

Club de Robótica FIUBA

Competencia de Robótica 2013

Objetivo de la competencia "Mini-Sumo".

El objetivo de la competición es diseñar y construir un robot que logre empujar al oponente fuera del *dohyō*.

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 por lo menos 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 los combates se determinará el día de la competencia.
- 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.

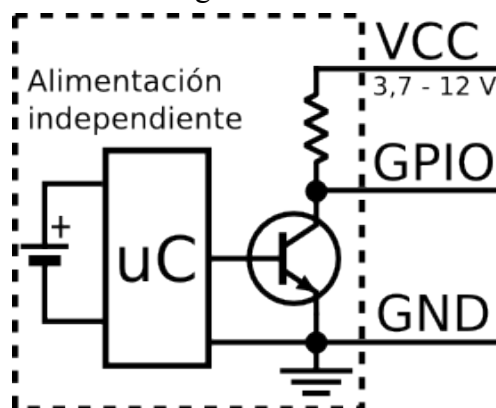
El robot

Requerimientos mínimos que debe cumplir el robot:

- El robot debe poseer un tamaño máximo de un cuadrado de 10 cm de lado, sin límite de altura.
- El peso máximo del robot es de 500 gr (lo cual será verificado antes de cada combate).
- El robot debe diseñarse de forma que comience a moverse a partir de que reciba la señal de activación (ver abajo).
- El robot debe tener un interruptor (*switch*) de seguridad 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 competir. 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.
- El robot puede desplegar estructuras una vez iniciado el asalto superando las restricciones de tamaño, pero sin separarse en 2 o más partes.
- El robot no puede tener ningún tipo de material o elementos que puedan dañar el *dohyō* y/o al oponente, quedando a criterio de los jueces el cumplimiento de este requerimiento.

Señal de activación

- El robot debe disponer de un acceso a tres señales: VCC, GPIO y GND.
- El acceso debe ser de, por lo menos, una de las dos siguientes formas.
 - Un conector hembra de circuito impreso para tira de pines, de 3 posiciones, con el orden indicado (1-VCC 2-GPIO 3-GND).
 - Un conector de tira de pines macho, de 3 posiciones, con el orden indicado (1-VCC 2-GPIO 3-GND).
- En ambos casos debe estar claramente identificado el pin 1.
- La señal de activación será un flanco positivo en la línea GPIO. También podrá identificarse por la presencia de un nivel alto ("1 lógico").
- La línea GPIO estará conectada a VCC a través de un resistor pull-up de 10 kohm y a GND a través de un transistor que actúa como llave (ver imagen). Cuando el transistor esté en modo saturación (llave cerrada) la línea GPIO presentará un "0 lógico".
- Cuando el uC envíe la señal de activación, el transistor pasará al estado de corte (llave abierta) logrando de esta manera que la línea GPIO presente un "1 lógico".
- El nivel de tensión correspondiente al "1 lógico" depende de la tensión de alimentación provista por el robot en la línea VCC. Se sugiere conectar la línea GPIO a una entrada del micro tri-state, sin pull-up interno, de forma tal de no degradar la señal.
- El circuito del generador de señal de activación es auto alimentado, con lo cual el robot no debe proveer energía para dicho fin. El circuito solo presenta de carga la resistencia de pull-up mientras el transistor está en modo saturación (llave encendida). También hay que tener presente que



mientras el transistor está en modo saturación, la línea GPIO presenta un camino de baja impedancia hacia GND.

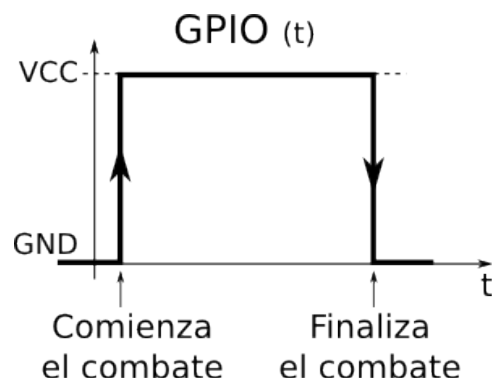
- Se asegura que el la diferencia de tiempos máxima, de recepción de la señal por cada módulo será de 10 ms, caso contrario se reinicia el asalto.
- **Próximamente se dará especificaciones de tamaño, peso y forma** (estimado 4 cm x 6 cm x 1 cm).**
- El peso del módulo no forma parte del peso del robot, es decir, el peso se verifica sin el módulo instalado.

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 robot. El mismo criterio se aplica a los sensores, donde cualquiera está permitido.

Sugerencias:

- El robot puede optar por no utilizar el pull-up del generador de señal, en cuyo caso no será necesaria la línea VCC y queda a responsabilidad del robot el correcto establecimiento de los niveles lógicos (por medio de un circuito de pull-up en el robot).
- La señal de activación se mantendrá en el estado "1 lógico" durante todo el asalto. Se sugiere diseñar el robot para detenerse cuando reciba un flanco descendente en la línea GPIO o la presencia de un nivel bajo.



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.

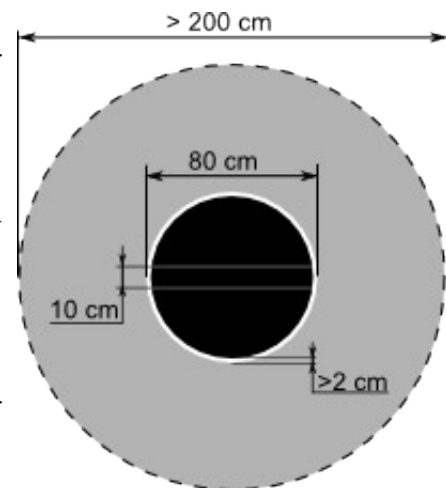
El objetivo de publicar los diseños y solicitar las presentaciones orales es favorecer el aprendizaje de todos los concursantes, estudiando los diseños de los demás.

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 área de combate

- El área de combate consiste del *dohyō* y del área exterior al *dohyō*
- El *dohyō* es un área circular de color negro, de 80 cm de diámetro.
- El límite del *dohyō* será delimitado por una línea blanca de 2 cm de ancho mínimo.
- El *dohyō* se encontrará elevado 2 cm respecto del suelo.
- El área exterior al *dohyō* será un círculo de por lo menos 2 metros de diámetro.
- En el centro del *dohyō* habrá dos líneas paralelas de color negro, separadas 10 cm, llamadas líneas *Shikiri*.



La competencia

Prueba de Homologación

- Los robots deberán superar una prueba que demuestre la capacidad de detectar y atacar al oponente.
- Esta prueba consiste en colocar al robot en el *dohyō* contra un oponente testigo cuyas dimensiones serán próximas a las requerimientos impuestos a los robots.
- El robot y el testigo se colocarán en posiciones aleatorias y el robot dispondrá de 90 segundos para detectar y sacarlo del *dohyō*.
- Durante la homologación también se valida el funcionamiento de la activación remota.
- El robot puede intentar la homologación tantas veces como lo desee, siempre que los tiempos de la organización lo permitan, hasta el inicio de la competencia.

Combate

General

- Para el comienzo del combate se llamarán a los dos equipos participantes.
- Se realizarán como máximo tres avisos con un intervalo de 1 minuto entre ellos, y si en el plazo de 1 minuto desde el último aviso uno de los equipos no se presentara, se otorgará la victoria al otro equipo.
- Si, en el caso extremo ningún equipo se presentara, los jueces tendrán la facultad de declarar el combate sin vencedor, o determinar la espera de, como máximo, otros 5 minutos. Una vez finalizado este período se declarará el combate sin vencedor y dependiendo de la instancia de la competencia, los equipos podrán ser descalificados.
- Cada equipo designará un responsable del equipo.
- Cada combate contará con la presencia de un árbitro que se encargará de dar inicio al combate e interactuar con los responsables de cada equipo.
- El combate consiste de 3 asaltos.
- Entre asaltos habrá un tiempo máximo de 1 minuto.
- Durante todo el combate, incluido el minuto entre asaltos, sólo el responsable del equipo podrá entrar en el área de combate.
- Cuando los jueces den por finalizado el combate, los responsables de cada equipo retirarán los robots del área de combate.

- El robot que gane la mayor cantidad de asaltos gana el combate.
- Si luego de 3 asaltos ningún robot obtuvo una diferencia respecto del otro, los jueces podrán determinar el método de conclusión del combate.

Asalto

- El asalto tiene una duración máxima de 3 minutos.
- El responsable del equipo situará el robot en el *dohyō*.
- En principio, los robots se situarán en cualquier parte del semicírculo delimitado por la línea *Shikiri* y el borde blanco del ring.
- Los jueces determinarán, en cada asalto, la posición y orientación inicial de los robots.
- En el caso de que los jueces determinen que la orientación y/o posición inicial es libre, se sorteará qué equipo posiciona primero el robot.
- El juez accionará el sistema de activación, que enviará un mensaje a cada módulo, los cuales generarán la señal de activación.
- Cuando los robots están compitiendo en un asalto nadie podrá entrar en el área de combate. Únicamente se podrá acceder dentro de este área cuando el combate esté paralizado.
- Los jueces podrán detener el asalto cuando lo consideren necesario, para permitir, si fuera necesario, la entrada de los responsables de cada equipo al área de combate.
- Si el asalto se detiene antes de que haya pasado 1 minuto de los 3 máximos, se volverá a empezar inmediatamente desde las posiciones de inicio (reiniciando el tiempo del asalto).
- Cada asalto podrá reiniciarse hasta 2 ocasiones. Si el asalto debiera detenerse por tercera vez, el asalto se declara empatado, salvo que los jueces consideren apropiado reiniciar nuevamente el asalto.
- Si el asalto se detiene luego de que haya pasado 1 minuto de los 3 máximos, el asalto se declara empatado.

El asalto se termina con un vencedor cuando:

- El robot oponente es el primero en tocar el suelo fuera del *dohyō*.
- El robot oponente pierde una pieza o se separa en 2 o más partes.
- El robot oponente comete 2 violaciones.

Nota: el módulo de activación no forma parte del robot, y su desprendimiento del robot no es considerado una falta. Además, en dicho caso, el asalto se reiniciará.

Si durante uno de los asaltos uno de los robots resulta dañado (desprendimiento de piezas), el equipo afectado podrá solicitar por única vez en el combate 5 minutos adicionales de pausa para intentar subsanar la anomalía. Si en ese tiempo no se resuelve el problema se dará por finalizado el combate, resultando vencedor el otro equipo. Queda a decisión de los jueces la concesión de los 5 minutos adicionales.

El asalto se detendrá cuando:

- Los dos robots permanezcan 15 segundos sin moverse.
- Los dos robots permanezcan 30 segundos sin tocarse.
- Los dos robots permanezcan 45 segundos empujándose pero sin que el movimiento favorezca a ninguno de los equipos.
- Alguno de los dos robots pierde el módulo de señal de activación.
- Se produzca una violación al reglamento.

Se consideran violaciones:

- Que el robot despliegue alguna estructura antes que pasen los 5 segundos, a partir de que el

- árbitro indica la activación de los mismos.
- Que el responsable del equipo entre en el área de combate sin autorización previa del árbitro.
- Que un equipo tarde más de 30 segundos en volver a empezar el combate después de se haya detenido.

Se considerará penalización (implicando la pérdida del combate):

- Que cualquier miembro del equipo que no sea el responsable, entre en el área de combate.
- Que un equipo supere el minuto entre asalto y asalto sin solicitud previa.
- Que un robot provoque desperfectos en el *dohyō*.
- Que el robot se fije al *dohyō* mediante dispositivos de succión, pegamentos, etc.
- Que el robot utilice dispositivos que lancen líquido, polvo, gases o sólidos al oponente.
- Que un robot utilice dispositivos inflamables.
- Que un robot o un miembro del equipo cause desperfectos de forma deliberada al oponente.

Puntuación

Se calificará a los robots en tres categorías

1) Resultado de los combates (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 robots que finalizaron de quinto a octavo puesto (cuartos de final).
- 0 puntos para los que no superaron la instancia de octavos de final.

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 categoría se promedian todos los puntajes otorgados por los jurado. 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 sumo:

http://www.grsbahiablanca.com.ar/compe_2012.htm