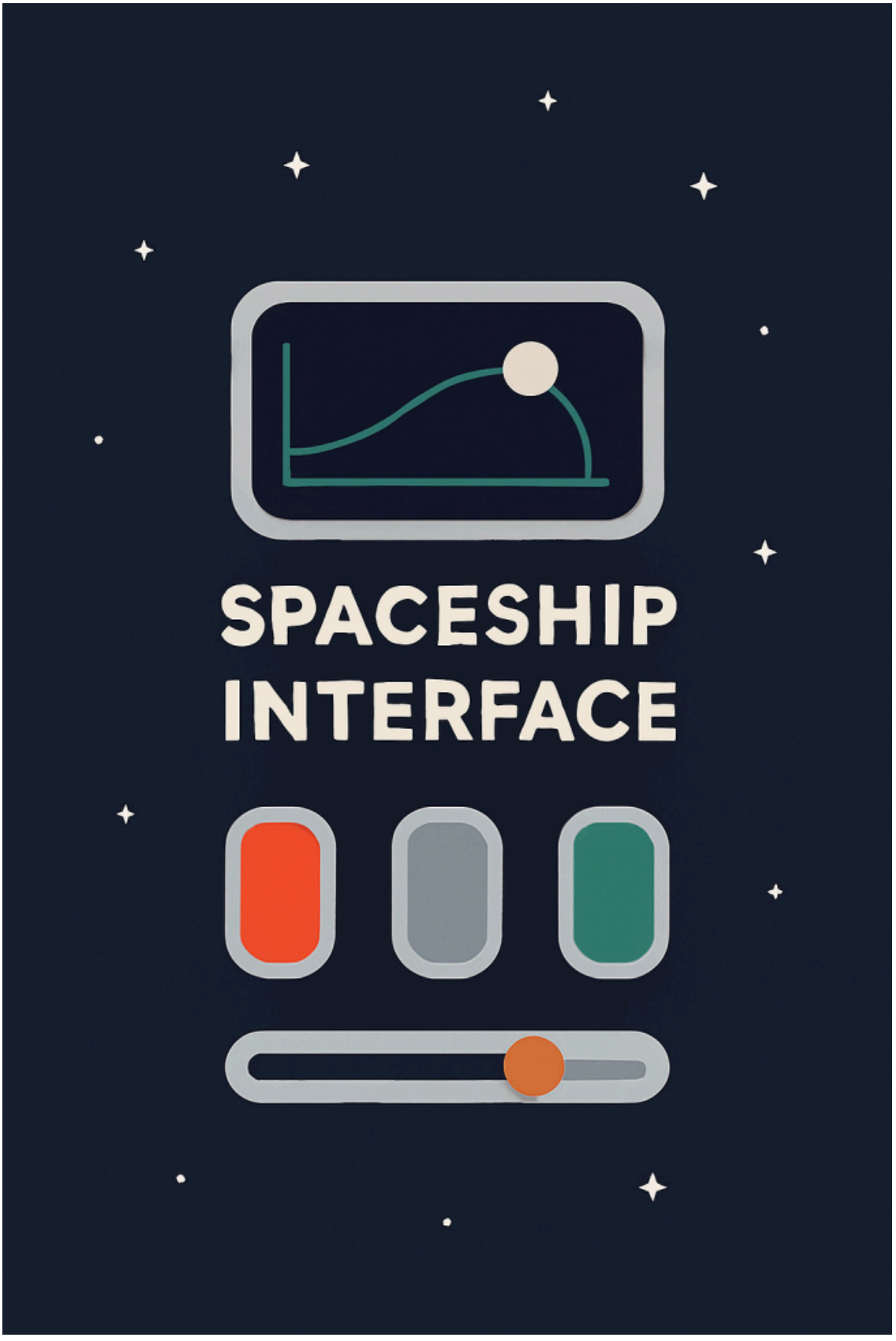
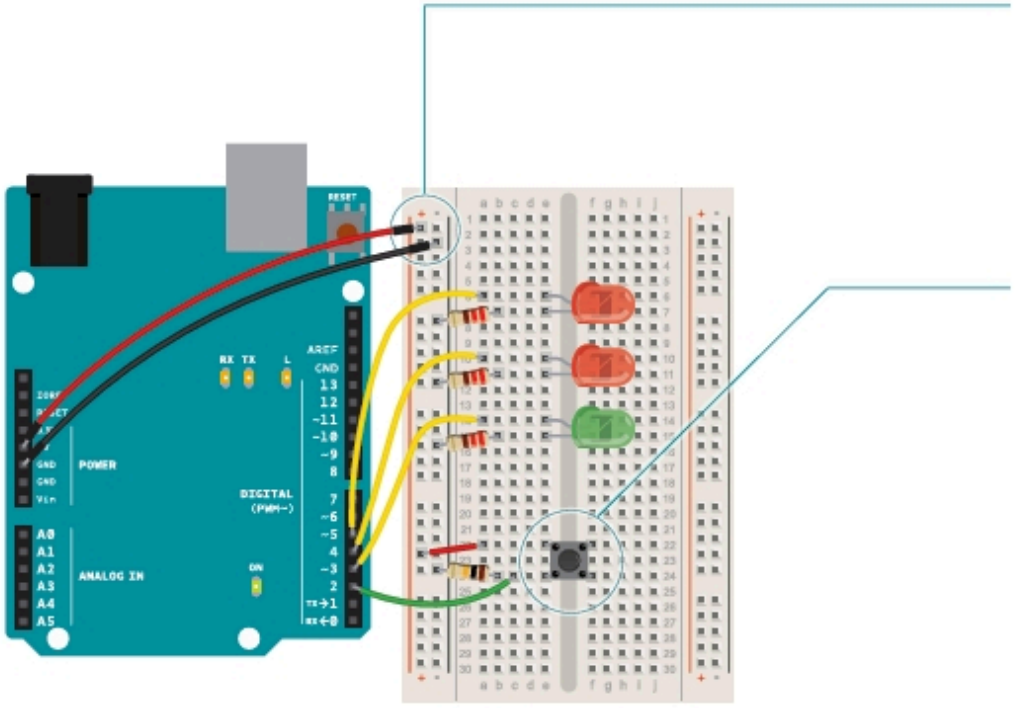
🚀 واجهة المركبة الفضائية



✨ أردوينو الخاص بك سيؤدي دور البطولة في فيلم خيال علمي

> 🔌 **التحكم الكهربائي يبدأ الآن** بعد أن أتقنت أساسيات الكهرباء، حان الوقت للانتقال إلى التحكم بالأشياء باستخدام أردوينو. في هذا المشروع، ستقوم ببناء واجهة تحكم قد تبدو وكأنها جزء من مركبة فضائية في فيلم خيال علمي من سبعينيات القرن الماضي.
>
> 🛠️ **لوحة التحكم الفضائية** ستصمم لوحة تحكم أنيقة تحتوي على زر ومصابيح تضيء عند الضغط عليه. ويمكنك أن تقرر بنفسك: هل تعني هذه الأضواء "تشغيل المحرك الفائق" أم "إطلاق الليزر"؟
>
> 🟢 في البداية، سيكون مصباح LED أخضر مضاءً. وعندما يلتقط الأردوينو إشارة من الزر، ينطفئ الضوء الأخضر وتبدأ مصابيح أخرى في الوميض.
>
> ⚙️ **منطق الأردوينو الرقمي** المنافذ الرقمية في الأردوينو تقرأ حالتين فقط: وجود جهد كهربائي أو عدمه. يُطلق على هذا النوع من الإدخال اسم "رقمي" أو "ثنائي" لأنه يحتوي على حالتين فقط.
>
> - **HIGH** تعني: "يوجد جهد هنا!"
> - **LOW** تعني: "لا يوجد جهد على هذا المنفذ!"
>
> 🧠 عندما تستخدم الأمر `digitalWrite()` لجعل منفذ إخراج في حالة HIGH، فأنت تقوم بتشغيله. وإذا قمت بقياس الجهد بين المنفذ والأرضي، ستحصل على 5 فولت. أما إذا جعلته LOW، فأنت تطفئه.
>
> 🔁 منافذ الأردوينو الرقمية يمكن أن تعمل كمدخلات أو كمخرجات. في الكود، ستقوم بتحديد وظيفتها حسب الحاجة:
>
> - كمخرجات: لتشغيل مكونات مثل المصابيح
> - كمدخلات: للتحقق مما إذا تم الضغط على الزر أم لا
>
> 💡 ملاحظة تقنية: بما أن المنفذين 0 و1 مخصصان للتواصل مع الحاسوب، من الأفضل أن تبدأ باستخدام المنفذ رقم 2.

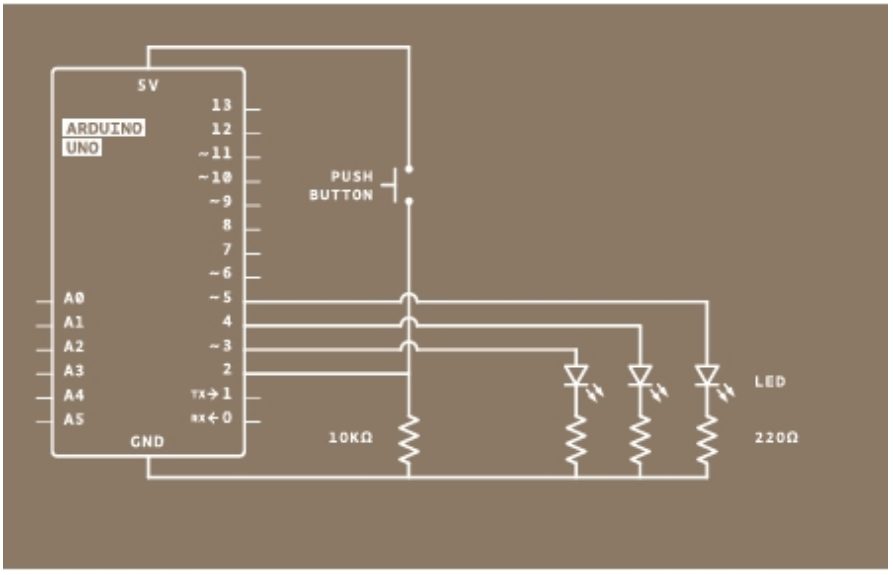
ابنِ الدارة الكهربائية



1 ـــ قم بتوصيل لوحة التجارب (Breadboard) بمنفذي 5 فولت والأرضي (GND) في الأردوينو، تمامًا كما في المشروع السابق. ضع مصباحي LED أحمر ومصباح LED أخضر على لوحة التجارب. اربط الكاثود (الساق القصيرة) لكل مصباح LED بالأرضي عبر مقاومة بقيمة 220 أوم. وصل الأنود (الساق الطويلة) للمصباح الأخضر بالمنفذ رقم 3. وصل الأنودين للمصابيح الحمراء بالمنفذين رقم 4 و5 على التوالي.

2 ـــ ضع الزر (Switch) على لوحة التجارب تمامًا كما فعلت في المشروع السابق. قم بتوصيل أحد طرفي الزر بالطاقة (5 فولت)، والطرف الآخر بالمنفذ الرقمي رقم 2 في الأردوينو. ستحتاج أيضًا إلى إضافة مقاومة بقيمة 10 كيلوأوم بين الأرضي والطرف الموصول بالمنفذ رقم 2.

هذه المقاومة تُعرف باسم "مقاومة السحب إلى الأسفل" (Pull-down resistor)، وهي تربط المنفذ بالأرضي عندما يكون الزر غير مضغوط، بحيث يقرأ الأردوينو الحالة LOW عندما لا يكون هناك جهد كهربائي قادم عبر الزر.



الكود البرمجي

بعض الملاحظات قبل أن تبدأ

> كل برنامج أردوينو يحتوي على وظيفتين رئيسيتين. **الوظائف (Functions)** هي أجزاء من البرنامج تقوم بتنفيذ أوامر محددة. لكل وظيفة اسم فريد، ويتم "استدعاؤها" عند الحاجة.
>
> الوظيفتان الضروريتان في برنامج الأردوينو هما:
>
> - `setup()`
> - `loop()`
>
> يجب **تصريح** هذه الوظائف، أي إخبار الأردوينو بما ستقوم به كل وظيفة. يتم التصريح بوظيفتي `setup()` و `loop()` كما هو موضح في الجانب الأيمن.
>
> في هذا البرنامج، ستقوم بإنشاء **متغير (Variable)** قبل الدخول إلى الجزء الرئيسي من البرنامج. المتغيرات هي أسماء تُعطى لمواقع في ذاكرة الأردوينو، لتتمكن من تتبع ما يحدث. يمكن أن تتغير هذه القيم حسب تعليمات البرنامج.
>
> يُفضل أن تكون أسماء المتغيرات **معبرة عن القيمة التي تخزنها**. على سبيل المثال، المتغير المسمى `switchState` يوضح أنه يخزن حالة الزر. أما المتغير المسمى `x` فلا يوضح الكثير عن محتواه.

لنبدأ البرمجة

> لإنشاء متغير، تحتاج إلى تحديد نوعه. نوع البيانات **int** يُستخدم لتخزين عدد صحيح (ويُسمى أيضًا عددًا صحيحًا)، أي رقم بدون فاصلة عشرية. عند التصريح عن متغير، غالبًا ما تعطيه قيمة ابتدائية أيضًا. يجب أن تنتهي كل عبارة تصريح بفاصلة منقوطة `;`

تهيئة وظيفة المنافذ

> تعمل الدالة `setup()` مرة واحدة فقط، عند تشغيل الأردوينو لأول مرة. في هذه الدالة، تقوم بتهيئة المنافذ الرقمية لتكون إما **مدخلات (inputs)** أو **مخرجات (outputs)**، وذلك باستخدام دالة تُسمى `pinMode()`. المنافذ المتصلة بمصابيح LED ستكون **مخرجات (OUTPUTs)**، بينما المنفذ المتصل بالزر سيكون **مدخلاً (INPUT)**.

أنشئ دالة التكرار (loop)

> تعمل الدالة `loop()` بشكل مستمر بعد انتهاء تنفيذ الدالة `setup()`. في `loop()`، تقوم بفحص وجود الجهد الكهربائي على المنافذ المدخلة، وتشغيل أو إيقاف المنافذ المخرجة.
>
> لفحص مستوى الجهد على منفذ رقمي مدخل، تستخدم الدالة `digitalRead()`، والتي تتحقق من وجود الجهد على المنفذ المحدد.
>
> لكي تعرف أي منفذ يجب فحصه، تحتاج دالة `digitalRead()` إلى **وسيط (argument)**. الوسيط هو معلومة تمررها إلى الدالة لتخبرها كيف تؤدي وظيفتها.
>
> على سبيل المثال، `digitalRead()` تحتاج إلى وسيط واحد: **رقم المنفذ الذي يجب فحصه**. في برنامجك، ستقوم `digitalRead()` بفحص حالة... *(ويُفترض أن يكمل النص بذكر رقم المنفذ، مثل pin 2)*.

{ الأقواس المعقوفة } أي كود تكتبه داخل الأقواس المعقوفة سيتم تنفيذه عندما يتم استدعاء الدالة.

```
void setup(){
// هنا تضع التعليمات التي تُنفذ مرة واحدة عند تشغيل الأردوينو
{

void loop(){
// هنا تضع التعليمات التي تُنفذ بشكل متكرر طالما أن الأردوينو يعمل
{
```

انتبه لحساسية حالة الأحرف (Case Sensitivity) في الكود الخاص بك. على سبيل المثال، `pinMode` هو اسم أمر صحيح، لكن كتابة `pinmode` ستؤدي إلى ظهور خطأ.

```
// تعريف المتغير في الأعلى ليكون متاحًا في جميع أجزاء البرنامج
int switchState = 0;

void setup() {
// تهيئة المنافذ
pinMode(3, OUTPUT); // LED الأخضر
pinMode(4, OUTPUT); // LED الأحمر الأول
pinMode(5, OUTPUT); // LED الأحمر الثاني
pinMode(2, INPUT); // الزر
{
```

} ()void loop
// هنا ستتم كتابة التعليمات التي تُنفذ بشكل متكرر
{

التعليقات (Comments) إذا أردت يومًا أن تُدرج لغة طبيعية داخل برنامجك، يمكنك إضافة تعليق. التعليقات هي ملاحظات تكتبها لنفسك، ويتجاهلها الحاسوب تمامًا. لكتابة تعليق، أضف علامتي **//** سيتجاهل الحاسوب كل ما يأتي بعد هاتين العلامتين على نفس السطر.

}()void loop
;switchState = digitalRead(2) // هذا تعليق
{

The if statement عبارة if الشرطية

> المنفذ 2 (pin 2) وتخزين القيمة في المتغير `switchState`. إذا كان هناك جهد كهربائي على المنفذ عند استدعاء `()digitalRead`، فإن المتغير `switchState` سيأخذ القيمة **HIGH** (أو 1). وإذا لم يكن هناك جهد على المنفذ، فسيأخذ `switchState` القيمة **LOW** (أو 0).
>
> في الأعلى، استخدمت الكلمة **if** للتحقق من حالة شيء ما (وهو موضع الزر). تُستخدم عبارة `()if` في البرمجة لمقارنة شيئين، وتحديد ما إذا كانت المقارنة **صحيحة (true)** أو **خاطئة (false)**. ثم تقوم بتنفيذ الأوامر التي تطلبها منها.
>
> عند مقارنة شيئين في البرمجة، تستخدم علامتي التساوي `==`. إذا استخدمت علامة تساوي واحدة فقط `=`, فستقوم **بإعطاء قيمة**، وليس **بالمقارنة**.

ابنِ مركبتك الفضائية Build up your spaceship

> `()digitalWrite` هو الأمر الذي يسمح لك بإرسال **5 فولت** أو **0 فولت** إلى منفذ إخراج. تأخذ `()digitalWrite` وسيطين (arguments):
>
> - أي منفذ تريد التحكم فيه
> - والقيمة التي تريد تعيينها لذلك المنفذ: **HIGH** أو **LOW**
>
> إذا أردت تشغيل مصابيح LED الحمراء وإطفاء المصباح الأخضر داخل عبارة `()if`، فسيبدو الكود كالتالي.

ذا قمت بتشغيل برنامجك الآن، ستتغير الأضواء عندما تضغط على الزر. هذا أمر رائع، لكن يمكنك ضافة بعض التعقيد إلى البرنامج للحصول على مخرجات أكثر إثارة للاهتمام.

لقد أخبرت الأردوينو بما يجب فعله عندما يكون الزر مفتوحًا. الآن، عرّف ما الذي يحدث عندما يكون الزر مغلقًا. عبارة `()if` تحتوي على جزء اختياري يُسمى `else`، ويسمح بحدوث شيء ما إذا لم يتحقق الشرط الأصلي.

في هذه الحالة، بما أنك تحققت من أن الزر في حالة **LOW**، اكتب الكود الخاص بالحالة **HIGH** بعد عبارة `else`.

لكي تجعل مصابيح LED الحمراء تومض عند الضغط على الزر، ستحتاج إلى تشغيل وإطفاء الأضواء داخل عبارة `else` التي كتبتها للتو. للقيام بذلك، غيّر الكود ليبدو كما يلي.

الآن سيقوم برنامجك بوميض مصابيح LED الحمراء عندما يتم الضغط على زر التبديل.

بعد ضبط حالة مصابيح LED، سترغب في أن يتوقف الأردوينو للحظة قبل تغييرها مرة أخرى. إذا لم تنتظر، ستتغير الأضواء بسرعة كبيرة لدرجة أنها ستبدو وكأنها خافتة قليلاً، وليس مضاءة ومطفأة. وذلك لأن الأردوينو يمر عبر دالة `()loop` آلاف المرات في كل ثانية، وسيتم تشغيل وإطفاء الـ LED بسرعة تفوق قدرتنا على الإدراك.

تسمح لك دالة `delay()` بإيقاف تنفيذ الأردوينو لأي شيء لفترة زمنية محددة. تأخذ `delay()` وسيطًا يحدد عدد **الميلي ثانية** قبل تنفيذ مجموعة التعليمات التالية. يوجد 1000 ميلي ثانية في الثانية الواحدة. `delay(250)` سيؤدي إلى توقف لمدة **ربع ثانية**.

```
} if (switchState == LOW)
// الزر غير مضغوط

digitalWrite(3, HIGH); // تشغيل مصباح LED الأخضر
digitalWrite(4, LOW); // إطفاء مصباح LED الأحمر الأول
digitalWrite(5, LOW); // إطفاء مصباح LED الأحمر الثاني
{
```

> قد يكون من المفيد كتابة تدفق برنامجك باستخدام **الكود الكاذب (pseudocode)**: وهو طريقة لوصف ما تريد أن يفعله البرنامج بلغة بسيطة، لكنها منظمة بطريقة تجعل من السهل تحويلها إلى برنامج حقيقي.
>
> في هذه الحالة، ستقوم بتحديد ما إذا كانت قيمة `switchState` هي **HIGH** (أي أن الزر مضغوط) أم لا. إذا تم الضغط على الزر، ستقوم بإطفاء مصباح LED الأخضر وتشغيل المصابيح الحمراء.

```
else { // الزر مضغوط
digitalWrite(3, LOW); // إطفاء مصباح LED الأخضر
digitalWrite(4, LOW); // إطفاء مصباح LED الأحمر الأول
digitalWrite(5, HIGH); // تشغيل مصباح LED الأحمر الثاني

delay(250); // الانتظار لمدة ربع ثانية

// تبديل حالة المصابيح
digitalWrite(4, HIGH); // تشغيل مصباح LED الأحمر الأول
digitalWrite(5, LOW); // إطفاء مصباح LED الأحمر الثاني

delay(250); // الانتظار لمدة ربع ثانية
{
} // العودة إلى بداية الحلقة loop
```

بمجرد برمجة الأردوينو، يجب أن ترى المصباح الأخضر يضيء. وعندما تضغط على الزر، ستبدأ المصابيح الحمراء في الوميض، وسينطفئ المصباح الأخضر.

جرّب تغيير مدة دالتي `delay()`، ولاحظ ما يحدث للأضواء، وكيف يتغير تفاعل النظام حسب سرعة الوميض.

عند استدعاء دالة `delay()` في برنامجك، فإنها توقف تنفيذ أي وظائف أخرى. لن يتم قراءة أي مستشعرات حتى تنقضي تلك الفترة الزمنية.

وعلى الرغم من أن التأخيرات غالبًا ما تكون مفيدة، إلا أنه عند تصميم مشاريعك الخاصة، تأكد من أنها لا تتداخل بشكل غير ضروري مع واجهة الاستخدام.

فكر

كيف تجعل مصابيح LED الحمراء تومض عند بدء تشغيل البرنامج؟

وكيف يمكنك إنشاء واجهة أكبر أو أكثر تعقيدًا لمغامراتك بين النجوم باستخدام مصابيح LED والمفاتيح؟

عندما تبدأ في إنشاء واجهة لمشروعك، فكّر في توقعات الأشخاص أثناء استخدامها. عندما يضغطون على زر، هل سيرغبون في الحصول على استجابة فورية؟ هل يجب أن يكون هناك تأخير بين فعلهم وما يفعله الأردوينو؟

حاول أن تضع نفسك مكان مستخدم مختلف أثناء التصميم، وانظر ما إذا كانت توقعاتك تتطابق مع واقع مشروعك.

طريقة قراءة **رموز ألوان المقاومات** (Resistor Color Codes)

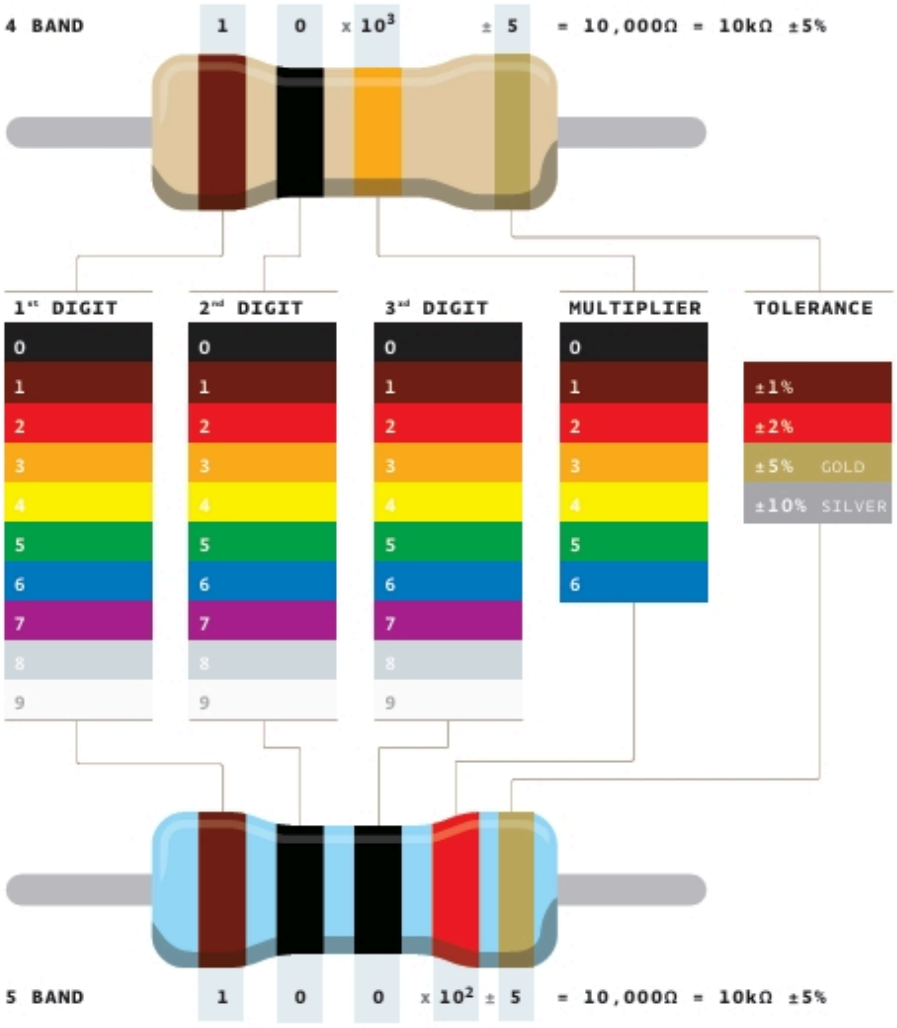
يتم تحديد قيم المقاومات باستخدام شرائط ملونة، وفقًا لرمز تم تطويره في عشرينيات القرن الماضي، حين كان من الصعب كتابة الأرقام على أجسام صغيرة جدًا.

كل لون يُقابل رقمًا معينًا، كما هو موضح في الجدول أدناه. كل مقاومة تحتوي إما على 4 أو 5 شرائط.

في النوع المكوّن من 4 شرائط:

- الشريطان الأولان يُشيران إلى أول رقمين من قيمة المقاومة
- الشريط الثالث يُشير إلى عدد الأصفار التي تلي (من الناحية التقنية، يُمثل قوة الرقم عشرة)
- الشريط الأخير يُحدد نسبة التفاوت (الدقة)

في المثال أدناه، يشير اللون الذهبي إلى أن قيمة المقاومة يمكن أن تكون **10 كيلو أوم ±5%**.



RESISTORS INCLUDED IN THE STARTER KIT

You'll find either a 4 band or a 5 band version.