

Tarea 1

Instrucciones

- La tarea se realiza en grupos de 3 personas.
- Los archivos relacionados a la tarea se encuentran en el TEC- Digital, en la sección de **Documentos->Tareas ->Tarea 1**.
- Los archivos computacionales deben ser implementados en GNU Octave. Además, estos archivos deben estar correctamente documentados. Por cada archivo que no este documentado correctamente, se restaran 5 puntos de la nota final.

Parte 1: Interpolación Bilineal

- La parte escrita debe estar en un documento con nombre **Tarea 1 - Parte 1.pdf**.

Preguntas

- **Pregunta 1 - Valor 5 puntos:** Implemente computacionalmente en GNU Octave una función que trate de eliminar los pixeles faltantes de una imagen utilizando el **método de interpolación del promedio**.
 - La sintáxis de la función debe ser **Y=promedio(A)**, donde **A** es la imagen en formato *double* a la cual se le quiere realizar el promedio de los pixeles faltantes y **Y** es la imagen resultante en formato *double*.
 - Realice la prueba de dicha función con la imagen **imagen1.jpg**
- **Pregunta 2 - Valor 25 puntos:** Investigue e implemente computacionalmente en GNU Octave el **método de interpolación bilineal** para eliminar los pixeles faltantes de una imagen.
 - La parte escrita debe incluir una breve explicación del método de interpolación bilineal, además del respectivo pseudocódigo.
 - La sintáxis de la función implementada debe ser **Y=bilineal(A)**, donde **A** es la imagen en formato *double* a la cual se le quiere realizar el promedio de los pixeles faltantes y **Y** es la imagen resultante en formato *double*.
 - Realice la prueba de dicha función con la imagen **imagen1.jpg**
 - Utilizando la norma de Frobenius y la imagen **imagen_original.jpg**, determine cual de las dos reconstrucciones es más eficiente.

Parte 2: Reconstrucción de Imágenes Satelitales

- Esta parte de la tarea se basa en el artículo científico *Computing Optimal Low-Rank Matrix Approximations for Image Processing*.
- Este artículo describe un marco computacional para resolver problemas inversos utilizando un conjunto de muestras. La solución del problema se calcula utilizando la matriz de rango reducido, la cuál se aproxima utilizando la descomposición en valores singulares.
- La parte escrita debe estar en un documento con nombre **Tarea 1 - Parte 2.pdf**.

Preguntas

- **Pregunta 1 - Valor 35 puntos:** Eliminar el ruido de la imagen *limpiar.jpg*, implementando computacionalmente en GNU Octave el Teorema 3.1 del artículo científico, utilizando la base de datos de los archivos *original.zip* y *ruido.zip*.
 - El nombre del archivo debe ser **parte2.m**.
 - El archivo *original.zip* contiene 416 imágenes (de tamaño 64×64) del planeta Saturno. tomadas por la NASA.
 - El archivo *ruido.zip* contiene las imágenes anteriores, pero alteradas con un ruido aditivo de tipo Gaussiano.
 - Para realizar la reconstrucción de la imagen *limpiar.jpg*, deben utilizar un valor del rango reducido r de la matriz Z , como se menciona en el Teorema 3.1. Para esta tarea, deben reconstruir la imagen utilizando los valores $r = 2^n$, donde $n = 1, 2, 3, \dots, 64$. Deben aparecer las imágenes de las 64 reconstrucciones, indicando con que valor de r se obtuvo la reconstrucción.
 - En el documento escrito, debe aparecer un resumen del problema, la formulación matemática y la solución de dicho problema. Deben incluir los pasos realizados para resolver dicho problema. Toda la notación matemática utilizada debe ser explicada para la comprensión del problema.

Parte 3: Identificación de Rostros

- Esta parte de la tarea se basa en el artículo científico *Facial Recognition with Singular Value Decomposition*.
- Este artículo implementa un sistema para el reconocimiento de caras, utilizando el concepto de espacios vectoriales de caras y la descomposición en valores singulares.
- La parte escrita debe estar en un documento con nombre **Tarea 1 - Parte 3.pdf**.

Preguntas

- **Pregunta 1 - Valor 35 puntos:** Realizar el reconocimiento de cada una de las imágenes de rostros que se encuentran en el archivo *comparar.zip*, implementando el algoritmo explicado en la sección *II. Principales*.
 - * El espacio de caras debe ser generado utilizando la base de datos las imágenes del archivo *database.zip*.
 - * El archivo *database.zip* contiene un conjunto de imágenes de caras de la base de datos de ORL. Esta base de datos esta formada por 360 imágenes de caras de 40 personas (9 imágenes de caras por persona y cada imagen es de tamaño 92×112).
 - * El archivo *comparar.zip* contiene 40 imágenes (de tamaño 92×112 cada una) de las caras de las 40 personas que se utilizaron para la base de datos del archivos *database.zip*. Estas imágenes son totalmente diferente a las imágenes del archivo *database.zip*.

- * En el documento escrito debe aparecer un resumen del problema, la formulación matemática y la solución de dicho problema. Deben incluir los pasos realizados para resolver dicho problema. Toda la notación matemática utilizada debe ser explicada para la comprensión del problema.
- * Adicionalmente, en el documento escrito deben aparecer cada unas de las imágenes del archivo *comparar.zip* junto con la imagen de caras que mejor reconoció el algoritmo de la sección *II. Principales*.

Información de la Entrega

- **Fecha y hora límite:** Lunes 30 de Marzo a las 11:59 pm.
- Los documentos deben estar guardados usando la siguiente estructura: Una carpeta principal con nombre **Tarea 1**. Dentro de esta carpeta debe existir tres carpetas con nombres **Parte 1**, **Parte 2** y **Parte 3**. En cada una de estas carpetas estarán todos los archivos necesarios para el desarrollo de las preguntas mencionadas anteriormente.
- Deben enviar la carpeta **Tarea 1** en formato **zip** al correo **jusoto@tec.ac.cr**, con el encabezado **Entrega Tarea 1 - PAID**. En el cuerpo del correo deben indicar el nombre completo de los miembros del grupo.
- La entrega tardía de la tarea se penalizará con una reducción del 20% de la nota final, por día de atraso. A las tareas que excedan el plazo de entrega en 3 días o más después de la fecha límite, se les asignará la nota de 0.

Defensa

- Cada grupo debe defender esta tarea frente al profesor. Para eso deben seleccionar un horario de la siguiente dirección electrónica:

<https://doodle.com/poll/5yedb2rczwcitbkr>

- Deben escribir el nombre (sin apellidos) de todos los miembros del grupo y seleccionar uno de los horarios disponibles.
- Todos los miembros del grupo deben estar presentes para defender cada una de las preguntas. Si un estudiante no esta presente, entonces el estudiante perderá 35 puntos de la nota final.