

PRÁCTICA 2: Medida porcentaxes de apertura dunha xanela

Xosé R. Fdez-Vidal
xose.vidal@usc.es

EPSE de Lugo — 14 de outubro do 2023

1. Introducción

Nesta práctica, presentase ao alumnado un problema aplicado no que hai que determinar o porcentaxe de apertura dunha xanela situada nunha granxa porcina. A razón pola que é preciso determinar este parámetro é que esta correlado fortemente co contido de amoníaco en aire existente no ambiente. Na Fig. 1 podemos ver un plano que grava a cámara para facernos unha idea clara do problema.



Figura 1: Plano de gravación da cámara na granxa porcina.

Nas tres xanelas existentes no plano imaxe observamos unha banda horizontal (negra) que é o perfil inferior dunha cortina motorizada que abre e pecha todas as ventás por igual. A parte inferior é a sección aberta para ventilación e a superior é a pechada (cortina é transparente). Este plano imaxe é monitorizado por unha cámara, día e noite o que nos permite facer un estudo da variable apertura ao longo do tempo; pero engade unha dificultade ao problema: as condicións de iluminación varían fortemente dende o día a noite (Fig. 2).

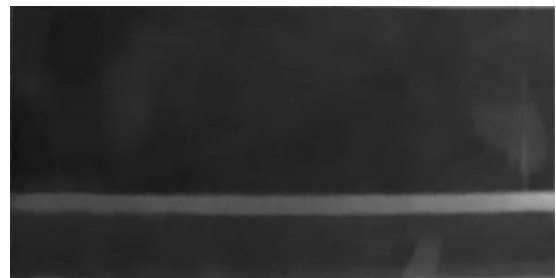
Outro problema que observamos é a deformación de perspectiva que hai na xanela pola posición na que está a cámara (ver Fig. 1). Por iso, antes de procesar o vídeo, imos a aplicar unha transformación afín (homografía) á área da xanela en todos os frames e obter así unha imaxe correxida semellante (Fig. 2). Para iso, o programa debe amosar o primeiro frame e o usuario mediante «clicks» de rato debe indicar (en sentido horario) os catro vértices da xanela (na Fig. 3 indicamos tres deles marcados como círculos vermellos) que deben ser transformados a outros fonte que serán os equivalentes ás catro esquinas dunha imaxe de dimensión elixidas polo usuario: $\{(0, 0), (0, NCOLS), (NROWS, NCOLS), (NROWS, 0)\}$.

O resultado final buscado e o amosado na Fig. 4, onde ao longo do vídeo imos a atopar frames diúrnos e nocturnos.

Por último, chamar a atención sobre o feito que non sempre estarán visibles os dous bordes do listón separador da cortinilla. Por exemplo, na Fig.5 visualízase unha situación onde a cortinilla está pechada



(a) Imaxe tomada en condicións diurnas.



(b) Imaxe tomada en condicións nocturnas.

Figura 2: Diferentes condicións lumínicas existentes no problema.

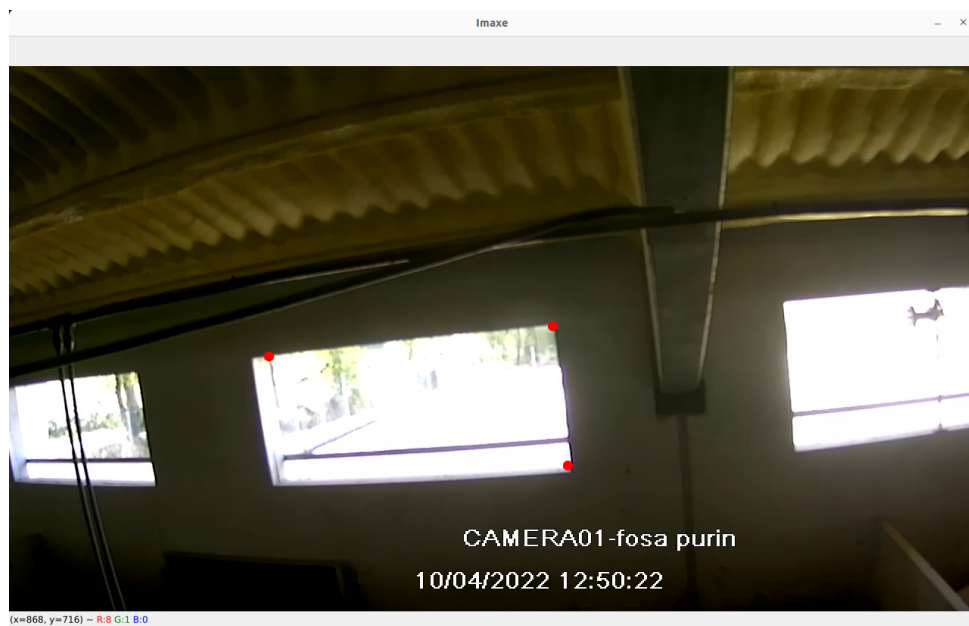


Figura 3: Puntos seleccionados con clicks de rato polo usuario. Os catro vértices marcados serán os puntos fonte da transformación e o usuario debe elixir os catro puntos destino para achar a matriz da transformación.



(a) Imaxe tomada en condicións diurnas.



(b) Imaxe tomada en condicións nocturnas.

Figura 4: Diferentes condicións lumínicas existentes no problema e a saída esperada do programa.

polo que so somos capaces de detectar un único borde. Este tipo de situación deben ser contempladas na heurística do programa para que sexa interpretadas correctamente como se ve na figura.



Figura 5: Situación de pechada na que so se detecta unha recta e a interpretación correcta do programa.

2. Utilidades que poden ser de interese para a resolución do problema

- Os notebooks dos temas 1-4, especialmente os que tratan de detección de contornas, operacións morfolóxicas e transformada de Hough.
- Manexo de eventos de rato con Opencv.
- Aplicación de transformadas homográficas a imaxes con Opencv.
- Unha función para atopar os máximos nunha sinal 1D.

3. Tarefa a realizar polo estudante

Neste apartado os estudantes teñen que implementar un programa empregando calquera combinación de técnicas vistas nos primeiros catro temas e que sexa capaz de determinar a apertura da xanela en función da posición do listón da cortina motorizada. Apórtase un vídeo (proba.mp4) sobre o que avaliaremos o resultado da proposta algorítmica de cada alumno. A entrega ten que ser nun caderno de Jupyter onde

estará o código e celas de texto onde se explique a lóxica empregada no algoritmo. Por favor, evitade comentarios triviais.

Tarefa 1 : Determinación do porcentaxe de apertura dunha xanela

- (a) Traballamos sobre o vídeo proba.mp4.
- (b) Mediante «clicks» de rato sobre o primeiro frame, corrixe a distorsión da xanela que imos a procesar en todos os frames seguintes do vídeo.
- (c) Mediante un algoritmo baseado nun conxunto de técnicas vistas ata tema 4, lograr segmentar e determinar as posición da parte superior e inferior do listón móbil da cortina motorizada.
- (d) Implementa a heurística necesaria para que o programa determine a porcentaxe de apertura da xanela.
- (e) Debe funcionar para todas as condicións lumínicas que se atopan ao longo do vídeo.
- (f) Voluntario: obteredes puntuación extra aqueles que sexan capaces de construír unha interface amigable co usuario e presenten os resultados en formatos que permitan o procesado posterior dos mesmos.