الوحدة 1 | الدرس 6

برمجة إشارة المرور

وصف الدرس

الغرض العام من هذا الدرس هو أن يتعلم الطلبة كيفية إنشاء مشروع إشارات المرور باستخدام خمسة ثنائيات ضوئية (**LED**). سيتعرف الطلبة أيضًا على الثنائيات الضوئية الملونة (**RGB**) وكيفية استخدامها بشكل فعّال أكثر من الثنائيات الضوئية التي تعرفوا عليها مسبقًا.

ما سيتعلمه الطالب

> توصيل وبرمجة ثنائي ضوئي ملون (**LED RGB**) بدارة كهربائية.

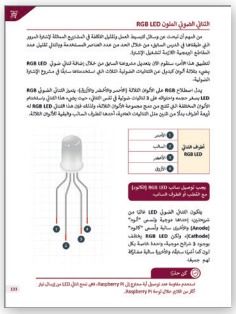
نتاجات التعلم

> كيفية توصيل وبرمجة ثنائي ضوئي ملون (**LED RGB**) بدارة كهربائية.

المصطلحات

اللغة العربية	اللغة الإنجليزية
قطب كهربائي موجب	Anode
قطب كهربائي سالب	Cathode
ثنائي ضوئي (أحمر، أخضر، أزرق)	RGB LED

التحديات المتوقعة



> قد يواجه الطلبة صعوبة في تحديد أوجه الاختلاف بين الثنائي الضوئي العادي والثنائي الضوئي الملون **RGB**. اشرح للطلبة أن ثنائي **RGB** الضوئي هو عبارة عن مزيـج من ثلاثة ثنائيات ضوئية بالألوان الثلاثة: الأحمر والأخضر والأزرق، تم جمعها معًا، ويمكن من خلالها أيضًا إنشاء ألوان أخرى بضبط درجة سطوع كل من الثنائيات الضوئية الثلاثة الموجودة داخل ثنائي **RGB** الضوئي.

> قد يتساءل الطلبة أثناء إضافتهم للعناصر في لوحة التجارب عن صحة التوصيلات التي قاموا بها. كما رأينا في الدرس السابق، تم وضع ساق واحدة من المقاومة في ثقب واحد للعمود الأزرق السالب في لوحة التجارب لتأريض الدارة. في هذا الدرس، تم توصيل كل ساق قصيرة من الثنائي الضوئي (**LED**) بالعمود الأزرق السالب في لوحة التجارب لتأريض كل ثنائي ضوئي (**LED**). وضِّح للطلبة أنه من غير المهم معرفة كيفية ربط المكونات بالعمود السالب، ولكن عند الانتهاء من عملية التوصيل يجب أن تكون جميع العناصر قد تم توصيلها بالطرف الأرضي. فعلى سبيل المثال، لكي يتم توصيل الثنائي الضوئي يمكن إما وضع الساق القصيرة (كاثود) من الثنائي الضوئي أو إحدى سيقان المقاومة المتصلة به في العمود السالب.

> أكد للطلبة أن سيقان المقاومة متشابهة، ولذلك يمكن وصل أي منها بالأرضي، على عكس سيقان الثنائي الضوئي (**LED**)، والذي تشير ساقه الطويلة إلى الطرف الموجب والساق القصيرة إلى الطرف السالب الذي يجب توصيله بالأرضي.

التمهيد

> قدِّم الغرض من الدرس بتحفيز اهتمام الطلبة في إنشاء مشروع إشارة ضوئية.

> ابدأ بطرح أسئلة على الطلبة مثل:

- هل يمكنكم وضع تصور لكيفية تمثيل إشارات المرور باستخدام في **Raspberry Pi**؟
- هل سبق لكم أن رأيتم مصباحًا تتغير ألوانه؟
- هل تعرفون آلية عمل ثنائي **RGB** الضوئي الملون؟

التلميحات الخاصة بالتنفيذ

> أثناء توصيل الطلبة للمكونات بلوحة التجارب لإنشاء مشروع إشارات المرور، اذكر للطلبة أن هذا المشروع يحتوي على الكثير من العناصر الإلكترونية والمكونات، مما يستدعى توخي المزيد من الحرص أثناء إجراء عملية التوصيل. حث الطلبة عند الانتهاء من عملية التوصيل من التحقق من توصيل المكونات المختلفة بالثقوب المناسبة على لوحة التجارب.

> عند استبدال الثنائيات الضوئية **LED** الثلاثة بثنائيات **RGB LED** الملونة، ناقش مع الطلبة طبيعة وخصائص هذه الثنائيات. قم بتذكير الطلبة بأن ثنائيات **RGB** الضوئية الملونة تشبه الثنائيات الضوئية التقليدية إلى حدٍ كبير، ولكنها بشكلٍ عام تحتوي على ثلاثة ثنائيات ضوئية **LED** داخلها، ذات ثلاثة ألوان وهي الأحمر والأخضر والأزرق، والتي يمكن من خلال المزج بينها إنتاج ألوان أخرى.

> نظرًا للقرب الشديد بين الثنائيات الضوئية ذات الألوان الثلاثة، فإن أعيننا ترى نتيجة مزيــج تلك الألوان بدلاً رؤية كل من تلك الألوان الثلاثة بشكل فردي.

> وضِّح أيضًا للطلبة أن ثنائيات **RGB LED** الضوئية الملونة لها أربعة سيقان بدل ساقين كما هو الحال في الثنائيات الضوئية **LED** الشائعة. وضِّح الغرض من كل ساق بالاستعانة بكتاب الطالب.

استراتيجيات غلق الدرس

في نهاية الدرس تأكد من تحقيق الطلبة لجميع أهداف الدرس وتقييم معرفتهم من خلال أسئلة على سبيل المثال لا الحصر:

> هل تستطيع أن تتذكر:

- كيف يمكن التحكم في الثنائيات الضوئية المختلفة؟
- ما هي الثنائيات الضوئية الملونة **RGB LED** وكيف تعمل؟
- كيف يمكن البرمجة بلغة **Python** لتغيير لون ثنائي **RGB LED** الضوئي؟

> ذكّر الطلبة بالمصطلحات الهامة وكرّرها معهم.

> يمكنك الاستعانة بتدريبات الكتاب ضمن الاستراتيجيات التي ستستخدمها لغلق الدرس.

التدريبات المقترحة لغلق الدرس

يمكنك استخدام التمرين السابع ضمن استراتيجية غلق الدرس، لتقييم وتعزيز قدرة الطلبة على تطبيق المهارات التي تم تقديمها في هذا الدرس.

الصف الحادي عشر | الفصل الأول | كتاب الطالب | صفحة 143

الفروق الفردية

تمارين إضافية للطلبة ذوي التحصيل المرتفع

> بعد الانتهاء من التمرين السابع لهذا الدرس، اطلب من الطلبة إضافة اثنين من الثنائيات الضوئية **LED** مع مقاوماتها. قم بتسمية الثنائيات الضوئية **LED** وبرمجها بحيث تومض لمدة أربع ثوانٍ بعد الضغط على الزر.

```
# Wait for button to be pressed
print("Press the button when you want to cross")
button.wait_for_press()

# Turn off the LEDs
lights.red.off()
lights.yellow.off()
lights.green.off()
red.on(1, 0.1)
sleep(4)
green.on(0.5, 0.1)
sleep(4)
red.off()
green.off()
```

تلميح:

هذه هي الإجابة المقترحة لهذا التمرين. أخبر الطلبة بإضافة التعليمات البرمجية الجديدة بعد تعليمات إطفاء أضواء إشارات المرور.

الإجابات النموذجية للتدريبات:

1

ضع إشارة ✔ أمام الإجابة الصحيحة:

1. نقوم بتقليل التكلفة وتبسيط العمل من خلال استخدام عدد أقل من العناصر الإلكترونية.

صحيح ✔ خطأ ○

2. يضيء RGB LED بثلاثة ألوان فقط.

صحيح ○ خطأ ✔

3. RGB LED له 3 أطراف خاصة بالألوان الأساسية (الأحمر، الأخضر، الأزرق)، وطرف رابع هو الطرف السالب (الكاثود).

صحيح ✔ خطأ ○

4. الطرف الموجب لثنائي LED العادي يُسمى "كاثود".

صحيح ○ خطأ ✔

5. عندما يضيء RGB LED بلون ما، ولا نقوم بإطفاء الإضاءة قبل إضاءة لون آخر، سيندمج اللونان معًا.

صحيح ✔ خطأ ○

2 قم بكتابة الأوامر اللازمة لإضاءة RGB LED باللون الأزرق السماوي Cyan لبضع ثوانٍ ومن ثم إيقاف تشغيله.

```
from gpiozero import RGBLED
from time import sleep

led = RGBLED(red=13, green=19, blue=26)

while True:
    led.color = (0, 1, 1)
    sleep(5)
```

تلميح:

حث الطلبة على استخدام جدول ألوان الثنائيات الضوئية RGB LED الموجود في هذا الدرس للعثور على الأمر الخاص بإضاءة الثنائيات باللون السماوي (cyan). هذه هي الإجابة المقترحة لهذا التمارين.

3 لماذا نستخدم ثلاث مقاومات مع RGB LED؟

نستخدم ثلاث مقاومات لمنع الثنائي الضوئي RGB من التلف، حيث يحتوي هذا الثنائي داخله على ثلاثة ثنائيات ضوئية LED.

4 أنشئ برنامجًا باستخدام RGB LED واجعله يضيء بأربعة ألوان مختلفة لمدة ثانيتين.

```
from gpiozero import RGBLED
from time import sleep

led = RGBLED(red=13, green=19, blue=26)

while True:
    led.color = (1, 1, 1)
    sleep(2)
    led.color = (0, 0, 0)

    led.color = (1, 1, 0)
    sleep(2)
    led.color = (0, 0, 0)

    led.red = 1
    sleep(2)
    led.color = (0, 0, 0)

    led.color = (0, 1, 0)
    sleep(2)
    led.color = (0, 0, 0)
```

تلميح:

قم بعمل التوصيلات اللازمة وأنشئ البرنامج الخاص بهذا التمرين. هذه هي الإجابة المقترحة لهذا التمرين.

5 أنشئ برنامجًا للتحكم بـ RGB LED بحيث يتغير لون RGB LED إذا تم الضغط على مفتاح.

```
from gpiozero import Button,
LED, RGBLED
from time import sleep

led = RGBLED(red=13, green=19,
blue=26)
button = Button(21)

while True:

    led.color = (1, 1, 0)
    button.wait_for_press()

    led.color = (0, 0, 0)
    led.color = (0, 1, 0)
    sleep(2)
    led.color = (0, 0, 0)
```

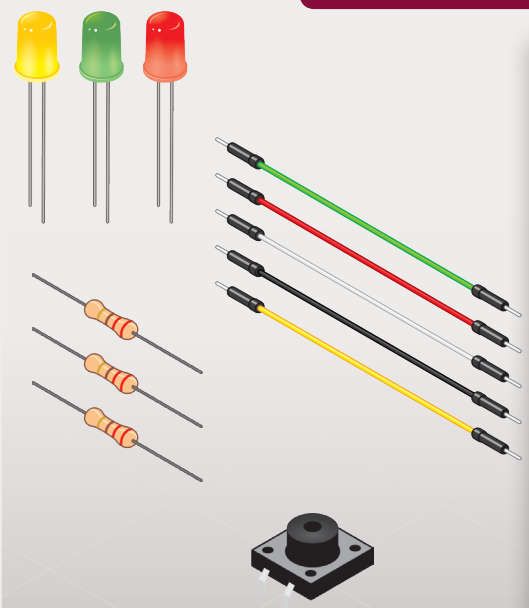
تلميح:

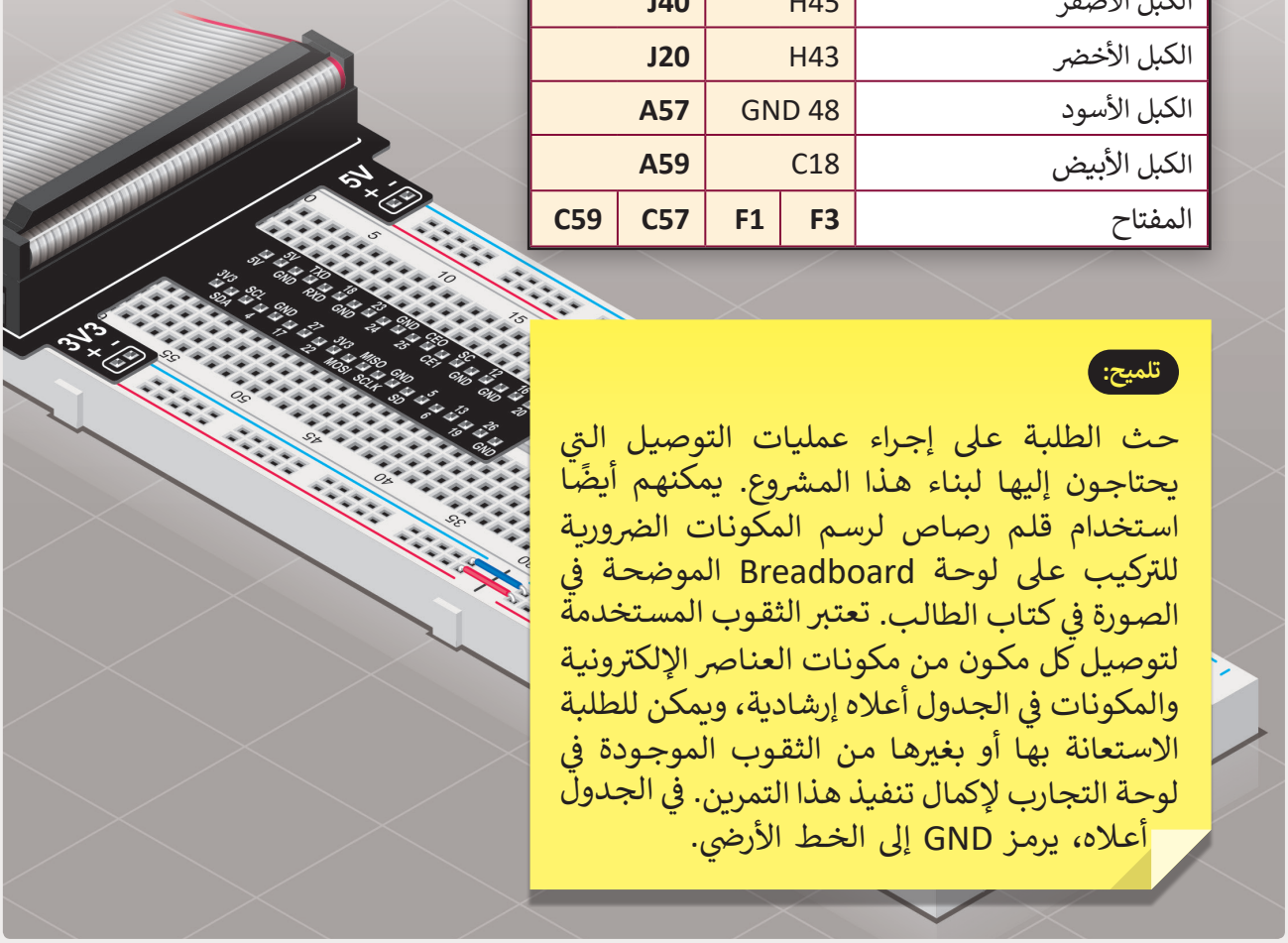
قم بعمل التوصيلات اللازمة وأنشئ البرنامج الخاص بهذا التمرين. هذه هي الإجابة المقترحة لهذا التمرين.

6

أوصل المكونات على لوحة breadboard ثم سجل أسماء المنافذ التي استخدمتها لكل مكون في الأماكن الصحيحة في الجدول.

المكون	الموضع			
طرف ثنائي LED الأحمر الطويل	I30			
طرف ثنائي LED الأحمر القصير	I25			
طرف ثنائي LED الأصفر الطويل	I40			
طرف ثنائي LED الأصفر القصير	I35			
طرف ثنائي LED الأخضر الطويل	I20			
طرف ثنائي LED الأخضر القصير	I15			
المقاومة 1	GND 29	**F25**		
المقاومة 2	GND 21	**F35**		
المقاومة 3	GND 38	**F15**		
الكبل الأحمر	H44	**J30**		
الكبل الأصفر	H45	**J40**		
الكبل الأخضر	H43	**J20**		
الكبل الأسود	GND 48	**A57**		
الكبل الأبيض	C18	**A59**		
المفتاح	**F3**	**F1**	**C57**	**C59**





تلميح:

حث الطلبة على إجراء عمليات التوصيل التي يحتاجون إليها لبناء هذا المشروع. يمكنهم أيضًا استخدام قلم رصاص لرسم المكونات الضرورية للتركيب على لوحة Breadboard الموضحة في الصورة في كتاب الطالب. تعتبر الثقوب المستخدمة لتوصيل كل مكون من مكونات العناصر الإلكترونية والمكونات في الجدول أعلاه إرشادية، ويمكن للطلبة الاستعانة بها أو بغيرها من الثقوب الموجودة في لوحة التجارب لإكمال تنفيذ هذا التمرين. في الجدول أعلاه، يرمز GND إلى الخط الأرضي.

7 املأ الصناديق بالأطراف الصحيحة. ثم افتح raspbian واكتب المقطع البرمجي لاختباره.

```
from gpiozero import Button, TrafficLights
from time import sleep

lights = TrafficLights( 13 , 19 , 26 )

button = Button( 21 )

while True:

    # Turn on the LEDs
    print("Red")
    lights.red.on()
    sleep(2)

    print("Yellow")
    lights.yellow.on()
    sleep(2)

    print("Green")
    lights.green.on()
    sleep(2)

    # Wait for button to be pressed
    print("Press the button when you want to cross")
    button.wait_for_press()

    # Turn off the LEDs
    lights.red.off()
    lights.yellow.off()
    lights.green.off()
    sleep(2)
```

> استخدم التوصيلات التي أنشأتها في التدريب السابق لملء الصناديق بأرقام أطراف GPIO.
> افتح raspbian واكتب المقطع البرمجي واختبره.

نشاط المشروع

التلميحات وأفضل الممارسات

> يجب على الطلبة في هذا المشروع تمثيل إشارة شيفرة مورس باستخدام مفتاحي تحكم بشكل منفصل في ثنائيين ضوئيين، أحدهما للنقاط والآخر للشرطات. لهذا السبب، على الطلبة القيام بتحضير جميع الأدوات التي يحتاجون إليها لتنفيذ هذا المشروع.
> يمكن تقسيم الطلبة إلى مجموعات صغيرة، وتعيين مهمة معينة لكل عضو في المجموعة.
> حث الطلبة على البحث عن مقاومتين، كل منهما بقيمة 220 أوم، وثنائيين ضوئيين **LED** أحدهما أحمر والآخر أخضر.
> يمكن الاستعانة بإرشادات كتاب الطالب لإجراء التوصيلات اللازمة على لوحة التجارب. ذكّر الطلبة بإمكانية اختيار موقع تركيب العناصر والمكونات على لوحة التجارب ومنافذ **GPIO**.
> بعد أن يكمل الطلبة التوصيلات اللازمة على لوحة التجارب، يتعين عليهم متابعة إنشاء البرنامج. ذكّر الطلبة بأن أول ما سيحتاجون إلى إضافته في البرنامج هو المكتبات. اطلب من الطلبة العمل كفريق وإجراء نقاش حول المكتبات المطلوبة، ثم اطلب من كل فريق توضيح منافذ **GPIO** التي اختاروا استخدامها، وأرشد الطلبة إلى الدرس الرابع لمساعدتهم على تذكر كيفية عمل إشارات مورس.
> أخيرًا، يتعين على الطلبة حفظ ملفاتهم وتشغيلها للتحقق من عمل الدارة بصورة صحيحة. بعد أن يتم التأكد من عمل البرنامج بصورة صحيحة، حث الطلبة على محاولة إرسال إشارات مورس الخاصة بهم بالاستعانة بالجدول الموجود في كتاب الطالب. حث الطلبة على أخذ دفتر ملاحظات وقلم رصاص لتدوين النقاط والشرطات، ليقوموا بفك تشفير الرسالة في النهاية.
> يمكنك أيضًا توزيع الأدوار داخل كل مجموعة، كقيام أحد الطلبة بإرسال رسالة ومحاولة الآخرين فك تشفيرها.

الفروق الفردية

تمارين إضافية للطلبة ذوي التحصيل المرتفع

> اطلب من الطلبة القيام ببعض المهارات الإضافية لإكمال هذا النشاط.

- باستخدام البرنامج الذي أنشأه الطلبة في هذا المشروع، اطلب منهم إضافة زر وثنائي ضوئي **RGB**، ثم استخدام هذا الزر للتحكم في ثنائي **RGB** الضوئي وتشغيله إذا أرادوا إرسال رسالة تحتوي على أكثر من كلمة واحدة، وذلك للفصل بين الكلمات.

- بعد أن ينتهي الطلبة من توصيلات **Breadboard**، اطلب منهم برمجة الثنائي الضوئي **RGB** ليتحول إلى اللون الأرجواني (**magenta**) لمدة ثانية واحدة عند الضغط على الزر.