

Proyecto:

Estabilización Digital de Videos en Tiempo Real

H. Nelson Acosta & Nadia B. Avendaño

nacosta@exa.unicen.edu.ar & nadisan@gmail.com.ar

Facultad de Ciencias Exactas – INCA/INTIA – UNICEN
Tandil – Argentina

Resumen

Se presenta un proyecto para el desarrollo de un sistema de tiempo real, diseñado para remover aquellos movimientos no deseados de las imágenes de video, y así conseguir una de secuencia de video estabilizada, mucho más clara y que permita trabajar con gran zoom.

Introducción

La captura de imágenes desde vehículos en movimiento tiene grandes problemas para trabajar con gran acercamiento óptico (zoom), debido a los movimientos indeseados tales como aceleraciones, vibraciones, cambios de dirección, etc., que dificultan mantener estable la imagen. Para contrarrestar dichos movimientos indeseados se utilizan plataformas giro-estabilizadas, de tal manera que el dispositivo electromecánico predice y contra-resta los movimientos que perturban la imagen.

Las aplicaciones de alta tecnología que utilizan cámaras estabilizadas son muy variadas: transmisiones de televisión en vivo, control de seguridad de grandes áreas, sistemas de patrullaje, alarmas tempranas de incendio en parques nacionales, sistemas de antenas satelitales, astronomía, cámaras de alta definición, sistemas de iluminación, entre otras.

Los equipos de estabilización de imágenes son una herramienta práctica y de uso frecuente en el mundo moderno, donde su aplicación más conocida es la captura de imágenes desde aviones o helicópteros para canales de televisión o cine. Son usadas por las aplicaciones civiles y militares para obtener imágenes de alta definición desde vehículos en movimiento, y que permitan el seguimiento óptico de objetos.

Las cámaras giro-estabilizadas para realizar filmaciones de alta calidad, normalmente se componen de cinco grandes bloques:

- (a) Acelerómetro, que permite medir las aceleraciones que sufre el sistema considerando el plano perpendicular al foco de la cámara.
- (b) Plataforma mecánica, que permite el montaje de una cámara sobre su superficie e integra el sistema de servos electromecánicos.
- (c) Actuadores, permiten mover la plataforma mecánica para evitar cambiar el plano focal.
- (d) Visualizador, permite ver la imagen de la cámara y que el operador realice su control.
- (e) Sistema de control-filtro-cálculo, es el cerebro del sistema, trabaja evitando que las vibraciones del vehículo se transmitan a la cámara.

En algunos casos, el diseño del sistema incluye un módulo adicional que permite realizar los ajustes finos de la imagen capturada de forma digital. Este enfoque permite el diseño de cámaras estabilizadas cuyo tamaño, peso y precio, pueda ser reducido considerablemente. Este proyecto describe el desarrollo de un sistema de estabilización digital de imágenes, a partir de una cámara.

Descripción del Proyecto

La estabilización de videos es un proceso donde los movimientos de una imagen son removidos para generar imágenes compensadas. El proceso genéricamente se podría describir con cuatro pasos:

- Estimación del movimiento local. Los sistemas de estimación de movimiento local generan vectores de movimiento local analizando sub-imágenes en distintas posiciones del frame.
- Estimación del movimiento global. La estimación global determina el movimiento global procesando los vectores obtenidos en la etapa anterior. El movimiento global es pasado a un filtro para permitir aquellos movimientos de la cámara intencionales y mientras son removidos los movimientos de alta frecuencia de la cámara no deseados.
- Filtrado del movimiento, y
- Compensación del movimiento.

Un sistema de estabilización de imágenes digitales estima el movimiento indeseado, utilizando aproximaciones de *matching espacio temporal* o *matching de regiones*. Los métodos espacio temporales incluyen *block-matching*, estimación óptica, y las aproximaciones de matching por regiones incluyen *bit-plane matching*, correspondencia *linea-punto*, *seguimiento de características*, *block matching*, entre otros.

Las diversas implementaciones aplican mejoras a algoritmos utilizados en las distintas etapas. Combinando distintas técnicas, para objetivos como performance, alta calidad en los frames, o simplemente para un dominio específico como son los videos de vigilancia.

Estado Actual del Proyecto

En este proyecto participan la empresa REDIMEC SRL, que se especializa en el mantenimiento de este tipo de equipos comerciales, y que con el Instituto INTIA de la UNCPBA, forman un grupo para el progreso de tal equipo.

Actualmente se está terminando el estudio del estado del arte del proyecto, y se comenzará próximamente el diseño del sistema. Por otra parte, se están desarrollando un conjunto de algoritmos que permita realizar la predicción de los movimientos de un cuerpo, a partir de los modelos matemáticos de vibraciones del mismo.

Se está diseñando un componente de software que permita trabajar con videos previamente grabados en disco, con formato MPEG2. Para ello se partió de un

reproductor de video de código abierto (Mpeg2View), el cual nos brinda las facilidades de decodificar individualmente los frames para su procesamiento.

El objetivo es que mediante el componente se realice el procesamiento necesario para la estabilización del video, aplicando algún algoritmo de los estudiados, bajo las restricciones implantadas por el proyecto. Así dicha herramienta será un prototipo evolutivo que permita avanzar con el objetivo principal de definir un módulo que integrado a la cámara giro-estabilizada permita mejorar el desempeño de todo el sistema por completo. De esta forma, la plataforma combinará estabilización mecánica (estabilización gruesa) y estabilización vía software (estabilización fina).

Referencias

Real-Time Digital Image Stabilization, Alan C. Brooks, EE 420 Image Processing Computer Project Final Paper. Electrical Engineering Department, Northwestern University, Evanston, IL 60208 USA, (e-mail: abrooks@northwestern.edu). MARCH 2003.

“*Full-frame Video Stabilization*”, Yasuyuki Matsushita, Eyal Ofek, Xiaoou Tang and Heung-Yeung Shum IEEE International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Vol. 1, pp. 50-57, June, 2005.

“*Image Stabilization by Features Tracking*”, Alberto Censi, Andrea Fusiello, y Vito Roberto; In Proceedings of the 9th International Conference on Image Analysis and Processing, Venice, Italy, September 1999. IAPR. To appear. 1999.

“*MPEG2Lib for Delphi*”, Version 1.13.2, 2005-02-06. Michael Vinther. mv@logicnet.dk

Image stabilization algorithms for video-surveillance applications, Lucio Marcenaro, Gianni Vernazza y Carlo S. Regazzoni. International Conference on Image Processing, Volume: 1, On page(s): 349-352 vol.1, Thessaloniki, Greece. ISBN: 0-7803-6725-1

“*Digital image stabilizing algorithms based on bit-plane matching*”, Sung-Jea Ko; Sung-Hee Lee; Seung-Won Jeon; Eui-Sung Kang; Consumer Electronics, IEEE Transactions on Volume 45, Issue 3, Aug. 1999 Page(s):598 – 603.