

## PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES - APLICACIONES EN PROCESAMIENTO AUDIO-VISUAL DE HABLA, WATERMARKING DIGITAL, RECONOCIMIENTO AUTOMÁTICO DE FIRMAS MANUSCRITAS Y RECONOCIMIENTO DE ESPECIES VEGETALES A PARTIR DE IMÁGENES DE NERVADURAS

**Código:** ING355

**Tipo de Investigación:** Aplicada

**Carrera que se vincula:** Ing. Electrónica

**Período:** 2011 - 2012

**Director:** Gómez, Juan Carlos

**Email:** jcgomez@fceia.unr.edu.ar

**Integrantes:** Granitto, Pablo M; Del Colle, Franco A; Terissi, Lucas D; Larese, Mónica G; Parodi, Mariana

### Objetivos

Los objetivos del Proyecto para las aplicaciones planteadas son los siguientes:

• PAVH:

a) Desarrollar algoritmos para la extracción de patrones de movimiento y deformación de la boca. Esto involucra: a1) estudiar el seguimiento de los gestos de la cara de la persona que habla mediante el uso de marcas y medir la efectividad de este enfoque, a2) definir patrones de movimiento de la boca distribuidos que emerjan de mapas interconectados de neuronas artificiales organizadas retinotópicamente. a3) explorar el uso de estos patrones bio-inspirados de movimiento de la boca que permitan representar los gestos faciales, preservando una buena performance en el seguimiento de los mismos, en condiciones más realistas (sin marcas).

b) Desarrollar estrategias de Integración de información audio-visual: Se evaluarán diferentes estrategias para la utilización de las características visuales extraídas a partir del enfoque bio-inspirado descrito, en el cómputo de modelos audio-visuales, que incorporan también las señales acústicas asociadas. Asimismo, se investigará el uso de estos modelos audio-visuales para la estimación de características visuales a partir de la señal de voz.

c) Evaluar los modelos propuestos en aplicaciones de reconocimiento de voz y animación comandada por voz

• WDI:

a) Desarrollar nuevas métricas perceptuales para la evaluación objetiva de la imperceptibilidad de la watermark.

b) Evaluar las métricas para distintos esquemas de inserción de la watermark y contrastarlas con tests subjetivos.

c) Desarrollar nuevas técnicas de inserción de watermark adaptadas a la imagen y basadas en modelos del sistema de visión humano.

d) Estudiar la performance de los métodos desarrollados en lo referente a imperceptibilidad y robustez de la watermark.

• VAFM:

a) Desarrollar e implementar algoritmos para el procesamiento digital de firmas manuscritas, incluyendo técnicas de adquisición (digitalización), pre-procesamiento, extracción de características y métodos de clasificación.

b) Compilar una sólida Base de Datos de Firmas de manera de conseguir robustez al evaluar los algoritmos de verificación.

c) Desarrollar una Interfase Gráfica de Usuario para el uso de los algoritmos desarrollados.

d) Evaluar la posibilidad de integración de los algoritmos a algún dispositivo de adquisición existente en el mercado.

e) Evaluar la factibilidad de obtención de una patente del paquete software generado.

• REV:

a) Desarrollar un sistema de reconocimiento automático que permita, mediante técnicas de análisis de imágenes y aprendizaje automatizado, la identificación de las hojas de soja.

b) Identificar el conjunto de características (features) pertenecientes a las hojas que sean más relevantes para este propósito, incluyendo el análisis de la estructura del sistema de nervaduras.

c) Evaluar cuantitativamente el desempeño del método desarrollado sobre imágenes reales de hojas de soja.

## Resumen Técnico

Se plantea el uso de técnicas de procesamiento digital de imágenes en diversas aplicaciones tecnológicas, que presentan problemáticas diferentes, y que requieren la adaptación de las distintas técnicas existentes y el desarrollo de nuevas metodologías de proc. para su solución. En particular se consideran las siguientes aplicaciones, que involucran además las áreas de aprendizaje automatizado, reconocimiento de patrones, modelos estocásticos, y neurociencias:

- **Procesamiento Audio-Visual de Habla (PAVH):** La característica bimodal (audio/visual) de la comunicación entre humanos, ha motivado la apertura de líneas de investigación referidas a la integración de información A-V para su uso en aplicaciones de reconocimiento de voz, animación facial comandada por voz/video, actores virtuales, etc. La mayoría de estas técnicas de integración recurren a modelos A-V donde se trata de capturar la correlación existente entre la señal de voz y los correspondientes movimientos faciales. Se estudiarán nuevas técnicas de extracción de información visual a partir de secuencias de video para su integración a modelos A-V bio-inspirados, que tratan de reproducir la estructura y funcionamiento de la corteza cerebral en lo referente a la percepción A-V.
- **Watermarking Digital de Imágenes (WDI):** El WD refiere a técnicas usadas para la protección de datos digitales (imágenes, video, etc.) mediante la incorporación de información imperceptible (la marca de agua o watermark) a los datos originales, de manera que sea siempre detectable. El proyecto se focaliza en algoritmos de watermarking en dominios transformados que son los que presentan mejores características de imperceptibilidad y robustez, que son requerimientos fundamentales de los algoritmos de WD. Se evaluará la imperceptibilidad de la watermark mediante el desarrollo de métricas que tengan en cuenta las características perceptuales del sistema visual humano. Se estudiará la robustez ante diversos ataques, como operaciones de compresión, escalado y cropping.
- **Verificación Automática de Firmas Manuscritas (VAFM):** La firma manuscrita de una persona es uno de los medios más difundidos y aceptados para verificar la identidad proclamada por la persona. Por ejemplo, las instituciones financieras y administrativas reconocen a la firma de la persona como un medio legal para autenticar la identidad proclamada por la misma. En este proyecto se desarrollará un sistema de verificación automática de firmas manuscritas basado en el análisis de las imágenes digitales de las firmas.
- **Reconocimiento de Especies Vegetales a partir de Imágenes de Nervaduras (REV):** En nuestro país se realiza la clasificación de plantas agrícolas mediante el análisis manual de las hojas. Además de requerir más tiempo de procesamiento, el análisis manual es subjetivo, tedioso y propenso a errores. En este proyecto se desarrollarán métodos automáticos que permitan distinguir los individuos correspondientes a las distintas variedades de una especie, mediante el análisis de imágenes digitales de las hojas, en particular en lo referente a la estructura del sistema de nervaduras.

**Disciplinas:** Ing. comunicaciones electrónica y control

**Especialidad:** Computación

**Palabras Clave:** Proces. Imágenes - Mod. AudioVisual Voz - Watermarking Digital - Verif. identidad per Reconoc. Patrones