

Informe de Avance #4

1. Información general

- **Nombre del estudiante:**

José Julián Camacho Hernández.

- **Fecha y número del informe:**

Informe #4, 06/05/2024

- **Fechas de inicio y fin del periodo reportado:**

- Inicio: 20/04/2024

- Fin: 06/05/2024

- **Nombre del proyecto:**

Generación de nubes de puntos a partir de *stacking* sin información de pose de la cámara.

- **Institución donde se desarrolla el proyecto:**

Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Ingeniería en Computadores.

2. Actividades realizadas en el periodo reportado

1. **Desarrollar algoritmo de *stacking* de nubes de puntos sin información de pose de la cámara (AC-10):** Se finalizó el desarrollo del algoritmo de *stacking* de nubes de puntos. Este se completó utilizando las capacidades de la biblioteca *Open3D*, que permite la utilización de un *framework* que logra realizar la alineación y combinación de más de dos nubes de puntos. Para esto, se van fusionando las nubes en pares, y se construye un elemento llamado grafo de poses. Este permite ubicar los diferentes conjuntos de puntos en el espacio para llevar a cabo su coherente combinación.

2. **Implementar código que genere el archivo de nube de puntos de salida (AC-11):** Una vez se obtuvieron resultados en métodos de visualización dentro de la ejecución, se procedió a realizar el módulo que genera un archivo de salida con dicho resultado. Este módulo fue desarrollado con éxito.
3. **Optimizar el algoritmo de *stacking* para mejorar los resultados (AC-12):** Se inició el trabajo relacionado con la optimización del algoritmo de *stacking* para mejorar los resultados. Esto debido a que ya se tienen nubes de puntos resultante, pero en algunos casos se tienen errores en la alineación. Se están realizando ajustes y refinamientos en el algoritmo y en el grafo de poses para aumentar la precisión, lo que hasta el momento ha resultado en una mejora en la calidad de la nube de puntos de salida en algunos casos de prueba.
4. **Crear el plan de pruebas para verificar el funcionamiento del producto (AC-13):** Se empezó con la creación del plan de pruebas. A partir de lo establecido en la documentación de requerimientos y diseño, se identificaron los requisitos de prueba y se inició con la estructura del documento que detalla el plan. Este incluirá casos de prueba específicos para evaluar el funcionamiento del producto.

En este periodo reportado no se presentaron variaciones con respecto al plan de proyecto.

3. Dificultades encontradas

1. **Combinación de algunas nubes de puntos de ciertos *datasets*:** Durante el proceso de desarrollo en este periodo, se encontró una dificultad significativa relacionada con la combinación de algunas nubes de puntos de ciertos *datasets*. Esta dificultad surgió debido a problemas con la alineación inicial de las nubes de puntos individuales o a la falta de una relación total con el resto del *set* de datos. Esto resultó en desafíos para lograr una fusión coherente y precisa de las nubes de puntos, lo que afectó la calidad y la integridad de la nube de puntos de salida. Para abordar esta dificultad, se implementaron estrategias de optimización y ajustes en el algoritmo principal de registro para mejorar la calidad y la consistencia de los resultados finales. En algunos casos esto fue suficiente, mientras que en otros escenarios aún se trabaja en revisar su combinalibilidad con el resto del *set* de datos.

4. Cambios en el alcance y/o actividades

A la fecha de documentación del presente informe no se presenta ningún cambio en el alcance y/o actividades.

5. Lecciones aprendidas

1. Una lección aprendida importante es la necesidad de realizar una cuidadosa evaluación y preparación de los datos antes de iniciar cualquier proceso de desarrollo. En proyectos

futuros, considero que es crucial dedicar tiempo y recursos adecuados para garantizar que los datos de entrada sean compatibles entre sí.

2. Además, considero fundamental en este tipo de proyectos, tener el conocimiento del tema, o en su defecto, reservar el tiempo necesario para adquirirlo, con el fin de poder manejar situaciones inesperadas de comportamiento del sistema de *software*.

6. Análisis de valor ganado

A continuación, en el cuadro 4, se presenta el análisis de valor ganado para el presente periodo. En términos generales, el proyecto sigue requiriendo de un esfuerzo en horas mayor a lo planificado en algunas tareas. En este cuarto periodo, se evidencia que la actividad AC-10, que corresponde al desarrollo del algoritmo de *stacking*, tomó la mayoría del tiempo. Esto fue debido a que esta es la tarea central del proyecto, por lo que consideraba gran cantidad de horas. Por la concentración de esfuerzo en dicha actividad, se puede apuntar que el proyecto se encuentra levemente retrasado.

En las figuras 1 y 2 se visualiza el historial las métricas del valor ganado durante el desarrollo del proyecto. En el primer gráfico, para este cuarto periodo, es posible analizar que el valor ganado fue menor que el trabajo planificado. Esto indica que las horas invertidas en el proyecto no están siendo lo suficientemente provechosas para alcanzar lo presupuestado en el cronograma.

En la segunda figura, el valor obtenido de CPI indica que el proyecto está necesitando más horas de las presupuestadas. Por su lado, el valor obtenido de SPI, que es menor que 1, significa que el proyecto está progresando a una tasa más lenta de lo previsto en términos de tiempo.

ID	Actividad	Presu- puesto (horas)	% Valor Pla- neado	PV (horas)	AC (horas)	% Trabajo Comple- tado	EV (horas)	CPI (horas)	SPI (horas)	Fecha Inicio Pla- neada	Fecha Finali- zación Planeada	Fecha Inicio Real	Fecha Finali- zación Real
AC-1	Redactar documento de requerimientos	8	100 %	8	10	100 %	8	0.80	1.00	09/02	23/02	12/02	23/02
AC-2	Redactar plan de proyecto	8	100 %	8	8	100 %	8	1.00	1.00	16/02	01/03	21/02	01/03
AC-3	Redactar documento de diseño	8	100 %	8	16	100 %	8	0.50	1.00	23/02	08/03	02/03	13/03
AC-4	Estudiar algoritmos de stacking	8	100 %	8	9	100 %	8	0.89	1.00	26/02	12/03	29/02	13/03
AC-5	Buscar conjuntos de datos de nubes de puntos	6	100 %	6	6	100 %	6	1.00	1.00	07/03	14/03	10/03	14/03
AC-6	Preparar el entorno de desarrollo, así como bibliotecas necesarias	2	100 %	2	1	100 %	2	2.00	1.00	11/03	14/03	11/03	11/03
	Totales	40	1.00	40	49	1.0	40	0.82	1.00				

Cuadro 1: Análisis de valor ganado del primer periodo reportado. *Las fechas se expresan en formato DD/MM y corresponden al presente año 2024.*

ID	Actividad	Presu- puesto (horas)	% Valor Pla- neado	PV (horas)	AC (horas)	% Trabajo Comple- tado	EV (horas)	CPI (horas)	SPI (horas)	Fecha Inicio Pla- neada	Fecha Finali- zación Planeada	Fecha Inicio Real	Fecha Finali- zación Real
AC-7	Implementar código que lee y procesa el archivo de configuración	4	100 %	4	6	100 %	4	0.67	1.00	15/03	22/03	19/03	25/03
AC-8	Implementar código de pre-procesamiento de las nubes de puntos de entrada	8	100 %	8	15	100 %	8	0.53	1.00	19/03	04/04	21/03	27/03
AC-9	Redactar informe de evaluación y presentación intermedia	6	15 %	0.9	2	30 %	1.8	0.90	2.00	04/04	12/04	01/04	05/04
	Totales	18	0.72	12.9	23	0.8	13.8	0.60	1.07				

Cuadro 2: Análisis de valor ganado del segundo periodo reportado. *Las fechas se expresan en formato DD/MM y corresponden al presente año 2024.*

ID	Actividad	Presu- puesto (horas)	% Valor Pla- neado	PV (horas)	AC (horas)	% Trabajo Comple- tado	EV (horas)	CPI (horas)	SPI (horas)	Fecha Inicio Pla- neada	Fecha Finali- zación Planeada	Fecha Inicio Real	Fecha Finali- zación Real
AC-9	Redactar informe de evaluación y presentación intermedia	6	100 %	6	10	100 %	6	0.60	1.00	04/04	12/04	01/04	17/04
AC-10	Desarrollar algoritmo de stacking de nubes de puntos sin información de pose de la cámara	16	90 %	14.4	14	70 %	11.2	0.80	0.78	06/04	20/04	10/04	19/04
	Totales	22	0.93	20.4	24	0.8	17.2	0.72	0.84				

Cuadro 3: Análisis de valor ganado del tercer periodo reportado. *Las fechas se expresan en formato DD/MM y corresponden al presente año 2024.*

ID	Actividad	Presu- puesto (horas)	% Valor Pla- neado	PV (horas)	AC (horas)	% Trabajo Comple- tado	EV (horas)	CPI (horas)	SPI (horas)	Fecha Inicio Pla- neada	Fecha Finali- zación Planeada	Fecha Inicio Real	Fecha Finali- zación Real
AC-10	Desarrollar algoritmo de stacking de nubes de puntos sin información de pose de la cámara	16	100 %	16	22	100 %	16	0.73	1.00	06/04	20/04	10/04	23/04
AC-11	Implementar código que genere el archivo de salida	8	100 %	8	6	100 %	8	1.33	1.00	20/04	26/04	24/04	25/04
AC-12	Optimizar el algoritmo de stacking para mejorar los resultados	10	100 %	10	8	80 %	8	1.00	0.80	27/04	04/05	27/04	06/05
AC-13	Crear el plan de pruebas para verificar el funcionamiento correcto	8	70 %	5.6	1	15 %	1.2	1.20	0.21	01/05	08/05	01/05	06/05
	Totales	42	0.94	39.6	37	0.8	33.2	0.90	0.84				

Cuadro 4: Análisis de valor ganado del cuarto periodo reportado. *Las fechas se expresan en formato DD/MM y corresponden al presente año 2024.*

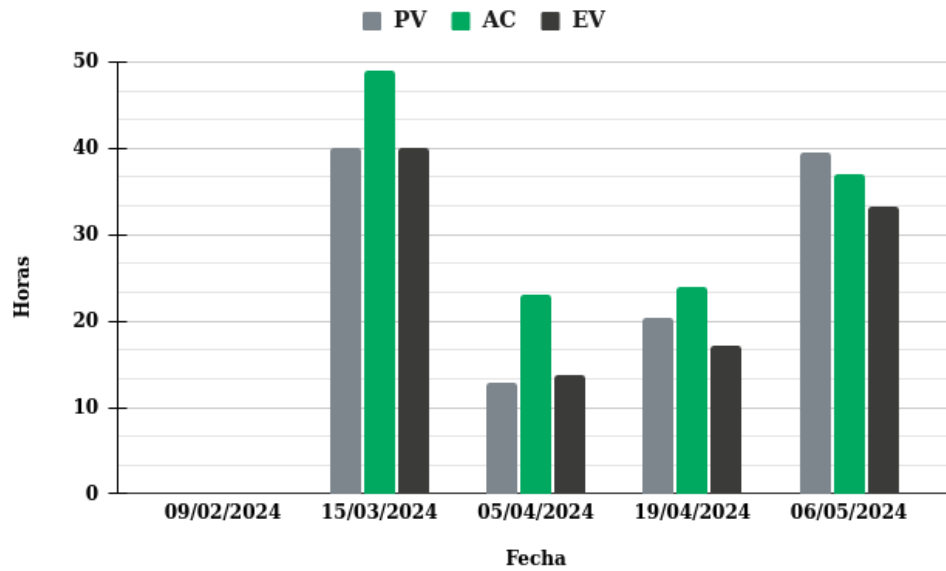


Figura 1: Curvas de PV, AC y EV desde el inicio del proyecto hasta la fecha reportada.

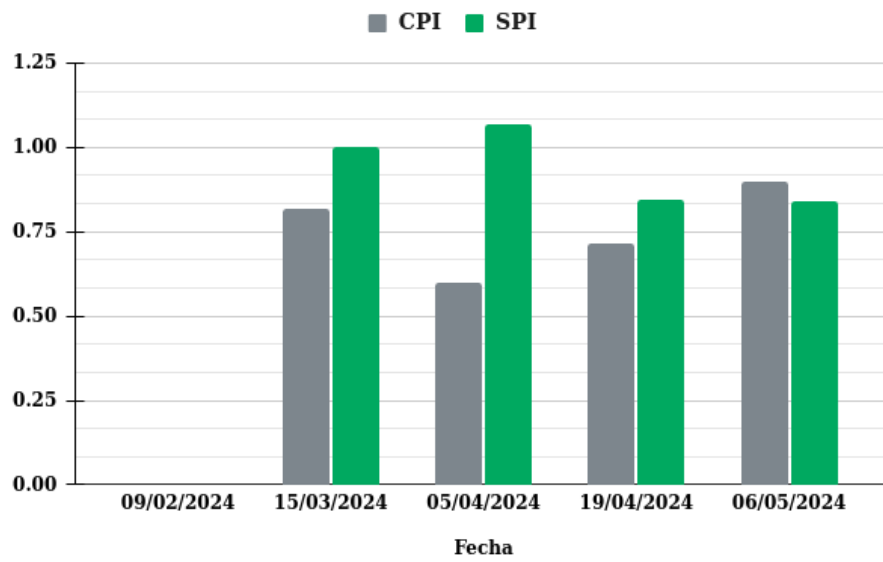


Figura 2: Curvas de CPI y SPI desde el inicio del proyecto hasta la fecha reportada.