

# Club de Robótica FIUBA

## Competencia de Robótica 2013

### Objetivo de la competencia "Velocistas".

El objetivo de la competencia es diseñar y construir un robot seguidor de líneas autónomo, que complete un circuito preestablecido en el menor tiempo posible.

### Organización

#### General

- La organización se reserva el derecho de introducir cualquier cambio en la normativa, cuando lo estime oportuno para el desarrollo de las pruebas.
- El jurado se conformará de 3 personas seleccionadas por los organizadores de la competencia.
- Las decisiones de los jueces serán, en todo momento, inapelables.
- Pueden participar de esta competencia cualquier persona interesada. De ser menor de 18 años debe asistir acompañado por un mayor responsable.
- Los organizadores se reservan el derecho de admisión. En caso de conductas inapropiadas, a criterio del jurado, los organizadores podrán excluir a los equipos involucrados.

#### Inscripción

- Cada robot podrá ser registrado (a través del formulario correspondiente) por un equipo de hasta 4 miembros.
- Cada robot llevará un nombre. En caso de que dos robots sean registrados con el mismo nombre, la prioridad está determinada por el orden de pre-inscripción. Los restantes equipos podrán seleccionar otro nombre, o simplemente agregar un identificador (por ejemplo: robot\_2).
- Cada equipo debe tener al menos 1 miembro mayor de 18 años, que será responsable por los miembros menores de edad que pueda tener el equipo.
- En el día de la competencia, por la mañana será la confirmación de asistencia y verificación de robots ("inscripción definitiva"). Es obligatorio presentarse antes de la finalización de este período para ser incluido en el torneo. Una vez cerrada la inscripción definitiva, se arma el cronograma de la competencia y orden de turnos, con todos los inscriptos.
- El horario de cierre de la "inscripción definitiva" se definirá en los días previos a la competencia. El horario de comienzo de la competencia se determinará el día del evento.
- Una vez publicado el orden, cada equipo es responsable de estar presente en el momento que corresponda su turno para competir.
- Parte de la calificación obtenida por los robots consiste en la documentación de cada robot debe presentar (ver "El robot"). **Esta documentación debe ser enviada hasta una semana antes de la competencia**, de forma tal que el jurado tenga el suficiente tiempo para evaluarla.
- Además, esta información será publicada luego de finalizar la competencia, con el objetivo de favorecer el aprendizaje y fomentar el desarrollo de nuevos robots. Al realizar la

inscripción del robot, todos los miembros del equipo están aceptando este compromiso.

## El robot

### Requerimientos mínimos que debe cumplir el robot:

- El robot debe poseer como máximo 10 cm de alto ya que podrá haber un túnel de 10 cm de altura mínima.
- El robot debe poseer como máximo 22 cm de ancho, ya que es el ancho de la largada.
- El robot no puede tener ningún tipo de material o elementos que puedan dañar la pista.
- Cada robot debe tener un interruptor (*switch*) que permita detenerlo inmediatamente. El interruptor debe ser visible y accesible quedando a criterio de los jueces el cumplimiento de este requerimiento.
- El robot debe ser completamente autónomo, es decir, no podrá necesitar de ningún tipo de conexión o comunicación con el exterior para realizar la competencia. Sí está permitido que el robot transmita datos útiles para el análisis de su desempeño. En caso de ser solicitado por el jurado, el equipo deberá demostrar que el robot puede funcionar sin este enlace activado.
- El robot deberá utilizar baterías. Está prohibido el uso de cualquier tipo de combustible.

No hay más restricciones, se pueden usar kits de robótica, kits de electrónica, o diseños completamente propios.

Se puede utilizar cualquier procesador o circuito para controlar el auto. El mismo criterio se aplica a los sensores, donde cualquiera está permitido.

Si bien no existen limitaciones para el largo del robot, y las referidas al ancho del robot son bastante laxas, se recomienda tener en cuenta las dimensiones de la pista ya que, por ejemplo, un robot muy grande quizás no pueda girar en las curvas más pronunciadas, o se caería fácilmente de la pista.

### Documentación del robot

Parte de la calificación del robot comprende la evaluación, por parte del jurado, de la documentación prevista por el equipo.

La documentación debe incluir:

- Descripción de la estructura mecánica del robot incluyendo diagramas detallados y/o fotos.
- Descripción de los circuitos electrónicos utilizados incluyendo diagramas esquemáticos de los mismos.
- Descripción del funcionamiento básico del robot.
- Si se utiliza un dispositivo programable se debe proveer el código fuente del software o la descripción de hardware. Algunos ejemplos son (pero no se limitan a):
  - El código fuente del programa de un microcontrolador.
  - El código VHDL o Verilog si se usa una FPGA o CPLD.
  - El código fuente de un DSP.
- Lista de componentes y costo de construcción del robot.

Un jurado puede solicitar a algunos participantes hacer una breve exposición oral e informal de los diseños luego de finalizar la carrera, ante toda la audiencia.

El objetivo de publicar los diseños y solicitar las presentaciones orales es favorecer el aprendizaje de todos los concursantes, estudiando los diseños de los demás.

Al momento de la inscripción, los miembros del equipo aseguran que la información presentada es

de su propiedad intelectual, y/o los debidos créditos fueron incluidos. También acuerdan ceder los derechos de publicación de la información a los organizadores del evento, siendo ésta debidamente referenciada (es decir, aceptan que la información sea publicada en la página del club de robótica, indicando quiénes son los autores).

## El circuito

- La pista de competencia consta de un circuito cerrado con una línea blanca de 2,0 cm ( $\pm 0,2$  cm) de ancho sobre un fondo negro.
- El fondo negro es pintura mate sobre una tabla de madera, y la línea blanca se forma con pintura sintética blanco mate.
- El ancho de la pista es de 22,0 cm ( $\pm 0,5$  cm).
- La largada es un arco de 22 cm de ancho y 10 cm de alto.
- La pista tendrá una elevación con respecto al nivel del suelo en todo su recorrido.
- El circuito contará con curvas de un radio de curvatura mínimo de 20,0 cm ( $\pm 0,5$  cm) con peralte nulo.
- El circuito podrá incluir un puente con pendiente máxima de 20 grados. El delta de pendiente máximo es 1 grado/cm.
- El circuito podrá incluir un túnel con altura mínima de 10 cm.
- El circuito no tiene una longitud máxima.
- El circuito podrá tener cruces (como un 8). El ángulo mínimo de los cruces es 60 grados.
- El circuito se conocerá el día del evento.

## La carrera

Habrán 3 pistas. El circuito oficial que corresponde a la pista descrita en "El circuito", y dos pistas de uso libre por los participantes para probar el robot antes o durante sus "tiempos de pista" (ver sección "Formato"). Las dos últimas son de la misma conformación que el circuito original, aunque de menor longitud y menor cantidad de curvas. Las pistas de prueba incluirán por lo menos una curva con el radio de curvatura más chico utilizado en el circuito oficial.

## Formato

1. Cada equipo dispone de 3 minutos de "tiempo en pista" en su primer turno. Este tiempo incluye el tiempo utilizado para hacer los ajustes permitidos (ver abajo) durante la carrera. El equipo puede intentar completar el circuito todas las veces que lo desee dentro de los 3 minutos de su turno. El mejor tiempo de vuelta de ese turno quedará registrado.
2. Cada equipo tiene asegurado por lo menos 2 turnos. En función de la cantidad de participantes, podrán asignarse más turnos por equipo.
3. A partir del segundo turno, el "tiempo en pista" es de 1 minuto y medio.
4. Después de un minuto de haber sido convocados, el reloj comenzará a contar el "tiempo en pista", aunque el equipo no haya comenzado a correr.
5. Al momento de ser convocado el equipo puede decidir pasar su turno. En ese caso se le asignará un "tiempo de pista reducido" de 1 minuto de duración al final de la ronda actual. El equipo tiene garantizado un descanso de 5 minutos mínimo entre el turno saltado y el nuevo. Salvo por la duración el "tiempo de pista reducido" no tiene ninguna diferencia con el regular.

## Durante la carrera

- El equipo puede detener el robot y volver a comenzar el circuito todas las veces que lo desee.

- Se le permitirá al robot completar el circuito, aún si excediera los 3 minutos totales, siempre y cuando haya iniciado la vuelta dentro de los 3 minutos correspondientes.
- Se pueden hacer ajustes entre carreras. Ninguna acción realizada sobre el robot, detiene el "tiempo en pista".
- Se computará como una vuelta completa, cuando el robot pase por la largada y realice el recorrido completo sin ser asistido en forma externa. Cuando el robot pasa por la largada, interrumpirá una barrera infrarroja y se comenzará a contar el tiempo. Cuando el robot vuelva a interrumpir la barrera, el tiempo se guardará como "tiempo de vuelta".

Se reinicia la vuelta cuando ocurre alguno de los siguientes casos:

- Si el robot invierte el sentido de avance.
- Si el robot se cae de la pista.
- Si el robot se desvía de la ruta planeada (por ejemplo, ante la presencia de cruces).
- Cualquier evento que requiera la intervención del equipo sobre el robot.

## Generales

- El robot no debe estar necesariamente sobre la línea, pero no debe desviarse de la ruta planeada.
- Si ningún equipo puede completar la vuelta al menos una vez, los organizadores podrán proponer un circuito más simple.
- Cada equipo es responsable de tener sus propias baterías y cargadores. Los equipos dispondrán de múltiples accesos a la red de energía eléctrica para cargar las baterías, pero no se otorgará tiempo extra para recargarlas cuando sean convocados a la pista, con lo cual es responsabilidad de cada grupo tener sus baterías cargadas.

## Puntuación

Se calificará a los robots en tres categorías

1) Resultado de la carrera (P1): se asignará un puntaje entre 0 y 10 puntos, según la siguiente escala:

- 10 puntos para el primero.
- 8 puntos para el segundo.
- 6 puntos para el tercero.
- 4 puntos para el cuarto.
- 2 puntos para los restantes robots que completaron una vuelta.
- 0 puntos para los que no completaron una vuelta del circuito.

Se entiende por "primero" aquel robot que completa la vuelta en menor tiempo.

2) Documentación (P2): El jurado calificará con una escala de 0 a 5 puntos la documentación presentada por cada equipo.

A criterio del jurado se evaluará la calidad y completitud de todos los items indicados en la sección documentación.

3) Originalidad del Robot (P3): El jurado calificará de 0 a 5 puntos según la originalidad que consideren de cada robot.

Se dispondrá de una evaluación de cada jurado en relación a las categorías 2 y 3. Para cada una de estas categorías se promedian todos los puntajes otorgados por los jurados. Por ejemplo, para la categoría P2 se tendrán las notas de los 3 jurados. P2 se calcula como:

$$P2=(J1+J2+J3)/3$$

La puntuación final del robot se obtiene con la siguiente ecuación:

$$\text{Puntaje final} = P1 * 0.5 + P2 * 0.7 + P3 * 0.3$$

Esta ecuación junto con las escalas seleccionadas otorga pesos a cada categoría de la siguiente forma

1) 50% 2) 35% 3) 15%

La puntuación máxima posible es 10 puntos.

**El ganador de la competencia es el robot que obtenga mayor cantidad de puntos.**

-----  
Este reglamento fue confeccionado por los miembros del Club de Robótica utilizando como base los siguientes reglamentos:

1. Grupo de Robótica UTN - Bahía Blanca - Competencia Velocistas:  
[http://www.grsbahiablanca.com.ar/compe\\_2012.htm](http://www.grsbahiablanca.com.ar/compe_2012.htm)
2. UC Davis Natcar: <http://www.ece.ucdavis.edu/natcar/rules.html>