

Construyendo un robot grande de LEGO®

Por Simon Burfield

Como niño que amaba la ciencia ficción, siempre he soñado con la construcción de enormes robots, pero nunca tuve los fondos o las habilidades para construir nada. Al llegar a la gran edad de 23 años, mi novia en aquel momento me llevó a Legoland Windsor y me compró el set LEGO® MINDSTORMS RIS 2.0. Chico, fue un gran set para encender mi imaginación. He trabajado como programador y el concepto de programar un robot de LEGO a través de mi PC era lo máximo.

George V1

Después de algunos años de jugar, comprar una casa y coleccionar LEGO más que nada, me decidí a empezar a construir a George (V1), que era un robot completo de tamaño y forma humana. Pronto me di cuenta de que la construcción de un robot humanoide de tamaño completo simplemente no se podía hacer (con mi habilidad en ese momento). La uniones de las piernas se derrumbaban sobre mí y sólo estaba tratando de que permanecieran en su lugar. Ni siquiera había puesto los brazos o la cabeza sobre él. George fue retirado durante una mudanza.



T1 (Bob)

Uno de los robots que realmente me fascina y que pensé que podría construir era un T1 de Terminator 3. Era un robot de seguimiento con dos mini-armas (otra cosa que quería construir). Así que me decidí por la construcción de una versión bastante grande en LEGO para el 2010 Great Western LEGO Show, que es el principal evento de nuestro club (Brickish).



Puedes encontrar más fotos aquí:
<http://www.flickr.com/photos/43790182@N04/sets/72157627744750853/>

Bob sufría de una serie de importantes problemas.

Peso

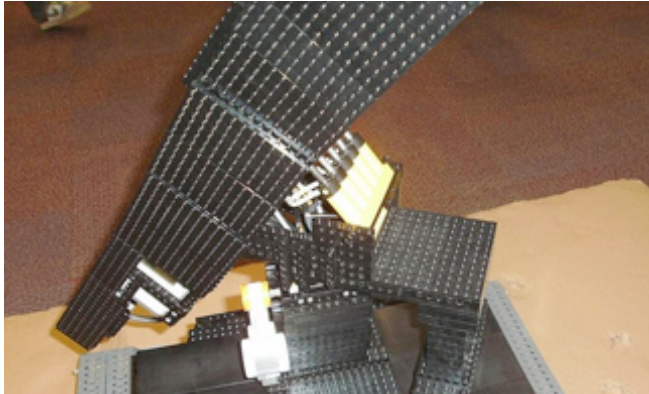
Debido a su peso (más de 20 kg) sólo podía girar en los pisos de baja fricción. La base era de casi un metro cuadrado sobre doble orugas a cada lado propulsado por 4 motores XL (directamente engranados en las ruedas dentadas). Avanzaba muy rápido, pero girar, simplemente, no funcionaba bien. En realidad lo averigüé el día de la exposición en la que descubrí que el suelo era alfombra antideslizante.

Comunicaciones

En mi opinión el robot tenía unas comunicaciones muy inteligentes. Se utilizaron 4 NXT (2 esclavos, 2 master), que se comunicaban a través de bluetooth. Un conjunto de NXTs tenía un acelerómetro que cuando se movía, accionaba uno de los brazos del robot para que imitara los movimientos de los usuarios. El otro conjunto de NXTs también tenía un acelerómetro para controlar el otro brazo, sin embargo, también tenía un botón de modo para poder controlar otras funciones del robot (movimiento de avance y retroceso, rotación del cuerpo y elevación, el movimiento de la cabeza) a través del mismo acelerómetro pero en diferentes modos. Cada NXT maestro también tiene un botón de fuego para disparar los lanzadores Zamor en cada brazo.

El problema era que la comunicación bluetooth simplemente no era lo suficientemente estable y también sufría de retraso y de pérdida de datos. Podías ponerlo en el modo de movimiento del brazo y en su lugar se movían las orugas. Había una gran cantidad de retraso que significa que el robot fue siempre unos segundos por detrás. En la práctica, esto causó que el robot chocara con una mesa 30 minutos después del inicio de la demostración provocando una reconstrucción parcial en frente de mucha gente! Muy embarazoso.

El robot también tenía una gran viga en el cuerpo principal (alrededor de 4 pies de largo) que tenía que ser equilibrado por medio de muchos contrapesos de barco/tren que causaba aún más problemas de peso. Esta viga principal en realidad rompió varios Liftarms mientras se estaba construyendo. La viga principal podía levantarse a través de cinco cilindros neumáticos. Sin embargo, requería más de 30 psi para empezar (ver abajo). Esto provocó otros problemas.



También cubrí a Bob completamente de plates negras, que tenían la costumbre de caerse y también añaden más peso.



George v2

Después de Bob, me decidí a adoptar el enfoque KISS (Keep it simple stupid/hazlo sencillo, estúpido) Mi objetivo para el Great Western LEGO® Show 2011 era hacer un robot que funcionara, ¡y funcionara bien! Tenía que moverse y ser capaz de girar sobre una alfombra antideslizante, fácil de controlar y ser lo suficientemente fuerte para encajar golpes contra las mesas sin romperse.



George es un robot completo y funcional de 1,70 metros, controlado a través de un mando de PlayStation 2 que se puede mover, rotar la parte superior del cuerpo, mover los brazos/hombros y agarrar cosas. Su cabeza también gira, se mueve hacia arriba y hacia abajo y si te acercas demasiado, sus ojos se ponen a dar vueltas.

Puedes encontrar más fotos aquí:
<http://www.flickr.com/photos/43790182@N04/sets/72157627552952944/>

Videos:
http://www.youtube.com/watch?v=BHdphmqNR94&feature=mfu_in_order&list=UL

Comunicaciones

En esta ocasión decidí descartar los múltiples NXT y utilizar el brillante paquete de sensores controladores sin cables para Playstation 2 de Mindsensors. Esto te permite controlar el NXT a través de un mando de Playstation 2 que tiene un gran número de botones/controles en él. Entonces vinculé el NXT a un enlace IR HiTechnic para que el NXT pudiera enviar comandos a los receptores de rayos infrarrojos de Power Functions (los 4 canales). Esta configuración me daba un gran número de funciones posibles (11 canales diferentes para motores). Usé RobotC para programar el NXT ya que me parece un lenguaje de programación increíble.

Peso

Este robot tenía una gran viga vertical en el cuerpo. Sin embargo, no se movía hacia arriba y abajo por lo que no requería ningún contrapeso de compensación. Además, no estaba cubierto de plates y sólo llevaba un NXT. Esto probablemente recortó a un tercio el peso total del robot, a pesar de que era más grande que Bob (1,70 m).

Conducir

La base principal del robot era más pequeña que la del anterior robot, lo que naturalmente, hacía que se moviera un poco más fácil, especialmente al ser más ligero. Asimismo, los 4 motores XL que lo conducen sufren una reducción a través de un engranaje de 8 a 24 dientes. La primera vez, rompió los engranajes por la mitad. La forma de evitar esto es usar 2 juegos de engranajes de 8 a 24 dientes de forma paralela en el mismo eje por motor. Además, como respaldo, en caso de que el robot no funcionara en la alfombra del show, podría cambiar los engranajes de 24 dientes por unos de 40 dientes muy fácilmente lo que le daría aún más poder de conducción, pero a costa de la velocidad.

El gran día

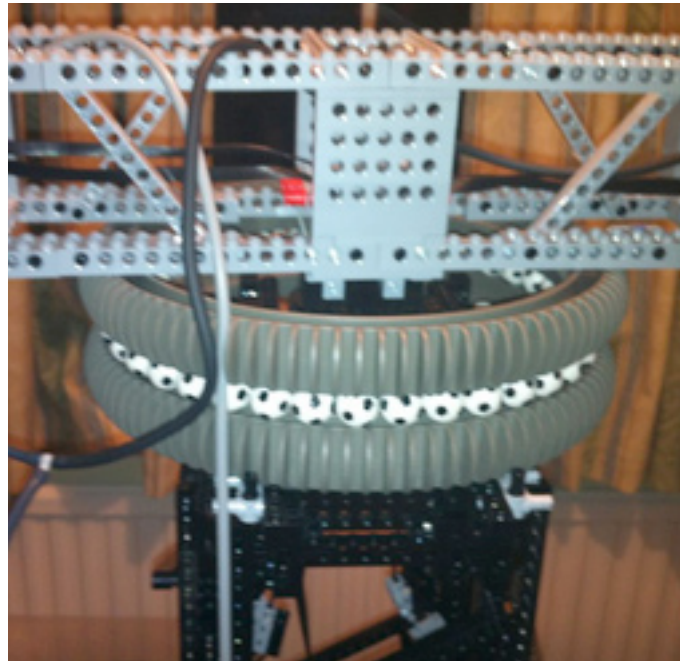
George fue un gran éxito entre los miembros del público. La mayoría de la gente no se daba cuenta de que se podía mover y saltaba un poco cuando lo hacía. Fue muy divertido, excepto para un niño pequeño que se asustó bastante. La gente incluso empezó a hacerse fotos a su lado y algunas personas trataron de abrazarlo.

Problemas

Realmente mínimos. Después de transportar a George en más pedazos de lo que esperaba, tuve que hacer un pequeño arreglo en el cuello porque los engranajes resbalaban. Por desgracia sólo tenía piezas rojas conmigo para otro de mis modelos, por lo que parecía un poco raro si veías a George desde atrás.

El cojinete del cuerpo principal, como se muestra a continuación, no funcionó ese día (bueno 2 días). No estoy seguro de porqué funcionaba en casa y luego se detuvo, pero sólo pude conseguir que girara en un sentido. ¡También los balones de fútbol no dejaban de caerse! Desde entonces los he cambiado y he hecho una versión mejorada con ruedas.

El único otro problema que, para ser justos, yo ya sabía, es que los actuadores lineales grandes (x3) en cada articulación del hombro hacían un ruido horrible y, a veces, se atascaban. LEGO® ha realizado mejoras en estos actuadores, pero no tengo la versión más reciente todavía. Lo intenté con cilindros neumáticos para el hombro, pero da poco control.



El futuro

Ya he empezado a trabajar en dos grandes robots más para el próximo año (manteniendo al mismo tiempo a George). El primero se llamará Ruedas y es un robot gigante con ruedas.

El inicio del mismo puede verse a continuación.



El segundo robot se basa en Bob (T1), pero evitando todos los errores del mismo. Estoy deseando ver las caras de la gente cuando haya tres robots gigantes corriendo por ahí.
#