

Diagnóstico Inicial OneGeo V2

Informe Técnico – Septiembre 2019

Jose Fernando Sánchez Serna

Rachid Moyse Polania

1. Introducción

Este informe técnico recoge un diagnóstico del actual estado del proyecto microscopio petrográfico automatizado denominado OneGeo versión 2, que en última oportunidad fue abordado por el ingeniero Fredy Osorio, en septiembre de 2017.

Según información suministrada por el Ing. Fredy en un breve informe de resultados, se habían logrado grandes avances para alcanzar la funcionalidad total del dispositivo en todos los aspectos, desde la parte mecánica hasta la parte de hardware y software. También realizó unas sugerencias de los pasos a seguir y los problemas a solucionar.

Tomando como punto de partida dicho informe y las observaciones propias realizadas sobre el microscopio en físico se realiza el siguiente diagnóstico.

2. Tarjeta RAMPS OneGeo

Se diseñó una tarjeta o PCB que es una personalización de la board RAMPS_FD V2 para satisfacer las funcionalidades del microscopio. Los planos de la tarjeta fueron enviados a la empresa Colcircuitos en Medellín, en compañía de los componentes para su ensamble.

Indagaciones realizadas en Colcircuitos determinaron que la tarjeta no había sido fabricada y no se conoce la ubicación de los componentes electrónicos enviados para ensamble. Se solicitó cotización para retomar el trabajo de fabricación y ensamble de la tarjeta en Colcircuitos pero para que se realice el ensamble se establece un mínimo de 10 tarjetas y el valor puede estar entre 1.5 y 4 millones.

Por lo tanto, se solicitó solo la fabricación del PCB para hacer el ensamble por cuenta propia teniendo presente que los componentes se pueden montar manualmente. Se debe revisar la cotización que debió ser enviada en la semana entre 9 y 13 de septiembre al correo de Jose María Jaramillo. De no ser así se sugiere cotizar con otro proveedor.

Importante: se deben comprar los componentes para el ensamble.

3. Cámara de Fotografía

La cámara implementada en la versión en funcionamiento es de la marca Point Grey pero no se conoce su referencia. Según mediciones realizadas a las imágenes tomadas, parece que son de 5MPx pero no se sabe el tamaño del sensor. La marca PointGray fue adquirida por Flir, y los catálogos disponibles están ahora bajo esta marca.

Se cree que la cámara utilizada es el equivalente a esta cámara <https://www.flir.com/products/blackfly-s-usb3/?model=BFS-U3-50S5C-C> que tiene las siguientes características:

Features	Valor
Frame Rate	35 FPS
Lens Mount	C-Mount
Pixel Size	3.45 micrometros
Resolution	2448x2048
Sensor Type	CMOS
Sensor Format	2/3"
ADC	12 bits
Chroma	Color
Megapixeles	5.0 MPx
Readout Method	Global Shutter
Sensor Name	Sony IMAX264
Price	U\$ 835

Con esta cámara el proceso de adquisición, que consiste en un barrido sobre una matriz de 13 x 11 puntos en el cual se toman 10 imágenes en polarización cruzada XTL y 10 imágenes en polarización paralela TTL por punto, es decir un total de 2860 imágenes por sección delgada (SD), requiere un tiempo aproximado de 20 minutos.

Una propuesta inicial es utilizar una cámara con mayor resolución, pero conservando las otras características como la de la referencia que parece en el siguiente enlace <https://www.flir.com/products/blackfly-s-gige/?model=BFS-PGE-122S6C-C>. Esta cámara tiene una resolución de 12.3 MPx y las demás características son:

Features	Valor
Frame Rate	10 FPS
Lens Mount	C-Mount
Pixel Size	3.45 micrometros
Resolution	4096 x 3000
Sensor Type	CMOS
Sensor Format	1.1"
ADC	12 bits
Chroma	Color
Megapixeles	12.3 MPx

Readout Method	Global Shutter
Sensor Name	Sony IMX204
Price	U\$ 2.295

Con esta cámara, se reduciría la matriz de barrido sobre la sección delgada a un tamaño de 8 x 7 puntos, y por lo tanto también se reduciría el número de imágenes totales, que pasaría a ser 1120. Una reducción del 60% de las imágenes tomadas supondría también una reducción en el tiempo de muestreo de 20 a 8 minutos.

La disminución del tiempo de procesamiento es más difícil de estimar, teniendo en cuenta que son varios los procesos a seguir después de capturadas las imágenes. No se conoce el tiempo que toma específicamente el proceso de Stitching, que es sobre el cual tendría efecto el cambio de la cámara.

Se calcula que el tiempo de stitching se podría reducir a un 37% del tiempo actual. Es decir que si el stitching actualmente toma 1 hora el tiempo con la nueva cámara se reduciría a 22 minutos.

De no efectuarse el upgrade de la cámara pues sencillamente habrá que adquirir la cámara de la referencia Flir de 5Mpx ya mencionada y referenciada.

4. Óptica

La óptica disponible al parecer fue seleccionada porque tiene las mismas especificaciones del actual lente que tienen el microscopio Olympus modificado. Pero no se conoce información importante como la capacidad de magnificación, la distancia focal, el plano de imagen, etc.

Según comenta Fredy en su informe no fue posible encontrar el plano de imagen, y la imagen no enfocaba, pero si la magnificación. En una prueba realizadas con una fuente de luz, el objetivo fue montada en un soporte y con papel milimetrado se midieron distancias. Se encontraron unas distancias tentativas al plano de objeto y plano de imagen desde un punto de referencia en la lente. La descripción del experimento realizado se anexa al este informe.

5. Mecánica

Hay ciertas funcionalidades mecánicas implementadas de la cuales no se conoce utilidad hasta el momento, como el motor DC acoplado a sistema piñón-cremallera que moviliza la bandeja donde se encuentra los lentes polarizadores.

Se considera que la bandeja portamuestras debe ser mejorada, para darle mayor rigidez. Aunque la implementación del carro eje Z pareció ser una solución para disminuir vibraciones, según comenta Fredy, no es la solución más adecuada. Tal vez sea necesario un estudio dinámico más profundo para aislar el efecto de las vibraciones sobre la SD.

Los elementos de acople de la óptica y la cámara también tendrán que ser revisados. Parece haber un programa de prueba para la locomoción del microscopio que no se conoce como se pone en funcionamiento.

6. Software

De acuerdo a los comentarios de Fredy, el firmware del microcontrolador ARDUINO DUE esta ajustado para el funcionamiento con la tarjeta RAMPS FD modificada. NO se conoce con exactitud la ubicación del firmware en el Portatil OneGeo, pero después de una exploración se intuye que se encuentra en `C://home/onegeo-hw/code/thinsec-uc/scope-motion.ino`

El script en bash para la ejecución del sistema completo se encuentra ubicado en `C://home/onegeo-hw/code/thinsec/launch-capture.sh`. A primer intento el script no da arranque la aplicación porque determina que faltan archivos o carpetas y no puede arrancar chromium. Hay que hacer la ingeniería inversa a todo la parte de software para dar funcionamiento a la aplicación web de captura y visualización.

La sintaxis de parte de código escrito en Python corresponde a la versión 2.7 y debe actualizarse a la versión 3.7 porque la actualización de algunas de las librerías utilizadas en el sistema. Se debe organizar el sistema de archivo a una configuración mas compacta y sencilla. Hay librerías que se importan, pero no existen así que debe hacerse un proceso de ingeniería inversa para llegar al origen de dichas importaciones.

Hay un middleware que es la transición del software de la cámara y como se muestra en la versión web que hay que actualizarlo por que las librerías de mensajería se actualizaron y debe ser buscadas las funciones nuevas.

7. Conclusiones

Son necesarias diferentes acciones en todos los campos que se irán desarrollando de acuerdo a un cronograma deberá ser construido. El levantamiento de la documentación del proyecto resulta importante para dar continuidad a los procesos, aun si las personas encargadas no se encuentran.

No se conoce el espacio en GitHub donde supuestamente también se encuentran las carpetas y archivos que hacen parte del proyecto. Se intento con Fredy una explicación más detallada del sistema, pero debido a que fue hace dos años que él se retiró ya no recuerda mucho del proceso y hace referencia al informe enviado por él en el momento de su salida.

Una consulta a Felipe, otro de los ingenieros que trabajo en el proyecto podría ser de gran ayuda cuando se tenga pleno reconocimiento del estado actual del sistema.

Se requiere con urgencia el PCB de la tarjeta y adquirir los componentes para iniciar su ensamble y pruebas con el robot.

Es necesaria la actualización del software en función de que la actualización de librerías se hace obligatoria, inclusive desde la modificación de la sintaxis de Python 2.7 a la versión 3.7.