



# Enunciado General

## Proyecto de Curso

### 1. Introducción

Durante el semestre se realizará un proyecto grupal, que estará dividido en entregas parciales y una entrega final. Esta última incluirá una presentación del proyecto al curso, por parte del grupo.

#### 1.1. Grupos

El proyecto será realizado en grupos de 4 alumnos, los cuales serán definidos por los mismos estudiantes al comenzar el semestre. Si bien la inscripción de los grupos es permanente para todo el semestre, el profesor se reserva el derecho a redefinir los grupos en pos del cumplimiento de los objetivos del curso. Por supuesto, esto es una medida absolutamente excepcional, que se espera no sea utilizada.

Para procurar una buena coordinación, cada grupo deberá definir entre sus miembros los siguientes roles:

- **Encargado de repositorio:** este alumno estará a cargo de administrar el repositorio de entrega, asegurándose que los avances realizados se encuentren debidamente subidos y compilen correctamente<sup>1</sup>
- **Encargado de trabajo interno:** este alumno será el encargado de registrar la división de tareas asignadas para cada entrega, y asegurar el cumplimiento de estas por parte de sus compañeros.
- **Encargado de relaciones exteriores:** este alumno estará a cargo de las relaciones con el equipo docente, será quien publique las dudas en el foro de SAF y envíe mails por consultas particulares. También será quien reciba las noticias referentes al grupo, en caso de que el equipo docente necesite informarles.

#### 1.2. Tutor

Los ayudantes de proyecto del curso ejercerán la labor de **tutor** de los grupos. El trabajo del **tutor** será resolver las dudas que surjan en el grupo respecto a los contenidos del curso, y ayudarlos en el seguimiento y desarrollo del proyecto. En particular, el **tutor** pondrá especial énfasis en temas de organización y diseño de la solución.

---

<sup>1</sup>En aquellas entregas que además (o en vez) de código se requiera documentación, este encargado debe asegurarse que el formato de entrega sea el solicitado



El **tutor**, además, se preocupará de velar por una correcta distribución del trabajo dentro de los grupos, pudiendo redefinir la labor de cada integrante para una entrega si detecta imparcialidades en este ámbito.

Los grupos podrán reunirse con el **tutor** en las horas de taller de proyecto establecidas en el calendario del curso, que por lo general serán unos días antes de la entrega. En estas reuniones se revisará el avance y el cumplimiento de las tareas definidas para cada integrante, además de ser una instancia para resolver las dudas técnicas que tengan<sup>2</sup>.

Por supuesto el **tutor** participará activamente en los foros del curso, y además el encargado de comunicaciones exteriores del grupo podrá contactarlo a través de su correo electrónico. Les recomendamos aprovechar estas instancias, ya que el **tutor** está para resolverles sus dudas y apoyarlos en su proceso de aprendizaje. Es importante notar que, a diferencia de lo que ocurre en una ayudantía de cátedra común, en este modelo se espera una actitud pro-activa de parte de los grupos.

## 2. Descripción del Proyecto

Todos los grupos deberán desarrollar un programa de administración de imágenes del estilo de Picasa o iPhoto. Para describir una aplicación de este estilo, primero tenemos que aprender un poco de terminología, lo que veremos en la sección 2.1. Luego, en la sección 2.2 listaremos las funcionalidades que se espera la aplicación tenga, al final del proyecto. Finalmente, en la sección 2.3 detallaremos en forma un poco más específica qué funcionalidades en particular la aplicación *tiene* que tener.

### 2.1. Terminología

Las siguientes son algunas definiciones útiles para entender el mundo de las imágenes digitales.

**Bitmap** Es una imagen descrita como una matriz rectangular de píxeles (podríamos decir que está descrita “por extensión”, especificando el contenido de cada píxel de la imagen).

**Pixel** Superficie homogénea más pequeña de las que componen una imagen, que se define por su brillo y color. En la figura 1(a) se muestra una imagen cualquiera, en la cual se ha resaltado una zona que se muestra ampliada en la figura 1(b), evidenciando los píxeles que la componen.

**RGB** Modelo de color (aditivo) usado para la generación de imágenes en dispositivos como televisores y monitores, que permite representar cualquier color descomponiéndolo en sus componentes rojo (**R**ed), verde (**G**reen) y azul (**B**lue). El blanco se consigue con la presencia de todos los colores (en la máxima intensidad) y el negro con la omisión de todas las componentes. En la figura 2(a) se muestran los píxeles que componen un trozo de imagen. La figura 2(b) muestra como un monitor LCD de computador despliega ese mismo trozo de imagen.

---

<sup>2</sup>Es importante que lleguen a los talleres con un avance considerable de la entrega, para que sean sesiones de trabajo provechosas.



(a) Imagen

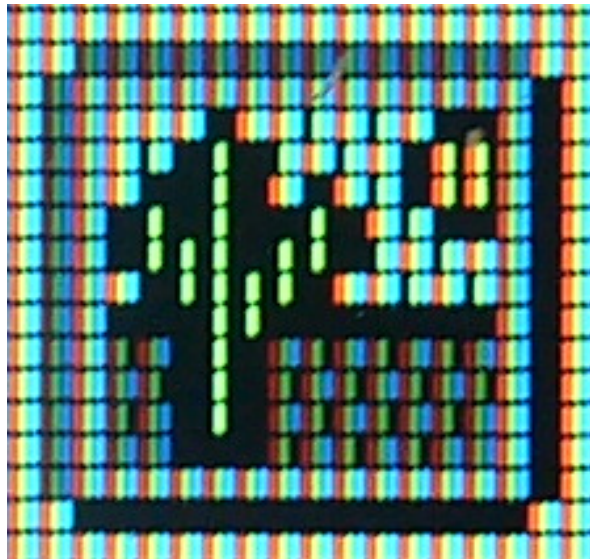


(b) Píxeles

Figura 1: Una imagen como la de la izquierda está compuesta por píxeles, como los que se ven en la figura de la derecha.



(a) Como se ve en pantalla



(b) Como lo genera el monitor

Figura 2: La imagen de la izquierda muestra los píxeles de un trozo de una imagen. En la imagen de la derecha se muestran los píxeles del monitor y sus elementos RGB constituyentes. Notar como las zonas verdes en el monitor se consiguen utilizando solo esa componente.



## 2.2. Descripción general

En términos generales, se le pedirá implementar un administrador de imágenes con características comparables a aquellas presentes en aplicaciones similares actuales. Esto implica que su aplicación deberá ser capaz de manejar un sin número de imágenes y realizar diversas operaciones con ellas.

Lo principal dentro de un administrador de imágenes es la organización de estas y las posibilidades de búsquedas. De esta forma es necesario poder agregar información adicional a las imágenes, de modo que sea posible distinguir unas de otras y agruparlas según distintas categorías. Esta información adicional puede ser libre o restringida, por ejemplo asociándole cualquier palabra a la imagen, o permitiendo definir cuáles personas aparecen en dicha imagen. Así, luego de agregar esta información a las imágenes se abre la posibilidad de hacer búsquedas complejas, por ejemplo, pedir todas las imágenes donde aparezcan más de 2 hombres y no aparezcan mujeres. Además, es posible asignar un “ranking” (o valor de calidad) a cada foto, para poder después buscar por las mejores.

Pero las imágenes también poseen información intrínseca, que no necesita ser agregada manualmente. Entre ellas está la dimensión, la fecha en que fue tomada, incluso en algunos casos es posible obtener desde el archivo de la imagen detalles propios de la configuración de la cámara con que se tomó dicha foto. También es posible calcular automáticamente algunas propiedades de la imagen, como por ejemplo la intensidad de color que más resalta. Todas estas propiedades también deben estar disponibles para realizar mejores y más complejas búsquedas.

Por supuesto que el realizar búsquedas es solo un primer (e importante) paso. Luego el programa debe permitir hacer acciones con las imágenes. Normalmente estas acciones deben dar como resultado otra imagen u otro documento. Por ejemplo, la aplicación debe ser capaz de permitir construir álbumes de fotos (componer un libro, por ejemplo) con fotos seleccionadas por el usuario. O hace un calendario, en base a las imágenes que el usuario desee.

Además las aplicaciones administradoras de imágenes son capaces de servir como una herramienta para simplemente explorar un conjunto de imágenes. Es por esto que deben permitir mostrar una secuencia de fotos una a una (siendo el usuario quién decide cuando pasar de una a la siguiente o anterior) o bien como una presentación (*slideshow*).

Por supuesto, cualquier aplicación de este estilo que se precie de tal, permite también retocar o de alguna manera modificar las imágenes almacenadas. Es así como es posible:

- Fusionar una o más imágenes en una sola de acuerdo a alguna regla
- Agregar texto sobre las imágenes.
- Aplicar algún tipo de efecto, como transformar una imagen a blanco y negro o sepia.

## 2.3. Descripción Específica

A continuación detallaremos cada una de las funcionalidades que debe ser capaz de realizar su aplicación:



1. Importar imágenes → agregar nuevas imágenes de forma sencilla. Soportar al menos los formatos más comúnmente utilizados (bmp, jpg, png).
2. Información de las imágenes
  - a) Etiquetas → agregar etiquetas simples a las imágenes (cada etiqueta es una frase).
  - b) Etiquetas al importar → al cargar imágenes agregar etiquetas para todas las imágenes que se importen.
  - c) Etiquetar personas → marcar con un rectángulo la ubicación de la cara de las personas presentes en la imagen.
    - 1) Información de las personas → definir su nombre, sexo, fecha de nacimiento y otras características útiles.
  - d) Etiquetas especiales → definir ubicación geográfica, dirección, fotógrafo y otras etiquetas definidas previamente.
  - e) (*Opcional*) Información de las imágenes en headers EXIF<sup>3</sup> para aquellas que lo soporten.
    - 1) Datos de la cámara, tiempo de exposición, ...
  - f) Información intrínseca de cada imagen → información que puede ser obtenida como resultado de operaciones sobre los píxeles de la imagen.
    - 1) Saturación de color → porcentaje de la imagen que es compuesto por cada color, definiendo un umbral para agrupar colores.
    - 2) Resolución → alto y ancho de la imagen en píxeles.
    - 3) Relación de aspecto → relación entre el alto y ancho, te permite saber cuan cuadrada es la imagen.
  - g) Calificación de imágenes → evaluar cada una de las imágenes con una nota.
3. Búsquedas → buscar imágenes definiendo distintos filtros.
  - a) Filtros para búsqueda → cada filtro es una combinación entre alguna propiedad y uno o más valores determinados.
    - 1) Por etiquetas → definir una o más palabras que son buscadas entre las etiquetas de las imágenes.
    - 2) Por persona → definir cuales personas deben estar en la imagen.
    - 3) Por características de personas → definir valores para las distintas características de personas que deben estar en la imagen (sexo, edad, ...).
    - 4) (*Opcional*) Por información EXIF → definir valores para cada una de las propiedades EXIF.

---

<sup>3</sup>Se publicará más información al respecto más adelante, pero la Wikipedia es un buen punto de partida para aquellos interesados.



- 5) Por saturación → definir un porcentaje de saturación y un color buscando aquellas imágenes que están por sobre o por debajo dicho porcentaje según se indique.
  - 6) Por resolución → mayor, menor o igual a algún tamaño.
  - 7) Por aspecto → mayor, menor o igual a algún valor para el aspecto.
  - 8) Por evaluación → mayor, menor o igual a alguna nota definida.
  - b) Múltiples filtros a la vez → para cada búsqueda se deben poder combinar los filtros utilizados. La combinación de los filtros puede ser tanto como un *and*, es decir, se buscan aquellas imágenes que cumplan con todos los filtros, o como un *or*, se buscan las imágenes que cumplan con al menos un filtro. Para los múltiples filtros se pueden combinar el uso de *and* y *or*.
  - c) Búsqueda especial → buscar las caras de una persona en particular, obteniendo de las fotos donde aparece esta persona el rectángulo que la define.
  - d) Listas inteligentes → poder almacenar una búsqueda arbitraria como una lista, de manera que si en el futuro se agregan a la biblioteca de imágenes algunas que cumplen con el criterio de búsqueda, se muestren automáticamente como parte de la lista.
4. Retoque de imágenes → realizar ciertas transformaciones sobre alguna de las imágenes.
- a) Filtros → aplicar un filtro sobre una imagen. Deben soportar 4 filtros.
5. Producción de imágenes → producir imágenes en base a otras.
- a) Fusión → seleccionar múltiples imágenes y fusionarlas promediando el valor de los píxeles en cada posición. Se considera el tamaño final como el de la imagen más pequeña.
  - b) Mosaico → seleccionar una imagen para ser reproducida, luego en función de una búsqueda se selecciona un conjunto de imágenes, las cuales se utilizan para realizar el mosaico. Para ello se toma la imagen original y se busca una imagen que corresponda a cada píxel de la imagen original. La unión de estas imágenes forma el mosaico. Se debe ingresar la cantidad de imágenes de ancho y alto que se quieren utilizar y el tamaño de cada una de ellas.
  - c) Collage → se ingresa un tamaño total y un tamaño para las imágenes, luego en base a las imágenes obtenidas por una búsqueda se constuye un collage posicionando las imágenes al azar en el espacio definido. Además las imágenes se rotan aleatoriamente.
6. Composiciones
- a) SlideShow → crear slideshows con imágenes y composiciones de imágenes, permitir definir los tiempos para cada imagen y poder ejecutarlos, mostrando las imágenes en pantalla completa, cambiándolas según el tiempo definido.



### 3. Evaluación

Para cada entrega se especificará los ítemes a evaluar. Por ser éste un curso de programación **avanzada**, no sólo se evaluará el cumplimiento de lo pedido, sino que también se evaluará la calidad de su solución, ya que se espera que ustedes apliquen lo aprendido de la mejor forma posible.

Además, para el diseño de su interfaz de usuario deberán poner mucha atención en la usabilidad de su software. Esto significa que su software debe ser lo más simple e intuitivo de usar posible. Se espera que ustedes realicen soluciones creativas a los problemas que les vayan surgiendo, las cuales permitan al usuario tener una mejor interacción con su programa. Recuerde que no siempre las soluciones disponibles en los programas comerciales son las mejores, por lo que antes de copiarlas, piense si existe una mejor forma de solucionar el problema.

#### 3.1. Descripción General

Las entregas estarán divididas de la siguiente manera:

- Entrega 1 (2/9/2019): se deberán modelar todas las clases de la aplicación y las relaciones entre ellas.
- Entrega 2 (23/9/2019): se deberá programar la aplicación para que funcione solamente en consola.
- Entrega 3 (21/10/2019): se deberá programar la aplicación para que funcione con una interfaz gráfica.
- Entrega 4 (3/11/2019, 4/11/2019 y 11/11/2019): se deberá terminar de programar todos los detalles de la aplicación y además hacer una presentación en que se mostrará su funcionamiento y como fue desarrollada.

La interfaz del software quedará a criterio de los alumnos, pero deberá ser relativamente amigable e intuitiva para un usuario.

Por último la implementación de todas las características del software será gradual durante las entregas. Esto quiere decir que en las distintas entregas no será necesario programar todas las reglas de la simulación, si no que solo algunas. Las reglas a implementar serán detalladas en cada entrega.