HORA 2019
www.horacongress.com

International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications
July 5-7, 2019, Urgup, Nevşehir, Turkey

SETSCI Conference Proceedings
www.set-science.com
8: 70 - 74, 2019

Mühendislik ve Temel Bilim Projelerinde Arduino Kullanımı

Çağdaş Allahverdi[1*], Ahmet Şahan[2], Mustafa Yakup Özdemir[2]

[1]*Bilgisayar ve Yazılım Mühendisliği, Toros Üniversitesi, Türkiye*
[2]*Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Toros Üniversitesi, Türkiye*
[*]*(cagdas.allahverdi@toros.edu.tr)*

Özet – Günümüz öğrenci projelerinde açık kaynak yazılımlı ve donanımlı Arduino mikrodenetleyici platformların tercih edilirliği oldukça yüksektir. UNO, MEGA, YÚN gibi farklı mikroişlemcilere sahip olan bu çalışma ortamlarına dış dünyadaki fiziksel ve kimyasal parametreleri algılayan uygun sensörler ilave edildiğinde basitten karmaşığa doğru birçok mekatronik proje gerçekleştirilebilir. Bu yazıda, Arduino'nun UNO ve MEGA elektronik platformları kullanılarak birbirinden farklı 15 adet mühendislik projesi gerçekleştirildi. Sıcaklık, nem, mesafe, açı, renk, gaz konsantrasyonu, kütle gibi farklı değişken ölçümleri uygun sensörler yardımıyla yapıldı. İki boyutta çizim yapabilen bir çizici, hızının android telefonda anlık olarak görüntülendiği uzaktan kumandalı araba, ücret hesabı yapabilen dijital tartı yapılan projeler arasındadır. Sergilenen projeler içerisinde "Yanıcı Gaz Ölçüm Değerinin Bluetooth ile Anlık Olarak Android Telefona Aktarımı ve Otomatik Vana Kontrolü" başlıklı proje yakından tanıtıldı. Bu proje kapsamında tasarlanan elektronik cihazın iç yapısı, cihazı oluşturan bileşenler ve cihazın çalışma prensibi anlatıldı. Uygulamalı mühendislik ve temel bilim projeleri için Arduino'nun kullanışlı ve esnek yapısı açık olarak sergilendi.

Anahtar Kelimeler – Arduino, mühendislik projesi, fizik, mekatronik, UNO, MEGA

Utilization of Arduino in Engineering and Fundamental Science Projects

Abstract – In today's student projects, the preferability of Arduino microcontroller platforms with open source software and hardware is rather high. A lot of mechatronics projects can be realized from simple to complex when appropriate sensors that detect physical and chemical parameters in the external world are added to these work environments such as UNO, MEGA, YÚN having different microprocessors. In this paper, 15 different engineering projects were carried out by using Arduino's UNO and MEGA electronic platforms. The measurement of various variables such as temperature, humidity, distance, angle, color, gas concentration, mass etc. was performed with the help of appropriate sensors. A plotter capable of drawing in two dimensions, a remote controlled car whose speed is instantly displayed on the android phone, and a digital weighing scale that can make a fee calculation are among the projects. The project titled as "Instantaneous Transmission of Flammable Gas Measurement Value into an Android Telephone via Bluetooth and Automatic Valve Control" was closely introduced. The internal structure of the electronic device designed within the scope of this project, the components that make up the device and the operating principle of the device are explained. The practical and flexible structure of the Arduino was demonstrated for applied engineering and fundamental science projects.

Keywords – Arduino, engineering project, physics, mechatronics, UNO, MEGA

I. ARDUINO NEDİR?

Arduino, Elektrik-Elektronik, Bilgisayar-Yazılım, Fizik vd. alanlarda eğitim gören öğrenciler başta olmak üzere, mühendislik ve temel bilimler öğrencilerinin proje çalışmalarını çok daha ucuza ve hızlı bir biçimde gerçekleştirebilmelerini sağlamak için tasarlanmış bir mikrodenetleyici platformudur [1], [2]. İlk Arduino elektronik kartı 2005 yılında piyasaya sürülmüştür [3]. Yaygınlaşmasındaki en önemli etkenlerden biri mikroişlemcisinin bir tümleşik geliştirme ortamı (IDE) kullanılarak C/C++ programlama dillerinde kullanılanlara benzer komutlar ile programlanabilmesidir [4]. Arduino'nun asıl gücü Windows, Linux, MAC OS X gibi farklı işletim sistemlerinde programlanabilen açık kaynak kodlu bir mikrodenetleyici ortamı sunmasından kaynaklanmaktadır [5]. Arduino elektronik kartlar üzerlerinde taşıdıkları analog ve dijital giriş/çıkış (I/O) pin sayısı, mikroişlemci türü, iletişim kanalları vd. özelliklerine göre farklı adlar ile adlandırılmaktadırlar. Giriş ve orta seviyedeki uygulamalar için Arduino UNO, ileri seviye için MEGA, nesnelerin interneti için YÚN, takılabilir/giyilebilir tekstil uygulamaları için LILYPAD gibi çok sayıda farklı çeşidi mevcuttur [6]. Bu kartlar için hazırlanmış shield adı verilen devre eklentileri ile yapılabilecek proje sayısı oldukça fazladır [7]. Arduino kartlar ile uyumlu çalışacak optik, manyetik, termal ve mekanik sensörler vasıtasıyla dış dünyaya ait birçok veri okunup hafızaya kaydedilebilir ve kontrol edilecek aygıta/sisteme bluetooth veya internet üzerinden gerekli komutlar gönderilebilir [8]-[11].

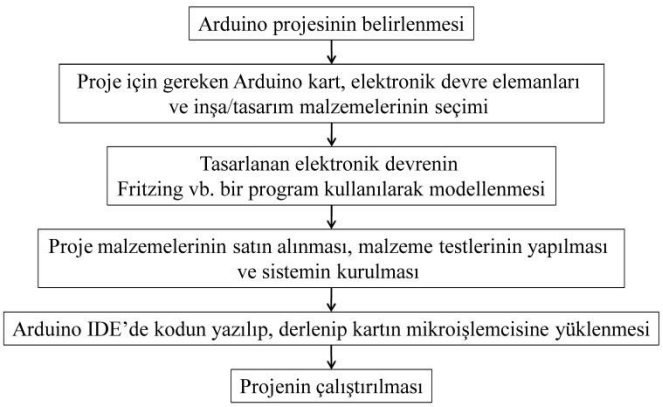
Bu yazıda, Toros Üniversitesi Mühendislik Fakültesi bünyesinde 2018-2019 eğitim-öğretim yılı güz döneminde verilen Arduino Programlama dersini alan öğrencilerin yapmış oldukları ödevler tanıtılmaktadır.

II. ARDUINO İLE PROJE YAPMA

Öncelikle, Arduino kullanılarak gerçekleştirilecek projelerde çalışmanın amacına uygun bir kart modelinin seçilmesi son derece önemlidir [12]. Örneğin, avuç büyüklüğünde taşınabilir bir Arduino projesi için MICRO

DOI: 10.36287/setsci.4.5.016

veya NANO kart kullanmak gerekir. Proje devresinin kurulması aşamasında elektronik devre bilgisayar ortamında Fritzing kullanılarak çizilebilir [13]. Gerekli devre elemanları temin edilip devre elemanlarının elektronik ölçümleri ve devre kurulumu gerçekleştirilir. IDE editöründe yazılan Arduino programı derlenip Arduino karta aktarılarak proje çalıştırılır [14]. Arduino projeleri temel düzeyde de olsa bir elektronik bilgisi gerektiren projelerdir. Arduino projelerinde kullanılacak elektronik elemanların yanlış bağlantı veya statik yük nedeniyle kısa devre olarak zarar görmemesine özen gösterilmelidir. Bir Arduino projesinin gerçekleştirilme basamakları Şekil 1'de şematik olarak gösterilmektedir.

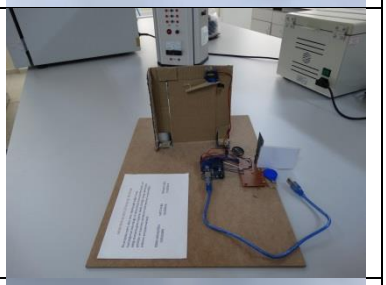
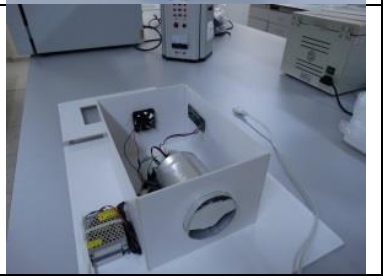


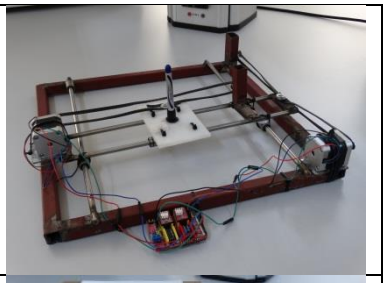
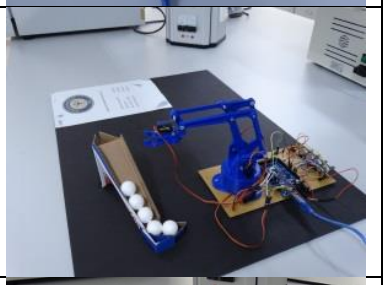
Şekil 1. Bir Arduino projesinde izlenmesi gereken çalışma basamakları.

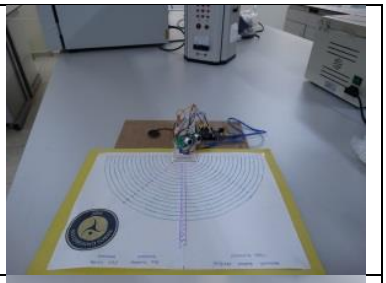
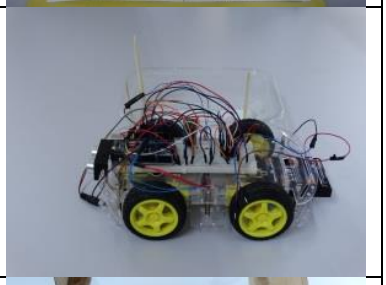
III. ÖRNEK ARDUINO PROJELERİ

Arduino Programlama dersi kapsamında gerçekleştirilen 15 adet mühendislik projesi Tablo 1'de sıralanmaktadır. Tablo 1'in her bir satırında bir proje verilir. Soldan sağa doğru, sırasıyla, projenin konusu, projeyi gerçekleştiren ekip ve projenin yukarıdan görünüşü sunulmaktadır. Bu projelerde Arduino'nun UNO veya MEGA kartı kullanılmaktadır.

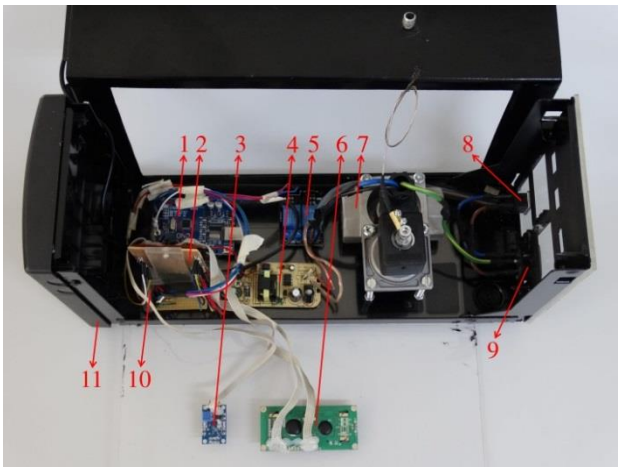
Tablo 1. Gerçekleştirilen Arduino Projeleri.

Sıra	Proje Konusu	Proje Çalışanı	Proje Fotoğrafı
1	Yanıcı Gaz Ölçüm Değerinin Bluetooth ile Anlık Olarak Android Telefona Aktarımı ve Otomatik Vana Kontrolü	Ahmet Şahan, Oğuz Koç	
2	Personel Giriş-Çıkışlarının RFID ile Okunması ve C# ile Yazılan Arayüz Programda Görüntülenmesi	Ozan Akkaşoğlu, Mete Kaba, Teynur Yıldız	
3	Güneş Işınlarını İzleyen Güneş Hücresi	Oktay Orhan, Erkin Özgen	
4	Depo Sıcaklığının Ölçümü ve Ortamın Fan ile Soğutulması	Milena Zehhuroğlu	

5	2 Eksenli (X-Y) Çizici	Cavit Şimşek, Abdishakur Abdullahi Abukar, Seyfettin Şimşir, Kadir Anıl Kuş	
6	Kargocular için Dijital Tartı	Necdet Furkan Yıldız, Fevzi Kütüz, Hasan Anıl Uğuz	
7	Şifreli Kapı Kilit Sistemi	Suat Tavşan, Ali Haydaroğlu, Sefa Şahin, Yavuz Salmak, Canbey Gidirişlioğlu	
8	Renk Okuyucu	Hüseyin Boroğlu, Hikmet Puşar Baykara	
9	Tanımlanan Hareketi Uygulayabilen Robot Kolu	Gürkan Dağdeviren, Kajin Serkan Çiçek, Emre Giray, Umutcan Yıldırım	
10	Ev Otomasyonu	İrem Nurgün Alkaşı, Nurcan Erkan	
11	Evcil Hayvanlar için Zaman Ayarlı Mama Düzeneği	İbrahim Biten, Bedirhan Kara	

12	Ultrasonik Radar ile Mesafe ve Açının Otomatik Ölçümü	Aslı Sulutaş, Elif Uçar	
13	Engel Algılayan Bluetooth Kontrollü Araba	Levent Özkan	
14	Toprak Neminin Ölçülmesi ve Ölçüm Verilerinin Bluetooth ile Android Tablete Anlık Olarak Aktarılması	Gizen Mutlu	
15	Engel Algılayan Arabanın Hızının Android Telefonda Anlık Olarak Görüntülenmesi	Mustafa Yakup Özdemir, Arif Fırat, Ezgican Çam	

Şekil 2'de, Tablo 1'de listelenen projelerden ilki olan yanıcı gaz ölçüm cihazının iç kısmını gösteren fotoğraf gösterilmektedir. Fotoğraf üzerinde 1, 2, 3 vd. ile gösterilen sistemin bileşenlerine ait numaralar Tablo 2'de açıklanmaktadır.

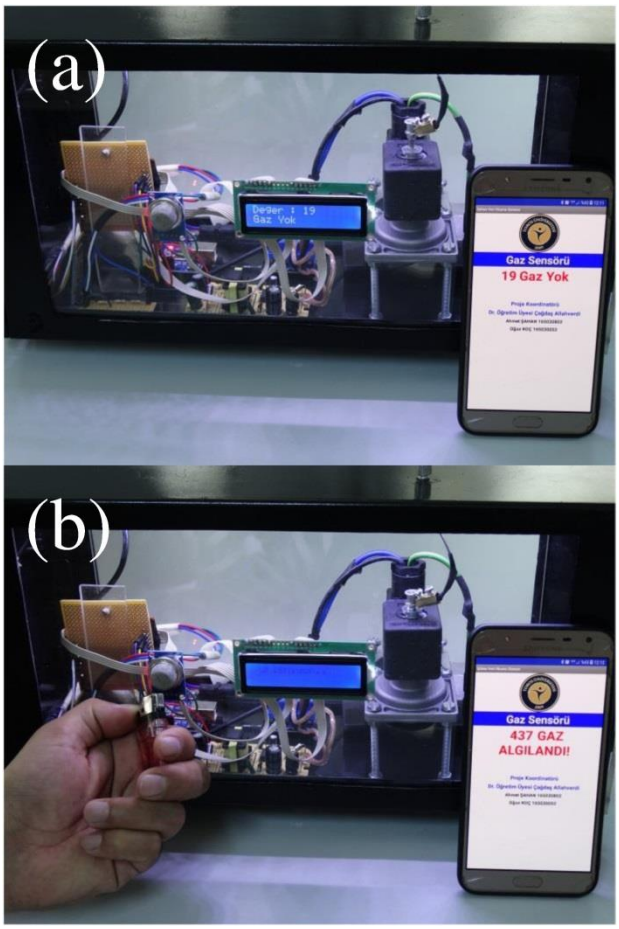


Şekil 2. Yanıcı gaz ölçüm sistemi. Şekil üzerindeki numaralar (1,2,3 vd.), sistemin bileşenlerini göstermekte olup, bu bileşenler Tablo 2'de açıklanmaktadır.

Tablo 2. Şekil 2'de gösterilen yanıcı gaz ölçüm sisteminin bileşenleri.

Numara	Bileşen
1 Nolu Bileşen	Arduino UNO kart
2 Nolu Bileşen	Üzerinde 10 kΩ'luk potansiyometre, 330 Ω'luk direnç ve buzzer bulunan delikli plaket
3 Nolu Bileşen	MQ-2 yanıcı gaz algılayıcı sensör
4 Nolu Bileşen	12 V'luk 2000 mA'lik harici DC güç kaynağı
5 Nolu Bileşen	12V 2 kanal röle kartı
6 Nolu Bileşen	16×2 LCD ekran
7 Nolu Bileşen	Solenoid vana
8 Nolu Bileşen	Açma kapama anahtarı
9 Nolu Bileşen	AC güç girişi
10 Nolu Bileşen	HC06 bluetooth-serial modül kartı
11 Nolu Bileşen	Ana koruyucu kasa

Şekil 3'den görüldüğü gibi MQ-2 model yanıcı gaz algılayıcı sensör, çakmak gazına (bütan) maruz bırakıldığında ölçülen gazın android tabanlı bir cep telefonunda anlık değeri görülmekte ve önceden belirlenen eşik değer aşıldığında solenoid doğalgaz vanası gaz akışını kesmektedir.



Şekil 3. Yanıcı gaz ölçüm sisteminin çalışması. (a) Gazın olmadığı durum (b) Dedektörün gaza maruz bırakıldığı durum.

Sistemin çalışma mekanizması aşağıdaki gibi özetlenebilir. Sensör gaza maruz bırakıldığında, sensörün iç yapısında bulunan kalay oksitin (SnO_2) iletkenliği yani direnci değişmekte ve sonrasında bu direnç değişimi bir elektronik devre ve Arduino yazılımı ile gazın ppm (milyonda bir) konsantrasyon değerine dönüştürülmektedir. Sistemde bulunan 12V DC güç kaynağı (4 nolu bileşen) ile Arduino UNO kart (1 nolu bileşen) ve rölenin (5 nolu bileşen) beslemesi yapılmaktadır. MQ2 yanıcı gaz sensörü ortamdaki gazları 300 ppm ile 10000 ppm arasında algılayabilir ve sistemin LCD ekranında ölçülen değer yazdırılır. Sistem eşik değer olarak tanımlanan 350 ppm'in üzerine çıkılması durumunda röleyi tetikler ve solenoid vana gazı keser. Aynı anda sitemde bulunan HC06 bluetooth modül kartı aracılığı ile android tabanlı taşınabilir bir telefonda ortam gaz değeri görüntülenir.

IV. SONUÇLAR

UNO veya MEGA Arduino mikrodenetleyici platform kullanılarak birbirinden farklı türde 15 adet mühendislik projesi gerçekleştirildi. "Yanıcı Gaz Ölçüm Değerinin Bluetooth ile Anlık Olarak Android Telefona Aktarımı ve Otomatik Vana Kontrolü" başlıklı proje kapsamında tasarlanan elektronik cihazın iç yapısı, cihazı oluşturan bileşenler ve cihazın çalışma prensibi anlatıldı. Sonuç olarak, uygulamalı bilimlerdeki projeler için Arduino'nun kullanışlı yapısı gözler önüne serildi.

TEŞEKKÜR

Yürütücülüğünü yaptığım Arduino projelerinin gerçekleştirilmesinde başta Ahmet Şahan ve Mustafa Yakup Özdemir olmak üzere emeği geçen tüm öğrencilerime teşekkür ederim. Arduino programlama hakkında bilgi almak için cagdas.allahverdi@toros.edu.tr üzerinden iletişim kurulabilir.

KAYNAKLAR

[1] B. Çobanoğlu, *Derinlemesine Arduino*, İstanbul, Abaküs Kitap Yayın Dağıtım Hizmetleri, 2017.
[2] B. Çobanoğlu, *Çocuklar için Uygulamalarla Arduino*, İstanbul, Abaküs Kitap Yayın Dağıtım Hizmetleri, 2017.
[3] D. Çamoğlu, *İleri Seviye Arduino*, İstanbul, Dikeyeksen Yayın Dağıtım, Yazılım ve Eğitim Hizmetleri San. ve Tic. Ltd. Şti., 2014.
[4] F. Erdinç, *Yeni Başlayanlar için Arduino*, İstanbul, Pusula Yayıncılık ve İletişim San. ve Tic. Ltd. Şti., 2015.
[5] H. Şahin, *Arduino Öğreniyorum*, İstanbul, Dahi Yayımcılık Eğitim Basım Ticaret, 2016.
[6] N. Doğan, *Arduino Hızlı Başlangıç Rehberi*, 2. Baskı, İstanbul, Dikeyeksen Yayın Dağıtım, Yazılım ve Eğitim Hizmetleri San. ve Tic. Ltd. Şti., 2015.
[7] M. Kahyaoğlu ve F. Dede, *Arduino'yu 25 Proje ile Keşfet*, 2. Baskı, İstanbul, Pusula 20 Teknoloji ve Yayıncılık A.Ş., 2017.
[8] V. Kanat, *Sensörler ile Arduino*, İstanbul, Dikeyeksen Yayın Dağıtım, Yazılım ve Eğitim Hizmetleri San. ve Tic. Ltd. Şti., 2015.
[9] A. R. Petekçi, *Arduino ve Android ile Uzaktan Kontrol Sistemleri*, 5. Baskı, İstanbul, İnkilâp Kitabevi Yayın San. Tic. A.Ş., 2017.
[10] E. Delebe, *Projeler ile Arduino*, 9. Baskı, İstanbul, İnkilâp Kitabevi Yayın San. Tic. A.Ş., 2016.
[11] V. Aktaş ve U. Bayğut, *Arduino ve Raspberry Pi ile Elektronik Uygulamaları*, Kocaeli, Level Kitap, 2015.
[12] G. Dökmetaş, *Arduino Eğitim Kitabı*, İstanbul, Dikeyeksen Yayın Dağıtım, Yazılım ve Eğitim Hizmetleri San. ve Tic. Ltd. Şti., 2016.
[13] (2019) The Fritzing website. [Online]. Available: http://fritzing.org/home/
[14] (2019) The Arduino website. [Online]. Available: https://www.arduino.cc/