

Açık kaynaklı donanım Arduino Platformu ile Sensörler Dersi Deneyimleri

Ayhan İSTANBULLU¹

¹Balıkesir Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Balıkesir
ayhan@balikesir.edu.tr

Özet: Bu çalışma; Bilgisayar önlisans 1.sınıf öğrencilerine, güz döneminde açık kaynaklı donanım Arduino platformu ile verilen Sensörler dersinde edinilen deneyimi paylaşmayı amaçlar. Derslerin uygulamalı yapılması, elektronik donanım malzemelerinin nispeten ekonomik ve kolay temin edilmesi derse ilgiyi artırmıştır. Öğrenciler ilk defa açık kaynaklı donanımı kullanmayı ve fiziksel programlamayı öğrenmeyi sevmişlerdir. Açık kaynak donanımların geliştirilme amacı da budur. Uygulamalı eğitim veren öğrencilere Arduino, Raspberry PI, Makeblock gibi benzer platformların kullanılması önerilir.

Anahtar Sözcükler: Arduino, Açık Donanım, Sensörler, Fiziksel programlama

Keywords: Arduino, Open Source Hardware, Sensors, Physical Programming

1. Giriş

Sensörler, gittikçe artan oranda hayatımızın içinde yer almaktadır. Akıllı telefonlardan endüstriyel tesislere kadar her alanda sensörler/algılayıcılar kullanılmaktadır. Sensörler dersi içeriğinde normalde bir programlama veya uygulama bulunmamaktadır. Ancak bu öğrenmeyi güçleştirmekte ve ezbere yöneltebilmektedir. Bunun için dönem başında aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır?

Kullandığımız cihazlarda gittikçe artan sayıda kullanılan sensörlerin çalışmasının önlisans öğrencilerince anlaşılması için hangi öğretim yöntemleri seçilmelidir?

Önlisans programında lab ayrılmayan bir ders için sözel anlatımdan ziyade, basit ve her yerde uygulama yapması teşvik edilerek öğrenmenin kalıcılığı sağlanması için ne yapılabilir?

Farklı yan dallardan gelen önlisans 1.sınıf öğrencilerine Problem tabanlı veya proje tabanlı eğitim nasıl yapılabilir?

Bu soruların cevap arayışları sonucunda; öğrenilmesi kolay, yaygın materyal bulunması ve erişilebilir fiyatlı olması gibi nedenlerle, açık kaynaklı Arduino platformunun çözüm olarak denelebileceğine karar verilmiştir.

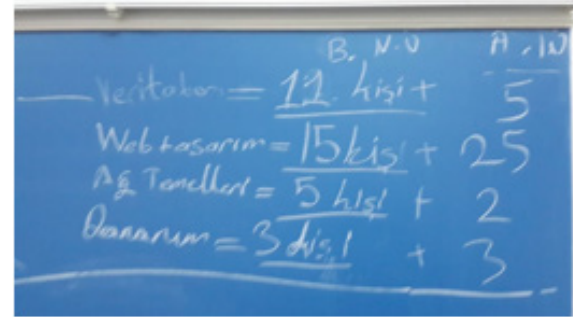
Arduino platformu, farklı ölçekte geliştirilmekte olan dünyanın en popüler açık kaynaklı donanım projesidir. Yaygın olması arka planında; fiyatının makul seviyelerde, yazılım kütüphanelerinin kolay, programlama bilmeyenler için yardım ve örnek kodları hazırdır. Ayrıca eğitim materyalleri, geliştirilen temel kartlarda denenebilmektedir. Bu çalışmada Sensörler konusunda sözlü ve görsel anlatımlardan sonra Arduino Uno, Mega

ve Nano platformları öğrencilere tanıtılmış, programlama ve yükleme süreçleri, sensörler bağlanarak örnek uygulamalar gösterilmiştir. Öğrencilerin deneme yapmaları teşvik edilerek farklı uygulama/projeler hazırlamaları istenmiştir.

1.1Hedef Kitle

Bilgisayar programcılığı önlisans programları; temelde 4 programdan ve liseden gelen öğrencileri kabul etmektedir. Programlama kabiliyetleri farklı olup, temel bilgi seviyeleride değişiktir.

Sensörler dersinde, temel algılayıcı prensipleri ve kullanım alanlarını öğrendikten sonra proje tabanlı ödevler ile fiziksel programlama yaparak, elektronik uygulama becerilerini artırmak amaçlanmıştır.



Şekil 1. Normal Öğretim ve İkinci öğretim öğrenci sayıları, ortalama dersi alan 34 öğrenci vardır.

Bu amaçla fiziksel programlama uygulamalarının 3 farklı boyutta seçilmesine imkan verilmiştir. Board üzerinde elektronik devre kurulumu, arduino platformu üzerinde sensör uygulaması veya isteyen öğrencilere elimizde bulunan ve yazılım kütüphanesi de açık olan Xbox 360 Kinect üzerinde uygulamalar geliştirmesi istenmiştir.

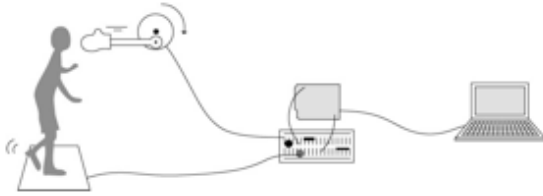
Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir Meslek yüksekokulu önlisans Bilgisayar Programcılığı

bölümünde 2014/2015 öğretim yılı güz yarıyılında yazar tarafından 2.defa verilen sensörler ve transdüserler dersinde Arduino gibi açık kaynaklı donanımlar denenerek fiziksel programlama ile nispeten yararlı sonuçlar alınmıştır. Bu çalışmada uygulanan yöntem ve tecrübeler ile elde edilen sonuçlar paylaşılabacaktır.

2.Fiziksel programlama

Dış dünya ile etkileşimde bulunan sistemlerin programlanmasına fiziki programlama (Physical computing) denmektedir. Bu sistemler; dış dünyadan algılayıcılar (Sensörler) aracılığı ile alınan sıcaklık, ses, ışık şiddeti gibi büyüklükleri mikroişlemcili sisteme aktarıp sayısal olarak işleyerek daha sonra aktüatörler ile yine dış dünyaya aktarmaktadır.

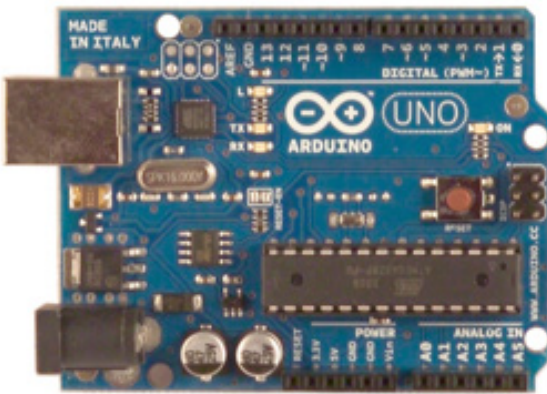
Fiziksel programlama ile yazılım arasında köprü kurulmakta, proje tabanlı öğrenme teşvik edildiğinden, sorunlar karşısında farklı çözüm yolu bulmaları da amaçlanmıştır.



Şekil 2. Fiziksel programlama temsili resmi

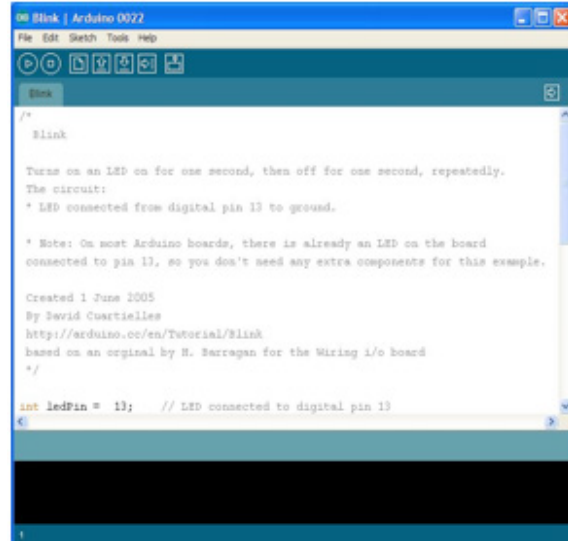
3. Açık Kaynak Donanım

Arduino, Açık donanımlı ve açık kaynak yazılımı ile geliştirilen farklı seviyelerde kullanılan bir proje ürün ailesine verilen genel isimdir. Ekstra donanım için HW (shields) kullanılabilir. Diğer cihazlara nispeten daha ekonomiktir. Açık kaynaklı uygulamalarla, kendi kartınızı da tasarlayabilir veya hazır olarak satın alabilirsiniz.



Şekil 3 Arduino UNO devresi

Arduino bir Giriş/Çıkış kartı ve Processing/ Wiring dilinin bir uygulamasını içeren geliştirme ortamından oluşan bir fiziksel programlama platformudur.



Şekil 4.Arduino geliştirme ortamı (IDE)

Arduino kartlarının donanımında bir adet Atmel AVR mikrodenetleyici (ATmega328, ATmega2560, ATmega32u4 gibi), programlama ve diğer devrelere bağlantı için gerekli yan elemanlar bulunur. Her Arduino kartında en az bir 5 voltluk regüle entegresi ve bir 16MHz kristal osilatör bulunmaktadır.

Arduino kartlarının donanımında bir adet Atmel AVR mikrodenetleyici vardır. Arduino kartlarında programlama için harici bir programlayıcıya ihtiyaç duyulmaz, çünkü karttaki mikrodenetleyiciye önceden bir bootloader programı yazılmıştır.

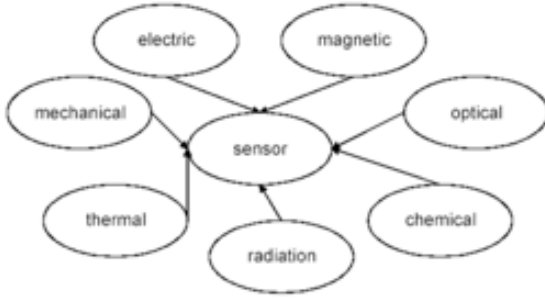
IDE, Java dilinde yazılmıştır ve Processing adlı dilin ortamına dayanmaktadır. Kütüphaneler ise C ve C++ dillerinde yazılmıştır ve AVR-GCC ve AVR Libc.

Sözdizimi, C syntax gibi, ama basitleştirilmiştir. Öğrenmesi kolay ve yeterli örnek kodlar IDE içinde vardır. Android telefonda çalışan IDE uygulaması da vardır.

C-kodlu diğer projelerden kolayca tekrar kullanım imkanı bulunmaktadır.

Kütüphaneleri C++ ile tekrar yazılabilir Ek Donanım Kütüphaneleri kullanıma açıktır.

4.Sensörler



Şekil 4. Sensör ölçümleri kavram haritası

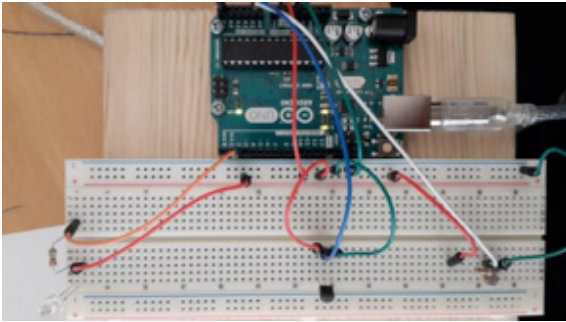
Akıllı telefon ve cihazlarda sensörlerin kullanılması, fonksiyonların artmasına, yakınsama etkisiyle yazılımcıların da bundan uzak kalamayarak uygulamalar yazmasına neden olmaktadır. Android ve Iphone telefonlar içerisinde farklı sensörler bulunmaktadır. Otomatik kontrol sistemlerinin başlıca girdileri sensörler aracılığı ile dir.

Sensörler dersi haftalık ders içerik ve müfredatı

- Sensörler 5 hafta *3 saat
- Ara sınav 1 hafta * 1 saat
- Arduino anlatımı 4 hafta * 3 saat
- Uygulamalar 2 hafta * 3 saat
- Yıl sonu sınavı 1 hafta * 2 saat

Sensörler dersinde verilen ödevde 3 farklı uygulamanın seçilmesine imkan verilmiştir.

- 1.Board üzerinde elektronik devre kurulumu
- 2.Arduino platformu üzerinde sensör uygulaması
- 3 İsteyen öğrenciler Xbox 360'in Kinect sensörü üzerinde uygulamalar geliştirmesidir.



Şekil 5 Arduino ile board bağlantıları resmi

Sensör kullanımı için Arduino temel fonksiyonları

- pinMode() – Pin'i giriş veya çıkış olarak kurar
- digitalWrite() – digital pin high/low kurar
- digitalRead() –digital pin'lerin durumunu okur
- analogRead() – analog giriş pini okur
- analogWrite() – “analog pin'e” PWM değerini yazar
- delay() – zaman gecikmesi içindir

Örnek LED yakma programı

```
int ledPin = 13; // LED connected to digital pin 13
// The setup() method runs once, when the sketch starts
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output:
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}
{
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // set the LED on
  delay(500); // wait for half a second
  digitalWrite(ledPin, LOW); // set the LED off
  delay(500); // wait for half a second
}
```



Şekil 6. Sınıf çalışmalarından bir görüntü

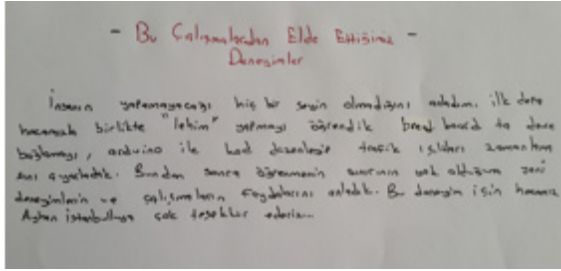
4. Sonuç ve Öneriler

Arduino platformu, farklı ölçekte geliştirilmekte olan dünyanın en popüler açık kaynaklı donanım projesidir. Yaygın olması arka planında; fiyatının makul seviyelerde, ziyadesi ile yazılım kütüphanelerinin kolay programlama sağlaması ve eğitim materyallerine erişim imkanı vardır.

Sensörler dersi 2014/2015 öğretim yılında ilk defa fiziksel programlama yöntemi ile işlenmiştir. Öğrencilerden olumlu geri dönüşler alınmış, hem programlama becerilerini kullanmalarını, hemde prototip üzerinde hızlı deneme imkanı bulunmuştur. Malzemelerin temin edilmesi kolay ve klon ürünlerin nispeten ucuz olması nedeni ile laboratuvar imkanı olmasada sınıf ortamında denemeler yapılabilmiştir.

Arduino, DIY (Do it yourself-Kendin yap) ve MAKE (yap) sivil hareketlerinde de temel geliştirme kartı olarak kullanılabilir. Dolayısı ile bu platformu kullanmayı öğrenmek farklı uygulamalar-

da da geçerli olabilecek deneyimi sağlayabilir. Önlisans için yapılan bu çalışma lisans derslerinde verilen programlama dersleri içinde değerlendirilebilir.



Şekil 7.Öğrencilerden alınan bildirimler

5. Kaynaklar

- [1] www.atmel.com/avr
- [2] www.arduino.cc
- [3] en.wikipedia.org/wiki/Arduino
- [4] Use of the arduino platform for a junior –level undergraduate microprocessors course, Nathaniel Bird, Ohio Northern University, ASEE 2011
- [5] Massimo Banzi. Getting Started with Arduino. Make, 2008