

Proyecto Más Escornabot - Pablo Rubio y Enrique Torres

Proyecto realizado dentro de la Convocatoria CESAR de Fabricación de los Laboratorios de Innovación Abierta CESAR de Etopia Centro de Arte y Tecnología (Zaragoza). 2019

Contacto: lia-contacto@bifi.es

Escornabot es un proyecto de código/hardware abierto cuyo objetivo es acercar la robótica y la programación a los niños y niñas. El escornabot básico puede programarse con los botones para ejecutar secuencias de movimientos. A partir de aquí, la imaginación es el único límite en las posibilidades. Es un proyecto de open hardware y software libre, lo que significa que es abierto a la comunidad y a cualquiera que pueda contribuir a su evolución.

En este proyecto pretendemos seguir con el trabajo que Pablo Rubio lleva desarrollando en la divulgación y difusión de escornabots, buscando que llegue y atraiga a más gente. Se ha contado con la colaboración de numerosos *makers*, así como de profesorado de la organización ONCE y de colegios de educación especial.

A continuación se detallan los resultados del proyecto y su estado actual.

Nuevo diseño escornabot Diana

El diseño de un nuevo escornabot con forma de silla de ruedas también ha sido creado en el proyecto y liberado al dominio público en <https://www.thingiverse.com/thing:3823692> con gran aceptación en Twitter.

El diseño no formaba parte inicialmente del proyecto, pero fue propuesto por una niña usuaria de silla de ruedas como diseño de su escornabot. El diseño en silla de ruedas busca la inclusividad y la normalización de la diversidad. El tamaño final es un compromiso entre las restricciones del escornabot y la escala de las muñecas y muñecos más habituales con los que juegan niños y niñas (por ejemplo Barbie), por lo que en los desplazamientos puede llevar una muñeca montada.

Nuevos sistemas de control e interfaces para la programación del robot atendiendo a las nuevas tecnologías y, sobre todo, buscando facilitar su uso por personas con diversidad funcional

Tableros escornabot dinámicos

Al proyectar el tablero sobre un monitor plano se pueden realizar tableros interactivos y disponer de muchos más tableros. El monitor ha sido modificado añadiendo una cobertura de acrílico transparente para dar mayor robustez y que los niños puedan apoyarse en él sin problemas. Así mismo se ha preparado la base para que, sin añadir mucho peso, se asiente en posición horizontal estable.

Al proyectar el coste de preparar nuevos tableros se simplifica y acelera, basta con diseñarlos en el ordenador sin tener que imprimirlos y plastificarlos. Además permite compartir más fácilmente los diseños o testear diseños de otros con mínimo coste. Al no necesitar imprimirlos se pueden generar tableros más atractivos visualmente.

Al ser interactivo permite captar y mejorar la atención del usuario, en especial en niños con déficit de atención.

En ferias y otros eventos donde la superficie del stand es reducida, permite disponer de muchos tableros de distinta temática en poco espacio.

En el futuro se podría añadir una pantalla táctil para cambiar de tableros o forma de reconocer la posición del robot para hacer la interactividad en tiempo real.



Control de Escornabot a través de botones gigantes

En niños con diversidad funcional el tamaño de los botones localizados en el escornabot puede resultar una barrera inalcanzable. Este diseño consiste en una botonera con botones grandes (100mm uno y 60mm el otro) sobre un tablero que puede ser manipulado fácilmente, colocado en una silla de ruedas, un sillón o sobre una mesa.

Los botones tienen una curva que facilita la sensación táctil y se ha buscado un recorrido amplio y sensación clara de pulsación. La pulsación mecánica se acompaña de retroalimentación luminosa del botón, sonido de distinta frecuencia para cada botón (como el escornabot original) y de una suave vibración. Con todos estos sistemas de retroalimentación se espera que sea útil para un amplio espectro de usuarios, pensando principalmente en colegios de educación especial.

El sistema dispone de un microcontrolador muy usado en la esfera *maker* alimentado por baterías recargables. Se comunica inalámbricamente con el escornabot o con una central que incluye voz donde se pueden escuchar las órdenes (“avanzar”, “girar a la derecha”, etc) o los movimientos del robot (“comenzamos”, “avanzando”, “girando a la derecha”, etc).

El diseño no ha sido aún liberado al seguir en proceso de depuración y testeo. En breve se espera poner una versión beta a un grupo de usuarios y expertos para obtener feedback y mejorarlo antes de documentarlo.



Control por fichas RFID del escornabot

Se han diseñado fichas que permiten dar órdenes al robot. Las fichas llevan una etiqueta que puede ser leída por un lector de RFID (lectura por proximidad). Las fichas se pueden crear con impresoras 3D domésticas. Disponen de relieve y colores llamativos de forma que personas con dificultades visuales puedan reconocerlas. Existen dos formatos, circulares y cuadradas.



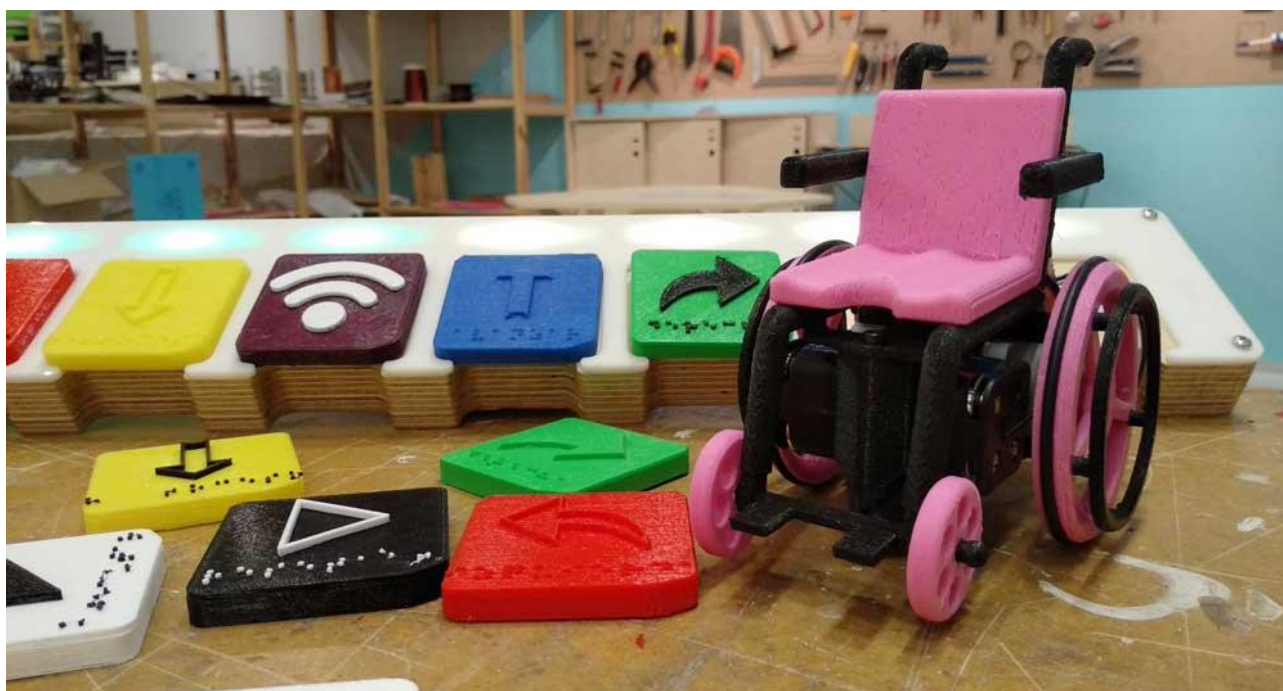
Las fichas circulares están pensadas para niños pequeños o personas con dificultades motóricas. El lector utilizado tiene forma de tobogan (rampa) con una ranura por la que debe ser insertada la ficha. Las órdenes se introducen por la ranura una detrás de otra. Este formato y el sonido de la ficha al caer aportan un estímulo lúdico extra.

El sistema se ilumina con el color de la ficha y produce un sonido para cada tipo de ficha. La comunicación inalámbrica con el escornabot o con la central de voz permite también seguir la realización de los movimientos del robot y escuchar los comandos y los movimientos en voz alta.

Fichas con RFID y multilector

Aprovechando un multilector RFID realizado en otro proyecto previo, se pueden leer las fichas con los comandos que queremos realizar con el escornabot. Como el sistema dispone de 7 bahías (o lectores) se pueden programar secuencias de órdenes y modificarlas antes de enviarlas al robot (iniciación a la programación).

En este caso, las fichas son rectangulares, con una esquina diferente para saber la orientación y al igual que las circulares tienen relieve y alto contraste de color para facilitar el reconocimiento. Las fichas llevan impreso el significado en braille.



Escornabot gigante, tamaño silla de ruedas infantil

Partiendo de una silla de ruedas juvenil se quiere transformar en un escornabot gigante. El objetivo es que sirva como vehículo para fomentar la inclusión y sirva como estímulo para personas con movilidad reducida.

El escornabot resultante se programa vía botonera en el propio escornabot aunque los movimientos serán supervisados en todo momento por un operador adulto. En casos de movilidad muy reducida o incapacidad para que el propio usuario programe los movimientos, el supervisor podrá manejar remotamente el escornabot e incluso en ambientes seguros disponer de modos automáticos de desplazamiento y detección de obstáculos (no implementado).

Para ello se están probando distintas motorizaciones y sistemas de control atendiendo especialmente a la seguridad y al peso del sistema final. El proyecto se ha ralentizado a la espera de una colaboración con la Fundación ASPACE, especialistas en atención y cuidado de las personas con Parálisis Cerebral.



Realidad virtual y aumentada

Cámara de visión en primera persona. Disponemos de una cámara de reducidas dimensiones de las empleadas en los drones. La cámara se sitúa en el frontal del escornabot y permite ver lo que está viendo el escornabot remotamente y sentir el recorrido sobre el tablero en primera persona.

Para visualizar las imágenes emitidas por el escornabot se dispone de unas gafas de visión permitiendo una experiencia inmersiva. Así mismo se dispone de una conexión a USB a ordenador para proyectar en cañón de video o monitor pensado para que en cursillos o eventos el número de usuarios que aprecian las imágenes sea mayor. En el futuro el objetivo es poder hacer realidad aumentada añadiendo información generada por el ordenador a la imagen del escornabot.

El principal problema a resolver es que la cámara está pensada para refrigerarse por el aire generado por el drone. En el escornabot la cámara se sobrecalienta, fundiendo la pieza de plástico (PLA) empleada.