

## Modelo de puerta

¿Acceso permitido?



### PREGUNTAS CLAVE:

- ¿Cómo se miden topes finales, interrupciones y distancias utilizando sensores? (*comunicación e información*)
- ¿Qué sensores son adecuados para supervisar y controlar el control de puerta? (*colaboración*)
- ¿En qué condiciones el sistema debe anteponer la protección del usuario a la función? (*pensamiento crítico*)
- ¿Qué hay que tener en cuenta para que los sensores puedan utilizarse en diferentes escenarios de aplicación y el sistema sea lo más robusto posible? (*creatividad*)

### LA IDEA DE LA LECCIÓN DE UN VISTAZO

Nivel de enseñanza: 11–13

Tiempo necesario: 2 lecciones dobles (ampliable hasta 8 lecciones dobles)

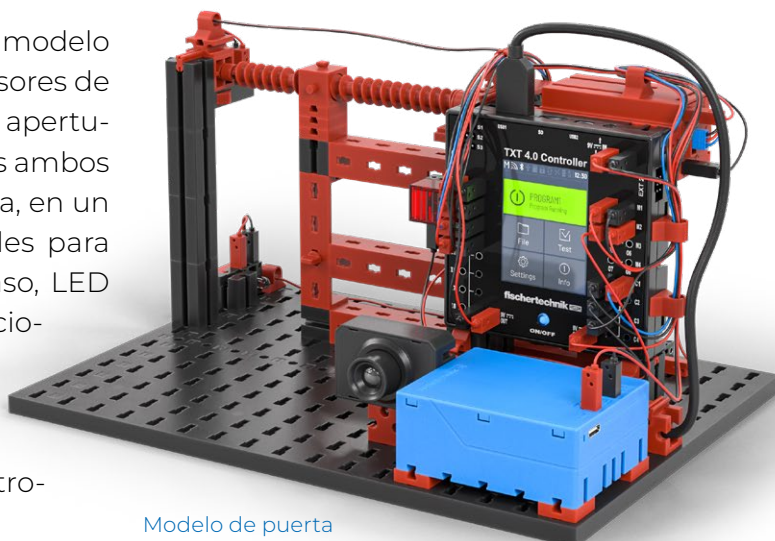
Nivel de dificultad: Modelo

Programación

Tipo de modelo: Modelo de puerta para el control de acceso

### DESCRIPCIÓN DEL MODELO/TAREA

Los alumnos planifican e implementan un modelo de puerta para el control de acceso con sensores de un almacén ficticio. A partir de una simple apertura y cierre del modelo de puerta controlados ambos por un interruptor de parada de emergencia, en un segundo paso se utilizan pulsadores finales para proteger el mecanismo y, en un tercer paso, LED de aviso para visualizar la actividad del accionamiento de la puerta. En este proceso, debe programarse una indicación gráfica sencilla de los botones «Open», «Close» y «Emergency Stop» en la pantalla del controlador TXT 4.0 y ponerse en funcionamiento.

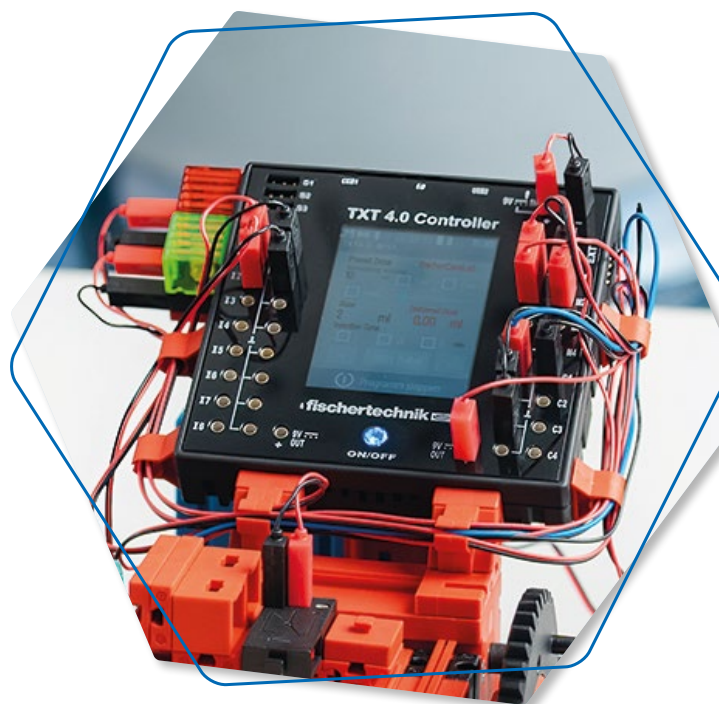


Modelo de puerta

Para evitar errores humanos en la supervisión del proceso de cierre y la correspondiente pulsación del botón «Emergency Stop», el control del cierre se automatizará mediante una barrera fotoeléctrica que detecte posibles bloqueos cuando se cierra el modelo de puerta y active automáticamente una parada de emergencia. Al mismo tiempo, una señal óptica en forma de LED rojos permanentemente encendidos indica que el proceso de cierre se ha detenido. Solo debe ser posible volver a habilitar el cierre de la puerta cuando ya no haya ningún obstáculo en la puerta y se haya pulsado el botón «Open» en la pantalla del controlador TXT 4.0. En comparación con la primera solución con pulsadores finales, este circuito de seguridad automático representa una importante ampliación en el desarrollo de la automatización del modelo de puerta.

En la siguiente fase, la puerta debe abrirse automáticamente por medio de un sensor de ultrasonido cuando se acerque una persona desde el interior. En este caso se parte de la base de que la legitimidad de la solicitud de apertura queda asegurada de antemano en el momento de entrar en el almacén. Si una persona o un vehículo se acerca a menos de 20 cm de la puerta desde el interior, esta debe iniciar automáticamente el proceso de apertura. También en este caso deben parpadear los LED mientras la puerta se mueve. El acceso al almacén desde el exterior se restringirá integrando un reconocimiento de colores mediante la cámara USB. Si se acerca un objeto verde, la puerta debe abrirse automáticamente; si se detecta otro color, debe permanecer cerrada o cerrarse.

El control de acceso avanzado se consigue programando una cerradura de código simple. Para ello se insertan 7 botones en la pantalla del controlador TXT 4.0. Seis de ellos sirven para introducir el código y el séptimo para transmitirlo e iniciar el proceso de apertura en caso de que la introducción del código haya sido correcta. Se trata de una cerradura de código simple, en la que no se tienen en cuenta el orden de las entradas ni las entradas múltiples. Simplemente debe comprobarse si se han pulsado las teclas. Aún así, los alumnos pueden decidir si quieren programar cerraduras de código propias más complejas para proteger el almacén.



## ○ REFERENCIA COTIDIANA

Es sobre todo la integración en un contexto de aplicación realista la que presenta un valor de motivación más alto. El tema podría integrarse en la orientación preprofesional con respecto a los campos profesionales relacionados con la mecatrónica o las tec-

nologías de la información. La apertura y el cierre automáticos se utilizan en muchos ámbitos. En concreto, la apertura automática de puertas o incluso persianas se utiliza no solo en la industria, sino también en gran medida en el entorno doméstico.

## CONTENIDOS POR RAMA DE CONOCIMIENTO

<b>Informática:</b>	Programación avanzada, bucles condicionales, funciones, codificación, indicaciones gráficas
<b>Física:</b>	Barrera fotoeléctrica, medición de recorridos con el sensor de ultrasonido
<b>Tecnología:</b>	Construcción estable, control de actuadores, lectura de sensores, tecnología de construcción
<b>Matemáticas:</b>	Cálculo de términos

## PLAN DE LECCIONES

### Fase introductoria



Debate en clase

- Anunciar el tema.
- Preguntar cuáles son los requisitos básicos de la apertura o el cierre automáticos de un modelo de puerta.
- Preguntar por escenarios en los que se utilizan sistemas de apertura y cierre automáticos de puertas.
- Debatar las posibles aplicaciones de los escenarios recopilados (por ejemplo, puerta del garaje, verja del patio, puerta de acceso, puerta corredera, persianas).
- Determinar los requisitos del modelo de ensayo.



Ayuda, en caso necesario

- Mostrar los sensores, actuadores y componentes del kit de construcción, utilizar medios de presentación si es necesario.

### Fase de planificación



Debate en clase

- El procedimiento de construcción del modelo y la función que debe cumplir se elaborarán conjuntamente.
- Se especificarán o analizarán los pasos de trabajo de la aplicación.



Trabajo en pareja o individual

- Los alumnos se familiarizarán con la aplicación y cargarán la tarea correspondiente.
- Los alumnos definirán funciones lógicas de control con el controlador TXT 4.0.
- Los alumnos utilizarán la aplicación para crear la lista de requisitos para la construcción del modelo de puerta.



### Opcionalmente:

Trabajo en pareja o en grupo

- Los alumnos esbozarán las posibles estructuras del modelo de puerta y lo diseñarán libremente.
- Los alumnos debatirán los resultados en el grupo y decidirán el diseño.

## Fase de diseño



Trabajo en pareja o individual

- Los alumnos utilizarán la aplicación para construir el modelo de puerta. La aplicación les guiará paso a paso por el programa.

## Fase de programación



Trabajo en pareja o individual

- Los alumnos escribirán los programas para las tareas de control que deben realizarse con el modelo de ensayo. La aplicación les guiará por la tarea de programación en pasos que se van complementando.
- Se ofrece ayuda en la aplicación.
- El programa será transferido al controlador TXT 4.0 después de cada paso de la actividad de ampliación de conocimientos.

## Fase de experimentación y prueba



Trabajo en pareja o en grupo

- Se pondrá en funcionamiento el modelo de ensayo.
- Deben encontrarse y eliminarse los posibles fallos en la secuencia funcional.
- Es posible buscar los fallos mediante las sugerencias de la aplicación.
- Se pueden realizar posibles optimizaciones en el hardware y en la programación.

## Fase de finalización



### Opcionalmente:

Presentación y asignación de la actividad de ampliación de conocimientos

- El docente podrá dirigirse directamente a los alumnos que sean aptos para la actividad de ampliación de conocimientos. A ese respecto, se presentará la posibilidad de programar una cerradura de código avanzada.



Debate en conjunto

- Presentación del proyecto en el conjunto de la clase.
- Explicación de las futuras posibilidades de aplicación en la vida cotidiana.

## ○ INFORMACIÓN DIDÁCTICO-METODOLÓGICA

### Opciones de actividad de ampliación de conocimientos

Dependiendo de la duración de la serie de lecciones y de la capacidad de los alumnos, es posible

- suprimir el escenario inicial con la apertura y el cierre del modelo de puerta sin soporte de pulsadores finales y con comprobación manual,
- modificar el modelo de ensayo integrando sensores en otros lugares,
- mejorar la cerradura de código,
- unirse a una competición sobre «¿Quién descifra el código?» para obtener la mejor programación de una cerradura de código (transformar el modelo de puerta en una caja fuerte que debe abrirse o protegerse),
- dejar que los alumnos formulen escenarios de aplicación adicionales e implementarlos con modelo y programación.

### Aspectos motivadores

Todos los alumnos están familiarizados con el tema del control automático del movimiento. En muchos hogares, las persianas o puertas de garaje que se abren de forma automatizada forman parte de la vida cotidiana desde hace tiempo, junto con otras muchas aplicaciones inteligentes. Las cerraduras de puertas electrónicas basadas en código se utilizan cada vez con más frecuencia en el control de acceso a los edificios.

## ○ CONOCIMIENTOS DE PROGRAMACIÓN

- Inicio del programa
- Integración de sensores
- Integración de actuadores
- Integración de la pantalla del controlador TXT 4.0
- Integración de entradas mediante una pantalla táctil
- Configuración de la cámara
- Bucle permanente **repetir permanentemente (repeat forever)**
- Condición **si – entonces (if – do)**
- Comando **esperar (wait)**
- Comando **esperar hasta (wait until)**
- Manejo de subrutinas
- Uso de eventos y subprocesos

### Opcional para descargar:

- Esquema de circuito
- Instrucciones de construcción

## ○ MATERIALES ADICIONALES

- También pueden utilizarse materiales para programar cerraduras de código, si se dispone de ellos.
- Utilizar medios de dibujo (papel, pizarra o pantalla de proyección).

## —○ CARACTERÍSTICAS DEL MODELO Y SUS SOLUCIONES TÉCNICAS

Función de los sensores/actuadores	Solución técnica
Señales luminosas de los LED rojos	Excitar los LED en caso de movimiento de la puerta
Interrupción de la barrera fotoeléctrica	Supresión del movimiento de la puerta
Sensor de ultrasonido	Detección de aproximación
<b>Actividad de ampliación de conocimientos</b>	Diseño de diferentes protecciones y controles de puerta complejos (cerradura de código, combinación de entradas de sensor)

## ○ LISTA DE MATERIALES

Sensores	Función
1 pulsador de conexión/desconexión en el controlador TXT 4.0	1. Conexión del control de la barrera 2. Parada de emergencia de la barrera
1 sensor de ultrasonido	Detección de aproximación
1 cámara USB	Reconocimiento de colores
1 fototransistor	Detección de la interrupción de la barrera fotoeléctrica, receptor
2 pulsadores mini	Interruptor final para el control de puerta

Actuadores	Función
1 pantalla del controlador TXT 4.0	Visualización
2 LED (2 rojos)	Advertencia
1 motor con codificador	Movimiento de la puerta
1 LED (blanco)	Iluminación del sensor de la barrera fotoeléctrica