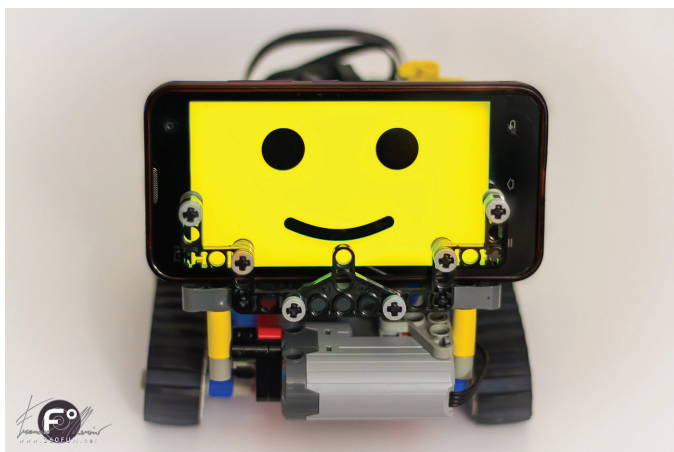


LEGO® (SBRICK) + WEB BLUETOOTH = ROBOTS!

Por Francesco Marino

Imágenes por Francesco Marino

Con este proyecto quería unir mi conocimiento de páginas web con el mundo físico de la manera más fácil posible (sin usar Arduino o similares) y proporcionar un acceso más sencillo a la robótica para todos. He sido un fan de LEGO® desde que era niño y siempre soñé con comprar un set de MINDSTORMS, pero por razones varias nunca lo hice. En su lugar compré algunos elementos de Power Functions (batería, mandos y receptores IR y motores), con los que podía controlar mis MOCs remotamente, aunque con las limitaciones de IR. En 2014 apareció un proyecto llamado SBrick (por Vengit Ltd.) en Kickstarter y me dejó alucinado ya que prometía exactamente lo que necesitaba: un receptor remoto de Bluetooth compatible con motores de LEGO® y cualquier dispositivo con Bluetooth Low Energy. El navegador Chrome de Google con su API para Bluetooth integrado en web me dio el empujón final en la dirección de usar tecnologías web para controlar robots de LEGO®.

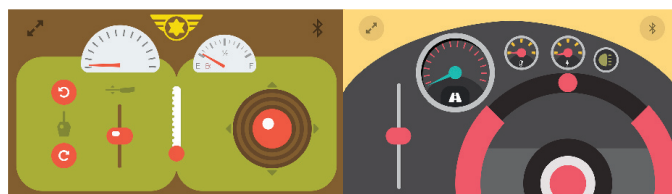


CONSTRUIR UNA INTERFAZ

Escribí dos librerías básicas. La primera es Bluetooth.js [1]. Está diseñada para permitir que la gente comience a jugar con Web Bluetooth con operaciones sencillas, como conectar, desconectar, leer, escribir y servicios de caché. La segunda librería es Sbrick.js [2]. Es el corazón de mi proyecto y he dedicado mucho tiempo a construirla ya que no tenía experiencia previa con mucha de la tecnología que usa y aprendí mucho en el proceso. La librería depende de Bluetooth.js y se puede incluir fácilmente en cualquier página web. También soporta SBrick Plus y puede obtener datos de sensores compatibles con LEGO®. Ambas librerías están disponibles en GitHub. Luego usé mi editor de web visual favorita, Tumult Hype [3]. Con simplemente arrastrar y soltar se puede añadir Bluetooth.js y SBrick.js (en ese orden) dentro de Tumult Hype y enseguida empezar a enviar comandos al SBrick con unas pocas líneas de código.

INTERFAZ BÁSICOS PARA SBRICK

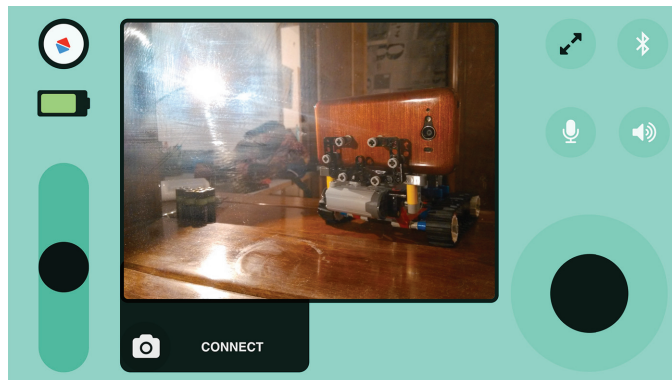
Creo que el Profile Designer de Sbrick es una gran herramienta para usuarios básicos - es muy sencillo crear un controlador personalizado y usarlo en la app móvil de SBrick. Al mismo tiempo me parecía que había un potencial listo para explorar, así que decidí construir controles similares usando Tumult Hype, permitiendo a usuarios avanzados jugar con su SBrick en otro nivel sin tener que lidiar con compiladores ni códigos extensos. Todos estos controles funcionan con el ratón o al tacto, de modo que se pueden usar tanto en ordenadores como en dispositivos móviles. Usé los controles para crear dos controladores genéricos para las dos situaciones más comunes de manejo: coche y tanque.



Notas de imagen: ¡Un controlador clásico de vehículo RC! Los componentes de la interfaz están disponibles en Internet (Font Awesome, The Noun Project...). Los controles de batería y temperatura se integran bien en los controles.

SMART BRICK + SMART PHONE

Como los smartphones tienen cámaras y micrófonos, me parecía lógico colocar mi móvil encima de un robot de LEGO® y usarlo para ver y escuchar desde la perspectiva de mi creación. En este caso se necesitan dos dispositivos: uno se instala sobre el robot y el otro se usa como controlador.



Usé WebRTC para transmitir vídeo y audio directamente dentro del controlador web para SBrick, creando una conexión nodo a nodo entre el móvil y el dispositivo de control a través del WiFi local. Siguiendo este camino también empecé a jugar con las API de dispositivos de JavaScript para acceder a los

sensores del móvil (acelerómetro, giroscopio, brújula, etc.). De esta manera es posible ver y oír desde la perspectiva del robot, conseguir datos de los sensores (como la orientación) y operar desde distancias más largas (a través de Internet).

PROGRAMACIÓN DEL ROBOT

Gracias a las 'Timeline Actions' de Hype, es realmente sencillo programar acciones sin escribir código, pero si eres desarrollador web las posibilidades son infinitas: puedes planificar una serie de acciones o desarrollar programas complejos para crear robots capaces de interactuar con su entorno, usando tus dispositivos inteligentes.

¡TE TOCA!

Bueno, ahora te toca divertirse con esto y explorar nuevas posibilidades. Si prefieres crear robot autónomos y tienes habilidades avanzadas recuerda que los dispositivos móviles modernos son suficientemente potentes para manejar algoritmos complejos incluso JavaScript, así que puedes usar la cámara de tu smartphone para seguir objetos, distinguir colores, responder a comandos de voz y mucho más. Puedes combinar los datos de los sensores móviles con los de los sensores de LEGO® u otros dispositivos Bluetooth y hacer creaciones realmente complejas. Espero que la gente disfrute de este proyecto porque lo he creado para divertirse y para ayudar a gente creativa y artistas a expresarse a través de tecnologías accesibles.

CREANDO ARTE

Después de escribir SBrick.js decidí que era hora de mostrar cómo se podía usar esta pequeña librería JavaScript de forma creativa y divertida. A la vez algunos amigos me preguntaron si quería hacer una instalación artística para el evento 'Absurd! una exhibición sobre la absurdidad humana' [4], organizada por UMANO COLECTIVO en Studio P52 (Barcelona).



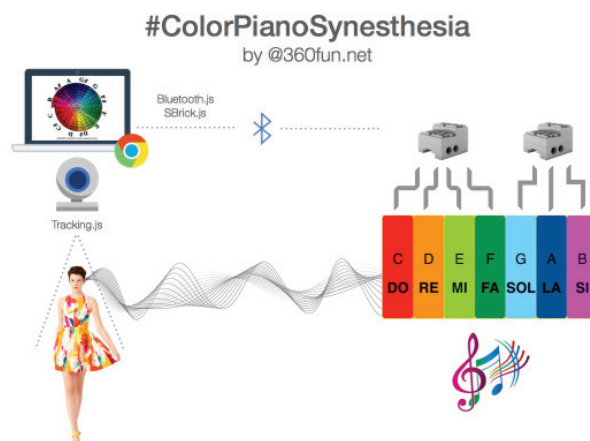
LA IDEA

Quería crear algo que parecería mágico y con el que la gente pudiera jugar de forma natural. En mi proceso personal de aprender y explorar posibilidades, pensé que era el momento de crear una interfaz interactiva que no requería una correlación perfecta entre acción y reacción. Ya conocía la existencia de Tracking.js (un algoritmo de visión por ordenador para entornos de navegador) y buscaba una manera de usar

la herramienta de seguimiento de colores. No soy músico, pero la música generativa me llama la atención y las dos cosas eran una combinación perfecta. La última pieza del puzzle ya estaba en el estudio: un piano vertical antiguo, sin afinar, pero perfecto para mis necesidades.

TEORÍA

La relación entre sonido y colores no es nada nuevo así que no le dediqué mucho tiempo. Decidí confiar en la gente que ha dedicado su vida a ese tema específico. Encontré algunos esquemas de conversión y apliqué la relación color/nota a mi código. Lo que me pareció interesante y lo que me empujó en esa dirección es una condición de algunas personas llamada Sinestesia - me preguntaba cómo sería «escuchar con los ojos» y fue la motivación principal para el ColorPiano [5]. Y por supuesto pensé que sería genial tocar música simplemente moviéndose delante de una cámara.



HARDWARE

Usé LEGO® Technic para construir los dedos robóticos y Power Functions para animarlos. El mecanismo de los dedos es bastante sencillo: se fija a la madera del piano y emplea ruedas como contrapeso para devolverlos a su posición original usando la gravedad. Como la instalación tenía que funcionar durante muchas horas tuve que usar hilo para evitar que cambiaran de posición o cayeran

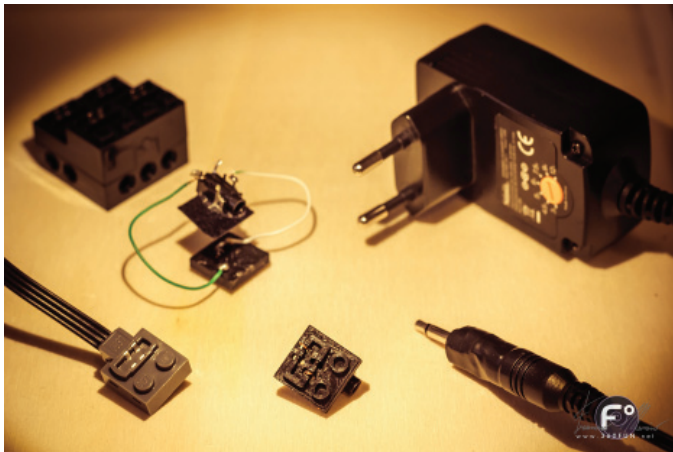


Para controlar los motores usé dos SBricks controlados remotamente con un MacBook Pro Retina. Las operaciones de seguimiento de colores son bastante pesadas por lo que no quise usar dispositivos móviles, pero el código es compatible con cualquier dispositivo.



UNA PEQUEÑA MODIFICACIÓN

No podía usar pilas como fuente de energía ya que el ColorPiano tenía que funcionar muchas horas así que saqué la soldadora para unir un mini-jack con una base compatible con Power Functions impresa en 3D. De esta manera pude conectar los dos SBricks a un solo adaptador DC 9V.



SOFTWARE

Para construir la interfaz empleé mi querido Tumult Hype. Lo hice de forma minimalista porque no disponía de mucho tiempo. Si no se conectan SBricks usa notas de mis archivos mp3. Para el seguimiento de colores usé Tracking.js [6],

asistido por una función que convierte valores RGB a HSV para definir mejor el rango de cada color. El proyecto entero depende de Bluetooth.js y SBrick.js para comunicar con los SBricks a través de Web Bluetooth. Todo funciona dentro de Google Chrome sin dependencias externas.

COLORPIANO LITE

Gracias a una colaboración con Maker Convent y Ro-Botica, el ColorPiano también apareció en el Barcelona Maker Faire 2017 en versión Lite y más transportable. En este caso usé un teclado MIDI - el mecanismo es similar pero mucho más sencillo. Gracias a los muelles dentro del teclado ya no hacían falta los contrapesos para devolver los dedos robóticos a sus posiciones. El conjunto de motores se desconecta de forma sencilla y se mantiene en su sitio gracias al peso del propio teclado.



Página oficial de sbrick.js y proyectos relacionados: sbrick.360fun.net
Puedes apoyar el proyecto en patreon.com/360fun

© 2017 • Francesco Marino • www.360FUN.net

- [1] <https://360fun.github.io/bluetooth.js>
- [2] <https://360fun.github.io/sbrick.js>
- [3] <http://tumult.com/hype>
- [4] <http://umanocolectivo.com/absurd>
- [5] <http://www.360fun.net/colorpiano>
- [6] <https://trackingjs.com>

#

