



Co-funded by the
Creative Europe Programme
of the European Union

Project 2020-1-TR01- KA201-094533



Küresel Yaşamın Anahtarı,
Doğanın Dijital Dönüşümü



Toplam Süre: 2 or 3 saat



Öğrencinin Yaşı: 14-18 Yaş



Uygulama Alanı:

- İklim değişikliği
- fizik
- elektronik



Anahtar Kelimeler: Sıcaklık, veri analizi, iklim, Arduino, teknoloji



G1 - Arduino UNO ile Sıcaklık İzleme Sistemi

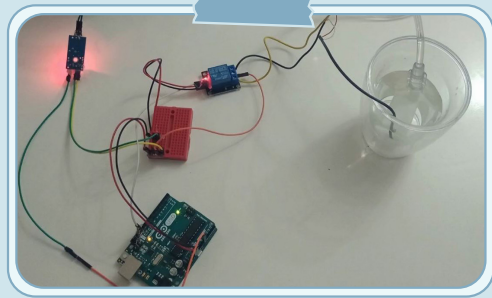


Modül

- Küresel ısınma

Malzemeler:

- Kağıt (A3)
- (Renkli) kurşun kalemler
- Dizüstü Bilgisayar
- Arduino (www.arduino.cc)
- Breadboard
- Sıcaklık sensörü (LM35 veya alternatifi)
- Jumper kabloları



Notlar:

Her grubun büyüklüğü: 3-4 öğrenci.

Aşama 1: Önce sanal ortamda yapın.

o Tinkercad (devreler) kullanın:

o Düzgün, ayrıntılı bir kurulum taslağı

çiziniz: sıcaklık sensörü, Arduino ve breadboard dahil.

o Farklı renklerde 'tel' kullanarak her

şeyi birbirine bağlayın ve pozitif ve negatif kutup için doğru renkte tel kullanın.

o Tinkercad'de devre programını yapın

ve önce çevrimiçi olarak test edin.

Aşama 2: Gerçek hale getirin:

o Tüm bileşenleri bulun ve her şeyi

bağlayın.

o Arduino'yu henüz PC'ye bağlamayın!

Önce öğretmen kontrol eder.



@digitalchangeon

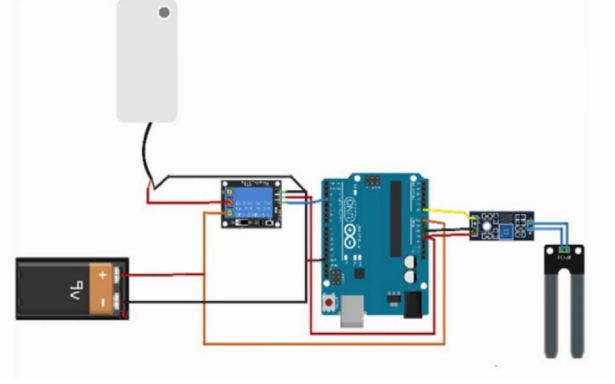
Giriş

Sıcaklık ve ışık yoğunluğunu izleyen uygun fiyatlı, taşınabilir bir DIY kurulumu inşa edeceğiz. Veri toplamak için bir Arduino UNO kullanacağız ve verileri Excel'de görüntülemek için bir bilgisayara bağlayacağız. Bu aktiviteyi gerçekleştirmek için öğretmenin Arduino, Arduino IDE ve Excel'in temel kullanımı konularında temel bilgiye sahip olması gerekmektedir.

Hava durumu ve iklim günümüz toplumunda büyük önem taşımaktadır. Artan bilgisayar gücü, hava durumu modellerini daha yüksek çözünürlüklerde çalıştırmamızı sağlıyor, ancak bu daha fazla yerel hava durumu verisine ihtiyaç yaratıyor. Her okulun hava durumunu izlediği bir ülke hayal edin, yer seviyesinde çok doğru veriler elde edebiliriz (Resim 1).

Sadece ölçümler önemli değil, ölçtüğünüz şeyi görselleştirmeniz de gerekiyor.

Sıcaklık ve ışık yoğunluğunu izleyen uygun fiyatlı, taşınabilir bir DIY kurulumu inşa edeceğiz. Veri toplamak için bir Arduino kullanacağız ve verileri Excel'de görüntülemek için bir bilgisayara bağlayacağız.



Resim 1. Tempurtare İzleme Sistemi

Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Her grubun büyüklüğü: 3-4 öğrenci.
- Aşama 1: Önce sanal ortamda yapın

Tinkercad (devreler) kullanın:

Düzgün, ayrıntılı bir kurulum taslağı çizin: sıcaklık sensörü, Arduino ve breadboard'u dahil edin.

Farklı renklerde 'tel' kullanarak her şeyi birbirine bağlayın ve pozitif ve negatif kutup için doğru renkte tel kullanın.

- Devrenin programını Tinkercad'de yapın ve önce çevrimiçi olarak test edin.

- Aşama 2: Gerçek hale getirin:

Tüm bileşenleri bulun ve her şeyi bağlayın.

Arduino'yu henüz PC'ye bağlamayın! Önce öğretmen kontrol eder.

Faaliyetin Amacı

- Sıcaklığın düzenli aralıklarla ölçülmesini kolaylaştırır
- Veri toplamak ve görselleştirmek için yaygın olarak bilinen Excel gibi bir analiz aracı kullanın
- Veri toplamak için genel olarak sensörlerle çalışmayı öğrenmek:
- Ölçülen voltaj ile ölçülecek fiziksel miktar arasındaki ilişkiyi anlamak
- Bir sensörü kalibre etme kavramını öğrenin, teknik veri sayfası ile çalışmayı öğrenin
- C++ ile programlamayı öğrenin
- Doğrusal fonksiyonlar ile tanışın



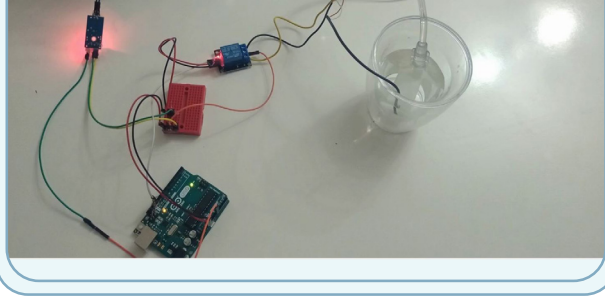
Resim 2. Faaliyetin amacı

Aktivite Süreci

Etkinlikten Önce

- Ödevi açıklayın: arka plan, amaç, her bölüm için zaman çerçevesi
- Sınıfı 2-4 kişilik gruplara ayırın, her grup kendi masasında otursun. Her grubun bir dizüstü bilgisayar, kâğıt ve kalemi vardır.

ÜŞÜK MALİYETLİ SULAMA SİSTEMİ



Resim 3. Bir kaşık ile karıştırın

Hadi Başlayalım

1 Devre Tasarımı (30 Dakika)

Devreyi bir sayfaya çizin.

Bunun yerine çevrimiçi çizmek için Tinkercad Circuits kullanabilirsiniz. İhtiyacınız olan şey (Resim 3 ve 4).

- bir Arduino
- bir breadboard
- sıcaklık sensörü (LM35 veya TMP36)



Resim 4. Malzemeler

2

Bağlan!

- Sıcaklık sensörünü breadboard üzerine yerleştirin, pinlerin kısa devre yapmaması için doğru şekilde yerleştirildiğinden emin olun.
- Sensörün çalışması için Voltaja ihtiyacı vardır. Arduino'nun 5V pinini kullanabilir. Doğru pin yerleşimi için şekli kontrol edin. Pin 1'i Arduino'nun 5V pinine bağlayın. GND'yi Arduino'nun GND'sine bağlayın.
- Arduino sensörün okumalarını 'dinlemek' zorundadır. Bu analog giriştir, Arduino'nun analog giriş pinlerinden birini kullanmanız gerekir. Sensörün orta pinini A0'a bağlayın.

3

Programlama: sensörün çıkışını görüntüleme

Arduino'nuzun sensörden (INPUT) aldığını okumaya başlıyoruz ve bunu Seri Monitörde gösteriyoruz. Bunu C++ ile programlayarak yaparsınız. Her saniye sensör okumasını okuyan ve bilgisayarın konsoluna yazdıran basit bir programla başlayacağız (Resim 5).



- A0 pimindeki voltajı okumak için analogRead(A0) kullanın.
- Voltajı 'value' adlı bir değişkende saklarsınız. Bu programlama dilinde (C++), değişkeni oluştururken her zaman bir değişkende ne tür bir bilgi saklamak istediğinizi söylemeniz gerekir. Değişkeni oluşturmaya "bildirmek" denir ve bu programın 1. satırında gerçekleşir. Bu durumda, değişken "integer" olarak adlandırılan bir tam sayı içerecektir. Bu nedenle kodun en üstündeki int değeri.

```

1 int value;
2
3 void setup() {
4     Serial.begin(9600);
5 }
6
7 void loop() {
8     value = analogRead(A0);
9     Serial.println(value);
10    delay(1000);
11 }

```

Resim 5. C++ kodu



Tablo 1. C++'daki değişken türleri

| | |
|--------|---|
| int | Tam sayılar (0, 1, 2, -3, 19839, -78, ...) |
| float | Ondalık sayılar(0.13, 713.24, -3.0,) |
| char | Tek karakter('a', 'B', 'c', 'D', '0' '*', 'µ', ...) |
| String | metin ("Hello, world!", "this is a test", "123", ...) |

4

Arduino ve PC arasındaki iletişim



- Hatırlayacağınız gibi, Arduino'ya bir program "yüklersiniz" ve program bilgisayarda değil Arduino'da çalışır. Sensör değerini okuyan Arduino'dur, ancak bu değeri ekranda göstermesi gereken bilgisayardır. Arduino bu bilgiyi önce bilgisayara göndermelidir.
- Arduino ve bilgisayar arasında bir bağlantı kurmak için kurulum bloğunda Serial.begin(9600) kullanın (çünkü bağlantıyı yalnızca bir kez, en başta kurmanız gerekir). Parantezler () arasındaki sayı bilgisayara saniyede kaç bit göndereceğini söyler. Buna 'baud hızı' denir. Bu sayı ne kadar yüksek olursa, saniyede o kadar fazla veri gönderilir, ancak iletişim sırasında hata olasılığı da o kadar yüksek olur (0'ın yanlışlıkla 1 olması veya tam tersi). Bazı uygulamalar için, örneğin 3D baskıda yüksek bir hıza ulaşmak önemlidir. 9600 bizim kullandığımız uygulamalar için fazlasıyla yeterli.
- Arduino bilgisayar ile iletişim kurduktan ve orta pinin değerini okuyup bir değişkende sakladıktan sonra sıra bu değeri bilgisayara göndermeye gelir.
- Serial.println(değer) bilgisayara bir satır yazdırılmasına neden olur (println, 'satır yazdır' olarak çevrilir). Ne yazdırılması gerektiğini parantez içine yazın.



- Çıktı 'Seri monitör'de bulunabilir. Tinkercad'de bunu Kod ekranının altındaki 'Seri monitör'e tıklayarak bulabilirsiniz (Resim 6).
- Arduino IDE'de 'Araçlar' menüsündeki 'Seri monitör'e tıklayarak getirebilirsiniz. Ya da simgesine tıklayın (Resim 7).

```

1 int waarde;
2
3 void setup()
4 {
5   Serial.begin(9600);
6 }
7
8 void loop()
9 {
10  waarde = analogRead(A0);
11  Serial.println(waarde);
12  delay(250);
13 }
14

```

Seriële monitor

Resim 6. Tinkercad'de seri monitör

```

sketch_nov14a | Arduino 1.6.3
Bestand Bewerken Schets Hulpmiddelen Help
sketch_nov14a $
int waarde;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
  waarde = analogRead(A0);
  Serial.println(waarde);
  delay(250);
}

```

Resim 7. Arduino IDE'de seri monitör

5

Programlama: sensörün kalibre edilmesi

- Sensörünüzden belirli bir değer alıyorsunuz, ancak bu değer tam olarak ne anlama geliyor? Bu nedenle, belirli bir değeri doğru şekilde yorumlayabilmeniz için sensörünüzü kalibre etmeniz önemlidir. Bu durumda: 523 değeri ne anlama geliyor? "Sıcak" mı yoksa "soğuk" mu? Bu kez, teknik özellikleri bulmak için LM35/TMP36 sensörünün veri sayfasına bakmamız gerekiyor. Eğer bunları bulursak, okumayı doğru sıcaklığa nasıl dönüştüreceğimizi biliriz.



- 'Veri sayfası' anahtar kelimesini ekleyin
- İnternette sıcaklık sensörü için teknik özelliklerin neler olduğunu araştırın. Bulduklarınızı aşağıdaki tabloya not edin.

| Koşullar | Teorik ölçüm değeri |
|--------------------------|---------------------|
| En düşük sıcaklık | |
| Azami sıcaklık | |
| Eğim (mV/derece Celsius) | |
| Hassasiyet | |
| 150°C'de Vout | |
| Vout at 0°C | |
| Vout at -20°C | |



Şimdi sıcaklığımızı hesaplamak için bir formül bulmamız gerekiyor. Peki analogRead() nasıl çalışır? Arduino her zaman analog pin (0-5V) üzerinde ölçülen voltajı bir sayıya (0-1023) çevirir.

- 0V, 0'a çevirir
- 5V 1023'e çevrilir

Yani değerden voltaja geçmek için 1023'e bölmeniz ve tekrar 5 ile çarpmanız gerekir.

Sonraki kısım kullandığınız sensöre bağlıdır, bu nedenle doğru özellikleri kullanmaya dikkat edin! Aşağıdaki örneğimiz sadece LM35 için geçerlidir:

Veri sayfasındaki özelliklerden biliyoruz ki

- 0°C, 0V'a karşılık gelir
- 150°C, 150mV = 0,150V'a karşılık gelir
- 5000°C, 5000mV = 5V'a karşılık gelir

Yani her 10mV (0,01V) 1°C'dir.

°C'yi elde etmek için ölçülen voltajı 100 ile çarpmanız gerekir

- analogRead() işlevinin sonucu olarak değerden sıcaklığı hesaplamak için formül
- Sıcaklık = (5.0 * değer * 100.0) / 1023.0



LM35 sensörü ile sıcaklık ölçme ve hesaplama programımız (Resim 8)



Dikkatli olun, ondalık sayılar virgül (,) ile değil nokta (.) ile gösterilir

```

1 int value = 0;
2 float temperature = 0;
3
4 void setup() {
5   Serial.begin(9600);
6 }
7
8 void loop() {
9   value=analogRead(A0);
10  Serial.print("our sensor reads: ");
11  Serial.println(value);
12  temperature = 5.0 * value * 100.0 / 1023.0;
13  Serial.print("this means in degrees Celsius: ");
14  Serial.println(temperature);
15  delay(1000);
16 }

```

Resim 8. Sıcaklığı hesaplayın



Daha hızlı bitiren akıllı öğrenciler için:
TMP36, TMP37 veya çok yaygın olarak kullanılan DHT11 veya DHT22 gibi başka bir sensör tipi için çalışın.

6

Verileri Excel'de yakalayın

Değerleri Seri monitör aracılığıyla zaten yazdırabiliyoruz. Şimdi bunun yerine bu verileri Excel'e nasıl aktaracağımızı görüyoruz. Bu kullanışlı olabilir.

Girişte veya devrenizde herhangi bir değişiklik yok. Tek yapmamız gereken Excel'de bir eklentiye etkinleştirmek ve yapılandırmak. Bu, Seri monitöre gönderilen verileri yakalar ve bu değerleri bu amaç için yapılandırılmış bir dizi hücrede görüntüler.

İhtiyacımız olan eklentiye 'Microsoft Data Streamer for Excel' adı verilir ve Microsoft Excel'in en son sürümlerinde varsayılan olarak bulunur. Yine de etkinleştirmeniz gerekir.

Şuraya tıklayın:

- 'Dosya' >> 'Seçenekler' >> "Eklentiler"
- "Excel Eklentilerini Yönet "in yanındaki oka tıklayın: Excel Eklentileri" >> 'COM Eklentileri' >> 'Başlat'
- 'Excel için Microsoft Data Streamer'in yanındaki kutuyu işaretleyin
- TAMAM'

Şimdi, şeritte en sağda "Data Streamer" adında yeni bir sekme görünecektir. Şimdi "Data Streamer" sekmesini açın. 'Connect device'a tıklayın ve 'Arduino Uno (COMX)'u seçin.

Yeni bir çalışma kitabı oluşturulur. Veri akışı için 'Veriyi başlat'a tıklayın. Her saniye zaman ve sıcaklık şimdi buraya yazdırılır. Zaman Excel tarafından otomatik olarak eklenir. 'Ayarlar' çalışma sayfasında, diğer şeylerin yanı sıra, kaç veri satırının görünür olması gerektiğini ayarlayabilirsiniz (maks. 500). Şimdi veri satırlarının sayısını 50 olarak ayarlayın.

Programı, metni değil yalnızca değerleri yazdıracak şekilde değiştirin. Şimdi her iki değeri de virgülle ayırarak aynı satıra yazdırın.

- **Serial.print(value);**
- **Serial.print(",");**
- **Serial.println(temperature);**

Bu, sıcaklık, virgül ve nemden oluşan bir satır yazdırır. Arada virgül kullanmazsanız, Excel bunu iki ayrı değer yerine tek bir büyük değer olarak değerlendirir. Seri monitöre gönderilen verilerin de aynı şekilde biçimlendirildiğini unutmayın.

7

Grafikler

Biri ölçülen değer ve diğeri sıcaklık için olmak üzere iki çizgi grafik oluşturun. Her şey yolunda giderse, bu grafikler canlı olarak güncellenmelidir.

8

Kayıt

Verileri daha sonra kullanmak üzere de kaydedebilirsiniz. Bunu yapmak için "veri kaydet" düğmesine tıklayın. Kaydı durdurduktan sonra, dosyayı nereye kaydetmek istediğiniz sorulacaktır. Bu dosyanın formatı "virgülle ayrılmış değerler "in kısaltması olan '.csv'dir. Bu formatı daha sonra Excel de dahil olmak üzere veri ile ilgili birçok programda okuyabilirsiniz.

9

Şimdi kurcalayın, genişletin



- İkinci bir sensör kullanın, örneğin bir LDR, toprak nemi sensörü, ... Okuduğunuz sensör değerlerini Excel'e ekleyin. Toprak nemi sensörü için bağıl nemi hesaplayın.
- Her şeyi bir grafik görselleştirmeye koyun

Değerlendirme

Değerlendirme

- Öğrencilerin tasarımları okul içinde sergilenabilir. Kullanılan atık malzemeler çeşitlendirilerek farklı ürünler oluşturulabilir.

| Hedefler | Geliştirilmeli (1) | Orta Seviye (2) | İyi (3) | Çok İyi (4) |
|--|--------------------|-----------------|---------|-------------|
| Bir problemin bilgisayar veya başka bir araç tarafından çözülebilecek şekilde (yeniden) formüle edilmesi. | (.....) | (.....) | (.....) | (.....) |
| Etkin katılım | (.....) | (.....) | (.....) | (.....) |
| Bir başlangıç noktasından (= algoritma) bir hedefe ulaşmak için bir dizi talimat oluşturmak bağımsız olarak başarılı olur. | (.....) | (.....) | (.....) | (.....) |
| Belirlenen kaynaktan faydalı bilgilerin seçilmesi ve uygulanması bağımsız olarak başarılı olur. | (.....) | (.....) | (.....) | (.....) |
| Eleştirel düşünme | (.....) | (.....) | (.....) | (.....) |
| Toplam | | | | |

Bağlantılar

- Colorfulworld. (2018). How to easily make a penguin, ice and igloo for a small amount of money / DIY. <https://www.youtube.com/watch?v=Es-rCelq6YU>
- Cristofari, R., Liu, X., Bonadonna, F., Cherel, Y., Pistorius, P., Le Maho, Y., . . . Trucchi, E. (2018). Climate-driven range shifts of the king penguin in a fragmented ecosystem. *Nature Climate Change*, 8(3), 245-251.
- ScienceBuddies. (2020). Ocean Currents: Modeling the 'Global Conveyor Belt' in Your Kitchen. Retrieved 1010.2022 from https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/OceanSci_p012/ocean-sciences/ocean-currents-modeling-global-conveyor-belt
- <https://www.sciencebuddies.org/stem-activities?s=global%20warming>
- <https://www.sciencebuddies.org/stem-activities/polar-ice-caps-melting>
- https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/OceanSci_p015/ocean-sciences/will-ice-melting-at-poles-cause-sea-levels-to-rise
- <https://www.tinkercad.com/things/c3BkCJdQxel>
- <https://www.tinkercad.com/things/9UeZJTri0zD>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Gkw45JaEQio>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ztQYbRwBboU>
- <https://science.howstuffworks.com/environmental/earth/oceanography/ocean-current.htm>
- <https://web.ics.purdue.edu/~braile/edumod/convect/convect.htm>