



CEA
comité
español de
automática

Concurso en Ingeniería de Control 2022

Control de la orientación de un
multirrotor

Bases del concurso

Organiza el Grupo Temático de
Ingeniería de Control de CEA

<https://www.ceautomatica.es/ingenieria-de-control/>



Organiza:

Grupo Temático en Ingeniería de Control de CEA



Javier Rico Azagra

Montserrat Gil Martínez

Silvano Nájera Canal

Carlos Elvira Izurategui

Ramón Rico Azagra

Grupo de Ingeniería de Control – Dpto. Ingeniería Eléctrica

Universidad de la Rioja

Patrocinan



Sección
Española



Bases del Concurso en Ingeniería de Control 2022 - CIC2022

OBJETIVO

Este concurso se plantea como una herramienta de trabajo en asignaturas de titulaciones oficiales, Ingenierías, Grado, Máster y Doctorado en el área de la identificación y control de procesos, así como una plataforma para mejorar la visibilidad del área de Ingeniería de Control, tanto en el entorno académico como de cara a la sociedad.

Aprovechando la popularidad actual de los sistemas aéreos no tripulados, en la presente edición del concurso se plantea controlar la orientación de un cuatrirrotor confinado en una plataforma.

El concurso requiere de la participación activa de un tutor, que hará las funciones de interlocutor con la organización, pero, sobre todo, el tutor será el encargado de formar y asesorar a los concursantes, los cuales deben realizar el trabajo de manera autónoma.

BASES

1. Pueden participar en este concurso alumnos de primer y segundo ciclo universitario, grado, máster y doctorado.
2. La participación se oficializa mediante la inscripción de un tutor que debe ser personal docente o investigador de instituciones oficiales donde se impartan titulaciones universitarias (1º ciclo, 2º ciclo, grado, máster o doctorado).
3. Un tutor puede presentar un máximo de dos equipos, sin embargo, un alumno participante únicamente puede constar como miembro de un equipo y categoría.
4. No está limitado el número de equipos de una misma institución.
5. Los equipos deberán estar compuestos por un máximo de **dos** estudiantes.
6. Se plantean dos categorías de participación, orientadas a alumnos con distinto nivel de formación, y a un grado de dificultad diferente del problema de control a resolver. La **categoría 1** está pensada para alumnos de grado o de primeros ciclos, y la **categoría 2** para alumnos de máster, doctorado o segundos ciclos.
7. El problema de control planteado es el de la orientación según los ángulos de Euler de un cuatrirrotor sujeto a una plataforma que impide su desplazamiento, pero no su giro. En la categoría 1 se controlará sólo la actitud (orientación en *roll* –alabeo- y *pitch* –cabeceo-), a los que en la categoría 2 se añadirá el control de la orientación en *yaw* –guiñada-.
8. La inscripción, abierta desde la publicación de estas bases **hasta el 25 de marzo de 2022 (incluido)**, será formalizada por cada equipo mediante el formulario de inscripción

habilitado al efecto en <https://www.unirioja.es/dptos/die/cic2022/>. Los datos a aportar son el nombre del equipo y la categoría en la que compite, el tutor y su email, y la institución a la que pertenecen. Una vez finalizado el plazo de inscripción, se hará público el listado de los equipos participantes. La organización asignará un identificador de tres dígitos a cada equipo.

9. El concurso se desarrollará en dos fases:

Fase clasificatoria (fase 1), desde la publicación definitiva de equipos participantes hasta el 27 de mayo de 2022 (incluido).

La organización facilitará: (a) la documentación técnica, (b) un modelo de simulación en MATLAB®-Simulink® representativo del problema a real a resolver, (c) el tipo de experimento, y (d) la función de evaluación del desempeño del sistema de control propuesto respecto a uno de referencia.

Los equipos participantes deberán entregar un archivo Simulink que debe contener solo el bloque de control siguiendo el formato proporcionado por la organización y cuya estructura interna deberá ser accesible al tribunal evaluador; los equipos que no respeten estas indicaciones serán descartados. El sistema de control contenido en el bloque debe tener en cuenta las consideraciones sugeridas en la documentación técnica del concurso.

Asimismo, cada equipo entregará un documento justificativo, no superior a 6 páginas, en el formato de artículo de las Jornadas de Automática. El documento puede ser redactado en español o en inglés y, si el tutor lo considera pertinente, puede ser presentado en otros foros (congresos, jornadas, etc.).

La evaluación de la fase 1 consistirá en un experimento de simulación similar al presentado como referencia. Antes de la evaluación se portará el bloque de control a la controladora hardware, de forma que todas aquellas propuestas que no puedan compilarse y cargarse en ella quedarán descartadas; esta medida pretende evitar la clasificación de soluciones inviables para la fase final.

Para la clasificación de fase 1 se valorará: en un 70%, el resultado obtenido por el índice de desempeño total del sistema de control presentado en el experimento de simulación (que ha de ser viable en la plataforma real), y en un 30%, la memoria justificativa de la estrategia seguida. Conforme a esta nota se clasificará a los concursantes. Pasarán a la siguiente fase: los **tres** primeros equipos clasificados de la categoría 1, y los **tres** primeros equipos clasificados de la categoría 2.

Fase final (fase 2), que tendrá lugar de forma presencial durante las **Jornadas de Automática 2022** si la situación sanitaria debido a la pandemia por covid-19 lo permite; en caso contrario se informará de las modificaciones a los participantes.

Como preparación para la fase 2, el sistema de control de la fase 1 de los equipos clasificados se probará en el sistema real, enviándose los resultados de los índices de evaluación por separado a cada equipo.

Asimismo, la organización hará públicas las características / tipo de experimentos para la fase 2, ampliando la información técnica si fuera necesario. A priori, el bloque de control, además de cumplir las condiciones de la fase 1, deberá poder ejecutarse en tiempo real en el hardware de la controladora de vuelo.

La competición durante las Jornadas se desarrollará en dos rondas públicas:

- Ronda de **pruebas**. Los equipos facilitarán a la organización el sistema de control. La organización, junto con cada equipo participante, implementará en el sistema real los sistemas de control. Los resultados cuantitativos serán entregados a cada equipo.
- Ronda **final**. Los equipos entregarán el sistema de control definitivo, que será implementado y evaluado en el sistema real conforme se indique. La nota obtenida en esta ronda será la empleada para generar la clasificación final del concurso.

El equipo ganador en cada categoría será el que obtenga el mejor índice de desempeño de su sistema de control en la ronda final. En esta fase no se tendrá en cuenta nota alguna sobre la documentación justificativa.

10. La información que los concursantes deben entregar al finalizar la fase 1 se realizará siguiendo las instrucciones y conforme a los recursos en la plataforma web <https://www.unirioja.es/dptos/die/cic2022/>. Cualquier otra comunicación privada necesaria se realizará entre el tutor y la organización por correo electrónico a cic2022@unirioja.es.
11. Los datos y la documentación presentada por los equipos podrán ser publicados o difundidos por el Comité Español de Automática.
12. La documentación y todas las comunicaciones de carácter público estarán disponibles en la página web de CEA y/o en la web de la sede del concurso. Cualquier modificación de la información publicada será notificada por correo electrónico a los tutores de cada equipo.
13. Participar supone aceptar estas bases y la decisión del tribunal evaluador designado por la organización.