



Diseño, Modelo de financiación y planificación del proyecto

Presentación del equipo	2
Motivación	2
Diseño del robot	2
Características técnicas	2
Características software	3
Planificación del proyecto	3
Diseño de la placa, montaje y pruebas	4
Desarrollo del script principal del robot	4
Desarrollo de la aplicación Android para controlar el robot	4
Mejoras en el script para solucionar el laberinto	4
Diseño de traspaleta para la mini fábrica	4
Desarrollo del resto de los scripts	5
Pruebas	5
Diseño de lanzamiento de bolos	5
Presupuesto y modelo de financiación	5

Presentación del equipo

Soy Álvaro Martínez Fernández, tengo 24 años y estoy estudiando ingeniería informática. Es la cuarta edición que me presento al Asti Challenge, y cada vez con más ganas. Los pasados resultados, aún siendo super buenos, me motivan a seguir trabajando e intentar superarme cada vez más y más. Aunque las pruebas siguen siendo las mismas yo quiero ir un paso más adelante, y este año me propuse hacer el robot más pequeño que se pudiera hacer. Esto me supone un extra de dificultades pero a la vez un extra de motivación y metas.

Este año me presento bajo el nombre de EoTec, que no es más que un nombre más técnico para “Ría de Ribadeo Robótica”, pero que sigue teniendo el mismo significado reivindicativo que tenía el otro. En este caso uniendo una de las dos cosas que más me gustan del mundo, Ribadeo y la tecnología.

Motivación

Aunque cualquier otra persona podría pensar que después de haber sido premiado en las anteriores ediciones del Asti Challenge no tendría motivación para volver a presentarme no es así, de hecho es todo lo contrario. Me motiva saber que hay nuevos equipos a los que tendré que batir y lo que es más importante, batir mis actuaciones del año pasado.

A mayores de esto siempre pienso cómo podría sorprender al jurado, y esta vez estoy que lo voy a conseguir. Como comenté en la presentación, este año competiré con el que seguramente sea el robot más pequeño de la competición y seguramente el diseño más ordenado y cuidado. Además incorporaré un sistema de levantamiento de pallets basándome en un robot real de Asti.

Diseño del robot

Al igual que en los anteriores torneos, este año me presentaré con un robot modular. El motivo de esta decisión es muy sencillo, Asti Challenge es un torneo super completo en todos los aspectos. Esto hace que sea muy difícil que un robot sin modificaciones sea capaz de hacer todas las pruebas.

Para el movimiento del robot hemos pensado en utilizar la movilidad diferencial. Por lo tanto utilizaremos dos motores, uno a cada lado, esto facilitará mucho la maniobrabilidad del robot en las pruebas del torneo.

Este año utilizaremos una placa de circuito impreso como base de robot, a la que irán conectadas todas las demás piezas. Tendrá una carcasa impresa en 3D simplemente con el fin de hacer un diseño más bonito.

Características técnicas

Después de tres años seguidos utilizando la Raspberry Pi como controlador, este año lo cambiaremos. Desde nuestro punto de vista la Raspberry Pi tiene mucha más potencia de la necesaria para superar las pruebas del torneo, y esto hace que tenga un tamaño demasiado

grande para nuestros objetivos este año. Por lo tanto nos hemos decantado por utilizar un ESP-32, que es un microcontrolador muy conocido y utilizado en el mundo maker. Tiene muchos puntos a favor con respecto a la Raspberry Pi. Los dos más importantes son: su pequeño tamaño y que tiene entradas analógicas.

El tamaño es algo esencial, como ya hemos dicho, y que tenga entradas analógicas nos facilita mucho el trabajo con los diferentes sensores. Es por eso que creemos que en este caso el ESP-32 sería la opción más óptima.

El robot tendrá dos ruedas motrices para facilitar la rotación sobre sí mismo. Utilizaremos ruedas de goma para maximizar el agarre en todas las superficies posibles. Utilizaremos micro motores N20 de 1000rpm que se controlarán desde un puente H, todo esto irá ensamblado en el circuito impreso.

Utilizaremos tres tipos de sensores diferentes. Utilizaremos una Imu (Inertial Measuring Unit) integrada en la placa que utilizaremos para calcular el ángulo de giro del robot en diferentes pruebas como puede ser el laberinto o la cuadrícula. También instalaremos en la placa 8 sensores reflectores para seguir la línea. Hemos aumentado en 2 el número de sensores, simplemente para tener más precisión a la hora de hacer las pruebas. Para saber cómo situarnos en las diferentes pruebas utilizaremos sensores de distancia, este año hemos cambiado los sensores ultrasónicos por sensores infrarrojos. Estos tienen mucha más precisión y son mucho más rápidos.

El robot irá alimentado totalmente por una batería LiPo de 3 celdas, lo que darán aproximadamente 12.4V. Utilizaremos un step-down para reducir esos 12 voltios a 5 voltios para alimentar tanto sensores como el microcontrolador.

Construiremos 3 módulos diferentes para las diferentes pruebas:

1. Uñas para pallet: diseñaremos unas uñas en la que cada pala tendrá instalada un motor con un diseño de tijera que será capaz de levantar hasta 2 kg.

2. Lanza bolos: consistirá en una pinza empujada por un par de muelles que también serán accionados por un servo sg90.

3. Roomba: crearemos una especie de pala para empujar todas las bolas hasta los diferentes agujeros.

Características software

Trabajaremos con código en C. La idea es que el robot sea un servidor Bluetooth a la espera de algún mensaje para hacer la prueba correspondiente.

Para comunicarme con el robot utilizaré un móvil Android y una aplicación hecha a medida para la ocasión. Tendré botones para mandarle órdenes al robot así como una zona donde podré ver todos los mensajes de feedback que me dará el robot.

Planificación del proyecto

Hemos dividido el proyecto en etapas correspondidas cada una con una nueva funcionalidad al robot. Quedarían tal que así:

1. Diseño de la placa, montaje y pruebas
2. Desarrollo del script principal del robot
3. Desarrollo de la aplicación Android para controlar el robot
4. Mejoras en el script para solucionar el laberinto
5. Diseño de traspaleta para la mini fábrica
6. Desarrollo del resto de scripts
7. Pruebas
8. Diseño de lanzamiento de bolos

Diseño de la placa, montaje y pruebas

Del 1/09 al 15/01

Sin lugar a dudas es la etapa más larga y más importante del desarrollo del robot. Tenemos que diseñar completamente la placa y pedirla para que se fabrique. Una vez la tengamos podremos soldarla y comprobar que todo se comporta como debería, de tener algún error se retrasaría mucho el proceso, ya que habría que volver a pedir otras placas, y además de costoso es un proceso lento.

Desarrollo del script principal del robot

Del 15/02 al 17/01

Se programará una función que será llamada en cada iteración que escuchará el servidor bluetooth y dependiendo si hay algo lanzará la función correspondiente. Básicamente se encargará de gestionar el funcionamiento del robot.

Desarrollo de la aplicación Android para controlar el robot

Del 18/01 al 25/01

Para controlar el robot hemos llegado a la conclusión de que la opción más cómoda sería hacer una app Android para controlar el robot. Contará con 6 botones a los laterales para controlar los movimientos: 4 para mover el robot y 2 para accionar las uñas delanteras. Además de eso contará con una pantalla en el medio de los botones para leer el feedback que estaremos recibiendo del robot.

Mejoras en el script para solucionar el laberinto

Del 26/01 al 1/02

Utilizaremos el script del último torneo que nos fue útil para salir del laberinto. Esta vez mejoraremos la movilidad del robot gracias a la incorporación de la IMU, que hará que los giros sean mucho más precisos.

Diseño de traspaleta para la mini fábrica

Del 2/02 al 9/02

Como ya hemos dicho antes, hemos decidido arriesgar un poco a la hora de hacer el diseño para la transpaleta de este año. Nos llevará bastante tiempo sumando el tiempo de diseño, el tiempo de impresión y las pruebas para comprobar que funciona como esperamos. El control del robot en la fábrica lo haremos de forma manual.

Desarrollo del resto de los scripts

Del 10/02 al 17/02

Para el script de la cuadrícula usaremos el de la anterior edición ya que los resultados fueron óptimos. Lo mismo haremos con el script para los bolos. El único script que nos queda por programar sería el de la barredora. El comportamiento será parecido al del laberinto, solo que cada vez que de una vuelta se separará de la pared 5 cm más, así lograremos que el robot pase por todas las zonas del tablero.

Pruebas

Del 17/02 al 21/02

La última semana antes de la semifinal nos encargaremos de que todo esté bien montado y que siga el funcionamiento que esperamos. Construiremos nuestras propias pruebas en casa y haremos una simulación de torneo.

Diseño de lanzamiento de bolos

Del 22/02 al 29/02

Como esta prueba no está incluida en las semifinales la dejaremos para después de estas. Así tendremos más tiempo para perfeccionar el resto de pruebas importantes. A estas alturas tendríamos un margen de 20 días de pruebas, pero vienen bien por si tenemos algún problema con los envíos o nos atascamos en algún punto.

Presupuesto y modelo de financiación

El presupuesto requerido para llevar a cabo el desarrollo del proyecto será de un total de 80,00.-€, de los cuales 50,00.-€ serán destinados a la obtención de los circuitos impresos, y 30,00.-€ para los sensores de proximidad.

Respecto a los primeros cincuenta, hemos requerido del patrocinio de la empresa AllPCB, destinada a la construcción de un súper sistema de Servicio de Manufactura Colaborativa Electrónica, con la que contactamos via e-mail. La oferta fue mostrar el logo de su marca en las placas que se usarán en dicho proyecto, a cambio de la financiación de las mismas.

Una vez financiada esa parte, el restante, relativo a los sensores, fue presupuestado mediante fondos propios, al no disponer del tiempo necesario para contactar con más empresas que pudieran estar potencialmente interesadas en la financiación.

Por ello, un 62,5% ha sido financiado de forma externa a cambio de patrocinio, mientras que el restante 37,5% ha sido auto-financiado, balance que consideramos muy positivo.

Respecto a la cronología de la misma, las placas serán enviadas por AIIPCB en el momento en que las solicitemos, esto se estima en la primera semana de enero, obteniendo así los sensores en fecha similar a través de alguna página web.

Para finales de enero el proyecto estaría totalmente financiado y sin dinero a deber, con una pérdida de 30,00.-€ y un patrocinio obtenidos que, para futuros proyectos, esperamos mantener.