
Especificación de requisitos de software

Proyecto: Image Segmentation Assessment Comparison

Agosto de 2019

Ficha del documento

Fecha	Revisión	Autor	Verificado
17/01/2019	1	Nelson Enrique Vera Parra Nancy Yaneth Gélvez García Roberto Albeiro Pava Díaz	Roberto Albeiro Pava Díaz

Documento validado por las partes en fecha:

Por la universidad
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Contenido

FICHA DEL DOCUMENTO	2
CONTENIDO	3
1 INTRODUCCIÓN	4
1.1 Propósito	4
1.2 Alcance	4
1.3 Personal involucrado	4
1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas	5
1.5 Referencias	5
1.6 Resumen	5
2 DESCRIPCIÓN GENERAL	5
2.1 Perspectiva del producto	5
2.2 Funcionalidad del producto	7
2.3 Características de los usuarios	7
2.4 Restricciones	7
2.5 Suposiciones y dependencias	8
3 REQUISITOS ESPECÍFICOS	8
3.1 Requisitos comunes de las interfaces	12
3.1.1 Interfaces de usuario	12
3.1.2 Interfaces de hardware	12
3.1.3 Interfaces de software	12
3.2 Requerimientos funcionales	12
3.2.1 Requerimiento funcional 1	12
3.2.2 Requerimiento funcional 2	12
3.2.3 Requerimiento funcional 3	12
3.2.4 Requerimiento funcional 4	12
3.2.5 Requerimiento funcional 5	13
3.2.6 Requerimiento funcional 6	13
3.2.7 Requerimiento funcional 7	13
3.2.8 Requerimiento funcional 8	13
3.2.9 Requerimiento funcional 9	13
3.3 Requerimientos no funcionales	13
3.3.1 Requerimiento no funcional 1	13
3.3.2 Requerimiento no funcional 2	14
3.3.3 Requerimiento no funcional 3	14
3.3.4 Requerimiento no funcional 3	14
3.3.5 Requerimiento no funcional 3	14
3.3.6 Requerimiento no funcional 3	14

1 Introducción

Este documento es una Especificación de Requisitos Software (ERS) para el software llamado "Image Segmentation Assessment Comparison". Esta especificación se ha estructurado basándose en las directrices dadas por el estándar IEEE *Práctica Recomendada para Especificaciones de Requisitos Software* ANSI/IEEE 830, 1998.

1.1 Propósito

El presente documento tiene como propósito definir las especificaciones funcionales y no funcionales para el desarrollo de una aplicación que proporcionará un entorno Web intuitivo para llevar a cabo la evaluación y comparación de técnicas de segmentación mediante índices que miden la similaridad (Jaccard Index, Sorensen-Dice Coefficient y Normalized Probabilistic Rand) usando conjuntos de imágenes proporcionados por el usuario. Las técnicas de segmentación a evaluar pueden ser las tradicionales (Color Space Segmentation, Canny Edge Detector y Watershed) y/o técnicas propias del usuario. Es importante resaltar que el entorno web se puede utilizar también como una herramienta de segmentación de imágenes (sin hacer uso del módulo de evaluación). Éste será utilizado por estudiantes y profesores afines al área.

1.2 Alcance

Esta especificación de requisitos está dirigida a estudiantes e investigadores que ya hayan hecho uso de segmentación de imágenes como método de procesamiento y deseen comparar el rendimiento de métodos clásicos como Color-space, Watershed y Canny Edge Detector, frente a un método propio si se desea.

1.3 Personal involucrado

Nombre	Nelson Enrique Vera Parra
Rol	Analista y diseñador
Categoría Profesional	Ingeniería
Responsabilidad	Análisis de información, diseño y programación del software
Información de contacto	neverap@udistrital.edu.co

Nombre	Nancy Yaneth Gélvez García
Rol	Analista y diseñadora
Categoría Profesional	Ingeniería
Responsabilidad	Análisis de información y diseño.
Información de contacto	nygelvezg@udistrital.edu.co

Nombre	Roberto Albeiro Pava Díaz
Rol	Analista, diseñador y programador
Categoría Profesional	Ingeniería
Responsabilidad	Análisis de información y diseño
Información de contacto	rapavad@udistrital.edu.co

1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Nombre	Descripción
Usuario	Persona que usará el software para ingresar los datos e iniciar el análisis.
Gestor de segmentación	Actor encargado de realizar cada una de las subrutinas destinadas para llevar a cabo la segmentación de imágenes
Gestor de evaluación	Actor encargado de realizar cada una de las subrutinas destinadas para llevar a cabo la evaluación de las técnicas de segmentación

1.5 Referencias

Título del Documento	Referencia
Standard IEEE 830 - 1998	IEEE

1.6 Resumen

Este documento consta de tres secciones. En la primera sección se realiza una introducción al mismo y se proporciona una visión general de la especificación de recursos del sistema.

En la segunda sección del documento se realiza una descripción general del sistema, con el fin de conocer las principales funciones que éste debe realizar, los datos asociados y los factores, restricciones, supuestos y dependencias que afectan al desarrollo, sin entrar en excesivos detalles.

Por último, la tercera sección del documento es aquella en la que se definen detalladamente los requerimientos que debe satisfacer el sistema.

2 Descripción general

2.1 Perspectiva del producto

Esta aplicación proporciona un entorno Web intuitivo para realizar la evaluación y comparación de técnicas de segmentación, ya sean tradicionales o propias, mediante índices que miden la similitud, usando un conjunto de imágenes proporcionadas por el usuario. El entorno Web se puede utilizar como una herramienta de segmentación de imágenes.

La segmentación de imágenes se basa en unos criterios determinados para dividir una imagen de entrada en un número de la misma naturaleza de la categoría, con el fin de extraer el área que le interesa a la gente, siendo la base para el análisis de la imagen, la comprensión de la extracción y

el reconocimiento de las características de la misma. Los algoritmos de segmentación se basan en una de estas dos propiedades básicas de los valores del nivel de gris: discontinuidad o similitud entre los niveles de gris de píxeles vecinos.

En esta plataforma es posible realizar la segmentación de imágenes mediante **Color Space Segmentation**, **Canny Edge Detector** y **Watershed**, con la especificación sus correspondientes parámetros.

La técnica **Color Space Segmentation** se basa en la selección de un color objetivo y un rango de colores cercanos, con el propósito de separar los colores en la imagen, por lo que los valores dentro de estos parámetros están pintados de color blanco y el resto de un color negro; esto es llamado máscara, y proporciona un contraste en la imagen.

Canny Edge Detector aplica un filtro gaussiano para suavizar la imagen y eliminar el ruido; luego, encuentra los gradientes de la intensidad de la imagen y aplica la supresión no máxima para deshacerse de la respuesta falsa a la detección de bordes. Finalmente, rastrea los bordes por histéresis al suprimir todos los bordes que son débiles y no están conectados a bordes fuertes.

Watershed usa unos marcadores definidos por el usuario, para tratar los píxeles como una topografía local (elevación). El algoritmo inunda las cuencas desde los marcadores, hasta que las cuencas atribuidas a diferentes marcadores se encuentran en las líneas de cuenca. En muchos casos, los marcadores se eligen como mínimos locales de la imagen, desde los cuales se inundan las cuencas.

Adicionalmente, la plataforma implementa los siguientes índices de comparación, para medir la similitud:

- *Índice de Jaccard*: mide el grado de similitud entre dos conjuntos, de cualquier tipo de elementos.
- *Coeficiente de Sorenden-Dice*: índice estadístico para comparar la similitud de dos muestras.
- *Normalized Probabilistic Rand*: es una medida de similitud entre dos agrupaciones de datos.

2.2 Funcionalidad del producto

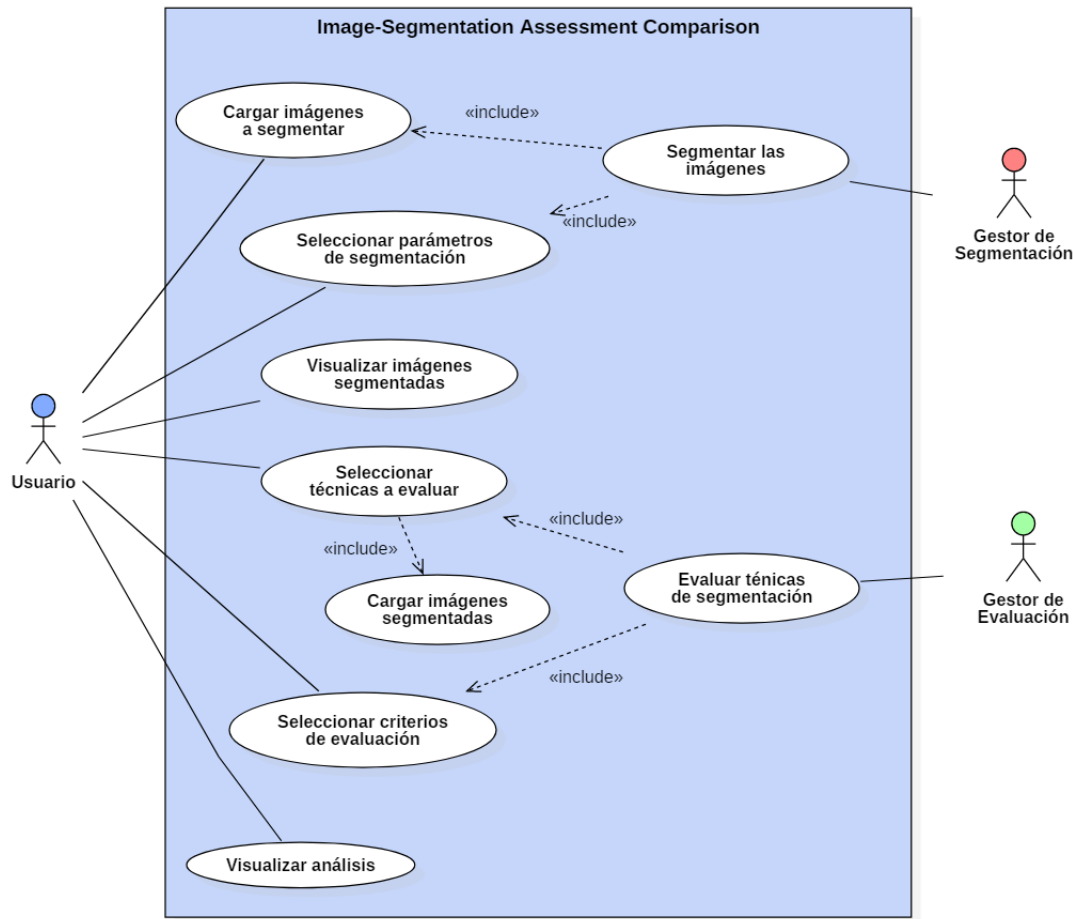


Ilustración 1. Diagrama de casos de uso del sistema

2.3 Características de los usuarios

Usuario	
Formación	Formación académica relacionada segmentación de imágenes
Actividades	Realizar la evaluación y comparación de métodos tradicionales y/o propios de segmentación de imágenes.

2.4 Restricciones

- Interfaz para ser usada con internet.
- Lenguajes y tecnologías en uso: Python, HTML, JavaScript, JQuery, Ajax.
- El sistema deberá tener un diseño e implementación sencilla, independiente de la plataforma o del lenguaje de programación.

2.5 Suposiciones y dependencias

- Se asume que los requisitos aquí descritos son estables.
- Los equipos en los que se vaya a ejecutar el sistema deben cumplir los requisitos antes indicados para garantizar una ejecución correcta de la misma.

3 Requisitos específicos

Requerimientos Funcionales

Identificación del requerimiento:	RF01
Nombre del Requerimiento:	Cargar imágenes a segmentar
Descripción del requerimiento:	El usuario debe subir y cargar las imágenes que desea segmentar mediante métodos tradicionales (Color space segmentation, Canny Edge Detector y Watershed).
Características:	<ul style="list-style-type: none">• Se deben poder cargar imágenes con extensión .PNG• Se deben poder cargar cualquier cantidad de imágenes
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none">• RFN01• RFN06
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RF02
Nombre del Requerimiento:	Seleccionar parámetros de segmentación
Descripción del requerimiento:	El usuario debe seleccionar y establecer cada uno de los parámetros correspondientes a los métodos de segmentación presentados.
Características:	Cada uno de los valores establecidos en los parámetros debe ser numérico.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none">• RFN01• RFN06
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RF03
Nombre del Requerimiento:	Segmentar las imágenes
Descripción del requerimiento:	El gestor de segmentación debe tomar las imágenes cargadas y segmentarlas de acuerdo a los parámetros establecidos para los métodos de segmentación tradicionales.
Características:	Los métodos tradicionales son: Color space segmentation, Canny Edge Detector y Watershed.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none">• RFN02
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del	RF04
---------------------------	------

requerimiento:	
Nombre del Requerimiento:	Visualizar las imágenes segmentadas
Descripción del requerimiento:	El usuario debe poder visualizar las imágenes resultados a partir de la segmentación realizada.
Características:	Las imágenes se presentarán discriminando el tipo de método utilizado.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RFN01 • RFN06
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RF05
Nombre del Requerimiento:	Seleccionar técnicas a evaluar
Descripción del requerimiento:	El usuario debe seleccionar las técnicas a evaluar, puede seleccionar la opción estándar la cual involucra los métodos tradicionales o puede subir imágenes segmentadas mediante un método de segmentación propio versus la opción estándar.
Características:	N/A
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RFN01 • RFN06
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RF06
Nombre del Requerimiento:	Cargar imágenes segmentadas
Descripción del requerimiento:	Si se seleccionó la opción de método propio en el requerimiento RF05 , el usuario debe poder subir las imágenes procesadas mediante un método propio de segmentación.
Características:	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe subir la misma cantidad de imágenes que en la etapa de carga de imágenes a segmentar. • Se deben subir las imágenes exactamente en el mismo orden que en la etapa de carga.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RFN01 • RFN06
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RF07
Nombre del Requerimiento:	Seleccionar los criterios de evaluación
Descripción del requerimiento:	El usuario debe seleccionar los criterios con lo que desea realizar la evaluación y comparación de las técnicas de segmentación seleccionadas a evaluar.
Características:	<ul style="list-style-type: none"> • Los criterios son: Índice de Jaccard, Coeficiente de Sorensen-Dice y Normalized Probabilistic Rand. • Se debe seleccionar más de un criterio.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RFN01 • RFN06

Prioridad del requerimiento: Alta

Identificación del requerimiento:	RF08
Nombre del Requerimiento:	Evaluar técnicas de segmentación
Descripción del requerimiento:	El gestor de evaluación tomará las técnicas y criterios de evaluación, calculando en valor por cada una de las imágenes, con el fin de calcular y presentar su respectivo promedio.
Características:	N/A
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RFN03
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RF09
Nombre del Requerimiento:	Visualizar el análisis
Descripción del requerimiento:	El usuario podrá observar el análisis (evaluación) a través de gráficas y tablas.
Características:	<ul style="list-style-type: none"> • Las gráficas presentan los valores promedio de los criterios por cada uno de las técnicas. • Las tablas exponen por valores por cada una de las imágenes discriminando la técnica de segmentación y el criterio de evaluación.
Requerimiento NO funcional:	<ul style="list-style-type: none"> • RFN01 • RFN04 • RFN05 • RFN06
Prioridad del requerimiento: Alta	

Requerimientos No Funcionales.

Identificación del requerimiento:	RNF01
Nombre del Requerimiento:	Interfaz del sistema
Descripción del requerimiento:	Este requerimiento hace referencia a la interfaz gráfica de usuario que debe ser, sencilla, fácil de manejar e intuitiva.
Características:	La interfaz de usuario debe presentarse a través de paneles, botones, textos, que explican claramente las diferentes funcionalidades.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RNF02
Nombre del Requerimiento:	Mostrar el estado de la segmentación de imágenes
Descripción del requerimiento:	Una vez iniciada la segmentación de imágenes, el sistema debe indicar al usuario que está en proceso de segmentación.
Características:	El estado de segmentación le indica al usuario que debe esperar y las

	condiciones de espera.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RNF03
Nombre del Requerimiento:	Mostrar el estado de la evaluación
Descripción del requerimiento:	Una vez iniciada la evaluación, el sistema debe indicar al usuario que está en proceso de evaluación.
Características:	El estado de evaluación le indica al usuario que debe esperar y las condiciones de espera.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RNF04
Nombre del Requerimiento:	Descargar Imágenes
Descripción del requerimiento:	Cada una de las gráficas asociadas a la evaluación de las técnicas de segmentación, va a tener la opción de descargarse.
Características:	La descarga se permite en formato .png
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RNF05
Nombre del Requerimiento:	Descargar compendio de datos
Descripción del requerimiento:	Cada una de las tablas asociadas a la evaluación de las técnicas de segmentación, va a tener la opción de descargarse.
Características:	La descarga de los datos se realiza en un archivo con extensión .csv
Prioridad del requerimiento: Alta	

Identificación del requerimiento:	RNF06
Nombre del Requerimiento:	Desarrollo web
Descripción del requerimiento:	El sistema deberá estar alojado en un servidor para que el usuario final tenga acceso por medio de un navegador web.
Características:	El sistema se ejecuta en un servidor WSGI, publicando en un puerto público para acceso externo.
Prioridad del requerimiento: Alta	

3.1 Requisitos comunes de las interfaces

3.1.1 Interfaces de usuario

La interfaz del usuario consistirá en una terminal de Linux con acceso a un conjunto de imágenes de prueba para la verificación de su funcionamiento.

3.1.2 Interfaces de hardware

Será necesario disponer de equipos de cómputo en perfecto estado para el servidor, con las siguientes características:

- Adaptadores de red.
- Procesador de mínimo 1.0GHz o superior con 4 núcleos.
- Memoria mínima de 16GB.
- Tarjeta gráfica NVIDIA Tesla K80

3.1.3 Interfaces de software

- Sistema Operativo: Linux.

3.2 Requerimientos funcionales

3.2.1 Requerimiento funcional 1

- **Cargar imágenes a segmentar:** El usuario debe subir y cargar las imágenes que desea segmentar mediante métodos tradicionales (Color space segmentation, Canny Edge Detector y Watershed).
 - ✓ Se deben poder cargar imágenes con extensión .PNG
 - ✓ Se deben poder cargar cualquier cantidad de imágenes

3.2.2 Requerimiento funcional 2

- **Seleccionar parámetros de segmentación:** El usuario debe seleccionar y establecer cada uno de los parámetros correspondientes a los métodos de segmentación presentados.
 - ✓ Cada uno de los valores establecidos en los parámetros debe ser numérico.

3.2.3 Requerimiento funcional 3

- **Segmentar las imágenes:** El gestor de segmentación debe tomar las imágenes cargadas y segmentarlas de acuerdo a los parámetros establecidos para los métodos de segmentación tradicionales.
 - ✓ Los métodos tradicionales son: Color space segmentation, Canny Edge Detector y Watershed.

3.2.4 Requerimiento funcional 4

- **Visualizar las imágenes segmentadas:** El usuario debe poder visualizar las imágenes resultados a partir de la segmentación realizada.
 - ✓ Las imágenes se presentarán discriminando el tipo de método utilizado.

3.2.5 Requerimiento funcional 5

- **Seleccionar técnicas a evaluar:** El usuario debe seleccionar las técnicas a evaluar, puede seleccionar la opción estándar la cual involucra los métodos tradicionales o puede subir imágenes segmentadas mediante un método de segmentación propio versus la opción estándar.

3.2.6 Requerimiento funcional 6

- **Cargar imágenes segmentadas:** Si se seleccionó la opción de método propio en el requerimiento **RF05**, el usuario debe poder subir las imágenes procesadas mediante un método propio de segmentación.
 - ✓ Se debe subir la misma cantidad de imágenes que en la etapa de carga de imágenes a segmentar.
 - ✓ Se deben subir las imágenes exactamente en el mismo orden que en la etapa de carga.

3.2.7 Requerimiento funcional 7

- **Seleccionar los criterios de evaluación:** El usuario debe seleccionar los criterios con lo que desea realizar la evaluación y comparación de las técnicas de segmentación seleccionadas a evaluar.
 - ✓ Los criterios son: Índice de Jaccard, Coeficiente de Sorensen-Dice y Normalized Probabilistic Rand.
 - ✓ Se debe seleccionar más de un criterio.

3.2.8 Requerimiento funcional 8

- **Evaluar técnicas de segmentación:** El gestor de evaluación tomará las técnicas y criterios de evaluación, calculando en valor por cada una de las imágenes, con el fin de calcular y presentar su respectivo promedio.

3.2.9 Requerimiento funcional 9

- **Visualizar el análisis:** El usuario podrá observar el análisis (evaluación) a través de gráficas y tablas.
 - ✓ Las gráficas presentan los valores promedio de los criterios por cada uno de las técnicas.
 - ✓ Las tablas exponen por valores por cada una de las imágenes discriminando la técnica de segmentación y el criterio de evaluación

3.3 Requerimientos no funcionales

3.3.1 Requerimiento no funcional 1

- ✓ **Interfaz del sistema:** Este requerimiento hace referencia a la interfaz gráfica de usuario que debe ser, sencilla, fácil de manejar e intuitiva
 - La interfaz de usuario debe presentarse a través de paneles, botones, textos, que explican claramente las diferentes funcionalidades.

3.3.2 Requerimiento no funcional 2

- ✓ **Mostrar el estado de la segmentación de imágenes:** Una vez iniciada la segmentación de imágenes, el sistema debe indicar al usuario que está en proceso de segmentación.
 - El estado de segmentación le indica al usuario que debe esperar y las condiciones de espera

3.3.3 Requerimiento no funcional 3

- ✓ **Mostrar el estado de la evaluación:** Una vez iniciada la evaluación, el sistema debe indicar al usuario que está en proceso de evaluación.
 - El estado de evaluación le indica al usuario que debe esperar y las condiciones de espera

3.3.4 Requerimiento no funcional 3

- ✓ **Descargar Gráficas:** Cada una de las gráficas asociadas a la evaluación de las técnicas de segmentación, va a tener la opción de descargarse.
 - La descarga se permite en formato .png

3.3.5 Requerimiento no funcional 3

- ✓ **Descargar compendio de datos:** Cada una de las tablas asociadas a la evaluación de las técnicas de segmentación, va a tener la opción de descargarse.
 - La descarga de los datos se realiza en un archivo con extensión .csv

3.3.6 Requerimiento no funcional 3

- ✓ **Desarrollo web:** El sistema deberá estar alojado en un servidor para que el usuario final tenga acceso por medio de un navegador web.
 - El sistema se ejecuta en un servidor WSGI, publicando en un puerto público para acceso externo.