

## 2. ZAPROGRAMUJ CHŁODZĄCĄ BRYZĘ W SZKLARNI

Jeśli jest zimno, ubierz się ciepło przed wyjściem na zewnątrz. Jeśli jest gorąco, ubierz się lekko. Właśnie przeczytałeś dwie instrukcje warunkowe *jeżeli-to*, które wykorzystują warunki pogodowe, aby pomóc ci zdecydować, jak się ubrać. Programy komputerowe także używają instrukcji warunkowych *jeżeli-to* do podejmowania decyzji. Na tych zajęciach napiszesz program, który wykorzystuje pomiary temperatury we wnętrzu szklarni do podjęcia decyzji, kiedy włączyć wentylator i jak długo musi on działać, aby utrzymać rośliny w idealnej temperaturze. Oprócz kontroli temperatury, ruch powietrza w pobliżu liści pomaga gazom związanym z fotosyntezą, takim jak dwutlenek węgla, tlen i para wodna, mieszać się z otaczającym powietrzem. Rośliny potrzebują również częstego ruchu powietrza, aby ich łodygi rosły silniejsze.

### Cele

- Napisz kod, który używa danych wejściowych czujnika w czasie rzeczywistym do podejmowania decyzji w instrukcjach warunkowych.
- Zaprogramuj działanie wentylatora tak, by kontrolować temperaturę w szklarni.

### Materiały i wyposażenie

- Program do gromadzenia danych (SPARKvue)
- `//control.Node`
- Czujnik parametrów w szklarni z wyposażeniem
- Lampa do wzrostu roślin z przewodem zasilania i dowolną ładowarką USB
- Moduł zasilający z przewodem zasilania
- Wentylator USB PASCO
- Eko-komora z dołączonymi korkami
- Drewniany patyczek do lodów
- Płytkie naczynie
- Torebka na kanapki z suwakiem (tzw. strunowa)
- Lód

### Bezpieczeństwo

Postępuj zgodnie z regulaminem swojej pracowni, a ponadto:

- trzymaj wodę z dala od czujników, wtyczek elektrycznych i odsłoniętych płytek elektronicznych.
- nie dopuść, aby odsłonięte płytki elektroniczne stykały się z metalową lub przewodzącą powierzchnią.

**OSTROŻNIE:**


- nie patrz bezpośrednio na diody LED.
- nie dotykaj diod LED.

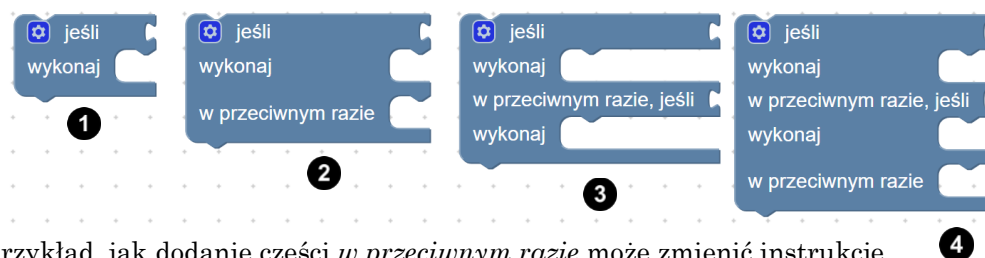
### Wstęp

Programy komputerowe używają stanów *prawda* i *fałsz*, aby sprawdzić, czy warunek jest spełniony.

## Blok instrukcji „Jeśli”



Blok instrukcji *jeśli* <sup>1</sup> wykonuje działanie, jeśli warunek został spełniony, czyli nastąpiła *prawda*. Blok ten znajduje się w kategorii **Logika**.

Kółko zębate  pozwala na modyfikację bloku. Oto przykład, jak dodanie części *w przeciwnym razie* może zmienić instrukcję *jeżeli-to* (lub *jeśli-wykonaj*) <sup>2</sup>: *jeśli* jest zimno, ubierz się ciepło, *w przeciwnym razie* - noś to, co chcesz (*if-do-else*). Część *w przeciwnym razie, jeśli* <sup>3</sup> działa wtedy, gdy pierwszy warunek instrukcji *jeśli* nie jest spełniony, np.: *jeśli* jest zimno, ubierz się ciepło; *jeśli jest gorąco*, ubierz się lekko (*if-do-else-do*). Warunki są sprawdzane w kolejności od góry do dołu. Możesz połączyć kilka części *w przeciwnym razie, jeśli*, aby zdefiniować serię warunków i ustawić inną akcję dla każdej sytuacji *prawda*. Ostatni pokazany blok <sup>4</sup> to instrukcja typu *if-do-else, if-do-else: jeśli* jest zimno, ubierz się ciepło; *jeśli jest gorąco*, ubierz się lekko; *w przeciwnym razie*, noś to, co chcesz.



## Dodawanie warunku do instrukcji *jeśli*

Przyjrzyjmy się dwóm sposobom dodawania warunków do instrukcji *jeśli*.

1. **Blok porównania** : użyj go, gdy chcesz porównać dwie wartości. Wybierz jedną z następujących opcji: =; ≠; <; ≤; >; ≥
2. **Blok logiczny** : użyj tego bloku z „i”, gdy chcesz sprawdzić, czy oba stwierdzenia są prawdziwe; zmień „i” na „lub”, gdy chcesz sprawdzić, czy co najmniej jedno z dwóch stwierdzeń jest prawdziwe.

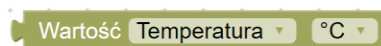
Jeśli musisz sprawdzić więcej niż jeden warunek przed następnym wierszem kodu, zagnieżdżaj instrukcje warunkowe.

## Wejścia i wyjścia

*Czujnik parametrów w szklarni* zbiera informacje dotyczące warunków panujących w szklarni, a program może je wykorzystać do podejmowania decyzji. Pomiar *Czujnika parametrów w szklarni* są danymi wejściowymi, ponieważ mogą być używane przez program do sprawdzania czy warunki w instrukcjach *jeśli* są prawdziwe. Kategoria **Urządzenie** zawiera bloczki zapewniające dostęp do wszystkich podłączonych wejść PASCO (takich, jak pomiary *Czujnika parametrów w szklarni*) oraz wyjść (takich, jak *Lampa do wzrostu roślin* lub *Wentylator USB*). *Lampa do wzrostu roślin* i *Wentylator USB* są wyjściami, ponieważ definiujesz, jakie będzie ich działanie, gdy okaże się, że warunek jest prawdziwy lub fałszywy. Kategoria **Dane wyjściowe kodu** zawiera bloki służące do tworzenia informacji wyjściowych z programu w formie tekstów lub liczb, które mogą być wyświetlane na ekranie komputera (musisz do tego wybrać wyświetlacz cyfrowy).

## Blok wartości pomiarowych czujnika

Pomiary *Czujnika parametrów w szklarni* są dostępne w bloku *Wartość*, który pojawia się jako pierwszy w kategorii **Urządzenie**. Domyślnie wyświetlany jest pomiar temperatury, gdy czujnik podłączony jest do //control.Node, a ten – z Twoim urządzeniem komputerowym.



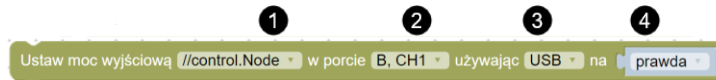
Użyj menu rozwijanego, aby wybrać inny pomiar czujnika lub zmienić jednostki (np. °C na °F). Dodaj blok pomiarowy bezpośrednio do swojego kodu, jeśli pomiar jest wykorzystywany tylko raz w programie. Im więcej wywołań czujnika umieścisz, tym wolniej będzie działał Twój program. Aby uniknąć takiego spowolnienia, zdefiniuj zmienną z pomiarem czujnika jeden raz, a następnie, jeśli to możliwe, wywołaj w kodzie tę zmienną zamiast bezpośredniego pomiaru czujnika.

## Jasność: wejście i wyjście

*Jasność* pojawia się zarówno jako dana wejściowa, jak i wyjściowa. Sensor światła w module pomiarowym *Czujnika parametrów w szklarni* podaje jasność jako daną wejściową, w zakresie od 0% do 100% intensywności. *Lampa do wzrostu roślin* wykorzystuje jasność jako określenie mocy wyjściowej każdego z kolorów, w zakresie od 0 (wyłączone) do 10 (maksymalna jasność).

### Blok mocy wyjściowej

Blok ustawiania mocy wyjściowej w naszym doświadczeniu steruje *Wentylatorem USB*. Znajduje się on w kategorii **Urządzenie**, gdy *Płytkę zasilającą* jest podłączona do `//control.Node`. Ustawiać można cztery elementy:

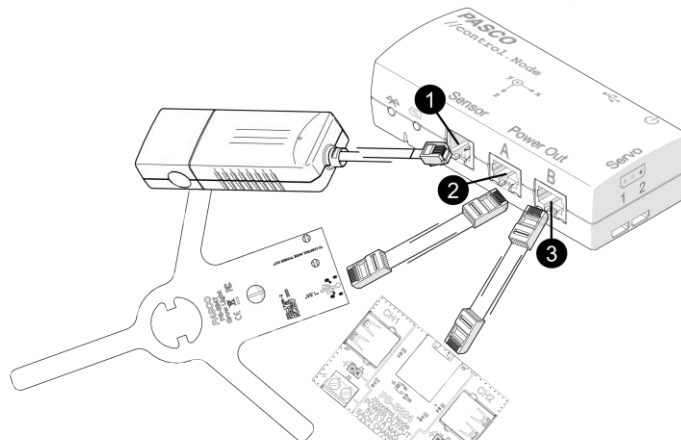


1. **Wybór `//control.Node`** — jeśli masz więcej niż jeden kontroler `//control.Node` podłączony do urządzenia komputerowego, możesz wybrać, którego z nich będzie dotyczył wiersz kodu. W obecnym doświadczeniu nie będziesz korzystać z tego ustawienia.
2. **Wybór portu i kanału zasilania** — użyj menu rozwijanego, aby wybrać port zasilający w `//control.Node` (A lub B) i kanał *Płytki zasilającej* (CH1 lub CH2). Poświęć chwilę, aby znaleźć porty zasilania A i B w `//control.Node` i kanały 1 i 2 w *Płytkę zasilającą*.
3. **Wybór metody zasilania** - Każdy kanał *Płytki zasilającej* ma do wyboru 3 różne gniazda, które mogą służyć do zasilania urządzeń: jedno gniazdo USB i dwa rodzaje terminali połączeniowych (piny i listwa zaciskowa). W tym doświadczeniu będziesz używać tylko gniazda USB, jednak pamiętaj, że wszystkie gniazda w kanale włączają się razem.
4. **Wartość Prawda/Falsz** — w przypadku urządzeń zasilanych przez USB, takich jak wentylator, gdy wartość tej opcji wynosi *prawda*, gniazdo USB w wybranym kanale będzie zasilane. Gdy wartość parametru wynosi *falsz*, gniazdo USB nie będzie zasilane. Wyjścia zasilane z terminali można regulować w zakresie od 0% mocy (wyłączone) do 100% mocy (maksymalnie).

## Prototyp

### Część 1. Konfiguracja

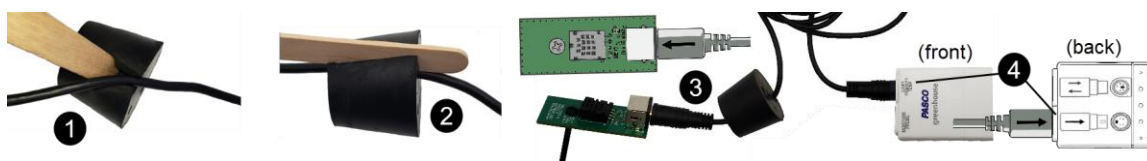
1. Podłącz *Czujnik parametrów w szklarni* do portu czujników **1** w `//control.Node`, jak pokazano na rysunku 1. Podłącz *Lampę do wzrostu roślin* do portu A **2**, a *Płytkę zasilającą* do portu B **3**.



Rysunek 1. Konfiguracja `//control.Node`

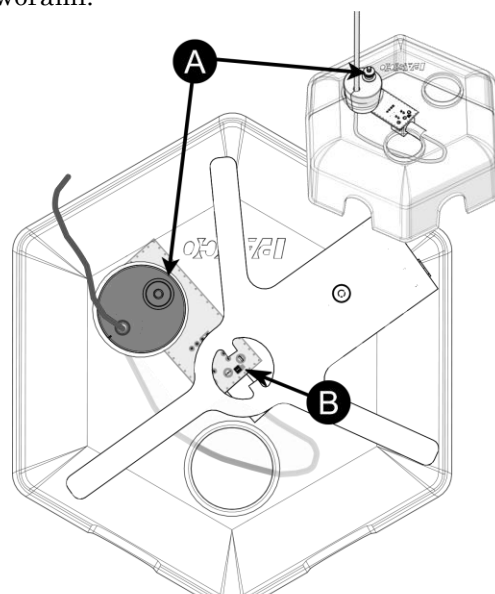
## 2. ZAKODUJ CHŁODZĄCĄ BRYZĘ DLA SZKLARNI

- Wyjmij korek z dwoma otworami z modułu czujnika. Odlóż nakrętkę, podkładkę i moduł na bok.
- Użyj patyczka do lodów, aby poszerzyć nacięcie w korku z dwoma otworami **1**, jak pokazano na rysunku 2. Wciśnij kawałek kabla od modułu czujnika w krawędź poszerzonego otworu, jak pokazano.
- Wyjmij patyczek i użyj go, aby przepchnąć kabel przez resztę nacięcia, **2** tak aby swobodnie poruszał się on w otworze korka.





Rysunek 2. Poszerz nacięcie (1), ulóż kabel w nacięciu (2); podłącz płytkę z sensorami po węższej stronie korka (3); podłącz czujnik tak, aby strzałki były jednakowe (4).


- Znajdź symbol strzałki na wtyczce od strony wąskiego końca korka. Podłącz wtyczkę do modułu strzałką skierowaną tak, jak pokazano **3**.
- Podłącz drugą wtyczkę do portu LIGHT HUMIDITY TEMP (światło, wilgotność, temperatura) w *Czujniku parametrów w szklarni* **4**. Dopasuj pojedynczą strzałkę na wtyczce do pojedynczej strzałki z tyłu czujnika.
- Zapoznaj się z rysunkiem 3 i wykonaj następujące czynności:
  - Przeprowadź moduł czujnika i kilka centymetrów kabla przez otwór w górnej części pokrywy *Eko-komory*. Uszczelnij otwór korkiem z dwoma otworami.
  - Wciśnij moduł czujnika od spodu do drugiego otworu korka, tak aby ogranicznik zetknął się z modulem **A**. Nałóż podkładkę na śrubę wystającą z górnej części korka, a następnie ręcznie dokręć nakrętkę nad podkładką. Moduł powinien być teraz zamocowany pod pokrywą.
  - Delikatnie przeciągnij nadmiar kabla modułu czujnika przez korek.
- Wciśnij płaski korek z jednym otworem przez wolny otwór w pokrywie. Wciśnij *Lampę do wzrostu roślin* przez otwór korka i ustaw ją, jak pokazano. Obracaj lampę i korek z modulem czujnika, aż sensor światła znajdzie się pośrodku *Lampy do wzrostu roślin* (na rysunku strzałka **B** wskazuje mały, płaski, kwadratowy sensor światła).
- Podłącz *Wentylator USB* do kanału 1 (CH1) *Płytki zasilającej*.
- Wyrównaj dwa boczne otwory w komorze i pokrywie, aby można było zamknąć *Eko-komorę* (szklarnię). Pozostałe otwory zamknij pełnymi korkami.



Rysunek 3. Czujnik światła w centrum pokrywy

11. Włącz `//control.Node` i podłącz go do swojego urządzenia komputerowego. Wykonaj następujące czynności na ekranie *Konfiguracja danych czujnika*:
  - a. W obszarze *Czujnik gazów cieplarnianych* (czyli *Czujnik parametrów w szklarni*) wybierz **tylko** pomiary *temperatury* i *jasności* .
  - b. Wyłącz pomiary wbudowanego czujnika `//control.Node`, zmieniając suwak z włączonego  na wyłączony .
  - c. Wybierz szablon **Cyfry i wykres**.
12. Zaczynj zbierać dane. Zapisz poniżej temperaturę i jasność w pomieszczeniu, a następnie zakończ zbieranie danych.
  
13. Podłącz *Lampę do wzrostu roślin* do zasilacza USB, a zasilacz do gniazdka elektrycznego.

### **Część 2. Wyświetlanie danych generowanych przez program w oparciu o wskazania czujników**

1. Otwórz **narzędzie Kodowanie**, klikając ikonę . Napisz kod, który włączy *Lampę do wzrostu roślin* z obydwojma kolorami ustawionymi na maksymalną intensywność.
2. Przełącz ikonę **narzędzia Kodowania**, aby powrócić do ekranu wyświetlania danych.
3. Odszukaj pomiar **Czas (s)** pod osią x. Znajdź **Czas** w menu, które się otworzy, gdy klikniesz na przycisk pomiaru. Kliknij jednostkę **s** i wybierz **min**, aby zmienić ją z sekund na minuty.
4. Zaczynj zbierać dane. Zbieraj je, aż temperatura będzie taka sama przez co najmniej pół minuty, a następnie zatrzymaj zapisywanie danych. Czekać na ustabilizowanie się temperatury, zapoznaj się z krokiem 9 i zacznij pisać kod. Gdy temperatura się ustabilizuje, zapisz poniżej końcowe wartości temperatury i jasności w komorze.
  
5. Usuń korki boczne. Ostrożnie zdejmij pokrywę, nie przesuwając *Lampy do wzrostu roślin* i modułu pomiarowego *Czujnika parametrów w szklarni*. Ustaw pokrywkę na stole, aby ostygła.

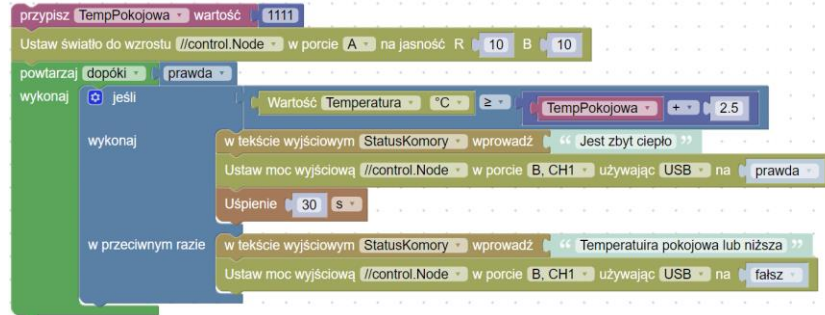
**UWAGA:** *Sensor światła i Lampa do wzrostu roślin muszą pozostać wyśrodkowane w tej samej pozycji przez cały czas trwania doświadczenia (patrz Rysunek 3). Jeśli którykolwiek z elementów się poruszy, ostrożnie wyreguluj jego położenie, aż odczyt jasności przy pełnej intensywności światła zrówna się z jasnością zarejestrowaną w kroku 4.*



Rysunek 4: Układ chłodzenia umieszczony pod pokrywą

6. Zbuduj system chłodzenia, jak pokazano na rysunku 4. Dodaj kostki lodu do płytkiego naczynia, aż będzie prawie pełne (A).
7. Umieść naczynie w woreczku strunowym, usuń nadmiar powietrza z worka i zamknij go.
8. Ustaw pokrywę komory na stole, z układem chłodzenia umieszczonym bezpośrednio pod tym korkiem, w którym znajduje się sensor temperatury modułu czujnika (B, strzałka). Nie pozwól, aby układ chłodzenia stykał się z jakąkolwiek częścią modułu pomiarowego.
9. Otwórz **narzędzie Kodowanie**. Napisz kod, aby sprawdzić, jak różne kombinacje koloru i intensywności *Lampy do wzrostu roślin* wpływają na temperaturę wewnątrz zamkniętej *Eko-komory* (patrz pytania (a) i (b) poniżej). Użyj układu chłodzenia, aby doprowadzić moduł do temperatury pokojowej między testami – każde badanie musi rozpocząć się w tej samej temperaturze. Załóż pokrywę, uruchom kod, a w razie potrzeby – zmodyfikuj go. Następnie odpowiedz na następujące pytania:
  - a. Jakie światło ma większy wpływ na temperaturę w komorze: czerwone, niebieskie, czy też oba kolory mają taki sam wpływ? Wyjaśnij swoją odpowiedź; Załóżmy, że oba światła są ustawione na tę samą intensywność.
  - b. Czy natężenie i barwa światła mogą być wykorzystywane do kontrolowania temperatury wewnątrz komory? Dlaczego tak lub dlaczego nie?
  - c. Zaznacz pola w legendzie wykresu, aby wyświetlić wszystkie serie danych. Co zauważasz w pierwszym punkcie pomiaru jasności (czas = 0 s) dla każdego przebiegu? Jak można wytłumaczyć ten wynik? *Wskazówka: Spójrz na dane z części 1!*

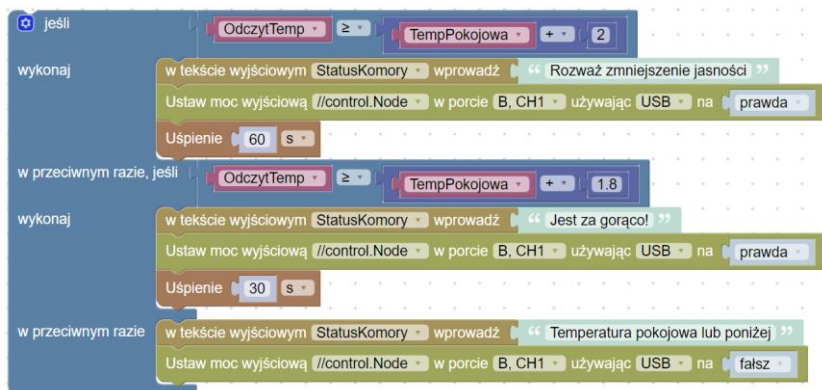
10. Przywróć moduł do temperatury pokojowej, a następnie umieść pokrywę na komorze. Umieść *Wentylator USB* w bocznym otworze łopatkami na zewnątrz komory. Uszczelnij drugi boczny otwór korkiem.
11. Przepisz poniższy kod, ale zastąp wartość "1111" odczytem temperatury pokojowej z części 1. Zmień jednostki czasu na sekundy, s. Możesz modyfikować wartości czasu lub temperatury, aby przyspieszyć testowanie.



12. W górnym wyświetlaczu cyfrowym kliknij **Wybierz pomiar** i ustaw **Temperatura**. W dolnym wyświetlaczu kliknij **Wybierz pomiar**, a następnie przełącz listę pomiarów z karty **Czujniki** na kartę **Daneużytkownika**. Kliknij na zbiór wartości tekstowych **StatusKomory**. Na wykresie liniowym ustaw oś y na **Temperatura**.
13. Zaczynaj zbierać dane. Obserwuj, jak działa kod, śledząc pomiary i wyświetlane teksty. Zbieraj dane, aż wentylator włączy się, a temperatura zacznie spadać. Zatrzymaj wtedy zapisywanie danych i odpowiedz na następujące pytania:
- Dlaczego kilku pierwszych bloków kodu nie umieszczono w pętli?
  - Przetłumacz kod bloku warunkowego na język logicznego myślenia tak, jakbyś udzielał wskazówek innej osobie.
14. Utwórz liczbowy element wyjściowy w kodzie, które będzie wyświetlał poprawioną wartość jasności „światła do wzrostu”, z jasnością tła zarejestrowaną w części 1 odjętą od odczytu. Zastąp **Temperaturę** w wyświetlaczu cyfrowym utworzonym przez siebie wyjściem numerycznym. W razie potrzeby zmodyfikuj kod, aż dane wyjściowe liczbowe będą działać zgodnie z oczekiwaniami. Naszkicuj poniżej nowe bloki dodane do kodu i podsumuj wprowadzone modyfikacje.

### Część 3. Złożony tryb warunkowy

1. Utwórz zmienną o nazwie **OdczytTemp** i zmodyfikuj bloki warunkowe zgodnie z poniższym wzorcem. Przetestuj kod i monitoruj wyświetlane dane, aż zobaczysz co najmniej dwa różne komunikaty wyjściowe tekstu.



2. Wyjaśnij, dlaczego użyto zmiennej zamiast bezpośredniego odczytu pomiaru z czujnika i opisz, w jaki sposób dodanie jednej lub więcej instrukcji *jeśli-wykonaj* zmienia sposób, w jaki program ocenia informacje.

### Próba generalna

Napisz program, który dostosowuje poziom światła do najwyższej możliwej jasności we wszystkich następujących warunkach:

- wentylator musi utrzymywać temperaturę szklarni (*Eko-komory* z pokrywą) nie wyższą niż 2,5 °C powyżej temperatury pokojowej, ale nie pracując ciągle;
- jeśli temperatura w komorze osiągnie wartość maksymalną, jasność *Lampy do wzrostu roślin* musi stopniowo maleć, aż wentylator będzie w stanie utrzymać temperaturę (jasność czerwonego i niebieskiego może mieć różne wartości, jeśli to konieczne);
- utwórz jeden lub więcej nowych elementów wyjściowych tekstowych lub liczbowych, które dostarczają użytecznych informacji obserwatorowi pracy szklarni (nie musisz korzystać z żadnych elementów tekstowych lub liczbowych z części 2);
- Utwórz ekran danych, który pokazuje obserwatorowi nowy tekst lub liczbowe dane wyjściowe i zawiera co najmniej jeden ekran pomiaru czujnika.

Utrzymuj elementy pokrywy na swoich miejscach, jak pokazano na rysunku 2, ale możesz eksperymentować z przepływem powietrza, dodając lub usuwając pełne korki. Na osobnej kartce wydrukuj zrzut ekranu lub naszkicuj swój kod oraz wyjaśnij, jak on działa i dlaczego wybrałeś takie sposoby wyświetlania danych. Zapisz swoją pracę w SPARKvue, do wykorzystania w przyszłości.

### Ulepszenia

Warunki na zewnątrz szklarni nie zawsze będą takie same jak teraz. Zmodyfikuj kod, aby:

- Reagował na zmiany temperatury w pomieszczeniu i poziom naturalnego oświetlenia w ciągu dnia.
- Dodaj tymczasowe wyłączenie światła, gdy temperatury w komorze przekroczy ustaloną wartość.



- Zaprogramuj, aby *Lampa do wzrostu roślin* przeskoczyło na większą jasność, gdy temperatura w komorze stanie się znacznie niższa niż temperatura pokojowa.

Pamiętaj, aby po zakończeniu odłączyć *Lampę do wzrostu roślin* od zasilacza.