

Dans l'étape dernier on utilise le modèle `AddPolyX` qui est du type `<ModUnif>`. En le faisant, MicMac garde le paramètres internes d'entre (calculé dans le pas précédent) figées, et ajoute une transformation en plus. Ainsi, toutes le pixels dans l'image subi un double décalage. La deuxième transformation est un polynôme générique et ses paramètres sont inconnu ainsi ils sont élu en cours de traitement.

La nomenclature dans MicMac e.g. `mm3d Tapas ...`

`AddPolyDeg2 (=AddPolyDeg2 DegGen=2)` – polynôme générique de degré 2

`AddPolyDeg3 (=AddPolyDeg2 DegGen=3)` – polynôme générique de degré 3

Paramétrage dans les fichiers `xml` `sss`

## 2.3 Orientation absolut – geo-référencement

## 2.4 Traitement dans MicMac

Les commandes

## Chapter 3

# Mise en correspondance et production d'une orthomosaic

3.1 Les géométries du traitement

3.2 L'algorithme d'appariement dense et ses  
paramètres

3.3 Traitement dans MicMac