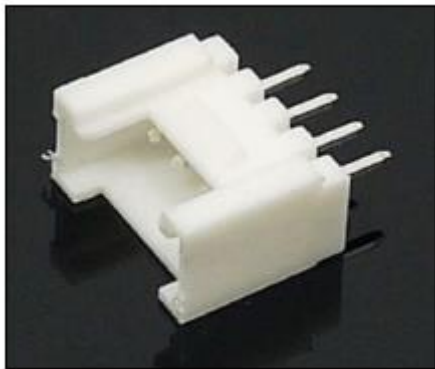


## Bez lutowania! Złącza Grove do budowania rzeczy

Dobrze, dobrze. Wszyscy rozmawialiśmy o Pythonie przez ostatnie kilkaset stron. Czas coś zbudować! Ale zanim do tego dojdziemy, musimy porozmawiać o tym, jak połączyć różne rzeczy. Grove to modułowy, znormalizowany system prototypowania konektorów. Grove stosuje podejście blokowe do montażu elektroniki. W porównaniu z systemem opartym na zworkach lub lutowaniu łatwiej jest łączyć, eksperymentować i budować, a także upraszcza system uczenia się, ale nie do punktu, w którym staje się on stępiony. Niektóre z innych prototypowych systemów sprowadzają poziom do bloków konstrukcyjnych. Można się w ten sposób nauczyć dobrych rzeczy, ale system Grove pozwala budować prawdziwe systemy. Jednak połączenie wymaga pewnej wiedzy i doświadczenia. System Grove składa się z jednostki podstawowej i różnych modułów (ze standardowymi złączami). Jednostka podstawowa, zwykle mikroprocesor, pozwala na łatwe podłączenie dowolnego wejścia lub wyjścia z modułów Grove, a każdy moduł Grove zazwyczaj obsługuje jedną funkcję, od prostego przycisku do bardziej złożonego czujnika tętna. Nie potrzebujesz jednostki bazowej, aby połączyć się z modułami Grove. Możesz użyć kabla (konwerter Grove-to-pin-header), aby poprowadzić styki Raspberry Pi lub Arduino do złącza Grove.

### Czym jest złącze Grove?

Zwykle, kiedy podłączasz tablicę, musisz zachować ostrożność. Jeśli podłączysz rzeczy odwrotnie lub nieprawidłowo podłączysz płyty, możesz uszkodzić lub zniszczyć płyty. Wystarczy nieprawidłowo podłączony przewód, a Twoja tablica zniknie na zawsze. System Grove działa jednak inaczej. Pozwala łączyć płyty, nie ryzykując nieprawidłowego podłączenia zasilania i uziemienia. Złącze Grove to czterostykowe złącze o znormalizowanym rozmiarze, używane do podłączania do jednostek bazowych i modułów Grove. Rysunek przedstawia męskie złącze Grove.



Te znormalizowane złącza (wspólne dla wszystkich typów złączy Grove) są kluczem do działania tego systemu. Są one tak zaprojektowane, że nie można ich podłączyć odwrotnie, a cztery typy złączy są zaprojektowane tak, że jeśli podłączysz niewłaściwy typ urządzenia do niewłaściwego typu jednostki bazowej, nie ma problemu. Nie są zniszczone; po prostu nie będą działać. To dobra rzecz, bardzo dobra rzecz. Jedynym wyjątkiem byłoby podłączenie modułu 3,3 V I2C Grove, który nie toleruje napięcia 5 V, do złącza 5 V I2C Grove, co umożliwiłoby usmażenie urządzenia. Unikamy takich sytuacji upewniając się, że wszystko co robimy to 5V!

### Wybieranie jednostek podstawowych Grove

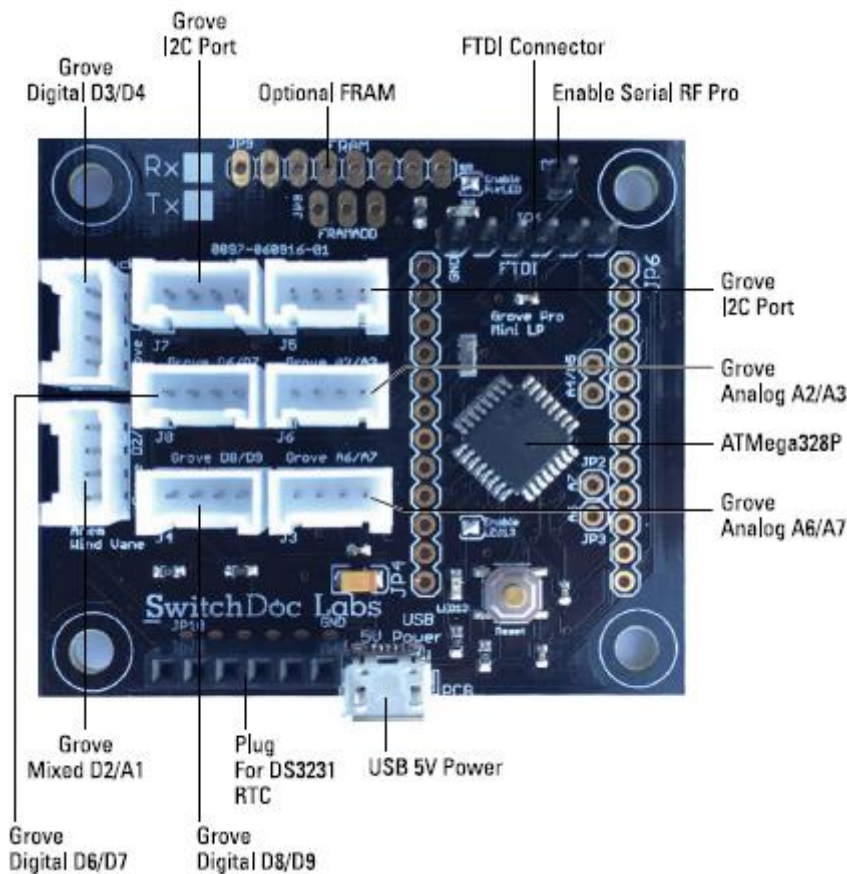
Jednostka podstawowa Grove to kontroler lub osłona, do której podłącza się moduły Grove. Jednostka podstawowa zapewnia moc obliczeniową, a moduły oferują czujniki wejściowe i elementy wykonawcze systemu.

Dla Arduino

Najczęściej mówimy o Raspberry Pi, ale są też inne komputery! Arduino są jednymi z bardziej popularnych. Dostępnych jest wiele dobrych osłon jednostek podstawowych dla Arduino, które zapewniają wiele złączy Grove. Rysunek przedstawia jednostkę podstawową zaprojektowaną do podłączenia do Arduino Uno. Są one również dostępne dla Arduino Mega, Due i innych.

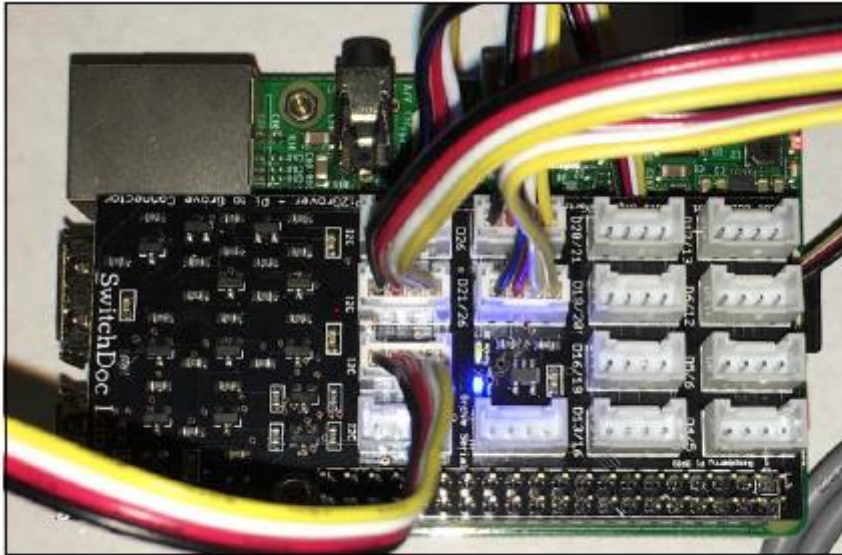


Niektóre płyty Arduino, takie jak Mini Pro LP, mają wbudowane złącza Grove, więc nie potrzebujesz nawet jednostki bazowej.



Jednostka bazowa Raspberry Pi — Pi2Grover

Po stronie Raspberry Pi zbieranie jest znacznie cieńsze. Dostępne urządzenia podstawowe są zwykle „zbyt inteligentne” i izolują Cię od sprzętu i oprogramowania Raspberry Pi. Jest to ogromny problem, gdy chcesz połączyć się ze sprzętem za pomocą Pythona. Preferujemy rozwiązanie, które jest bliższe sprzętowi do nauki i elastyczności. Nadal możesz maskować złożoność za pomocą sterowników programowych. Jednostką podstawową, której będziemy używać, jest jednostka podstawowa Pi2Grover. Zasadniczo jest to po prostu przesuwnik poziomy (z Raspberry Pi 3,3 V do 5 V dla wszystkich czujników Grove) i nie przeszkadza w pisaniu sterowników w Pythonie.



## TOAST WODY ZA NAPIĘCIA

Hmmm. Jaka jest różnica między 3,3 V a 5 V? V odnosi się do napięcia, które jest podobne do ciśnienia wody w rurze. Im wyższe ciśnienie, tym więcej wody wypływa. Przy napięciu, im wyższe napięcie, tym więcej prądu (np. wody) wypłynie z rury. Zbyt wysokie ciśnienie wody może spowodować pęknięcie rury. Podobnie, jeśli napięcie jest zbyt wysokie, możesz przerwać wejście komputera. Raspberry Pi są dość szczególne, jeśli chodzi o to, że lubią tylko 3,3 V na swoich liniach wejściowych i mogą zostać uszkodzone, jeśli zastosujesz wyższe napięcia (np. 5 V). To kolejny powód, dla którego lubimy używać Pi2Grover, ponieważ bez problemu konwertuje i buforuje wszystkie linie z Raspberry Pi tam iz powrotem od 3,3 V do 5 V. Jeszcze jedno odnośnie napięć. Napięcia są zawsze mierzone w odniesieniu do czegoś, zwykle zwanego masą. Właśnie dlatego uziemienie jest tak ważne, aby się połączyć i mieć wspólną masę, aby Twoje napięcia zawsze wiedziały, do czego się odnoszą. Brak wspólnej masy w systemie (a więc mylenie napięć!) Prowadzi do bardzo niestabilnego zachowania. Prowadzi to do drugiego prawa Shovica: „Zawsze możesz ufać swojej matce, ale nigdy nie możesz ufać swojej ziemi”. Dla tych, którzy mogą być zainteresowani tym, czym jest Pierwsze Prawo Shovica, jest ono nieco łatwiejsze do zrozumienia. Pierwsze prawo brzmi: „Działa lepiej, jeśli podłączysz!”

## NIE CHCĘ UŻYWAĆ JEDNOSTKI BAZOWEJ!

Nie musisz mieć kapelusza ani tarczy, aby używać Grove z Raspberry Pi lub Arduino. Wystarczy podłączyć wejścia I2C, cyfrowe lub analogowe do urządzeń Grove za pomocą konwertera Grove-to-pin-header.

## Cztery typy złączy Grove

Porozmawiajmy teraz o niektórych szczegółach każdego z czterech typów złączy. Przede wszystkim wszystkie kable Grove są fizycznie identyczne i można je wymieniać. Różnice dotyczą typów sygnałów, które dostarczają. Uwaga! Nigdy nie dojdzie do zwarcia zasilania i uziemienia poprzez podłączenie jednego typu złącza Grove do drugiego. Chociaż musisz być ostrożny i myśleć o tym, co robisz, jest to o wiele mniej ryzykowne niż lutowanie lub używanie zworek do podłączania urządzeń do Pi lub Arduino. Ogólnie rzecz biorąc, wszystkie złącza Grove są okablowane tak samo: sygnał 1, sygnał 2, zasilanie, masa. Kolory przewodów w standardowych kablach Grove są zawsze takie same.



Styk 1: żółty (na przykład SCL na złączach I2C Grove)

Pin 2: biały (na przykład SDA na złączach I2C Grove)

Styk 3: czerwony (VCC na wszystkich złączach Grove)

Styk 4: czarny (GND na wszystkich złączach Grove)

Cztery rodzaje sygnałów Grove

Teraz nadszedł czas, aby poetycko omówić różne rodzaje sygnałów, których używamy do komunikacji z czujnikami i urządzeniami. To nie jest trudne, ale uważaj. Używając niewłaściwego złącza, możesz nie usmażyć swojej płyty, ale Twój projekt może nadal nie działać poprawnie!

### **Cyfrowy Grove — wszystko o tych 1 i 0**

Wiele czujników potrzebuje tylko jednego lub dwóch bitów. Bit jest podstawą całego cyfrowego sprzętu komputerowego. Może to być „1” lub „0”. Nie ma nic pomiędzy. Tak, bity są reprezentowane przez poziomy napięcia (patrz dyskusja na temat napięcia we wcześniejszej części tego rozdziału), ale zasadniczo będziemy traktować te bity jako posiadające tylko „1” lub wartość „0”. Komputery często komunikują się między sobą oraz z urządzeniami zewnętrznymi za pomocą bitów cyfrowych. Okazuje się, że istnieją dwa sposoby uzyskiwania informacji z bitów. Jednym z nich jest wartość („1” lub „0”), a drugim czas. Na przykład, jak długo bit ma wartość „1”. Myśl o tym prowadzi nas do portów Serial Grove, o których będziemy mówić później. Cyfrowe złącze Grove składa się ze standardowych czterech linii wchodzących do wtyczki Grove. Dwie linie sygnałowe są ogólnie nazywane D0 i D1. Większość modułów używa tylko D0, ale niektóre (jak wyświetlacz LED Bar Grove) używają obu. Często jednostki bazowe będą miały pierwsze złącze o nazwie D0, a drugie o nazwie D1 i będą połączone przewodami D0/D1, a następnie D1/D2 i tak dalej. Zobacz Tabelę , aby zapoznać się z opisem każdego styku cyfrowego złącza Grove.

**Pin : Nazwa : Opis**

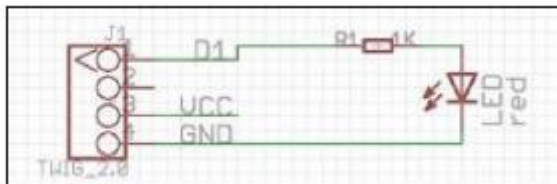
Styk 1 — żółty: D0: podstawowe wejście/wyjście cyfrowe

Styk 2 — Biały: D1: Drugie wejście/wyjście cyfrowe

Styk 3- Czerwony: VCC: Zasilanie modułu Grove (5 V lub 3,3 V)

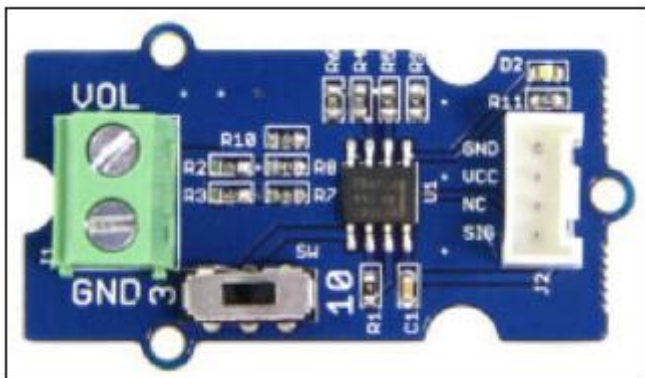
Styk 4 — Czarny: GND: Masa

Przykładami modułów cyfrowych Grove są: moduły przełączników, moduł wentylatora i moduł LED. Na rysunku widać, jak wygląda złącze Grove na schemacie modułu LED Grove. Ich zakres waha się od prostych do bardzo złożonych.



### Grove analog: Kiedy jedynki i zera to za mało

Złącze analogowe Grove składa się ze standardowych czterech linii wchodzących do wtyczki Grove. Dwie linie sygnałowe są ogólnie nazywane A0 i A1. Większość modułów używa tylko A0. Często jednostki bazowe będą miały pierwsze złącze o nazwie A0, a drugie o nazwie A1 i będą okablowane A0/A1, a następnie A1/A2 i tak dalej. Ten prosty dzielnik napięcia daje inny odczyt napięcia analogowego w zależności od położenia przełącznika i oczywiście napięcia obecnego na zielonym złączu po lewej stronie.



Patrz na Tabelę 2, aby zapoznać się z opisami każdego styku.

### Pin : Nazwa : Opis

Styk 1 — Żółty: A0: Podstawowe wejście analogowe

Styk 2 – Biały: A1: Dodatkowe wejście analogowe

Styk 3 — czerwony: VCC: Zasilanie modułu Grove (5 V lub 3,3 V)

Styk 4 — Czarny: GND: Masa

Przykładowe moduły analogowe Grove to: Potencjometr, dzielnik napięcia oraz czujnik jakości powietrza Grove.

## Grove UART (lub szeregowy) -Transmisja bit po bicie

Pamiętasz, jak rozmawialiśmy o sygnałach cyfrowych? Jak przekazać informację nie tylko o poziomie sygnału („1” lub „0”), ale także o tym, jak długo w sensie czasu pozostaje on na poziomie „1” lub „0”. Na tym polega wysyłanie sygnału szeregowego. Na przykład 8 pojedynczych bitów wysłanych z określoną szybkością, na przykład 0100001, może reprezentować literę A. Szybkość, z jaką bit jest wysyłany, nazywana jest szybkością transmisji. (Baud pochodzi od Emile'a Baudota, który był wynalazcą i naukowcem, który pod koniec XIX wieku dokonał wielkiego postępu w dziedzinie telegrafu). Moduł Grove UART to wyspecjalizowana wersja modułu cyfrowego Grove, która wykorzystuje poziom cyfrowy i taktowanie sygnału do odbierania i przesyłania danych. Wykorzystuje zarówno Pin 1, jak i Pin 2 do wejścia szeregowego i transmisji. Wtyczka Grove UART (zwana także interfejsem szeregowym) jest oznaczona z punktu widzenia jednostki bazowej. Innymi słowy, Pin 1 to linia RX (której jednostka bazowa używa do odbierania danych, więc jest to wejście), podczas gdy Pin 2 to linia TX (której jednostka bazowa używa do przesyłania danych do modułu Grove). Zobacz opis każdego styku złącza UART Grove w Tabeli 3.

### Pin : Nazwa : Opis

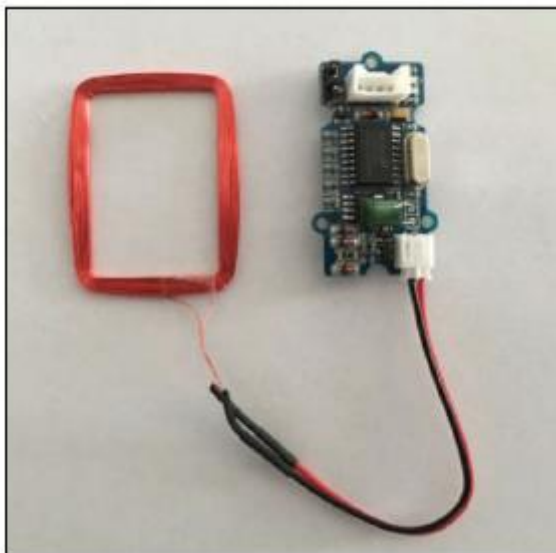
Styk 1 – Żółty: RX: Odbiór szeregowy (z punktu widzenia jednostki bazowej – nie płyty głównej Grove)

Styk 2 — Biały: TX: Transmisja szeregowy (z punktu widzenia jednostki bazowej — nie karty Grove)

Styk 3 — czerwony Zasilanie VCC dla modułu Grove (5 V lub 3,3 V)

Pin 4 - Czarny GND Masa

Przykładowe moduły Grove UART to: gniazda bezprzewodowe XBee, czytnik RFID 125KHz.



## ANALOG KONTRA CYFROWY: DEBATA CIĄGŁA

Różnice między sygnałami analogowymi i cyfrowymi są jednocześnie proste i mylące. Sygnał cyfrowy ma wartość „1” lub „0”. Otóż to. Napięcia analogowe mogą przyjąć dowolną wartość napięcia, na przykład 1,2 V lub 3,14198 V, lub dowolną inną wartość zmiennoprzecinkową. Tak więc z analogiem możesz mieć wiele, wiele różnych napięć. Teraz część myląca. Reprezentujemy „1” na urządzeniach, o których tutaj mówimy, jako sygnał 5 V, a sygnał 0 V jako „0”. A to jest jeszcze bardziej skomplikowane. Zazwyczaj każdy sygnał powyżej około 2,5 V można uznać za „1”, a każdy sygnał poniżej 0,7 V można

uznać za „0”, jeśli jest odczytywany przez port cyfrowy. Dobrze, dobrze. Wystarczy o tym. Potraktujmy po prostu sygnały w tej książce jako cyfrowe lub analogowe i zostawmy to. Uff! Sygnał analogowy jest używany, gdy ważne jest, aby wiedzieć, jakie napięcie jest obecne na wejściu lub wyjściu sygnału. Na przykład wartość 1,420 V pochodząca z czujnika wilgoci może wskazywać, że roślina jest sucha, podczas gdy napięcie 3,342 V może wskazywać, że roślina ma dużo wody. Ponieważ wartości od 1,420 V do 3,342 V mogą wskazywać, jak sucha jest instalacja, ważne jest, abyśmy wiedzieli, jaka jest rzeczywista wartość napięcia. Później omówimy, jak odczytać napięcie analogowe na komputerze cyfrowym, przekształcając napięcie analogowe na liczbę cyfrową za pomocą przetwornika ADC (przetwornik analogowo-cyfrowy). Wtedy nasz komputer może stwierdzić, czy roślina jest sucha, czy nie!

### Grove I2C - Używanie I2C do zrozumienia świata

Naszymi ulubionymi urządzeniami do podłączania do małych komputerów są czujniki I2C. Na rynku dostępne są setki typów czujników I2C i generalnie są one bardzo niedrogie. Dostępnych jest wiele rodzajów czujników I2C Grove, które są gotowe do podłączenia i gotowe! Czujnik pokazany na rysunku



to czujnik światła słonecznego SI1145 I2C. Ale co, jest więcej! Nie tylko oblicza widzialną siłę światła słonecznego, ale także mierzy podczerwień (IR), a nawet ultrafioletu (UV). Ten niedrogi czujnik powie Ci, czy grozi Ci poparzenie słoneczne, a także czy Twoje rośliny są szczęśliwe! Musisz po prostu kochać rzeczy, które możesz robić w dzisiejszych czasach z komputerami. Właściwy czujnik na płycie to mały kolorowy chip oznaczony „U1”. Ma przezroczystą górę, która przepuszcza światło do pomiaru. Większość czujników I2C może być używana zarówno z jednostkami bazowymi 3,3 V, jak i 5 V, ale jest kilka, które mają tylko 3,3 V lub 5,0 V. Musisz sprawdzić specyfikację. Prawie zawsze jest bardzo oczywiste, przy jakim napięciu będą działać. Jeśli podłączysz czujnik 3,3 V I2C do złącza 5 V Grove, prawdopodobnie zniszczysz urządzenie. Zobacz Tabela 4, aby zapoznać się z opisami styków złącza Grove.

Pin : Nazwa : Opis

Styk 1 — żółty: SCL: zegar I2C

Styk 2 — biały: SDA: dane I2C

Styk 3 — czerwony: VCC: Zasilanie modułu Grove (5 V lub 3,3 V)

Styk 4 — Czarny: GND: Masa

### I2C - TANIEC ZEGARÓW I DANYCH

Magistrala I2C jest często używana do komunikacji z układami scalonymi lub czujnikami, które znajdują się na tej samej płycie lub znajdują się fizycznie blisko procesora. Oznacza standardową magistralę

urządzeń Inter-IC. I2C został po raz pierwszy opracowany przez firmę Phillips (obecnie NXP Semiconductors). Aby obejść problemy z licencjonowaniem sprzętu, czasami magistrala będzie nazywana TWI (interfejs dwuprzewodowy). SMBus, opracowany przez firmę Intel, jest podzbiorem I2C, który ściślej definiuje protokoły. I2C zapewnia dobre wsparcie dla powolnych, bliskich urządzeń peryferyjnych, które wymagają obsługi tylko od czasu do czasu. Na przykład urządzenie do pomiaru temperatury będzie generalnie zmieniać się bardzo wolno, więc jest dobrym kandydatem do użycia I2C, podczas gdy kamera szybko generuje dużo danych i potencjalnie często się zmienia. I2C wykorzystuje tylko dwie dwukierunkowe linie z otwartym drenem, SCL (zegar szeregowy) i SDA (dane szeregowy). Coś w rodzaju dwóch szeregowych linii danych obok siebie. Otwarty dren oznacza, że urządzenie I2C może obniżyć poziom do masy („0”), ale nie może podnieść linii do VDD („1”). Stąd nazwa otwartego drenu. Umieszczasz rezystor na linii, aby podciągnąć go do „1” między impulsami szeregowymi „0”, bardzo podobnie do tańca między SDA i SCL. Urządzenia I2C są adresowane za pomocą 7-bitowego adresu (0-127 dziesiętnie), więc możesz mieć wiele urządzeń na tej samej magistrali I2C, co jest bardzo fajną funkcją. Złącze Grove I2C ma standardowy układ. Pin 1 to sygnał SCL, a Pin 2 to sygnał SDA. Zasilanie i uziemienie są takie same jak w przypadku innych złączy. To kolejna specjalna wersja złącza cyfrowego Grove. W rzeczywistości często magistrala I2C w kontrolerze (takim jak ESP8266, Raspberry Pi i Arduino) po prostu wykorzystuje cyfrowe piny I/O do implementacji magistrali I2C. Piny w Raspberry Pi i Arduino są specjalne ze sprzętową obsługą magistrali I2C. ESP8266 ma czysto programowy interfejs I2C, który dla dzieci lat 90-tych nazywany jest „biciem bitów”.

### **Korzystanie z kabli Grove w celu uzyskania połączenia**

Dostępnych jest wiele różnych długości kabli Grove, od 5 cm do 50 cm. Używasz ich do podłączania czujników do Raspberry Pi. To są łatwe. Są one wyposażone w złącze Grove na każdym końcu i są wymienne.



Kable Grove występują również jako kable krosowe (między Grove a pinami) i porozmawiamy o nich dalej.

### **Kable krosowe Grove**

Zawsze wydaje się, że istnieje jakieś urządzenie lub czujnik, który nie ma złącza Grove, a mimo to chcesz go użyć w swoim systemie. Rozwiązaniem tego problemu jest użycie kabla połączeniowego! Okazuje się, że istnieją proste sposoby konwersji nagłówek pinów na złącza Grove za pomocą kabli przejściowych Grove. Istnieją dwa rodzaje kabli przejściowych Grove. Jeden konwertuje złącze Grove na żeńskie styki głowicy, jak na rysunkach .





Drugim typem kabli przejściowych Grove są Grove-connector-męski-headerpin, jak pokazano na rysunku



Moc kabla krosowego polega na tym, że można go podłączyć do czujników innych niż Grove. Zasadniczo mapujesz złącze Grove na nagłówki pinów. Bądź ostrożny i upewnij się, że sprawdziłeś dwa razy przed włączeniem zasilania! Sposób mapowania zależy od rodzaju posiadanego czujnika i interfejsu. Złącza Grove obsługują cztery rodzaje interfejsów, o których mówiliśmy wcześniej.

**Przykład mocy plastra!**

SunAirPlus, kontroler energii słonecznej i kolektor danych, to przykład konwersji czujnika z listwą pinową na złącza Grove. SunAirPlus ma interfejs I2C na listwie pinowej, który często chcemy przekonwertować na złącza Grove. Łączymy kabel w następujący sposób:



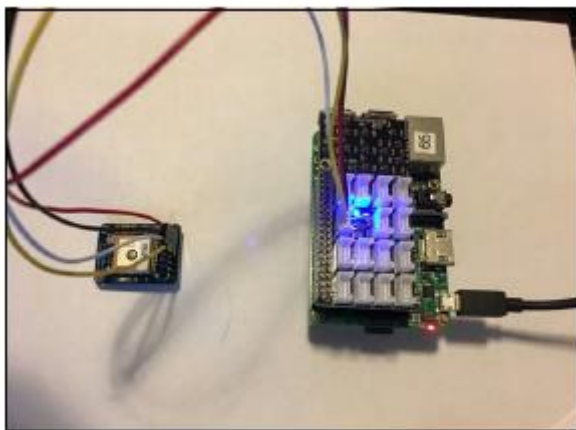
Styk 1 – Żółty (SCL)

Styk 2 – biały (SDA)

Styk 3 – czerwony (VDD)

Pin 4 – Czarny (GND)

Rysunek pokazuje drugi koniec kabla adaptera podłączonego do płytki adaptera Pi2Grover na Raspberry Pi.



Drugi przykład: Adafruit Ultimate GPS Adafuit Ultimate GPS łączy się z Raspberry Pi/Arduino przez interfejs szeregowy (UART). Aby skorzystać ze złączy Grove kabel podłączamy w następujący sposób:

Styk 1 – Żółty (TX)

Styk 2 – biały (RX)

Styk 3 – czerwony (VIN)

Pin 4 – Czarny (GND)

Zwróć uwagę, że złącza szeregowo są nieco dziwne, ponieważ musisz podłączyć RX na złączu Grove do TX na czujniku i TX na złączu Grove do RX na czujniku.

Budowę czas zacząć!

