

## Annex 1: Manual d'usuari

Carles Royán Salvatella

4 de setembre de 2006

# Índex

<b>1</b>	<b>Calibració de la càmera</b>	<b>2</b>
1.1	Cerca dels paràmetres de calibració de la càmera . . . . .	2
1.2	Creació de la LUT segons els paràmetres calculats . . . . .	5
1.3	Fitxers de calibració . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Cerca de la matriu fonamental</b>	<b>6</b>
2.1	Cerca de la matriu fonamental . . . . .	6
2.2	Comprovació de la matriu fonamental . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Sistema de visió estèreo</b>	<b>9</b>
3.1	Interfície . . . . .	9

# Capítol 1

## Calibració de la càmera

En aquest capítol explicarem com es calibra la càmera.

### 1.1 Cerca dels paràmetres de calibració de la càmera

Utilitzarem el programa **Calibracions** desenvolupat en la tesi de Xavier Armangué. Aquest programa necessita com a entrades una sèrie de punts mesurats físicament i els obtinguts a la imatge. Per a fer-ho, cal generar un patró de punts amb distància coneguda i posicionar-lo a dues distàncies diferents de l'objectiu de la càmera. El programa de la Universitat ens permet calcular i generar els punts 2D obtinguts de la imatge distorsionada. En la figura 1.1 podem veure la finestra principal amb l'última pestanya seleccionada.

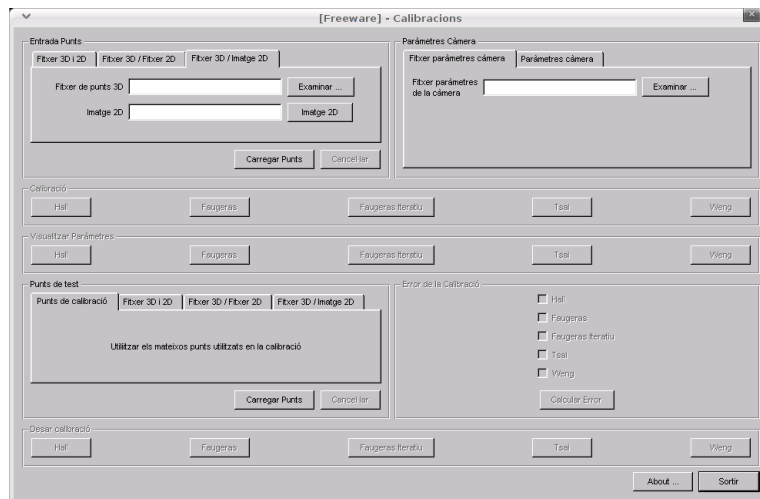


Figura 1.1: Finestra principal de calibració.

Si seleccionem el botó **Imatge2D**, ens apareixerà una nova finestra en la que extraurem els centre de masses del patró per obtenir els punts 2D del pla imatge, com podem veure en la figura 1.2.

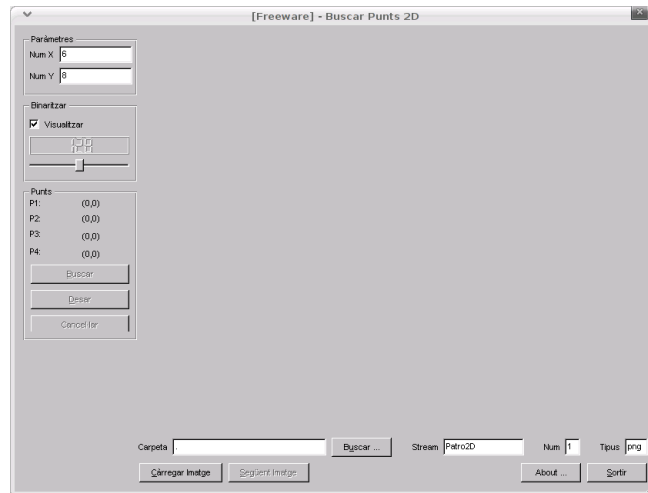


Figura 1.2: Finestra de cerca de centre masses.

Val la pena renombrar les imatges de la següent manera: Patro2D1.bmp, Patro2D2.bmp, ... Per a que el programa les pugui trobar correctament. En aquest punt cal buscar la imatge original col·locant la localització de la carpeta a *Carpeta*, posem “Patro2D” a *Stream*, el número 1 a *Num* i “bmp” a *Tipus*. Prémer *Carregar Imatge* i apareixerà la imatge binaritzada, com podem veure en la figura 1.3.

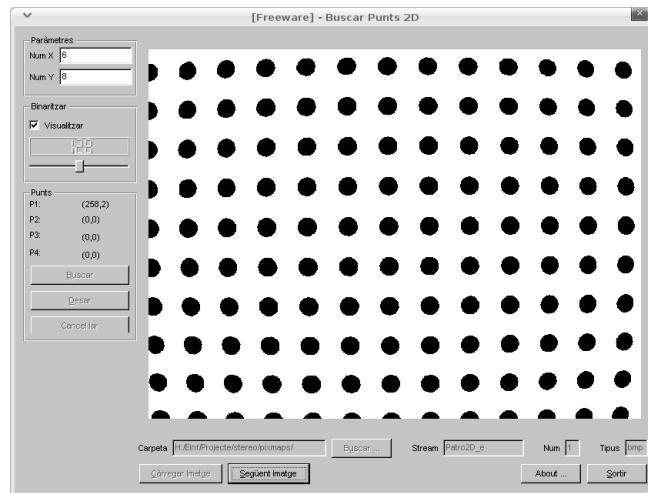


Figura 1.3: Finestra amb la imatge binaritzada.

Com podem veure, hi ha la opció de variar el llindar de binarització per tal que puguem extreure els centre de masses de forma correcte. En aquest punt, hem de definir el nombre de centre de masses en component  $x$  i en component  $y$  que volem mesurar. Per a fer-ho marquem les cantonades de la matriu que volem generar i automàticament es genera la matriu amb els centres de masses can-

didats. Seguidament, calcularem el centre de masses prement el botó "Buscar", quedant la finestra com en la figura 1.4.

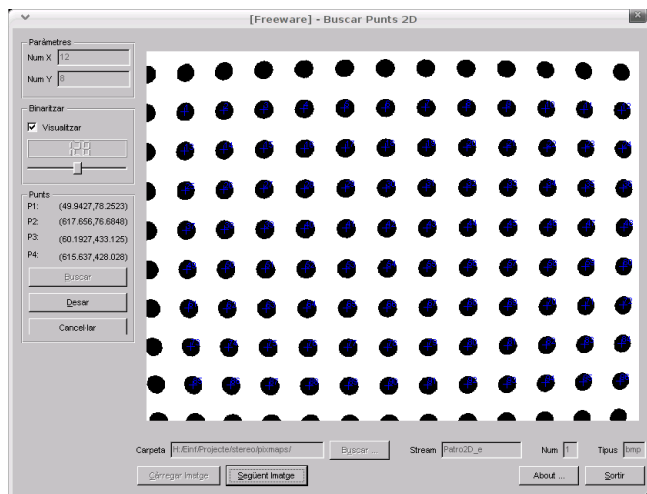


Figura 1.4: Finestra amb els centres de masses trobats.

A continuació dessem els resultats prement *Desar*. Tot seguit carreguem la següent imatge, realitzem els mateixos passos i els dessem al mateix arxiu. D'aquesta manera tindrem l'arxiu amb els punts de les dues imatges concatenats.

A continuació hem de generar un arxiu de text amb la localització dels punts 3D reals, que sigui de la següent forma:

$$\begin{array}{ccc}
 CoordX_1 & CoordY_1 & CoordZ_1 \\
 CoordX_2 & CoordY_2 & CoordZ_2 \\
 CoordX_3 & CoordY_3 & CoordZ_3 \\
 \vdots & \vdots & \vdots \\
 CoordX_n & CoordY_n & CoordZ_n
 \end{array}$$

Aquest fitxer es pot generar manualment, o utilitzant l'eina genPunts present en el projecte. El llegirem i el col·locarem a la primera pantalla on indica *Fitxer de Punts 3D* i premerem *Carregar Punts*. Tot seguit premem el botó *Faugeras iteratiu* i finalment guardem els paràmetres calculats amb desmar *Faugeras iteratiu*. El resultat és un arxiu de text com el següent:

Parametres de calibració de Faugeras Iteratiu

```

R:      0.999909   -0.012351    0.005348
        -0.012391  -0.999895    0.007459
         0.005255  -0.007524   -0.999958
T:     -31.457905  41.738152   115.603939
au:    -741.082006
av:    -743.132198
u0:    397.606492
v0:    267.543626
k1:     0.312273

```

## 1.2 Creació de la LUT segons els paràmetres calculats

Per efectuar aquesta fase és necessari un segon programa anomenat **Erase Distorsion** que llegirà l'arxiu generat per l'anterior i crearà la LUT desitjada. L'aspecte del programa el podem veure en la figura 1.5 .

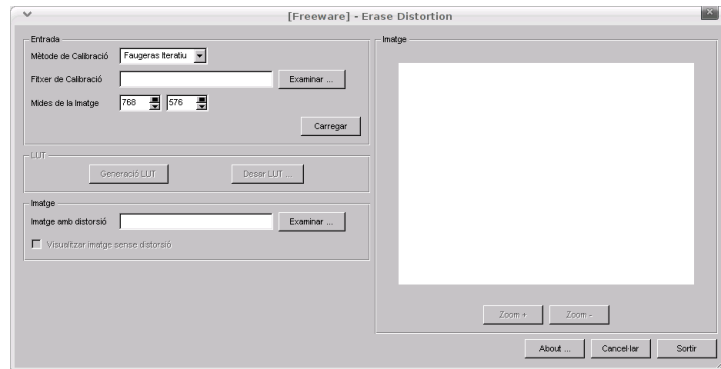


Figura 1.5: Finestra principal del programa Erase Distortion.

Llegim el fitxer de calibració amb el botó *Examinar...* i seguidament premem el botó *Carregar*. Tot seguit premem el botó *Generar LUT* i després d'uns segons apareix un missatge indicant que la LUT ja està generada. En aquest punt, podem llegir una imatge distorsionada i comprovar l'efecte de la LUT. Un cop veiem que el resultat és el desitjat, podem desar la LUT amb *Desar LUT*.

## 1.3 Fitxers de calibració

Els fitxers generats en les dues seccions anteriors són els que després es carregaran en el programa, ja que contenen la calibració de la càmera i la LUT per treure la distorsió radial.

Com a últim a punt, tots dos programes són binaris de Windows, però s'executen sense cap problema sota Linux utilitzant WINE.

## Capítol 2

# Cerca de la matriu fonamental

En aquest capítol explicarem com cerca la matriu fonamental utilitzant el programa CalibStereo desenvolupat en el present projecte.

### 2.1 Cerca de la matriu fonamental

Per a trobar la matriu fonamental hem de partir de dues imatges d'un patró, del mateix tipus que els utilitzats per a calibrar les càmeres. Aquest patró ha d'estar situat en el mateix lloc del món respecte les dues càmeres. La intenció és agafar dues vistes diferents del mateix patró.

Executem el programa **CalibStereo**, que mostrarà una imatge com la de la figura 2.1.

Llavors, carregarem la imatge del patró de la primera càmera i cercarem els centres de masses de la mateixa manera que l'aplicació de calibració, tot marcant les cantonades de la regió a buscar. En la figura 2.2 es mostra els centres de masses trobats.

Un cop hem trobat els centres de massa d'una imatge, cal seleccionar el *option button* superior que indiqui càmera 2, carregar la imatge de la segona càmera i buscar els centres de massa d'aquesta. És **molt important** que els centres de massa buscats siguin els mateixos en ambdós imatges.

Un cop els tinguem, només cal prémer al botó *Calcular matriu fonamental*, per a que trobi la matriu fonamental a partir de les correspondències dels centres de masses trobats. El botó *Calcular error residual* mostra l'error residual comès en el càlcul de la matriu.

### 2.2 Comprovació de la matriu fonamental

Si premem el botó *Comprovar matriu*, apareix una finestra en la que es pot comprovar la matriu fonamental trobada. Només cal carregar una imatge que pertanyi a la segona càmera, introduir les coordenades d'un punt característic i prémer el botó *comp* per a que dibuixi la recta epipolar, com es mostra en la figura 2.3.



Figura 2.1: Finestra principal de CalibStereo.

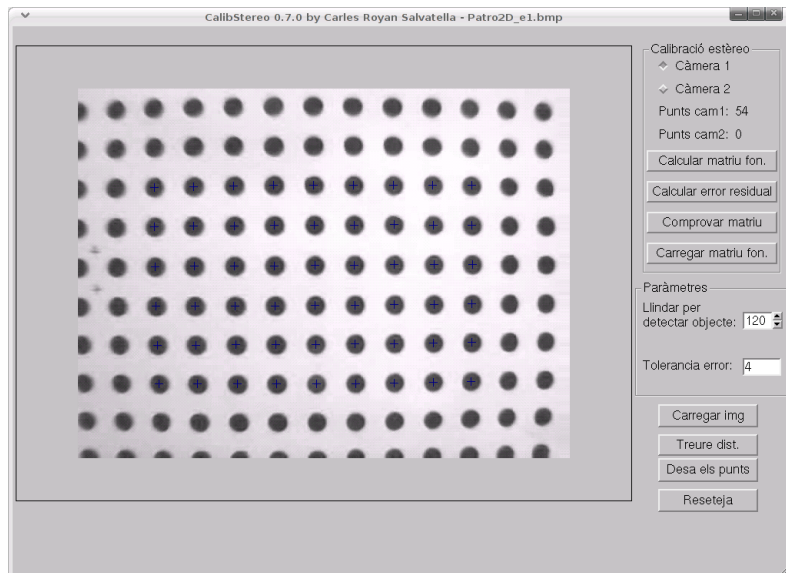


Figura 2.2: CalibStereo amb els centres de masses trobats.



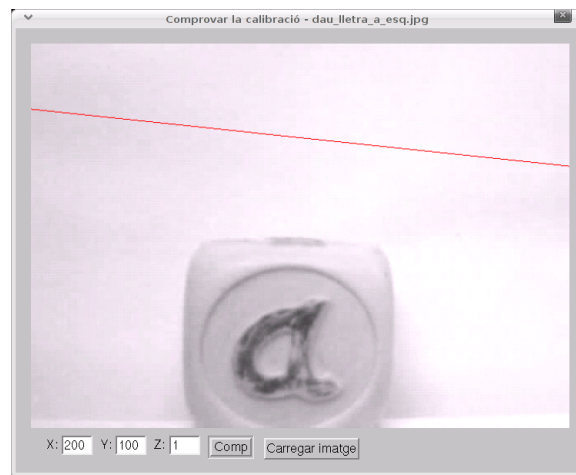


Figura 2.3: Comprovació de la matriu fonamental trobada.

## Capítol 3

# Sistema de visió estèreo

En aquest capítol explicarem l'aplicació desenvolupada per el sistema estèreo.

### 3.1 Interfície

La interfície de l'aplicació del sistema estèreo es pot veure en la figura 3.1. Podem veure que està dividida en dues àrees: l'àrea esquerra on hi ha la *toolbox* amb totes les comandes que es poden utilitzar, i l'àrea central on es mostren les imatges de cada càmera.

Les comandes estan agrupades segons l'etapa a la qual pertanyen, així veiem una agrupació per el detector de cantonades i el cercador de correspondències candidates, un altre per el RANSAC i finalment un per a la triangulació.

Els botons que estan en negreta simbolitzen les accions que s'han d'anar realitzant per a cada etapa. Així, per reconstruir una escena, hauríem o bé prémer els botons *Capturar1* i *Capturar 2* per adquirir imatges de la càmera, o bé prémer els botons *Imatge 1* i *Imatge 2* per a carregar una imatge desada prèviament a disc. Després, caldria executar:

1. *Buscar corners*: Aplica el detector de Harris.
2. *Corr corners*: Amb la matriu fonamental busca correspondències candidates.
3. *Cercar corresp.*: Aplica el RANSAC per eliminar els outliers.
4. *Executar*: Aplica l'algorisme de triangulació escollir per a trobar els punts 3D.

I finalment, o bé *Desar punts 3d* per si ho volem veure amb el Matlab, GNUPlot o algun altre programa, o bé *Mostrar 3D* per si es vol veure amb el visualitzador intern del programa.

D'altra banda, també es pot fer prémer el botó *Escàner*, que realitza tots els passos descrits anteriorment.

Finalment, cal afegir que els botons *Test Corners* i *Test ransac* fan aparèixer una finestra amb les dues imatges de cada càmera de costat i amb les correspondències trobades superposades. Permet veure-les totes, pintar les línies que les uneixen i veure-les d'una en una. En la figura 3.2 es pot veure un exemple.

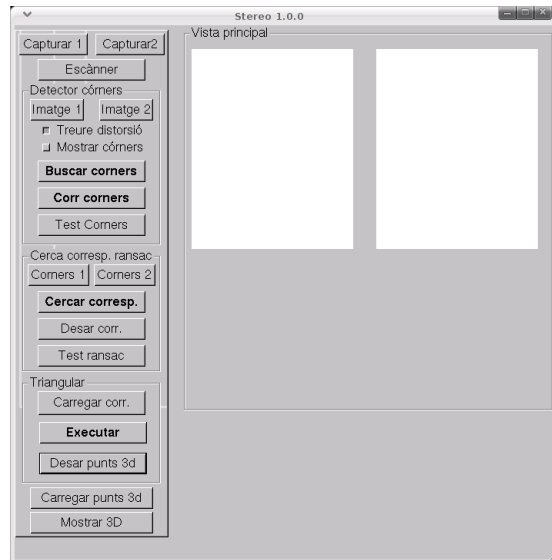


Figura 3.1: Finestra principal de l'aplicació stereo.

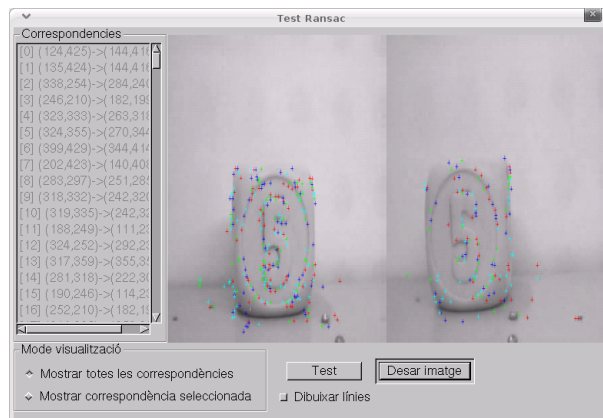


Figura 3.2: Finestra de test de RANSAC de l'aplicació stereo.