

Detección de haces de luz

Autor

Diego Zapata Hernández

Titulación

Grado en Ingeniería Informática

Director/es

Vicente González Ruiz

Luis José Yebra Muñoz

Departamento

Departamento de Informática

Modalidad

Trabajo monográfico

Palabras clave

Helióstato, proyección y radiación

1. Introducción

Una plataforma solar como es la Plataforma Solar de Almería es un centro de investigación, desarrollo y ensayos dedicado a las tecnologías solares de concentración. Algunas de estas técnicas son usadas para generar electricidad o por ejemplo para fundir metales. Para esto se concentran cientos de proyecciones (haz de luz) sobre el receptor, acumulándose así una enorme cantidad de luz y de calor.

Nuestra propuesta se enfoca en el paso previo al uso, que es la calibración de estos heliostatos el cual es un proceso muy lento ya que tiene que ser de uno en uno. Para acelerar este proceso hemos conseguido poder calibrar hasta 4 heliostatos a la vez para una mayor optimización del uso del reflejo de estos haces de luz sobre el receptor, siendo capaz de identificar cada proyección por separado para así ayudar al operador humano a identificar un error para su corrección manual.

2. Objetivos

El objetivo de este proyecto consiste en una vez superpuestas las proyecciones de los haces de luz de hasta cuatro heliostatos de la Plataforma Solar de Almería (CIEMAT) sobre una diana, poder identificar si alguna de ellas rebasa los límites del haz de luz en conjunto.

Para ello se usa una cámara que monitorice la totalidad del proceso de calibración, además de herramientas tecnológicas de código libre como es OpenCV [1] y Numpy a través del lenguaje de programación Python/C/C++ y sobre el sistema operativo Windows. Se utilizarán las primitivas que dicho sistema ofrece para obtener que heliostato se está desviando de su ubicación real dependiendo de diferentes variables de entrada.

3. Fases de desarrollo

El proyecto se realizará siguiendo los siguientes hitos y temporización (suponiéndose una carga diaria de 2 horas/día):

1. Estudio del funcionamiento básico de una plataforma solar: Consiste en conocer la forma en la que se usa la energía del Sol en una plataforma solar y los objetivos que se logran con dicho sistema haciendo énfasis en los sistemas relacionados con los campos de heliostatos [2]. **1 mes.**
2. Estudiar las diferentes técnicas de detección de la radiación solar concentrada en una diana: Es nuestro problema para resolver en este proyecto y, por tanto, es necesario estudiar meticulosamente las diferentes alternativas existentes para la implementación y desarrollo de nuestro proyecto [3]. **1 mes.**
3. Analizar el sistema informático a desarrollar que realizará dicha detección: Definir los parámetros de entrada, los cálculos a realizar con ellos, definir las salidas, estimar su carga computacional, sus requerimientos computacionales (memoria, disco, CPU, etc.) y los tiempos de respuesta esperables. Debe tenerse presente que el sistema desarrollado debería funcionar en tiempo real. **1 mes.**
4. Estudio de las librerías OpenCV, Numpy y Pillow: Se trataría de conocer las posibilidades de estas bibliotecas softwares de tratamiento de imágenes y visión artificial. **1/2 mes.**

5. Implementación del sistema: Fase de desarrollo software usando herramientas de software libre, repositorios públicos y una documentación exhaustiva. 3/2 meses.
6. Escritura de la memoria del proyecto: 1 mes.

4. Materiales y métodos

Para la realización de este proyecto se cuenta con todos elementos necesarios:

Acceso a los sistemas físicos reales usados en el proyecto.

Acceso al todo el software libre necesario para implementar la aplicación.

Acceso a los repositorios de publicaciones científicas más importantes, como, por ejemplo, el mantenido por el IEEE [4].

Acceso a una infraestructura con recursos computacionales suficientes para realizar las pruebas.

Para generar la memoria usaremos LATEX [6], herramienta de software libre disponible en todos los sistemas operativos.

El proyecto se realizará usando la técnica de las “aproximaciones sucesivas” [5]. Dicha metodología se basa en ir realizando versiones cada vez mas adecuadas y precisas del proyecto que se acerquen sucesivamente a la consecución de los objetivos del proyecto.

5. Bibliografía básica

[1] OpenCV. <http://opencv.org/>.

[2] Solar radiation pressure. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4471-3992-8_2.

[3] Solar engineering of thermal processes. <https://www.osti.gov/scitech/biblio/6037316>

[4] Institute of Electrical and Electronics Engineers. IEEE Xplore Digital Library. <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>.

[5] Successive convex approximations to cardinality-constrained convex programs: a piecewise-linear DC approach. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10589-013-9582-3>

[6] Latex. <https://www.latex-project.org/>

Firma del director (codirector)