



Especificaciones del proyecto final

1 Objetivo general

El taller de visión por computador con enfoque en proyectos humanitarios busca despertar el interés en el desarrollo de aplicaciones que permitan contribuir en la creación de tecnologías de inclusión educativa y asistencia de poblaciones vulnerables¹.

Este taller está dirigido a estudiantes de diferentes carreras de la Universidad Politécnica Salesiana, Sede Cuenca que no solo buscan mejorar sus conocimientos, sino también ayudar a cimentar una sólida base tecnológica con visión solidaria.

2 Objetivos específicos

- Consolidar los conocimientos que se adquirieron durante las clases desarrolladas en el taller.
- Implementar una aplicación que emplee técnicas de visión artificial como detección y/o reconocimiento facial, aplicaciones de visión artificial para dispositivos embebidos Raspberry PI, control de actuadores y fundamentos de visión en robótica básica.
- Familiarizarse con los fundamentos del desarrollo de aplicaciones de visión artificial para contribuir en la solución de problemas sociales.

3 Visión por computador aplicada a proyectos humanitarios

Hoy en día existen diversas aplicaciones que emplean técnicas de visión artificial con el fin de brindar soporte en diferentes ámbitos del cuidado de la salud, la inclusión educativa y la investigación en general.

A continuación presentaremos algunos de los proyectos que se han desarrollado dentro del Grupo de Investigación en Inteligencia Artificial y Tecnologías de Asistencia (GI-IATa) y la Cátedra UNESCO Tecnologías de apoyo para la Inclusión Educativa de la UPS. Al final de esta sección también se incluirán proyectos desarrollados por otros investigadores, a fin de que los participantes del taller puedan contar con una base de trabajos previos.

3.1 Robodroid: aplicación móvil y sistema robótico para inclusión educativa

Este proyecto se desarrolló como un trabajo de titulación por parte del Ing. Juan S. Ochoa Zambrano y consistió en una plataforma robótica y una aplicación móvil que tenían como objetivo brindar soporte en la inclusión educativa y terapia de lenguaje de niños y niñas con diversos tipos de discapacidades [5, 3, 2].

El asistente robótico tiene el nombre de “Robodroid” y se creó con el fin de que sea una herramienta que motive a los niños en el desarrollo de actividades de intervención educativa y terapéutica (terapia del habla y el lenguaje).

¹Este documento se ha desarrollado empleando L^AT_EX y en base al código creado por Damodar Rajbhandari: <https://github.com/vlarobbyk/LaTeX>

En la Figura 1 se puede observar la estructura general del robot, donde una tablet o teléfono móvil hace de “cerebro” o control principal del mismo.

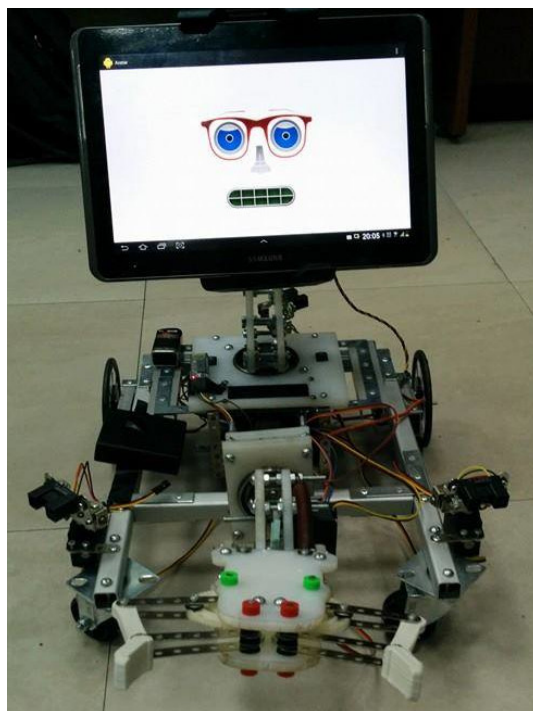


Figure 1: Asistente robótico “Robodroid” para terapia de lenguaje e inclusión educativa de niños y niñas con discapacidad [5].

Para interactuar con el asistente robótico, el niño se coloca un guante de color rojo y realiza uno de los seis gestos que se indican en la Figura 2:

Cada gesto se puede asignar a una acción específica, por ejemplo, el gesto “Puño cerrado” se puede emplear para que los niños seleccionen un color, confirmen una acción, etc.

El proceso para realizar el reconocimiento de los gestos emplea técnicas de visión artificial. Como se puede apreciar en la Figura 3, se llevan a cabo 5 etapas para realizar el reconocimiento de los gestos realizados con el guante. Estas etapas consisten en eliminación de ruido, detección de bordes, realce de contraste, extracción de momentos de Hu, cálculo de la distancia Euclídea e identificación del gesto.

Por otra parte, en la Figura 4 se puede apreciar a niños de la Fundación “Jesús para los niños” jugando e interactuando con el robot. Luego de realizar varias pruebas, se pudo constatar que los niños tenían mejor predisposición para realizar las terapias y se sentían más motivados por llevar adelante las diferentes actividades.

3.2 Aplicación para reconocimiento de billetes para personas no videntes (2011)

Las personas no videntes deben afrontar fuertes dificultades para llevar diversas actividades de su vida diaria. Una de ellas, quizá la más compleja, guarda relación con su movilidad.

Generalmente cuando persona no vidente debe desplazarse o adquirir productos, tiene mucha dificultad en determinar la denominación de los billetes con los que realizará el pago. Por ello, en el año 2011, en el GI-IATa se desarrolló un trabajo de titulación que empleó técnicas de visión artificial como SIFT (Scale-Invariant














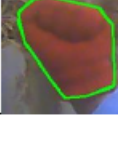


Muestra	Aproximación Poligonal	Región Convexa	Muestra Aproximación Poligonal	Muestra Región Convexa
Gesto 1				
Gesto 2				
Gesto 3				
Gesto 4				

Figure 2: Gestos que permiten controlar e interactuar a los niños con el asistente robótico “Robodroid” [3].

Feature Transform), SURF (Speeded-Up Robust Features) y A-SIFT (Affine SIFT) para brindar una herramienta de reconocimiento de billetes a personas no videntes [4].

Como se puede apreciar en la Figura 5, la aplicación se desarrolló para dispositivos móviles iPhone®empleando el lenguaje de programación Objective-C [4].

Para comunicarse con la persona no vidente la aplicación empleaba la herramienta de Texto a Voz.

3.3 Aplicación para para terapia de lenguaje y reconocimiento de pictogramas [1]:

“En el año 2014 los estudiantes de la universidad politécnica salesiana Marco Capón y Edison Guinansaca desarrollaron la tesis con el nombre *Diseño e implementación de una aplicación móvil de soporte para el desarrollo articulatorio en niños con parálisis cerebral y problemas asociados* la aplicación móvil llamada ADACOF [6] [1].

A partir de las experiencias y la investigación que dejó dicha tesis se procedió con el diseño y desarrollo de la versión 2. Desde el desarrollo de la primera versión la programación de las aplicaciones móviles ha cambiado bastante no solo en las herramientas disponibles si no en el diseño. Partiendo de las diferentes actividades que ya fueron validadas en la primera versión, se procedió a un nuevo diseño de la interfaz gráfica y reestructuración, para lo cual se siguieron las recomendaciones y normativas de material design, las mismas que son buenas prácticas de diseño para aplicaciones Android. La aplicación ADACOF 2.0 se basa en diferentes actividades para ayudar en el desarrollo de los niños con dificultades en la comunicación verbal [1].

La aplicación móvil cuenta con un módulo de reconocimiento de pictogramas que permite al niño escuchar qué representa un pictograma cuando es enfocado con la cámara. Un vídeo del funcionamiento de la aplicación se encuentra disponible en el siguiente enlace: Vídeo ADACOF 2.0 (Figura 6)

3.4 Otras aplicaciones de la visión por computador en proyectos humanitarios

- Sistema para detección de caídas para adultos mayores o personas en general:

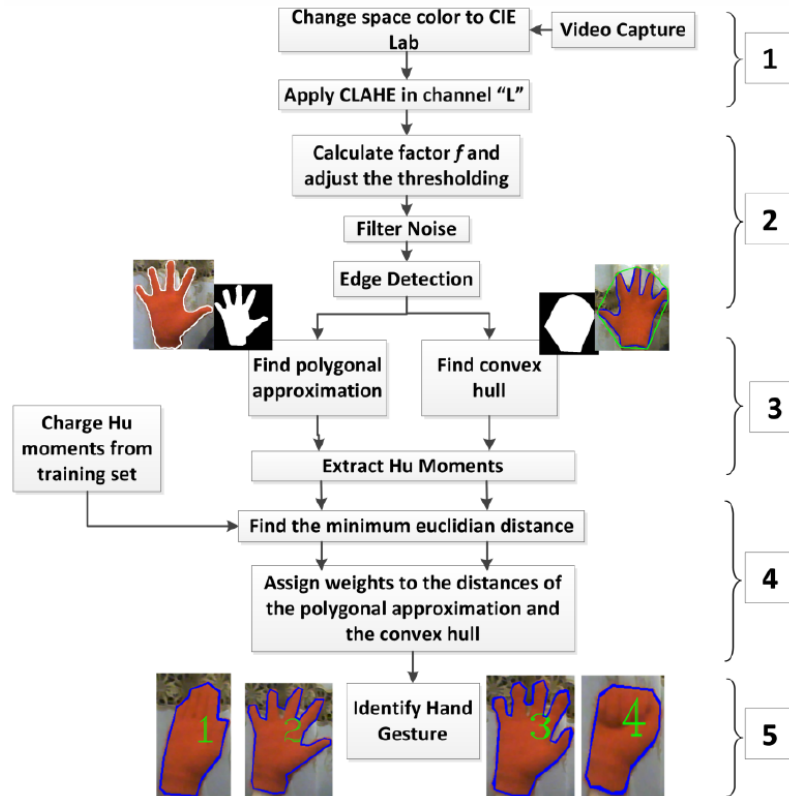


Figure 3: Niños y niñas de la Fundación “Jesús para los niños” (Ciudad de Cañar), interactuando con el asistente robótico “Robodroid” [3].



Figure 4: Niños y niñas de la Fundación “Jesús para los niños” (Ciudad de Cañar), interactuando con el asistente robótico “Robodroid” [3].

- Artículo científico: “Fall detection system for elderly people using IoT and Big Data” [7]. Fall detection system for elderly people using IoT and Big Data
- Ejemplos de detección de caídas: Detección de caídas OpenCV,

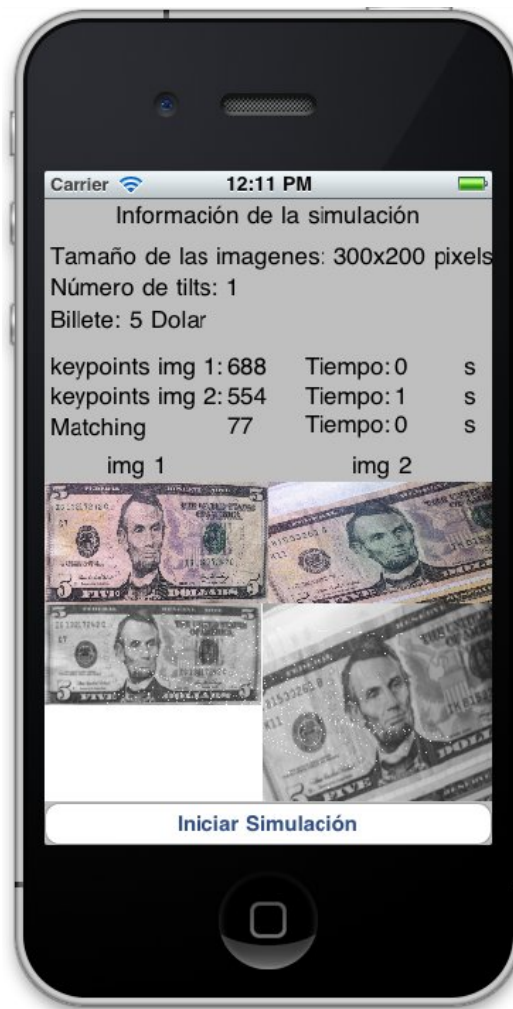


Figure 5: Captura de pantalla de la aplicación para reconocimiento de billetes (dólares) para personas no videntes [4].

Detección de caídas OpenCV + Raspberry PI

4 Enunciado

Deberá desarrollar una solución basada en visión artificial que emplee cualquiera de las técnicas vistas durante el taller. Para ello, debe tomar en cuenta las siguientes especificaciones:

- El trabajo deberá enfocarse en cualquier campo de los proyectos humanitarios, esto es, soporte a la salud, soporte a la inclusión educativa, cuidado de adultos mayores, etc.
- El trabajo se podrá realizar de forma individual o en parejas.
- Deberá cargar un vídeo del proyecto funcionando donde se contendrán las siguientes secciones:



Figure 6: Captura de pantalla del módulo de reconocimiento de pictogramas de la aplicación móvil para terapia del lenguaje “ACACOF 2.0” [1].

- Introducción al proyecto: ¿Por qué se escogió el proyecto?, ¿A quién se enfoca? y ¿Qué técnicas utiliza?
- Breve explicación del código (aspectos más importantes)
- Implementación y funcionamiento (demostración)
- Conclusiones

5 Fecha de entrega

La fecha de entrega del proyecto es el **8 de septiembre del 2019**.

6 Enlace de la encuesta de satisfacción del taller

En el siguiente enlace podrán encontrar la encuesta anónima del taller. Les pedimos por favor que nos ayuden llenándola, son solo 10 preguntas que nos ayudarán a conocer qué otros temas desean quisieran que se dicte en nuevos talleres y también saber su opinión sobre qué podemos mejorar en el actual taller:

Encuesta

7 Enlace para la entrega del proyecto

En el siguiente enlace deberá subir la ruta donde esté almacenado el video (YouTube, Google Drive, etc.):
Enlace Proyecto

Instructor
UPS Sede Cuenca
V. Robles-Bykbaev

References

- [1] J González Jara. Diseño e implementación de una aplicación móvil en base al sistema ADACOF a fin de brindar soporte en el desarrollo de la articulación en niños con trastornos del lenguaje y la comunicación, 2019.
- [2] JS Ochoa-Zambrano, VE Robles-Bykbaev, TE Flores-Tapia, and Jan Dautreloigne. A new hand gesture recognition approach for robotic assistants based on mobile devices. In *International Conference on Software and Information Systems (ICSIS 2015)*, volume 4, pages 96–99, 2016.
- [3] Juan Sebastián Ochoa Zambrano. Diseño e implementación de un asistente móvil con desplazamiento autónomo basado en dispositivos android. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7225>, 2014.
- [4] AM Plaza and JL Zambrano. Estudio y Selección de las Técnicas SIFT SURF y ASIF de Reconocimiento de Imágenes para el Diseño de un Prototipo en Dispositivos Móviles. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1259>, 2011.
- [5] Vladimir Robles-Bykbaev, Martín López-Nores, Juan Ochoa-Zambrano, Jorge García-Duque, and José Juan Pazos-Arias. Speltra: A robotic assistant for speech-and-language therapy. In *International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction*, pages 525–534. Springer, 2015.
- [6] Cristian Timbi-Sisalima, Vladimir Robles-Bykbaev, Edison Guíñansaca-Zhagüi, Marco Capón-Albarracín, and Gladys Ochoa-Arévalo. Adacof: una aproximación educativa basada en tic para el aprendizaje digital de la articulación del código fonético en niños con discapacidad. *Perfiles educativos*, 37(149):187–202, 2015.
- [7] Diana Yacchirema, Jara Suárez de Puga, Carlos Palau, and Manuel Esteve. Fall detection system for elderly people using iot and big data. *Procedia computer science*, 130:603–610, 2018.