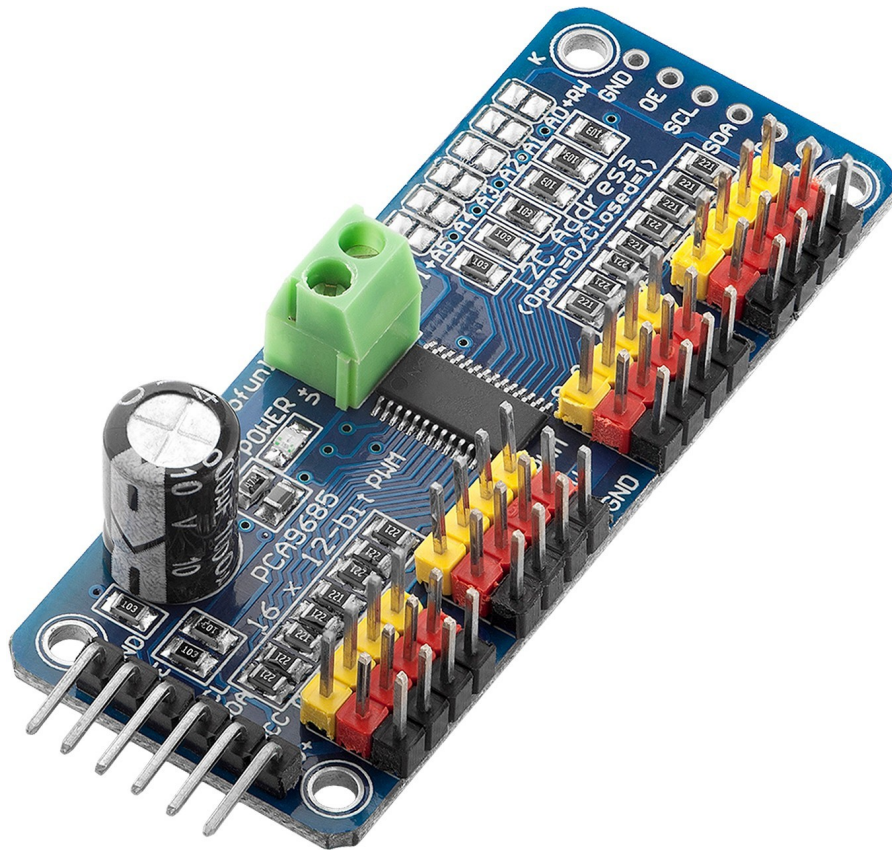




Bienvenido a nuestro sitio web

Gracias por elegir nuestro servocontrolador de 16 canales "PCA9685" de AZ-Delivery. En las siguientes páginas le explicaremos cómo configurar y utilizar el dispositivo.

¡Que te diviertas!



Áreas de aplicación

Educación y enseñanza: uso en escuelas, universidades e instituciones de formación para enseñar los conceptos básicos de electrónica, programación y sistemas integrados. Investigación y desarrollo: Uso en proyectos de investigación y desarrollo para crear prototipos y experimentos en los campos de la electrónica y la informática. Desarrollo de prototipos: Uso en el desarrollo y prueba de nuevos circuitos y dispositivos electrónicos. Proyectos Hobby and Maker: utilizado por entusiastas y aficionados a la electrónica para desarrollar e implementar proyectos de bricolaje.

Conocimientos y habilidades requeridos.

Conocimientos básicos de electrónica e ingeniería eléctrica. Conocimientos de programación, especialmente en el lenguaje de programación C/C++. Capacidad para leer esquemas y diseñar circuitos simples. Experiencia trabajando con componentes electrónicos y soldadura.

Condiciones de operación

El producto sólo puede funcionar con los voltajes especificados en la hoja de datos para evitar daños. Se requiere una fuente de alimentación CC estabilizada para su funcionamiento. Al realizar la conexión a otros componentes y circuitos electrónicos, se deben observar los límites máximos de corriente y voltaje para evitar sobrecargas y daños.

Condiciones ambientales

El producto debe utilizarse en un ambiente limpio y seco para evitar daños causados por la humedad o el polvo. Proteger el producto de la luz solar directa (UV)

Uso previsto

El producto está diseñado para su uso en entornos educativos, de investigación y desarrollo. Se utiliza para desarrollar, programar y crear prototipos de proyectos y aplicaciones electrónicos. El producto Sensor no pretende ser un producto de consumo terminado, sino más bien una herramienta para usuarios con conocimientos técnicos, incluidos ingenieros, desarrolladores, investigadores y estudiantes.

Uso inadecuado previsible

El producto no es adecuado para uso industrial o aplicaciones relevantes para la seguridad. No se permite el uso del producto en dispositivos médicos o para fines de aviación y viajes espaciales.

desecho

¡No lo deseches con la basura doméstica! Su producto es acorde al europeo. Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que deben eliminarse de forma respetuosa con el medio ambiente. Las valiosas materias primas contenidas en ellos se pueden reciclar. La aplicación de esta directiva contribuye a la protección del medio ambiente y la salud. Utilice el punto de recogida habilitado por su municipio para devolver y Reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos viejos. N.º registro RAEE: DE 62624346

descarga electrostática

Atención: Las descargas electrostáticas pueden dañar el producto. Nota: Conéctese a tierra antes de tocar el producto, por ejemplo usando una muñequera antiestática o tocando una superficie metálica conectada a tierra.

instrucciones de seguridad

Aunque nuestro producto cumple con los requisitos de la Directiva RoHS (2011/65/UE) y no contiene sustancias peligrosas en cantidades superiores a los límites permitidos, es posible que aún queden residuos. Observe las siguientes instrucciones de seguridad para evitar riesgos químicos: Precaución: La soldadura puede producir humos que pueden ser perjudiciales para la salud. Nota: Utilice un extractor de humos de soldadura o trabaje en un área bien ventilada. Si es necesario, use una máscara respiratoria. Precaución: algunas personas pueden ser sensibles a ciertos materiales o químicos contenidos en el producto. Nota: Si se produce irritación de la piel o reacciones alérgicas, suspenda su uso y, si es necesario, consulte a un médico. Precaución: Mantenga el producto fuera del alcance de los niños y las mascotas para evitar el contacto accidental y la ingestión de piezas pequeñas. Nota: Guarde el producto en un recipiente cerrado y seguro cuando no esté en uso. Atención: Evite el contacto del producto con alimentos y bebidas. Nota: No almacene ni utilice el producto cerca de alimentos para evitar la contaminación. Aunque nuestro producto cumple con los requisitos de la Directiva RoHS (2011/65/UE) y no contiene sustancias peligrosas en cantidades superiores a los límites permitidos, es posible que aún queden residuos. Observe las siguientes instrucciones de seguridad para evitar riesgos químicos: Precaución: La soldadura puede producir humos que

pueden ser perjudiciales para la salud. Nota: Utilice un extractor de humos de soldadura o trabaje en un área bien ventilada. Si es necesario, use una máscara respiratoria. Precaución: algunas personas pueden ser sensibles a ciertos materiales o químicos contenidos en el producto. Nota: Si se produce irritación de la piel o reacciones alérgicas, suspenda su uso y, si es necesario, consulte a un médico. Precaución: Mantenga el producto fuera del alcance de los niños y las mascotas para evitar el contacto accidental y la ingestión de piezas pequeñas. Nota: Guarde el producto en un recipiente cerrado y seguro cuando no esté en uso. Atención: Evite el contacto del producto con alimentos y bebidas. Nota: No almacene ni utilice el producto cerca de alimentos para evitar la contaminación. El producto contiene componentes electrónicos sensibles y bordes afilados. Un manejo o montaje inadecuado puede provocar lesiones o daños. Observe las siguientes instrucciones de seguridad para evitar riesgos mecánicos: Atención: La placa de circuito y los conectores del producto pueden tener bordes afilados. Tenga cuidado para evitar cortes. Nota: Utilice guantes protectores adecuados al manipular y montar el producto. Precaución: Evite una presión excesiva o tensión mecánica en la placa y los componentes. Nota: Monte el producto únicamente en superficies estables y planas. Utilice espaciadores y carcasas adecuados para minimizar la tensión mecánica. Atención: Asegúrese de que el producto esté bien sujeto para evitar resbalones o caídas accidentales. Nota: Utilice un soporte adecuado o un montaje seguro en gabinetes o en placas de montaje. Precaución: Asegúrese de que todas las conexiones de los cables estén conectadas de forma segura y correcta para evitar tensiones y desenchufes accidentales. Nota: Tienda los cables de manera que no estén bajo tensión y no representen un peligro de tropiezo. El producto funciona con voltajes y corrientes eléctricas que, si se usan incorrectamente, pueden provocar descargas eléctricas, cortocircuitos u otros peligros. Observe las siguientes instrucciones de seguridad para evitar riesgos eléctricos: Atención: Utilice el producto únicamente con los voltajes especificados. Nota: Los límites de rendimiento del producto se pueden encontrar en la hoja de datos asociada. Precaución: Evite cortocircuitos entre los conectores y componentes del producto. Nota: Asegúrese de que ningún objeto conductor toque o puente la placa de circuito. Utilice herramientas aisladas y preste atención a la disposición de las conexiones. Precaución: No realice ningún trabajo en el producto cuando esté conectado a una fuente de alimentación. Nota: Desconecte el producto de la alimentación antes de realizar cambios en el circuito o conectar o quitar componentes. Precaución: No exceda las clasificaciones actuales especificadas para las entradas y salidas del producto. Nota: Los límites de rendimiento del producto se pueden encontrar en las especificaciones técnicas o en la ficha técnica. Atención: Asegúrese de que las fuentes de alimentación utilizadas sean estables y del tamaño correcto. Nota: Utilice únicamente fuentes de alimentación probadas y adecuadas para evitar fluctuaciones de voltaje y sobrecargas. Atención: Mantenga una distancia suficiente de las partes vivas para evitar el contacto accidental. Nota: Asegúrese de que el cableado esté dispuesto de forma segura y clara según el voltaje utilizado. Precaución: Utilice carcasas aislantes o cubiertas protectoras para proteger el producto del contacto directo. Nota: Coloque el producto en un estuche no conductor para evitar contactos accidentales y cortocircuitos. El producto y sus componentes pueden calentarse durante el funcionamiento. La manipulación inadecuada o la sobrecarga del producto pueden provocar quemaduras, daños o incendios. Observe las siguientes instrucciones de seguridad para evitar riesgos térmicos: Precaución: Asegúrese de que el producto se utilice dentro de las temperaturas de funcionamiento recomendadas. Nota: El rango de temperatura de funcionamiento recomendado suele estar entre -40 °C y +85 °C. Consulta la información específica en la ficha técnica del producto. Atención: No coloque el producto cerca de fuentes de calor externas como radiadores o luz solar directa. Nota: Asegúrese de que el producto funcione en un área fresca y bien ventilada. Atención: Asegúrese de que el producto esté bien ventilado para evitar el sobrecalentamiento. Nota: Utilice ventiladores o disipadores de calor cuando utilice el producto en un recinto cerrado o en un entorno con circulación de aire limitada. Atención: Monte el producto sobre superficies resistentes al calor y en carcasas resistentes al calor. Nota: Utilice materiales de gabinete que puedan soportar altas temperaturas para evitar daños o riesgos de incendio. Precaución: Implemente un control de temperatura cuando utilice un gabinete y, si es necesario, mecanismos de protección que apaguen el producto si se sobrecalienta. Nota: Utilice sensores de temperatura y software adecuado para controlar la temperatura del producto y apague el sistema si es necesario. Precaución: Evite sobrecargas que puedan causar un calentamiento excesivo de los componentes. Nota: Para evitar el sobrecalentamiento, no exceda los límites de corriente y voltaje especificados. Precaución: Los cortocircuitos pueden generar mucho calor y provocar incendios. Nota: Asegúrese de que todas las conexiones sean correctas y seguras y que ningún objeto conductor pueda causar cortocircuitos accidentalmente.



El módulo "PCA9685" es un módulo controlador PWM de 16 canales controlado por bus I2C para aplicaciones Atmegaa328p y Raspberry Pi con servomotores. Cada salida servo PWM tiene un controlador PWM interno independiente con una resolución de 12 bits (4096 pasos).

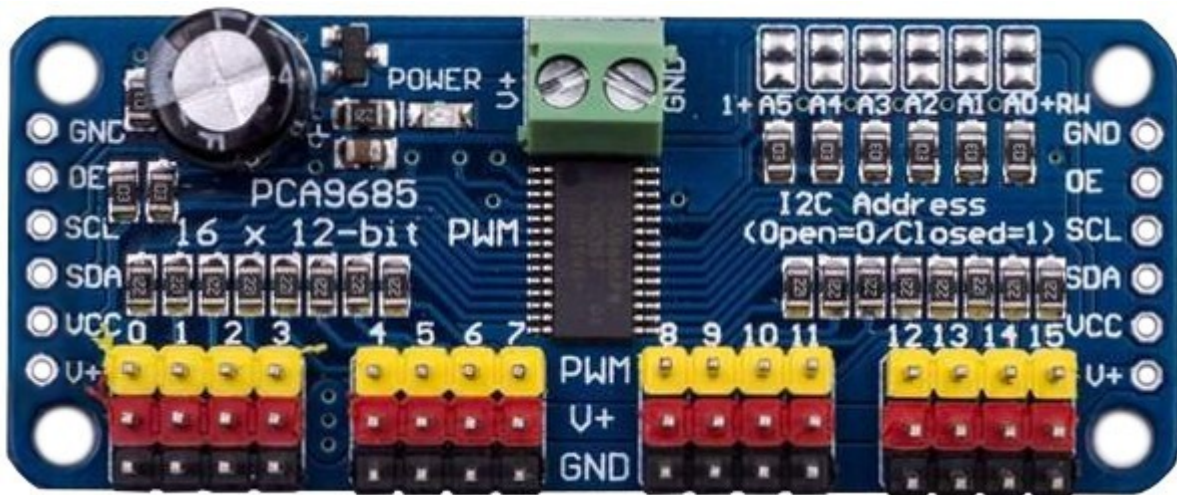
El driver de salida PWM puede programarse como "drenador" con un sumidero de corriente de 25mA a 5V o como "polo muerto" con un sumidero de 25mA y una fuente de corriente de 10mA a 5V.

El módulo funciona con un rango de tensión de alimentación de 2,3V a 5,5V. Las entradas y salidas son tolerantes a 5V.

Los servomotores pueden conectarse directamente a las salidas PWM del módulo a un máximo de 25 mA y 5 V o controlarse con controladores externos y un número mínimo de componentes individuales con una corriente más alta o una tensión más alta.

Los tiempos de conexión y desconexión pueden programarse independientemente para cada uno de los 16 canales. El estado "Power-On-Reset" (POR) de los 16 pines de salida PWM es *BAJO*. Seis pines de dirección hardware permiten teóricamente hasta 62 dispositivos en el mismo bus. Esto significa: $62 \text{ placas} * 16 \text{ servos}$
= 992 servos pueden ser controlados en el mismo bus.

Az-Delivery



El módulo dispone de un total de 6 conexiones de control. Se asignan de la siguiente manera, empezando por la parte superior izquierda:

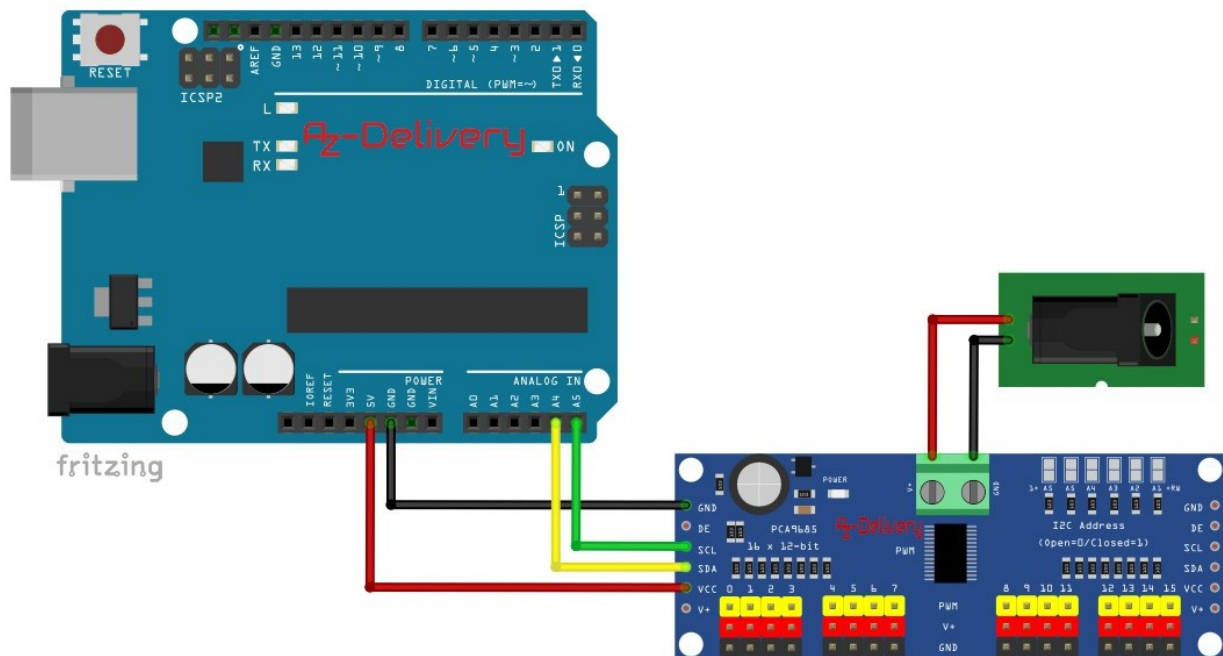
Pin	>	Descripción	Más información:
1	>	GND	Masa
2	>	Entrada OE	Habilitación de salida - BAJA activa (estándar)
3	>	Entrada SCL	Bus I2C - línea de reloj
4	>	Entrada SDA	Bus I2C - línea de datos
5	>	VCC	tensión de alimentación máx. 5V (para PCA9685)
6	>	V+	Tensión de alimentación máx. 6V (para servos)

El pin 6 debe permanecer desconectado. En su lugar, utilice el terminal de tornillo verde en la parte superior de la placa para la alimentación de los servos, con un máximo de 6V.

Liberación de salida

La patilla de entrada de habilitación de salida activa BAJA (OE) permite el control asíncrono de las salidas PWM y puede utilizarse para ajustar todas las salidas a un estado lógico definido y programable del bus I2C. El "OE" también se puede utilizar para la "modulación por ancho de pulso" externa de las salidas. Esto es útil si varios dispositivos van a ser atenuados o iluminados juntos a través del control de software. Por defecto, está en estado BAJO cuando no está conectado.

El circuito básico en conexión con el Atmegaa328p es el siguiente:



La conexión de pines es:

A4 > SDA

A5 > SCL

Cable amarillo

Cable verde



+5V > VCC

Cable rojo

GND > GND

Cable negro

PWM - frecuencia base

El PCA9685 tiene una frecuencia base PWM ajustable de 24Hz a 1526Hz, por lo que la precisión de la frecuencia base PWM no es muy alta ya que se utiliza el oscilador interno como generador de reloj. La frecuencia base PWM se determina mediante un valor de preescalado interno programable, que se escribe en el registro *0xFEh*. Todas las salidas trabajan siempre con la misma frecuencia PWM, por lo que el ciclo de trabajo puede ajustarse entre 0% y 100%.

Aquí tienes algunos valores de prescaler para probar:

Valores del preescalador:Frecuencia base

PWM:

0x03h1

,526 kHz

0x06h1 kHz

0x0Ch500 Hz

0x1Eh200 Hz

0x7Ah50 Hz

0xFFh24 Hz

El valor del preescalador se puede ajustar en el código en la función *driver.setPWMFrequency()*. La frecuencia base PWM a la que el servomotor funciona mejor puede tomarse de la hoja de datos del servo o simplemente determinarla tú mismo.



Alimentación del módulo/limitación de la corriente de salida

En la regleta de conectores izquierda del módulo hay dos patillas de alimentación positiva y una de masa. Los pines de alimentación positiva están etiquetados como Vcc y V+. Vcc es la alimentación para el chip PWM y no para los servos.

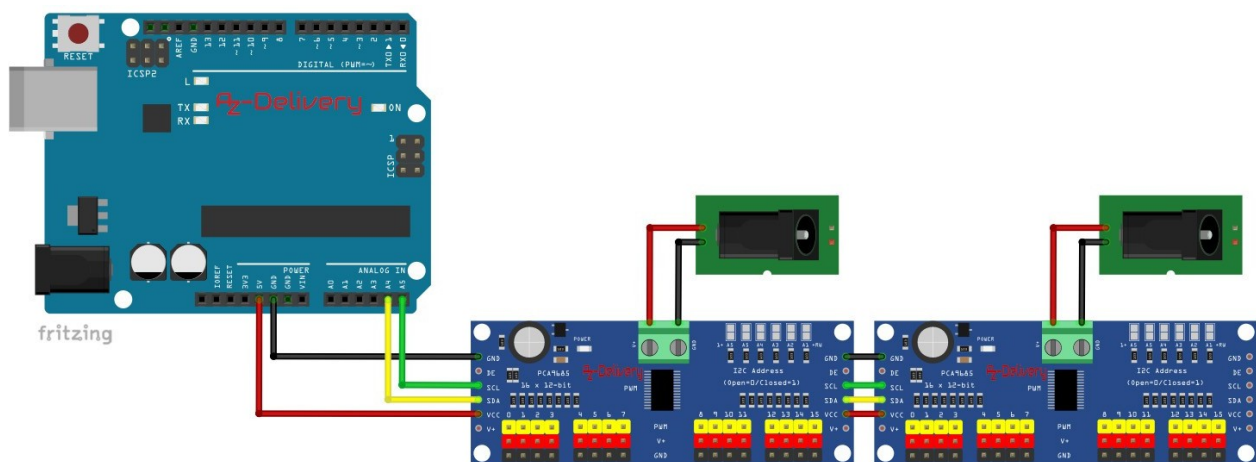
V+ no debe conectarse Sin embargo, los servos deben alimentarse a través del terminal de alimentación verde de la parte superior de la placa, utilizando una fuente de alimentación de la potencia adecuada.

Ten en cuenta que la tensión máxima de alimentación de los servos es de 6V.

Cada salida PWM tiene una capacidad de transporte de corriente positiva máxima de 10 mA a 5 V.

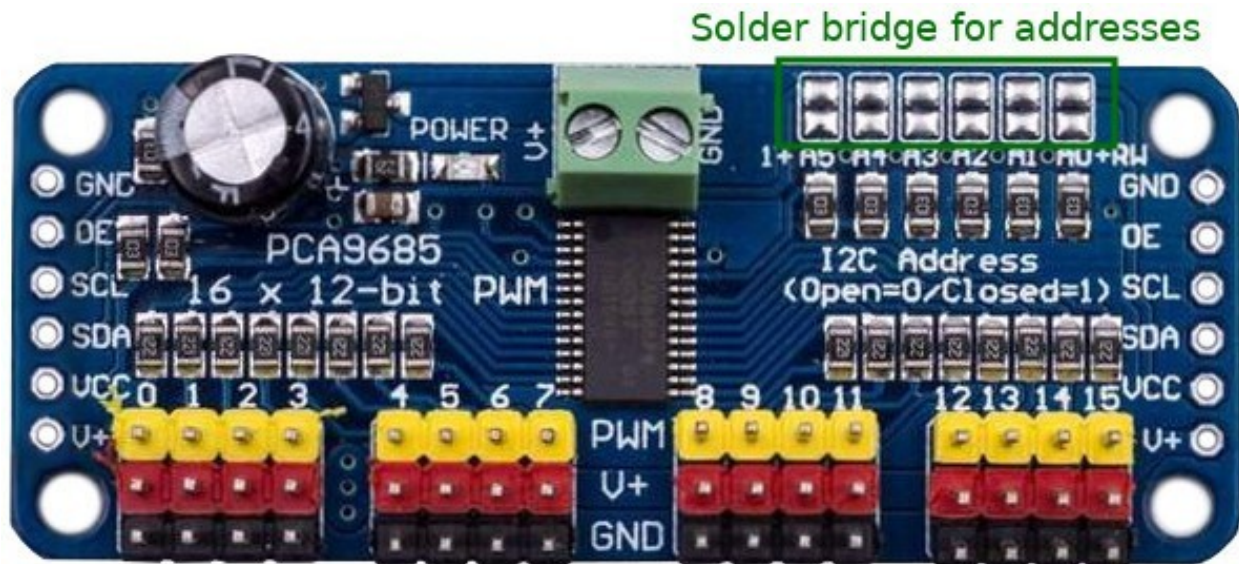
Control de varios módulos

Si 16 salidas no son suficientes para un proyecto, se pueden interconectar módulos adicionales con el bus I2C. A continuación se muestra el cableado necesario para ello:



Tenga en cuenta que el Atmegaa328p ya no puede alimentar los servos individuales a más tardar en este punto. Debe suministrar la tensión de alimentación externamente a través de los terminales verdes. Debe suministrarse una fuente de alimentación externa por módulo.

Az-Delivery



Los puentes de soldadura A0 a A5 direccionados en el módulo deben cablearse de forma diferente para cada módulo según el código binario (contando hacia arriba):

Módulos PWM: Puente de soldadura para: Dirección I2C del módulo:

0	Sin conexión	0x40
1	A0	0x41
2	A1	0x42
3	A0 y A1	0x43
4	A2	0x44
5	A2 y A1	0x45

Las direcciones de los registros de control comienzan de nuevo con cada módulo. Esto significa que el control básico de los canales 0 - 15 puede seguir siendo el mismo. Sólo las

Az-Delivery

La dirección I2C del módulo debe ser cambiada. En el código, esta dirección se establece mediante `driver.init(B000000);`.

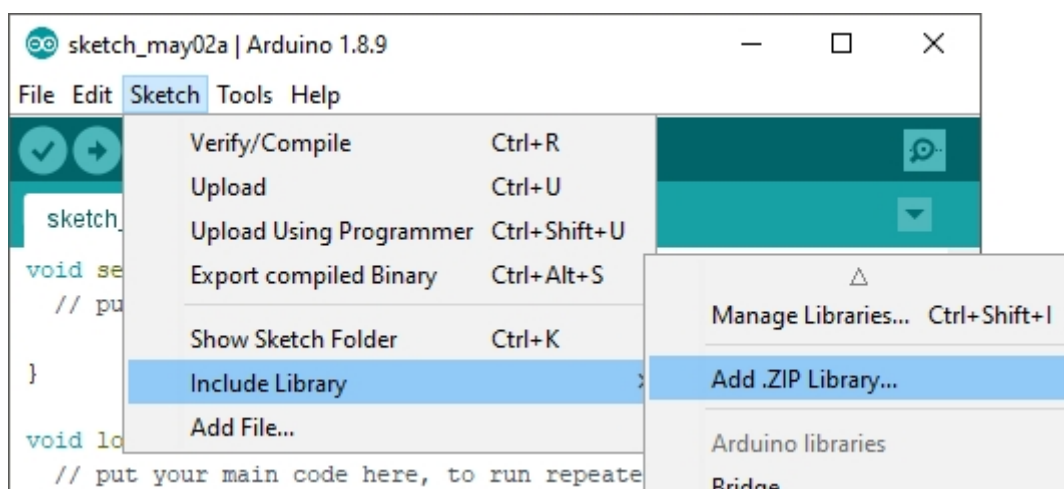
La biblioteca y el código de muestra

Usamos la librería "Adafruit PWM Servo Library"

Para integrarlo en el IDE de Arduino, vaya a en su IDE de Arduino:

Sketch > Incluir biblioteca > Gestionar bibliotecas

Introduzca " Adafruit PWM Servo Library" en la barra de búsqueda y haga clic en "instalar"



Abre el ejemplo del servo en **Archivo > Ejemplos > Adafruit PWM Servo Library > servo**

Az-Delivery

El ejemplo se puede cargar fácilmente en el microcontrolador. Este ejemplo controla los primeros ocho servos y los mueve hacia adelante y hacia atrás en secuencia. Si has conectado varios servos (o menos), puedes ajustar la consulta If en la penúltima línea (114).

```
if (servonum > 7) servonum = 0;
```

Por ejemplo, si has conectado 4 servos, la consulta tiene este aspecto:

```
if (servonum > 3) servonum = 0;
```



**Lo ha conseguido. Ya puede utilizar nuestro módulo
para sus proyectos.**



¡Ahora es tu turno! Desarrolla tus propios proyectos e instalaciones domésticas inteligentes. Te mostraremos cómo hacerlo de forma sencilla y comprensible en nuestro blog. Allí te ofrecemos scripts de ejemplo y tutoriales con pequeños proyectos interesantes para iniciarte rápidamente en el mundo de la microelectrónica. Internet también te ofrece innumerables oportunidades para aprender más sobre microelectrónica.

Si está buscando otros productos de alta calidad para Arduino y Raspberry Pi, AZ-Delivery Vertriebs GmbH es el lugar adecuado para usted. Le ofrecemos numerosos ejemplos de aplicación, instrucciones de instalación detalladas, libros electrónicos, bibliotecas y, por supuesto, el apoyo de nuestros expertos técnicos.

<https://az-delivery.de>

¡Diviértete!

Pie de imprenta

<https://az-delivery.de/pages/about-us>