



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL VICERECTORADO



“PROYECTOS DE INVESTIGACION”. PROY. No.

Área del proyecto:	Ciencias Básicas <input type="checkbox"/>	Ciencias Aplicadas <input checked="" type="checkbox"/>
FACULTAD: FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS		
DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE INFORMATICA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION		
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: SISTEMAS INTELIGENTES		

1	<p>Proyecto de Investigación</p> <p>Título: Combinación y adaptación de algoritmos para la detección de contornos de una región de interés en imágenes de alta y baja calidad</p> <hr/> <p>Resumen del proyecto (máximo 200 palabras)</p> <p>En este proyecto se creará un nuevo método para detectar contornos en imágenes donde las líneas delimitadoras de las regiones presentan discontinuidad. Este nuevo método aplicará combinadamente varios algoritmos para discriminar el contorno de una parte de una imagen a partir de un punto interior llamado marcador. Una primera fase es la mejora del contraste en la imagen en los casos que sea necesario. Una segunda fase es reconocer los contornos que delimitan el área indicada con el marcador. Finalmente se creará un aplicativo web para dejar esta solución a disponibilidad de un grupo de interesados. El nuevo método se probará en imágenes de alta y baja calidad. También es objetivo de esta investigación optimizar tiempos de procesamiento. Los principales algoritmos a utilizar serán de morfología matemática y filtros Gabor. Para crear la solución se utilizarán lenguajes de programación y herramientas gratis y de código abierto. El proyecto se validará con medidas de investigación como sensibilidad y especificidad. Este proyecto de investigación tiene como propósito ser un proyecto inicial a otros de mayor alcance y que requieren máxima precisión por ejemplo de objetos en videos, reconocimiento de patrones, entre otros.</p> <hr/> <p>Palabras clave (3-5): Procesamiento de imágenes, detección de contornos, segmentación de imágenes, morfología matemática, Gabor</p>
----------	--

2	<p>Datos personales y académicos del Director del Proyecto</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Apellidos: INTRIAGO PAZMIÑO</td> <td style="width: 50%;">Dirección particular: CALLE MARIANA DE JESUS. CONJ. MEDITERRANEO CASA 11</td> </tr> <tr> <td>Nombres: MARIA MONSERRATE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lugar y fecha de nacimiento: Chone, 10 de enero de 1984</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cargo actual en la EPN: Profesor Titular Auxiliar</td> <td>Teléfono casa: 2428903 Teléfono celular: 0993156094</td> </tr> <tr> <td>Fecha nombramiento definitivo: 15/09/2014</td> <td>Teléfono oficina: 2976300</td> </tr> <tr> <td>Horas de dedicación al proyecto: 200 horas semestrales</td> <td>Ext. EPN: 4744 Correo electrónico: monserrate.intriago@epn.edu.ec</td> </tr> </table>		Apellidos: INTRIAGO PAZMIÑO	Dirección particular: CALLE MARIANA DE JESUS. CONJ. MEDITERRANEO CASA 11	Nombres: MARIA MONSERRATE		Lugar y fecha de nacimiento: Chone, 10 de enero de 1984		Cargo actual en la EPN: Profesor Titular Auxiliar	Teléfono casa: 2428903 Teléfono celular: 0993156094	Fecha nombramiento definitivo: 15/09/2014	Teléfono oficina: 2976300	Horas de dedicación al proyecto: 200 horas semestrales	Ext. EPN: 4744 Correo electrónico: monserrate.intriago@epn.edu.ec
Apellidos: INTRIAGO PAZMIÑO	Dirección particular: CALLE MARIANA DE JESUS. CONJ. MEDITERRANEO CASA 11													
Nombres: MARIA MONSERRATE														
Lugar y fecha de nacimiento: Chone, 10 de enero de 1984														
Cargo actual en la EPN: Profesor Titular Auxiliar	Teléfono casa: 2428903 Teléfono celular: 0993156094													
Fecha nombramiento definitivo: 15/09/2014	Teléfono oficina: 2976300													
Horas de dedicación al proyecto: 200 horas semestrales	Ext. EPN: 4744 Correo electrónico: monserrate.intriago@epn.edu.ec													
Formación de pregrado y postgrado														
Títulos	Fecha	Institución / Universidad/País												
Ingeniera en Sistemas Informáticos y de Computación	11-10-2007	Facultad de Ingeniería de Sistemas / Escuela Politécnica Nacional / Ecuador												

**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
CONSEJO ACADÉMICO**

- 2 -

Magister en Investigación en Tecnologías para el desarrollo de Sistemas Software Complejos	23-09-2011	Universidad Politécnica de Madrid
--	------------	-----------------------------------

3 Datos personales y académicos del Docente colaborador		
Apellidos: Sandobalín Guamán	Dirección particular: Av. General Enríquez y Av. El Inca, Sangolquí, Pichincha, Ecuador	
Nombres: Julio César	Teléfono casa:	
Lugar y fecha de nacimiento: Quito, 29/03/1982	Teléfono celular: 09 8499 4435	
Cargo actual en la EPN: Profesor Titular Auxiliar	Teléfono oficina:	
Fecha ingreso a la EPN: 08/09/2014	Ext. EPN:	
Horas de dedicación al proyecto: 100	Correo electrónico: jsandobalin@gmail.com	
Formación de pregrado y postgrado		
Títulos	Fecha	Institución / Universidad
Máster en Ingeniería de Software, Métodos Formales y Sistemas de Información	20/02/2014	Universidad Politécnica de Valencia
Ingeniero de Sistemas	2010	Universidad Politécnica Salesiana

4	<p>Objetivos, hipótesis y resultados esperados de esta propuesta de investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objetivos <ul style="list-style-type: none"> ✓ Crear un novedoso método de detección de contornos en base al uso combinado y adaptación de algoritmos existentes. ✓ Probar la efectividad del método en imágenes de alta y de baja calidad ✓ Utilizar un sistema operativo, lenguajes de programación, entornos de desarrollo, editores de texto, entre otros, de código abierto y gratis. ✓ Cuantificar los resultados utilizando medidas de verificación de la investigación como sensibilidad y especificidad. ▪ Hipótesis Es posible crear un nuevo método de detección de contornos que arroje resultados de al menos 90% de sensibilidad probado en imágenes de baja alta y calidad. ▪ Resultados esperados <ol style="list-style-type: none"> 1. Un algoritmo codificado con buenas prácticas de programación, optimizando recursos y tiempos de respuestas 2. Pruebas y resultados medidas en imágenes reales 3. Al menos un artículo aceptado y/o publicado en un congreso o revista indexada en LatIndex, Scopus, Springer Link, IEEE, entre otros de similar relevancia ▪ Potenciales Usuarios <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudiantes ✓ Profesores ✓ Investigadores
5	<p>Relevancia de esta propuesta de investigación con los objetivos científicos del departamento y su Línea de Investigación.</p>

**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
CONSEJO ACADÉMICO**

- 3 -

Sistemas Inteligentes es una de las líneas de investigación del Departamento de Informática y Ciencias de la Computación (DICC) y es una de las líneas de investigación del recientemente aprobado programa de Doctorado en Informática¹. El procesamiento de imágenes es una disciplina de esta línea de investigación, es un área de diversas aplicaciones y generadoras de nuevos conocimientos. Esta propuesta tiene como objetivo generar una nueva solución para el reconocimiento de contornos, la misma que podrá ser aplicada en futuras investigaciones en la misma Facultad y por otros. La consecución de una publicación internacional será una medida de alcanzar un resultado novedoso y de relevancia.

6 Descripción del proyecto, metodología, cronograma de trabajo y justificación del equipo requerido

- Descripción del proyecto (Máximo una carilla)

Existen numerosos estudios y propuestas para realizar la detección de contorno en imágenes digitales. La mayoría de ellos obtienen resultados que se acerca al cien por ciento de efectividad en imágenes con presencia de poco ruido. Mientras que la detección de contornos en imágenes complejas, de baja calidad o que capturó un objeto en estado defectuoso continúa siendo un reto de un problema sin resolver. Por otro lado, en aplicaciones de toma de decisión la efectividad requerida es del cien por ciento. Un algoritmo de este tipo puede aplicarse a varios tipos de problemas por ejemplo para detectar objetos en tiempo real a partir de una imagen o un vídeo, de una parte anatómica patológica, en general sistemas de alta sensibilidad.

Este método plantea un nuevo enfoque combinar y adaptar dos tipos de algoritmos ampliamente utilizados para tareas similares. Con los algoritmos de morfología matemática se logra mejorar el contraste de las imágenes, reconstrucción de imágenes entre otros. Los filtros Gabor están siendo probados para tareas de segmentación con criterios de discriminación que podrían aplicarse a detección de contornos, que es una tarea más específica pero así mismo de aplicabilidad escalable. Una vez probado el nuevo método, este proyecto pretende publicarlo en un sitio web.

El nuevo método será desarrollado en lenguaje de programación C++ que nos permitirá optimizar uso de recursos. Para la publicación en la web se tiene identificado librerías que permiten fusionar C++ y JAVA.

Este nuevo método se verá validado por una comunidad conocedora el tema al lograr su publicación en un congreso o revista internacional.

- Metodología y diseño de la investigación (Máximo una carilla)

El desarrollo de esta investigación se alinea a los siguientes elementos del modelo del proceso de investigación de Briony I Oates²:

- Experiencia y motivación: construyeron la idea de este proyecto de investigación. La proponente del proyecto está trabajando en procesamiento de imágenes hace cuatro años.
- Estrategia de Diseño y Creación: esta investigación está proponiendo la creación de nuevo método para la detección de contorno en imágenes digitales, se parte de un diseño a alto nivel donde tenemos ya identificados los algoritmos con los cuales trabajaremos, el tipo de imágenes en las cuales se probará y las métricas de los resultados. En el proceso de definiremos un diseño detallado que nos arrojará los prototipos y pruebas. Se requerirá identificar las combinaciones y adaptaciones de los algoritmos existentes. Seleccionar un conjunto representativo de imágenes.

¹ Doctorado en Informática-Investigación, <http://fis.epn.edu.ec/doctorado/investigacion>, ultimo acceso 23/02/2015

² Briony J Oates, *Researching Information Systems and Computing*, capítulo 3, SAGE Publications Ltd., 2006.

**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
CONSEJO ACADÉMICO**

- 4 -

Medir y registrar los resultados tras cada prueba del método. El método será mejorado hasta alcanzar los resultados esperados repitiendo la fase de rediseño, recodificación, pruebas y medición de resultados.

- Métodos de generación de datos: La observación que en este caso se constituyen por las pruebas de resultados del algoritmo. Se utilizará un mínimo de 30 imágenes.
- Análisis de datos cuantitativo: Utilizaremos medidas estadísticas de investigación sensibilidad y especificidad.

Las actividades a realizar y los tiempos estimados constan en el siguiente cronograma de trabajo:

Cronograma de trabajo anual

Actividad	MESES					
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
Selección de un pasante	x					
Codificación de algoritmos	x	x	x			
Selección de un conjunto de imágenes representativas	x	x				
Pruebas, rediseño y recodificación			x	x		
Publicación del algoritmo en entorno web					x	
Pruebas de integración, socialización de la aplicación					x	
Pruebas exhaustivas y mejoras en mira de publicación de resultados						x
Redacción y envío de un artículo para su publicación						x

- Justificación del equipo requerido
No aplica

7 Fecha de inicio

(Indique cuando iniciaría este proyecto de investigación)

1 de mayo de 2015

8 Tiempo dedicación docentes, infraestructura, equipamientos y fondos adicionales.

- Tiempos de dedicación semestral del Director de proyecto, de los docentes participantes y otros colaboradores. (Máximo 200 horas por semestre para el Director y 100 horas por semestre para los docentes colaboradores)

Profesor Director del Proyecto: 200 horas por semestre
Profesor Colaborador del Proyecto: 100 horas por semestre

- Infraestructura y equipos disponibles para la ejecución del proyecto
 - ✓ Oficina de trabajo de la Ing. MSc. Monserrate Intriago
 - ✓ 1 computador de escritorio de la Ing. MSc. Monserrate Intriago
 - ✓ Acceso a revistas científicas a través de las suscripciones de la EPN
 - ✓ Acceso a internet en las instalaciones de la FIS-EPN
 - ✓ Imágenes tomadas de repositorios públicos
- Otros fondos de otros organismos (si los hubiere)
No aplica

**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
CONSEJO ACADÉMICO**

- 5 -

9	Presupuesto estimado para la ejecución del presente proyecto	
	Se recomienda que los costos de los equipos, reactivos y materiales de laboratorio, <u>estén sustentados con proformas actuales</u>	
	Lista de ítems (por favor especifique)	Cantidad solicitada (US \$)
	1. Contratación de pasantes	5000,00
	Subtotal	
	2. Equipos	
	Subtotal	
	3. Reactivos y materiales de laboratorio	
	Subtotal	
	4. Literatura especializada	
	Subtotal	
	5. Viajes técnicos y de muestreo	
	Subtotal	
	6. Presentación de ponencias en congresos internacionales	
	Subtotal	
TOTAL	5000,00	
10	Firma del aplicante	Lugar y Fecha
		
Nombre: MARIA MONSERRATE INTRIAGO PAZMIÑO CC: 0802548578		QUITO, 08 de abril de 2015
DECLARACION DEL JEFE DE DEPARTAMENTO		
Esta propuesta ha sido aprobada por el Departamento de Informática y Ciencias de la Computación y las instalaciones, incluyendo personal, edificios, equipo y recursos financieros están a disposición del aplicante de acuerdo con las especificaciones que se encuentran en esta aplicación.		
 JEFE DEL DEPARTAMENTO Nombre: M.Sc. Bolívar Palán CC: 1801097427		<u>Quito, 08 de abril de 2015</u> (lugar y fecha)