

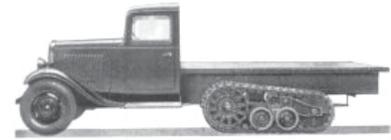
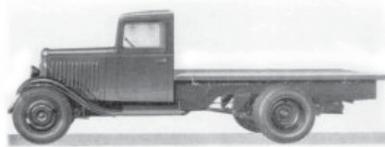
<b>Vehículos con tracción de orugas</b>	<b>P. 66</b>
<b>La dirección</b>	<b>P. 66</b>
<b>Modelo Explorer de fischertechnik</b>	<b>P. 67</b>
<b>Actuadores</b>	<b>P. 67</b>
<b>Sensores</b>	<b>P. 68</b>
<b>ROBO TX Controller</b>	<b>P. 69</b>
<b>Suministro de corriente</b>	<b>P. 69</b>
<b>Software ROBO Pro</b>	<b>P. 69</b>
<b>Reflexiones previas</b>	<b>P. 70</b>
<b>Fundamentos sobre ROBO TX Controller</b>	<b>P. 70</b>
<b>El modelo básico</b>	<b>P. 71</b>
<b>Programa básico</b>	<b>P. 71</b>
<b>Motores de codificador</b>	<b>P. 72</b>
<b>Subprogramas</b>	<b>P. 72</b>
<b>Vehículos autónomos de orugas</b>	<b>P. 73</b>
<b>Buscador de pistas</b>	<b>P. 73</b>
<b>Robot de túnel</b>	<b>P. 76</b>
<b>Detector de colores</b>	<b>P. 77</b>
<b>Explorer</b>	<b>P. 78</b>
<b>RoboCupJunior – Rescue Robot</b>	<b>P. 80</b>
<b>Sugerencias importantes</b>	<b>P. 80</b>

## Contenido



## Vehículos con tracción de orugas

■ ¿Para que se necesitan vehículos autónomos con tracción de orugas? La invención de la tracción de orugas para vehículos se hizo necesaria para poder superar también terrenos intransitables. Donde una tracción de neumáticos ya no funciona, p.ej. en el desierto se empleó la tracción de orugas. De este modo en la 1ª guerra mundial se construyeron y emplearon los primeros tanques y camiones con tracción de orugas.



Según el terreno, se podían reequipar los vehículos de tracción por neumáticos a orugas.

También en el empleo civil se utilizaron vehículos de orugas. Como puedes reconocer a través de las ilustraciones, en realidad los vehículos de tracción por ruedas siempre fueron la base para los vehículos de orugas.



Pero pronto se comprobó un punto débil: Las ruedas delanteras direccionables. Por esta razón, se pasó a ampliar la tracción de orugas a todos los ejes.

### La dirección



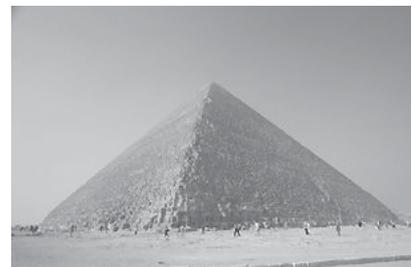
■ ¿Pero como funciona entonces la dirección? Muy sencillo, mediante ralentización o aceleración de una de ambas orugas. Si se quería circular una curva hacia la derecha, se ralentizaba a través del puño de mando (uno por oruga) la oruga derecha. De este modo esta se movía más lentamente y con ello el vehículo se desplazaba hacia la derecha.

También hoy, naturalmente de acuerdo al estado de la técnica, encontrará muchos vehículos con tracción de orugas. Desde excavadoras pequeñas hasta colosos gigantes en la explotación a cielo abierto de lignito.



En la pirámide de Keops en Egipto con ayuda de un minirobot se quería seguir la pista de más secretos.

Los investigadores enviaron el robot del tamaño de una locomotora de juguete a través de un pozo estrecho y oscuro. Este se condujo desde una cámara al centro de la antigua pirámide de 4500 años de edad y finalizó delante de una misteriosa puerta de piedra.



■ Explorar espacios desconocidos, medir distancias, seguir pistas, indicar direcciones de marcha mediante señales intermitentes, reconocer colores, medir temperaturas, eludir obstáculos inmóviles, reconocer día y noche, conectar y desconectar automáticamente los faros, activar alarmas, etc. Todo esto – y mucho más – lo posibilitan los sensores del ROBO TX Explorer. En detalle estos son: el resistor NTC, el fotoresistor, el nuevo sensor de distancia por ultrasonido, el sensor de color infrarrojo así como el sensor infrarrojo de pistas especialmente desarrollado. Gracias a dos motores de codificador y el accionamiento de oruga, también se puede circular y explorar terreno intransitable. Con el modelo incluido Rescue Robot el kit de montaje es la base ideal para participar en el RoboCup-Junior.

Antes que comiences, deberías dedicarle algo de tiempo a los principales componentes. Estos se describen a continuación:

### Motor de codificador

Como accionamiento para nuestros robots empleamos dos motores de codificador contenidos en el kit de construcción. A primera vista son motores eléctricos normales, que están dimensionados para una tensión de 9 Voltios y un consumo de corriente de máximo 0,5 Amperios.

Los motores de codificador sin embargo pueden aún más. Adicionalmente a la conexión para el suministro de corriente del motor, aún tienen una hembra para un cable de conexión de 3 polos, a través de la cual, con ayuda de los así llamados codificadores, se puede evaluar el movimiento de rotación del motor.

El codificador funciona de forma similar como el tacómetro de una bicicleta. Un imán (en la bicicleta se encuentra en la mayoría de los casos en uno de los rayos) pasa a cada vuelta junto a un sensor (en la bicicleta en la mayoría de los casos fijado en la horquilla), con lo que el sensor genera un impulso. Estos impulsos pueden ser contados, y para el ejemplo del tacómetro ser multiplicados por el perímetro del neumático. De este modo se obtiene el trecho recorrido.

Los codificadores en los motores codificadores fischertechnik generan 3 impulsos por rotación del árbol del motor. Además, como los motores de codificador tienen aún un engranaje con una relación de transmisión de 25:1 (dígase „25 a 1”), una vuelta del árbol que proviene del engranaje, 75 impulsos del codificador.

Los motores de codificador se conectan al ROBO TX Controller a las salidas M1 a M4. Las señales del codificador se leen a través de las entradas C1 a C4.

### Zumbador

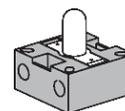
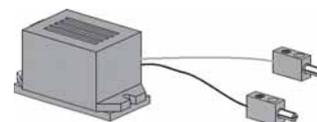
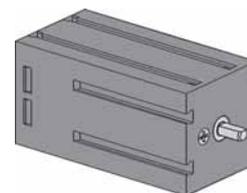
El zumbador sirve p.ej. para informar acústicamente de obstáculos o colores. Se conecta asimismo a las salidas M1 a M4.

### Bombilla globular

Se trata de una lámpara incandescente para una tensión de 9 V. Esta puede ser empleada como señal de aviso para la dirección de marcha o simplemente como iluminación. Esta se conecta a las salidas M1 a M4.

## Modelo Explorer de fischertechnik

### Actuadores



## Sensores

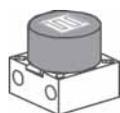
■ Los sensores son en cierta medida las contrapiezas de los actuadores. Porque no ejecutan ninguna acción, sino reaccionan a determinadas situaciones y sucesos.

Los sensores se conectan a las entradas universales I1 a I8 del ROBO TX Controller.



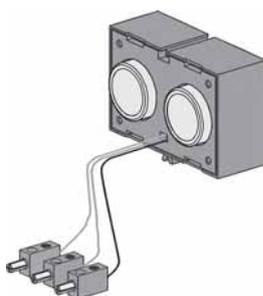
### Resistor NTC (resistor de coeficiente negativo de temperatura)

En este caso se trata de un componente, con el que puedes medir diferentes temperaturas. Se habla también de un sensor de calor. Con aprox. 20 grados el resistor NTC tiene un valor de 1,5 kOhm. Si se incrementa la temperatura, desciende el valor de resistencia. Esta información se encuentra disponible en ROBO Pro como valor numérico.



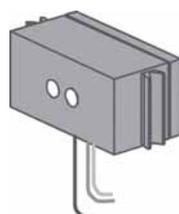
### Fotoresistor

El LDR 03, un sensor de luminosidad analógico reacciona a la luz diurna y modifica a la vez su valor de resistencia. Esta es un indicador para la luminosidad de la luz.



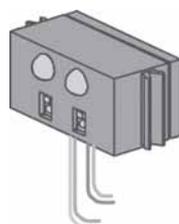
### Sensor de distancia por ultrasonido

Un sensor de distancia en un componente técnico, que está en condiciones de medir la distancia entre si mismo y un objeto. Los sensores de distancia trabajan con luz, rayos infrarrojos, ondas radioeléctricas, o **ultrasonido** y emplean diferentes métodos de medición. El sonido se propaga como onda. Un eco se refleja a la fuente de ultrasonido, la cual se atrapa como señal y se evalúa. La diferencia de tiempo entre la emisión y la recepción de la señal brinda un detalle sobre la distancia entre el obstáculo y el sensor. El alcance del sensor es de hasta 4 m. El valor numérico emitido corresponde a la distancia en centímetros.



### Sensor óptico de colores

Los sensores de colores se emplean mayormente en la técnica de automatización. En este caso p.ej. se debe controlar el color o una impresión a color, para estar seguro que se monta el componente correcto. El sensor de colores fischertechnik emite luz roja, que se refleja con intensidad diferenciada de las diversas superficies de color. La cantidad de luz reflejada se mide a través de un fototransistor y se emite como un valor de tensión entre 0 V y 10 V. El valor de medición está en relación con la luminosidad del entorno así como de la distancia del sensor a la superficie de color. Puedes leer este valor y procesarlo como valor numérico de 0 - 10 000 en tu programa.



### Sensor de pistas

**El sensor de pistas IR** es un sensor infrarrojo digital para reconocimiento de una pista negra sobre un sustrato blanco a una distancia de 5 - 30 mm. Está constituido de dos elementos de transmisión y dos de recepción. Como conexión necesitas dos entradas universales y la salida de tensión de 9 V.

■ El elemento de construcción más importante para montar un vehículo de orugas, es el ROBO TX Controller, el cual se monta fijo en los diferentes modelos. A él le conectas según necesidad, tus sensores y actuadores. El cableado básico extráelo de las instrucciones de construcción adjuntas.

■ En el caso de los modelos ROBO TX Explorer se trata de vehículos autónomos, que se mueven libremente en el ambiente. Por esta razón, como suministro de corriente empleas el kit acumulador fischertechnik Accu Set.

■ ROBO Pro es una sencilla superficie gráfica de programación con la que tu puedes escribir tus programas. La ventaja es, que no necesitas aprender ningún idioma de programación. En realidad puedes comenzar inmediatamente.

**Para el kit de construcción ROBO TX Explorer necesitas la ROBO Pro Versión 2.1.4.2. En caso que dispongas de una versión más antigua, puedes actualizarla sin cargo. Ya sea descargando a través del menú Ayuda en ROBO Pro – Nueva versión o bajo**

[www.fischertechnik.de/robopro/update.html](http://www.fischertechnik.de/robopro/update.html)

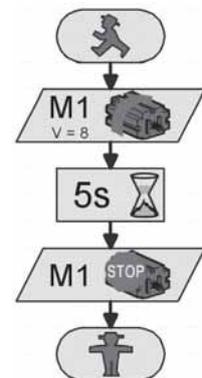
## ROBO TX Controller



## Suministro de corriente



## Software ROBO Pro



## Reflexiones previas

■ Como en todos los otros robots fischertechnik, con el ROBO TX Explorer te introducirás paso a paso en la fascinación de la técnica y la programación. Tu comienzas con un modelo sencillo y avanzas hasta sistemas cada vez más extensos con posibilidades fascinantes. En primer plano se encuentra en todos los modelos un cuidadoso montaje y una cuidada puesta en marcha.

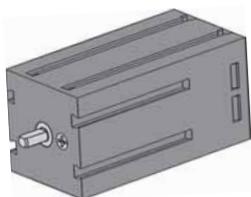
## Fundamentos sobre ROBO TX Controller

■ Antes de atreverte con los modelos individuales, deberías familiarizarte con el Controller, con ayuda de algunos experimentos. En caso de problemas también puedes consultar en la Ayuda ROBO Pro.

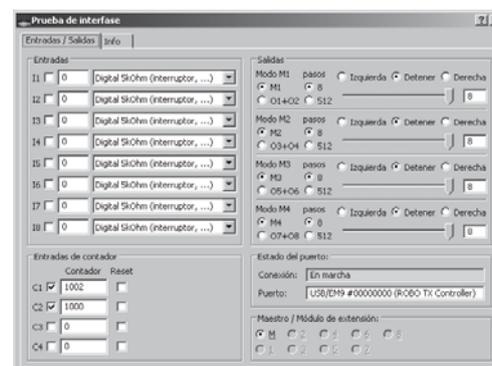
Después que hayas instalado el software, puedes conectar el Controller a tu PC a través del cable suministrado. Inicia ahora el programa ROBO Pro y abre la ventana para la prueba de interfaz con el botón de prueba.



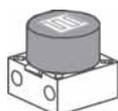
### Motor de codificador



Conecta las conexiones del motor de codificador con la conexión M1. Haz clic con el ratón sobre la selección „Izquierda” o „Derecha”. El motor se pone en marcha con su velocidad máxima. Accionando el regulador puedes ajustar la velocidad de rotación. A través de „Detener” el procedimiento finaliza.



### Fotoresistor



Conecta el fotoresistor suministrado a la conexión I1 y ajusta la entrada a „Analógico 5 kOhm (NTC, ...)”. Modifica la intensidad de luz del fotoresistor cubriéndolo lentamente con una tira de papel negro. ¿Que pasa? Tu verás que se modifica el valor numérico de la entrada.

La prueba de interfaz se comenta muy bien en el capítulo 2 de la Ayuda ROBO Pro. Asimismo encontrarás ayuda, en caso que haya problemas entre tu ordenador y el Controller y el software - ¡vale la pena echar una mirada!

■ Ahora comenzamos. Después que te hayas familiarizado con el ROBO TX Controller y la programación, puedes solucionar ahora las primeras tareas. Primero se ensambla el modelo básico de acuerdo a las instrucciones de construcción.



**Tarea 1 - ROBO Pro Nivel 1:**

**Tu vehículo de orugas debe circular recto durante 6 segundos, a continuación debe girar 3 segundos hacia la izquierda y luego detenerse.**

Con tu primer programa aún queremos brindarte un poco de soporte. Haz clic como primera medida sobre el botón „Archivo nuevo“. Tu programa se inicia con un hombrecillo en verde para el inicio del programa.



A continuación necesitas 2 símbolos de motor. Coloca el primer símbolo debajo del inicio del programa de tal manera, que la conexión se establezca automáticamente. Mueve el ratón sobre el símbolo de motor y conecta la ventana de propiedades (tecla derecha del ratón). Allí ajustas la salida del motor „M1“ y en acción el sentido de rotación „Izquierda“. A continuación confirmas con OK (Aceptar). Inserta del mismo modo el segundo símbolo de motor y repite el procedimiento para la salida de motor „M2“.

Como siguiente paso el programa debe aguardar un cierto tiempo. Para ello empleas el símbolo de tiempo de espera. Este lo ubicas debajo del segundo motor y ajustas el tiempo a 6 segundos.

A continuación el vehículo de orugas debe girar durante 3 segundos. Para ello insertas una vez más dos símbolos de motores para M1 y M2. M1 debe girar hacia la izquierda y M2 hacia la derecha. Debido a que ambos motores deben trabajar 3 segundos, inserta a continuación el símbolo de tiempo de espera y coloca el valor de tiempo en 3 segundos.

A continuación debes detener ambos motores. Esto se produce como antes de la rotación con el inserto de ambos símbolos de motores y la configuración del parámetro „Detener“.

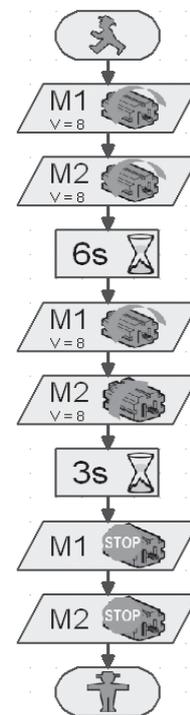
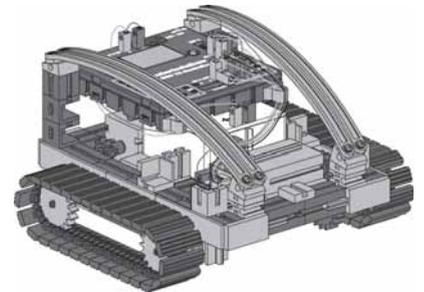
Finalmente deben insertar aún el símbolo de final de programa „hombrecillo rojo“. Ahora tu primer programa está terminado y lo puedes guardar. Pruébalo entonces en modo online. Para ello haz clic sobre el botón „Inicio“.

Si has hecho todo correctamente, puedes descargar el programa sobre el Controller. Para ello haz clic sobre el botón „Descarga“. Acepta la configuración de la ventana de descargas. Inmediatamente tras la descarga el modelo se pone en marcha. Lamentablemente aún está sujeto al cable USB. Carga nuevamente el programa, pero activa „Iniciar programa mediante pulsador en la interfase“. Cuando el programa se haya transferido, puedes desenchufar el cable. Para iniciar el programa pulsa la tecla de selección izquierda del Controller.

El programa terminado lo encontrarás bajo:

**C:\Programas\ROBOPro\programas de ejemplo\ROBO TX Explorer\modelo\_básico\_1\_TX.rpp**

**El modelo básico**



Iniciar programa en el modo online

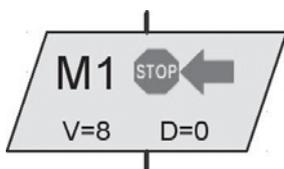


Descargar programa al ROBO TX Controller

## Motores de codificador

■ Como seguramente habrás percibido, tu modelo no se desplaza exactamente recto. Esto tiene diferentes razones. Una de ellas es, que ambos motores no giran exactamente a la misma velocidad. Por ejemplo el engranaje en un motor puede funcionar más pesado que en el otro. Como ambos motores se operan con la misma tensión (9 Voltios), un motor entonces gira más lentamente que el otro. Debido a que hasta ahora siempre hemos controlado nuestro robot a través de tiempos de espera, quizás una rueda haya girado algo más que la otra en este tiempo.

La solución sería entonces, permitir que ambos motores giren exactamente a la misma velocidad. Exactamente esto es muy simple de realizar con los motores codificadores.



Elemento de motor de codificador

### Tarea 2 - ROBO Pro Nivel 1:

**Repite la última tarea y utiliza en lugar de los elementos de salida de motor y tiempo de espera los elementos del motor de codificador. Como se emplean está explicado en la Ayuda ROBO Pro en capítulo 11.6.**

**Descubre cuanto tiempo tienes que hacer funcionar los motores en diferentes direcciones para que el robot gire 90°. Modifica para ello la indicación de distancia en el elemento del motor de codificador con el que se hace girar el robot.**



El programa terminado lo encontrarás bajo:

**C:\Programas\ROBOPro\programas de ejemplo\ROBO TX Explorer\modelo\_básico\_2\_TX.rpp**

## Subprogramas



Crear un nuevo subprograma



Copiar el subprograma actual



Borrar el subprograma actual

■ Para la solución de la siguiente tarea se necesitan subprogramas. Lee para ello en la Ayuda ROBO Pro el capítulo 4.1. Es importante que conmutes en Robo Pro a **Nivel 2**.

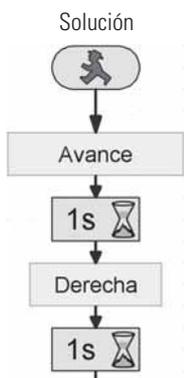
### Tarea 3 - ROBO Pro Nivel 2:

**Tu vehículo de orugas debe desplazarse en un cuadrado. Utiliza los mismos parámetros como en la 2ª tarea. Crea un subprograma para cada dirección de marcha.**



Crea primero el subprograma „Avance” (véase Ayuda ROBO Pro capítulo 4). Marca las partes del programa y cópialos en la memoria intermedia. A continuación crea el subprograma „Izquierda” y „Derecha”. En ambos insertas de la memoria intermedia las partes de programa para „Avance” y modificas adecuadamente los parámetros.

Como pequeña ayuda te indicamos una sección parcial de las tareas. La siguiente tabla debe darte en una visión, como debes programar los motores para las direcciones de desplazamiento.



Dirección de desplazamiento	Sentido de rotación Motor 1	Sentido de rotación Motor 2
Avance	Izquierda	Izquierda
Retroceso	Derecha	Derecha
Derecha	Izquierda	Derecha
Izquierda	Derecha	Izquierda
Detener	Detener	Detener

En función de esta tabla todos los motores están programados en los programas de ejemplo.

Programa terminado:

**C:\Programas\ROBOPro\programas de ejemplo\ROBO TX Explorer\modelo\_básico\_3\_TX.rpp**

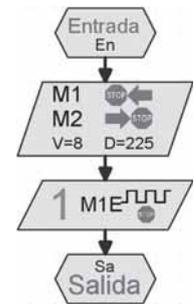
■ Después que hayas experimentado suficiente con el modelo básico, tu robot ahora debe reaccionar a varias señales externas.

Para que tu vehículo de orugas reconozca su entorno y realice determinadas tareas, lo debes equipar con sensores. Las siguientes propuestas de modelos te muestran diferentes variantes de vehículos de oruga con diferentes sensores. De este modo se deben reconocer diferentes tramos de recorrido, luz y colores pero también fuentes de calor o distancias. Los programas individuales los encontrarás en el directorio: C:\Programas\ROBOPro\programas de ejemplo\ROBO TX Explorer\

Seguramente conocerás de las películas de televisión las naves de fábricas vacías de personas, en las que como controlados por una mano invisible se desplazan vehículos de transporte. En parte este tipo de sistemas se controlan con conductores de datos incorporados en el suelo o marcaciones de recorrido delineadas sobre él.

El fundamento de tu programación debe ser, que el robot se desplace a lo largo de una línea negra.

Antes que inicies la programación, ensambla primero el buscador de pistas a las instrucciones de construcción. Una pista de recorrido para experimentar con una línea negra impresa la encontraras en el kit de construcción. La línea, a lo largo de la cual debe desplazarse el buscador de pistas, primero debería ser una recta.



Subprograma „Derecha“

## Vehículos autónomos de orugas

### Buscador de pistas





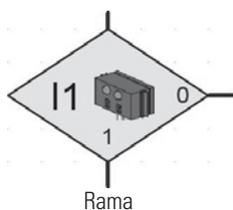
■ ¿Como debe funcionar ahora el modelo?

El robot debe encontrar una línea negra sobre un sustrato blanco y seguir esta. Para posibilitar esto, hasta montado en tu modelo el sensor de pista IR. El componente emite una luz en la gama infrarroja sobre el sustrato de la pista de circulación. De acuerdo al sustrato, esta son reflejadas y medidas por fototransistores. Para una programación esto significa: El sustrato claro/oscura refleja la luz y tu obtienes el valor 1. Con un sustrato negro la luz no se refleja y obtienes el valor 0. Cuando ambos transistores tiene el valor 0, el robot ha encontrado el recorrido (línea negra) y debe proceder a seguirlo.



**Tarea 1 - ROBO Pro Nivel 2:**

**Tu vehículo de orugas debe ser colocado sobre una pista recta negra y a continuación desplazarse a lo largo de ella. Si pierde la pista o esta ha finalizado debe detenerse y tocar tres veces la bocina.**



**Un par de pequeñas sugerencias:**

Comprueba en la prueba de la interfase la detección de pista por parte del sensor. Recuerda ajustar las entradas a „Digital 10 V (Sensor de pista)“. En caso que la detección blanco y negro no funcione, la causa puede estar en la interferencia de fuentes de luz (p.ej. el sol). En caso dado el sensor debe ser posicionado algo más cerca de la pista o ser blindado con una placa de construcción.

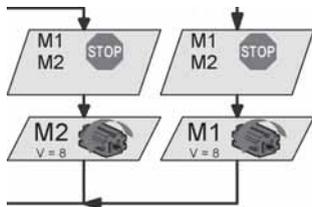


Programa terminado: **Buscador de pistas\_1\_TX.rpp**

■ Seguramente no estarás conforme con tu solución – porque tu robot se desplaza sólo un pequeño tramo a lo largo de una línea. No obstante, debido a que aún no puede reajustar, abandona la marcación, se detiene y te señala esto.

**Tarea 2 - ROBO Pro Nivel 2:**

**Expande tu programa principal en las ramas de consulta del sensor de pistas de tal manera, que el robot reconozca, cuando ya no circula más exactamente sobre la pista. En este caso debe corregir adecuadamente su dirección de desplazamiento. Encontrarás una sugerencia en la sección izquierda del programa.**

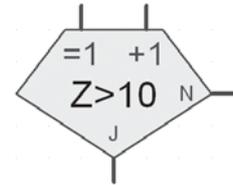


Ahora ya se ve todo mejor. Tu robot se mantiene exactamente en la pista predeterminada. En la nave industrial ahora otros robots extraerían la carga transportada al finalizar la pista o proveer el robot con una carga nueva. Esta podría entonces ser transportada de retorno al punto de partida del viaje.

Programa terminado: **Buscador de pistas\_2\_TX.rpp**

**Tarea 3 - ROBO Pro Nivel 2:**

En las tareas anteriores, tu robot se ha desplazado a lo largo de una determinada línea negra. En esta tarea este debe buscar la línea. Para ello debe girar una vez sobre si mismo. Cuando en este caso no encuentra una pista, debe desplazarse un pequeño tramo en dirección recta y luego buscar nuevamente. Una vez que el robot ha encontrado una pista, este debe seguirla. Si finaliza o la pierde, debe comenzar nuevamente con la búsqueda. Si ha girado 10 veces en círculo sin encontrar una pista, debe detenerse y tocar la bocina tres veces.



Bucle contador

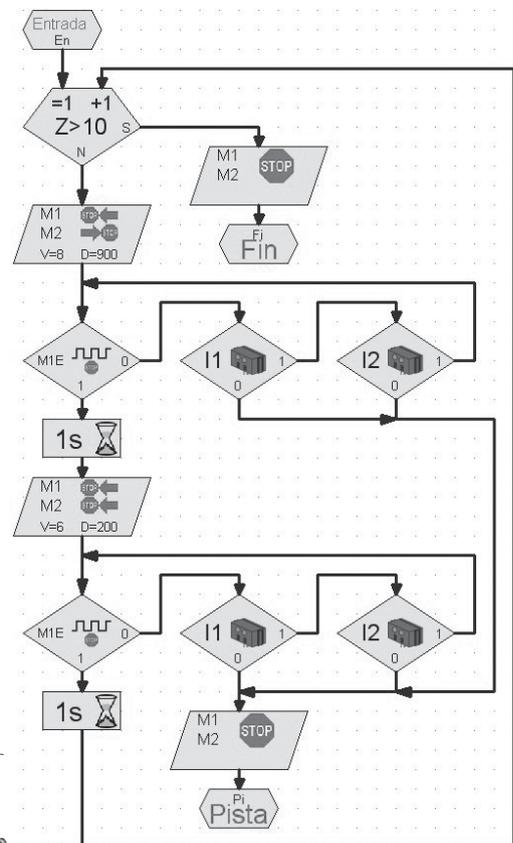
**Sugerencia:**

Recuerda las primeras tareas en el modelo básico. Aquí el robot debe girar en 90 grados. Esto lo has realizado con un elemento de motor de codificador. También aquí esta técnica te puede ser de utilidad.

Para la búsqueda de una pista creas un subprograma propio con el nombre de „Seguim. rastros“. En la ilustración puedes ver, como lo propondríamos.

Programa terminado: **Buscador de pistas\_3\_TX.rpp**

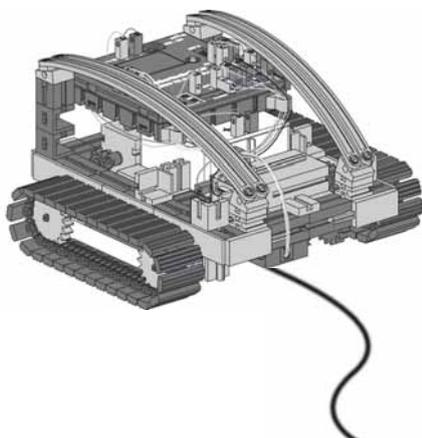
Los tramos de desplazamiento hasta ahora siempre han sido una recta. Sin embargo también sucede, que los tramos de desplazamiento estén equipados con curvas. Estas se encuentran p.ej. en instalaciones industriales en las que material o piezas deben ser transportados de una máquina a otra.



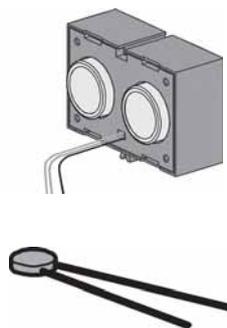
**Tarea 4 - ROBO Pro Nivel 2:**

La pista de recorrido de experimentación contiene diferentes curvas con diversos radios.

Experimenta en tu curso circular también con diferentes velocidades de M1 y M2. ¿Con que configuración logra el robot recorrer la pista con la mayor rapidez? Registra los resultados en una pequeña tabla.



## Robot de túnel, Sensor de distancia y temperatura



■ Con el sensor para la medición de distancia y el resistor NTC se te ofrecen otras posibilidades de expandir tu modelo a un verdadero robot profesional.

Medir distancias, temperatura y eventualmente encaminar medidas auxiliares. ¿Que es lo que opinas, donde podría ser empleados robots con estas capacidades? Seguramente se te ocurrirán para ello diferentes áreas de aplicación. Nosotros queremos ocuparnos del área de protección contra incendios y el combate de los mismos en túneles de automóviles y ferrocarriles.



La tarea de un robot de este tipo es acercarse al foco del incendio, medir temperaturas en el túnel y comunicar los datos a una central de guía. En la mayoría de los casos los robots están equipados con una instalación móvil de extinción, que puede ser empleada de acuerdo a las condiciones.

Ensambla también aquí a conciencia de acuerdo a las instrucciones de construcción el modelo „Robot de túnel“.

### Tarea 1: ROBO Pro Nivel 2

**De forma similar al rastreador, que se desplaza a lo largo de una línea, tu robot debe desplazarse un determinado tramo a lo largo de una pared a una determinada distancia (aprox. 20 cm).**



Programa terminado: `túnel_1_TX.rpp`

■ Permítenos para la siguiente tarea abordar una vez más el tema del robot extintor de incendios. Para que como tu robot, se desplace a lo largo de la pared, este utiliza sensores de distancia. Sin embargo para detectar el foco del incendio, emplea sensores de calor. Este sensor de calor es para tu modelo el resistor NTC. Las propiedades físicas de este componente es, que ante el incremento de la temperatura se reduce la resistencia. Esta modificación la puedes probar nuevamente con la prueba de la interfase. Conecta el resistor NTC a la conexión I6. Acerca una fuente de calor al NTC y observa el valor numérico de la entrada. Recuerda ajustar la entrada a „Analógico 5 kOhm (NTC, ...)“.

En la entrada analógica se indica el valor de resistencia del sensor de temperatura, no la temperatura. Para convertir este valor en una temperatura, puedes emplear el subprograma „NTC->T“ (ver `túnel_2_TX.rpp`).

### Tarea 2: ROBO Pro Nivel 2

**Extiende el programa, en el cual el robot se desplaza a lo largo de la pared del túnel. Mide adicionalmente la temperatura actual. Cuando este aumenta a un valor determinado, el robot debe detenerse y emitir una señal de advertencia a través del zumbador. Simultáneamente con el zumbador, la luz de advertencia roja debe emitir una señal intermitente.**

**Tras este procedimiento de extinción simulado el robot debe virar y retornar la punto de partida.**



Programa terminado: `túnel_2_TX.rpp`

**Sugerencia:**

Debido a que tu robot sólo posee un sensor de distancia, este necesita para retornar al punto de partida una segunda pared para desplazarse a lo largo de ella.

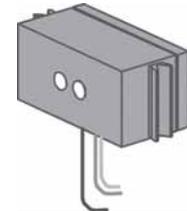
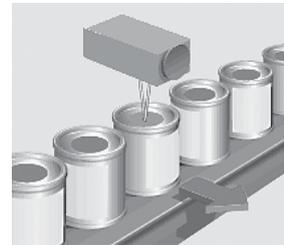
En caso que en tu colección fischertechnik dispongas aún de un motor y una hélice, puede incluir aún la extinción del fuego en tu programa.

■ Como siguiente sensor conocerás ahora el sensor de colores. La ilustración a un lado pretende darte un ejemplo del empleo industrial. Como podrás reconocer, se separan latas de pintura que han sido ubicadas erróneamente.

Se recepciona, digitaliza y procesa mediante un ordenador y un software, la luz reflejada por el objeto palpado. La tarea del sensor es, reconocer los diferentes colores y enviar datos de medición al ROBO TX Controller.

En el modelo de detección de colores el sensor de colores está incorporado. Este se conecta con el alambre negro a I4, el alambre rojo a + y el alambre verde a ⊥. Para los primeros programas de prueba empleas las superficies de color impresas sobre la pista de recorrido.

**Detector de colores**



**Tarea 1 - ROBO Pro Nivel 2:**

**Comprueba primero en la prueba de la interfase, los valores que la interfase emite para los diferentes colores. Emplea junto con los 3 colores preestablecidos también blanco y negro.**

**Confecciona una tabla y registra allí los valores que tu has medido. Observa también modificaciones, cuando se altera la distancia a la superficie de color o la luz del entorno.**

**Tarea 2 - ROBO Pro Nivel 2:**

**Escribe un pequeño programa, con el que el sensor detecta la superficie de color verde. Cuando el valor medido se encuentra en el rango de valor especificado, se activa el zumbador durante 1 segundo. A continuación el programa salta al inicio.**

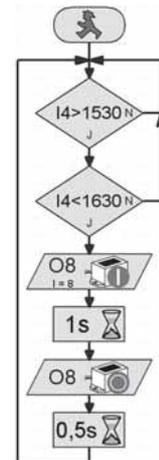


Color	Valor
Blanco	
Negro	
Azul	
Rojo	
Verde	

Programa terminado: **Detector de colores\_2\_TX.rpp**

**Sugerencia:**

Para la siguiente tarea necesitas las tres lámparas con capuchones de color diferentes, que ya se encuentran montadas en tu modelo.





### Tarea 3 - ROBO Pro Nivel 3:

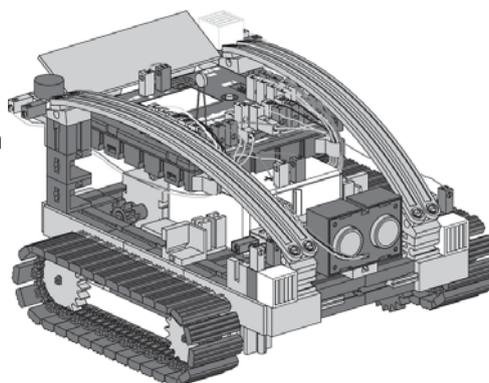
Escribe un programa, el cual permita a tu robot desplazarse en línea recta un tramo determinado. En este tramo se encuentran tres superficies de color. Cuando el sensor detecta un color, el robot debe detenerse durante 3 segundos. En este tiempo conecta las lámparas con el color correspondiente y emite una señal acústica a través del zumbador. A continuación se desplaza hasta la siguiente superficie y repite su trabajo. A continuación se desplaza hasta la última superficie, informa el resultado y allí se detiene.

Programa terminado: **Detector de colores\_3\_TX.rpp**

## Modelo completo Explorer

■ En el modelo „Explorer“ están contenidos todos los actuadores y sensores que son necesarios para un vehículo autónomo robotizado.

Ahora ya no tienes límites para solucionar tanto tareas fáciles como difíciles. En las etapas de construcción antes tratadas, en la mayoría de los casos sólo has empleado un sensor para conocer las posibilidades de aplicación.



### Tarea 1 - ROBO Pro Nivel 2:

Programa tu robot de tal manera, que durante el desplazamiento se encamine hacia un obstáculo. A una distancia de aprox. 60 cm debe reducir su velocidad. A una distancia de 40 cm se detiene. Si el obstáculo continúa su movimiento hacia el robot, este debe desplazarse a partir de una distancia de 20 cm lentamente y a partir de 10 cm rápidamente hacia atrás.

Programa terminado: **Explorer\_1\_TX.rpp**

### Tarea 2 - ROBO Pro Nivel 2:

Ahora el robot parte hacia su viaje de exploración. Confecciona un programa para el empleo de 2 sensores - sensor de pista y sensor de distancia. Primero el robot debe seguir sobre la línea negra de la pista de recorrido de experimentación. Sobre el tramo ubicas un obstáculo. Este debe detenerse aprox. 10 cm delante del obstáculo y retroceder un centímetro. A continuación debe virar y seguir la pista en la otra dirección.



Programa terminado: **Explorer\_2\_TX.rpp**



**Tarea 3 - ROBO Pro Nivel 2:**

El programa de la tarea 2 debe ser ampliado en tres sensores - el detector de colores, el sensor de temperatura y el fotoresistor para medición de luminosidad.

A lo largo de la pista se encuentran diferentes superficies de color. Estas las informa el robot a través de diversas señales acústicas. Si durante el viaje la temperatura del entorno asciende demasiado, debe parpadear la luz roja de advertencia. En el momento que se oscurece el ambiente, el robot conecta sus 2 faros. Cuando se aclara nuevamente, los faros se vuelven a desconectar.

Programa terminado: **Explorer\_3\_TX.rpp**

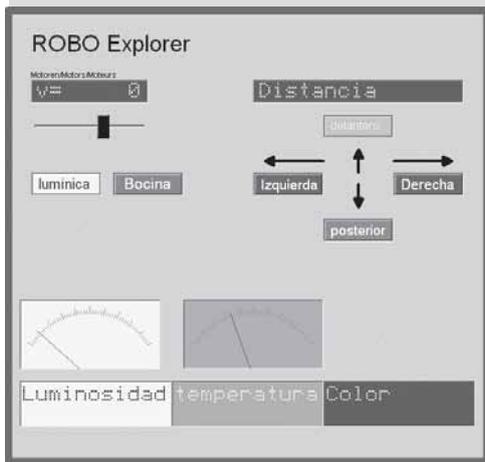
■ Nuestro Explorer permite ser programado como robot controlado a distancia para investigar mundos desconocidos. Para ello se conecta el ROBO TX Controller con el ordenador a través de una interfaz inalámbrica Bluetooth.

## Marte – Partida hacia el cuarto planeta



**Tarea 4 - ROBO Pro Nivel 3:**

Para esta tarea tu ordenador es la central de control para una expedición a Marte. La tarea es, que valores de medición de un paisaje marciano sean transmitidos a la estación de tierra. El control para tu robot se genera en el panel de mandos de ROBO Pro (véase Ayuda ROBO Pro capítulo 9).



Tu robot debe ser programado de tal manera, que transmita valores de medición de color del suelo, temperatura, brillo y obstáculos. El robot se controla manualmente a través del panel de control del programa principal en ROBO-Pro.

Programa terminado: **Explorer\_4\_TX.rpp**



## RoboCup Junior Rescue Robot



Ahora has realizado todas las tareas, te has introducido en la construcción de robots y la técnica de programación – ahora pueden recoger los frutos de tu trabajo y con el modelo „Rescue Robot“ presentarte a la liga de rescate del RoboCup Junior.

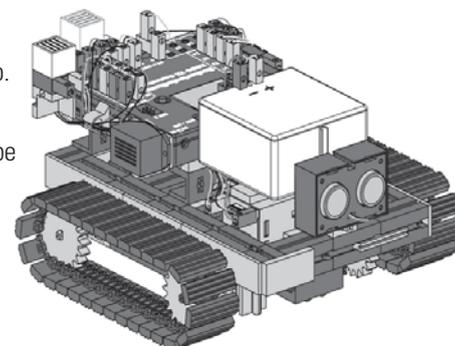
■ RoboCupJunior es una iniciativa mundial de formación orientada en proyectos, que promueve eventos internacionales de robótica para gente joven. El objetivo es, presentar robots y sus aplicaciones a niños y jóvenes.

En función de la definición del problema, que puedes obtener en Internet bajo

<http://rcj.robocup.org>

seguramente te será fácil, programar tu Rescue Robot para este concurso.

La imagen izquierda te muestra la pista de recorrido que el robot debe atravesar. En este tramo debe realizar diferentes tareas, p.ej. desplazarse a lo largo de una línea, buscar figuras de diferentes colores en el suelo o atravesar una puerta etc. ¿No sería esto algo para ti?



## Sugerencias importantes

■ La diversión en el tema de robótica puede perderse muy fácilmente cuando el robot no funciona como uno quisiera.

Frecuentemente con medios sencillos se permiten detectar errores y subsanarlos.

### Cable

Aquí debes proceder exactamente. Primero se cortan los cables a la longitud predeterminada y a continuación se desaislan los extremos y se conectan firmemente con los conectores. Comprueba con ayuda de un bloque de iluminación (38216) con lámpara esférica de enchufe (37869) y con el kit acumulador Accu-Pack, la capacidad de funcionamiento.

### Suministro de corriente

Frecuentemente un acumulador casi descargado es la causa de comportamientos erróneos de tu ROBO TX Explorer. Cuando la tensión desciende por debajo de 5 V, el ROBO TX Controller se desconecta automáticamente. Un comportamiento erróneo también se puede presentar, cuando el acumulador aún no está tan descargado. También en ese caso se debe cargar el acumulador.

### Programación

Una vez solucionados todos los problemas mecánicos y el robot aún no quiere funcionar correctamente, frecuentemente esto se debe a una programación errónea. Aquí te ofrece ROBO Pro el modo online, en el que puedes hacer un seguimiento del flujo de programa sobre la pantalla. Aquí encontrarás mayormente pequeños errores de programación, que se han colado.

