

Proceso de formación de imágenes

1. Investigación bibliográfica (tiempo hasta el 3 de octubre).

Las tecnologías de captura de imágenes son altamente variadas. Para el rango visible de energía electromagnética se han posicionado en el mercado dos tipos de sensores: los CCD (Charge Coupled Device) y los CMOS. Realice una investigación bibliográfica y entregue un resumen de no más de tres páginas que incluya:

- a) Cómo funciona un sensor CCD.
- b) Qué son y en qué se diferencian las siguientes tecnologías CCD:
 - Transferencia interlinea (*Interline transfer*)
 - Transferencia de cuadro (*Frame transfer*)
 - Cuadro completo (*Full frame*)
- c) Cómo funciona un sensor CMOS.
- d) Ventajas y desventajas de tecnologías CCD contra CMOS.
- e) Con respecto a la captura de información de color:
 - Qué son filtros de Bayer
 - Qué son y cómo funcionan los sensores Foveon X3
 - Qué son y cómo funcionan las cámaras de triple CCD

En los últimos años ha existido un fuerte auge de procesamiento con imágenes de profundidad. Invesigue y resuma

- Cómo funcionan los sensores RGB-D de profundidad por medio de luz estructurada (por ejemplo, los sensores de la antigua empresa PrimeSense utilizados en las primeras generaciones de Microsoft Kinect)
- Cómo funcionan los sensores ToF (*Time of flight*) (por ejemplo, utilizados en las nuevas versiones de Kinect, y por otras empresas de cámaras industriales (Basler con sensores de Panasonic) o de cámaras para sistemas embebidos (PMD+Infineon, proyecto Tango de Google).

Para esta revisión escriba un resumen ejecutivo de no más de 3 páginas.

2. Tarea programada (tiempo hasta el 9 de octubre)

- a) Realice un programa utilizando la LTILib-2 que capture continuamente imágenes de una cámara web (ver clase `lti::v4l2`), y lo muestre (ver clase `lti::viewer2D`).
Para ello, puede utilizar la plantilla colocada en la pestaña “Documentos”, y allí en la carpeta “Tareas”, que se encarga con el Makefile brindado de vincular con la LTILib-2. Revise que las primeras dos variables definidas en el Makefile correspondan con las rutas utilizadas por usted hacia su directorio de la LTILib-2.

Usted puede utilizar ya sea la LTILib-2 instalada en su sistema (si se ejecutó el paso `sudo make install` luego de la compilación de la biblioteca), o puede también utilizar la biblioteca sin instalar (solo compilada en algún directorio de su usuario). En el primer caso usted debe modificar el Makefile para indicar que quiere usar la instalación global; en el segundo caso, debe modificar el Makefile solo si su directorio `ltilib-2` no se encuentra en su directorio “home”.

Utilizando las características básicas de interacción del visualizador (`lti::viewer2D`) para leer teclas y el ratón, diseñe una interfaz básica para poder cambiar en tiempo de ejecución al menos 3 parámetros de la cámara. Puede revisar por ejemplo el ejemplo “viewer” en el directorio de ejemplos de la biblioteca.

La configuración de la cámara puede ser cambiada utilizando los parámetros del objeto. Revise cómo cargar y salvar los parámetros de los objetos de archivos. Como guía para la elaboración de esta parte, puede usar también el ejemplo `v4l2` en el directorio de ejemplos, que utiliza la cámara para realizar (en escala de grises) filtrados espaciales y en el tiempo. El nombre clave para esta parte es la clase `lispStreamHandler`.

La implementación en la clase `lti::v4l2` no es compatible con todas las cámaras. Si los controles de propiedades no funcionan con su cámara, utilice la aplicación `gucviewer` que puede instalar en Ubuntu, por ejemplo con:

```
apt-get install gucviewer
```

La opción `-o` de este program permite cambiar los parámetros de la cámara mientras otra aplicación captura imágenes.

Si no tiene acceso a una cámara compatible con Video4Linux2 (`lti::v4l2`), simule la entrada de la cámara con clases para leer archivos con imágenes (clase `lti::loadImageList`).

- b) Realice un programa equivalente con la OpenCV. Existen suficientes ejemplos y tutoriales para resolver esta tarea en Internet.
3. Observe con su programa cómo cambian los valores de color para un mismo objeto iluminado de diferentes formas (por ejemplo, luz solar, fluorescentes, luz incandescente, iluminación LED, etc.)