

Informe de Avance #5

1. Información general

- **Nombre del estudiante:**

José Julián Camacho Hernández.

- **Fecha y número del informe:**

Informe #5, 20/05/2024

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

- Inicio: 07/05/2024

- Fin: 20/05/2024

- **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. **Optimizar el algoritmo de *stacking* para mejorar los resultados (AC-12):**

Se completó el trabajo relacionado con la optimización del algoritmo de *stacking* para mejorar los resultados. Esto incluyó la realización de ajustes y refinamientos en el algoritmo y en el grafo de poses, con el fin de aumentar la precisión. Para esto se aplicó una optimización global basada en el algoritmo *Levenberg-Marquardt* utilizando la biblioteca *Open3D*, lo que resultó en una mejora significativa en la calidad de la nube de puntos de salida en varios casos de prueba.

2. **Crear el plan de pruebas para verificar el funcionamiento del producto (AC-13):** Se avanzó significativamente la creación del plan de pruebas. Se definieron aspectos de formato del documento, hoja de control de versiones y matriz de trazabilidad de casos de prueba respecto a requisitos. Asimismo, se definieron los casos de prueba según lo establecido en el documento de requerimientos. Esto corresponde a la parte principal del plan. De esta actividad resta definir si se presentarán anexos, glosario y bibliografía, por lo que no se considera como completada.
3. **Aplicar las pruebas unitarias para verificar los requerimientos que las necesiten (AC-14):** Se completó la mitad del trabajo relacionado con la aplicación de pruebas unitarias. Hasta ahora, se han verificado varios módulos clave para asegurar que cumplan con los requisitos establecidos, aunque aún quedan varios módulos por probar en el siguiente periodo.
4. **Aplicar las pruebas funcionales de acuerdo con el plan de pruebas (AC-15):** Se inició el proceso de aplicar las pruebas funcionales de acuerdo con el plan de pruebas. Hasta el momento, se han cubierto algunos de los casos de prueba planificados, evaluando la funcionalidad del producto y realizando ajustes según sea necesario. Será necesario invertir más esfuerzo en la aplicación de estas pruebas en el periodo final.
5. **Redactar el reporte de resultados de las pruebas funcionales (AC-16):** Se empezó la redacción del reporte de resultados de las pruebas con los resultados de las que se aplicaron hasta el momento. Actualmente, se están recopilando los datos iniciales de las pruebas realizadas y se está planificando la estructura del reporte.
6. **Redactar el manual de usuario y archivo de ayuda (AC-17):** Se completó la mayor parte del manual de usuario y el archivo de ayuda. Se avanzó significativamente en el *README* que contiene instrucciones detalladas sobre la instalación, configuración y uso del producto, así como una sección estructura del repositorio. Actualmente, se están realizando revisiones finales y se están agregando algunos ejemplos prácticos adicionales al documento del manual de usuario que se está trabajando en *Overleaf*.

En este periodo reportado, hay algunas actividades atrasadas respecto al cronograma, pero no se presentaron variaciones con respecto al plan de proyecto.

3. Dificultades encontradas

1. **Aplicación de casos de prueba con distintos *datasets*:** Al aplicar los casos de prueba de este periodo, se encontraron que algunos casos no estaban adecuadamente definidos para capturar todos los posibles escenarios de uso del algoritmo de *stacking*. Esto llevó a situaciones en las que ciertos errores y comportamientos inesperados no fueron detectados inicialmente. Para solucionar esto, se evaluaron con mayor detenimiento los requerimientos y sus casos de prueba respectivos.

Adicionalmente, la complejidad y variabilidad de los datos de entrada, como las diferencias en el preprocesamiento de las nubes de puntos, hicieron que algunos casos de prueba no reflejaran adecuadamente lo que se esperaba, dificultando la validación

completa del sistema. Se espera dar solución a esta dificultad en el siguiente periodo, mediante la definición de los datos de entrada en los casos de prueba.

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. Para futuros proyectos, considero crucial dedicar más tiempo y recursos a la elaboración de los casos de prueba, ya que es fundamental asegurarse de que cubran una amplia gama de escenarios posibles y casos esquina. Además, considero importante en un proyecto valorar la posibilidad de implementar un enfoque de pruebas más robusto que incluya pruebas automatizadas y escenarios de prueba más variados y representativos, ya que esto puede ayudar a identificar problemas más temprano en el ciclo de desarrollo, mejorando la calidad del producto final.

6. Análisis de valor ganado

A continuación, en el cuadro 5, se presenta el análisis de valor ganado para el presente periodo. En este se destaca que las actividades relacionadas con aplicación de pruebas están atrasadas respecto al cronograma, mientras que se logró avanzar considerablemente en la tarea de documentación. Sin embargo, se espera que el proceso de pruebas sea llevado a cabo de manera más eficiente en el siguiente periodo.

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 quinto periodo, es posible visualizar que el esfuerzo invertido fue casi igual al trabajo planificado, pero el valor ganado en este periodo no alcanzó el que estaba presupuestado. Para el siguiente periodo, se intentará recuperar dicho valor.

En la segunda figura, el valor obtenido de CPI indica que el proyecto está requiriendo de mayor esfuerzo de lo planeado para lograr el mismo valor del trabajo. Por su lado, el valor obtenido de SPI, que es menor que 1, significa que el proyecto está significativamente retrasado respecto al cronograma.

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.*

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-12	Optimizar el algoritmo de stacking para mejorar los resultados	10	100 %	10	12	100 %	10	0.83	1.00	27/04	04/05	27/04	08/05
AC-13	Crear el plan de pruebas para verificar funcionamiento correcto	8	100 %	8	8	90 %	7.2	0.90	0.90	01/05	08/05	01/05	20/05
AC-14	Aplicar pruebas unitarias para verificar los requerimientos que las necesiten	6	100 %	6	4	50 %	3	0.75	0.50	09/05	13/05	13/05	20/05
AC-15	Aplicar pruebas funcionales de acuerdo con el plan de pruebas	8	100 %	8	5	33 %	2.64	0.53	0.33	13/05	18/05	13/05	20/05
AC-16	Redactar el reporte de resultados de las pruebas funcionales	4	25.00 %	1	1	10 %	0.4	0.40	0.40	19/05	22/05	20/05	20/05
AC-17	Redactar el manual de usuario y archivo de ayuda	4	14 %	0.56	4	80 %	3.2	0.80	5.71	20/05	27/05	20/05	20/05
Totales		40	0.84	33.56	34	0.7	26.44	0.78	0.79				

Cuadro 5: Análisis de valor ganado del quinto periodo reportado. *Las fechas se expresan en formato DD/MM y corresponden al presente año 2024.*

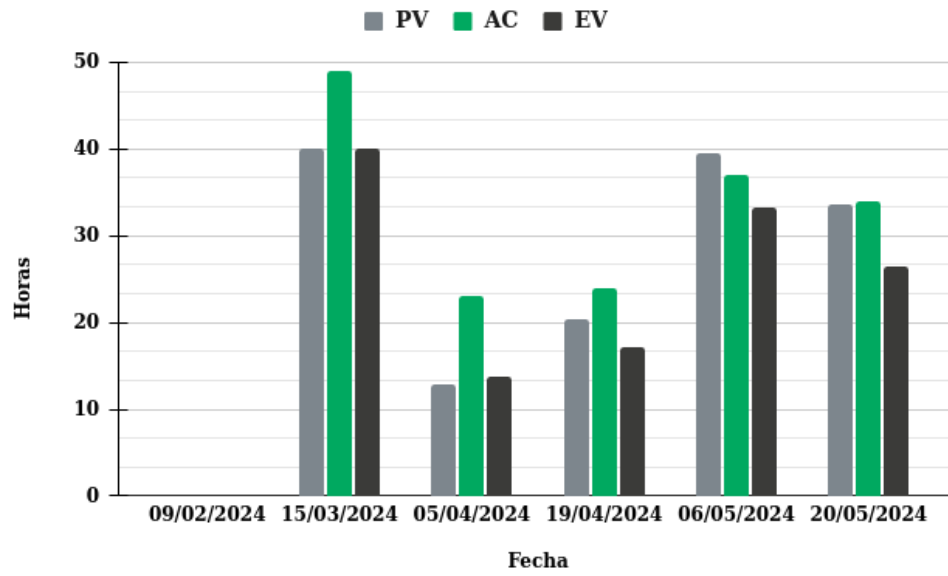


Figura 1: Curvas de PV, AC y EV desde el inicio del proyecto hasta la fecha reportada.

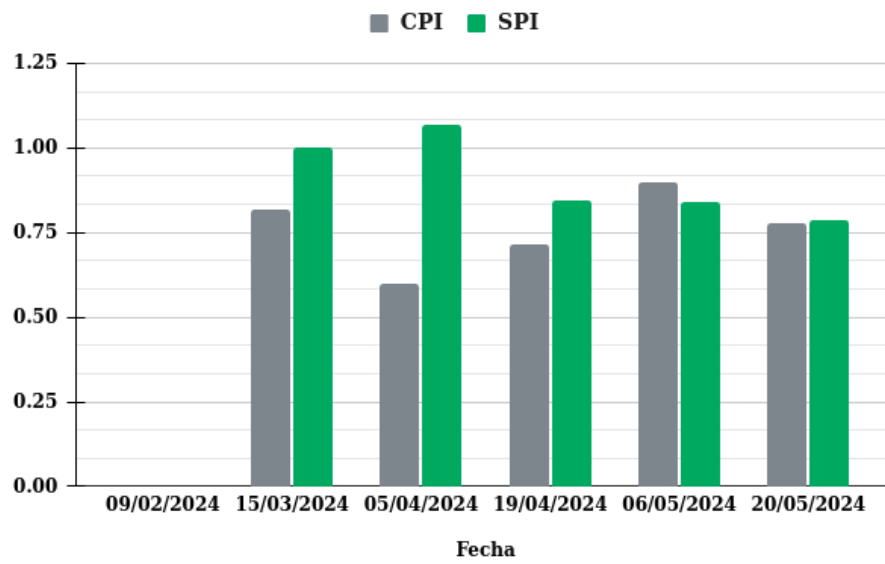


Figura 2: Curvas de CPI y SPI desde el inicio del proyecto hasta la fecha reportada.