

Giyilebilir Teknolojiler ve Solar Enerjili Şapka Uygulaması

¹Necip Fazıl Bilgin, ²Bülent Çobanoğlu and ³Fatih Çelik

²Faculty of Technology, Department of Mechatronic Engineering, Sakarya University, Turkey

³Faculty of Technology, Department of Computer Engineering, Sakarya University, Turkey

Abstract

Wearable technologies contain application that combine electronic and textile technologies to interact between technological devices and the human body. These papers developed wearable cooling hat application running on solar energy, controlled by temperature. While application is developed, Arduino platform that has open source software and hardware is used. When temperature increases a certain value, cooling fan in hat is automatically activated and begin cooling.

Key words: Arduino, Werable Technologies, Heat Control, Solar fan

Özet

Giyilebilir teknolojiler, insan vücudunun teknolojik cihazlarla kolay etkileşimini sağlamak amacıyla elektronik ve tekstil teknolojisini bütünleştiren uygulamaları kapsamaktadır. Bu çalışmada açık kaynak yazılım ve donanıma sahip Arduino platformu kullanılarak ısı kontrollü, solar enerjiyle çalışan günlük yaşamı kolaylaştırıcı giyilebilir bir serinletici şapka uygulaması gerçekleştirilmiştir. Sıcaklık belli değerlerin üzerine çıktığında şapkadaki serinletici fan otomatik olarak devreye girerek serinletme işlevi sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Arduino, Giyilebilir Teknolojiler, Isı Kontrolü, Solar enerjili fan

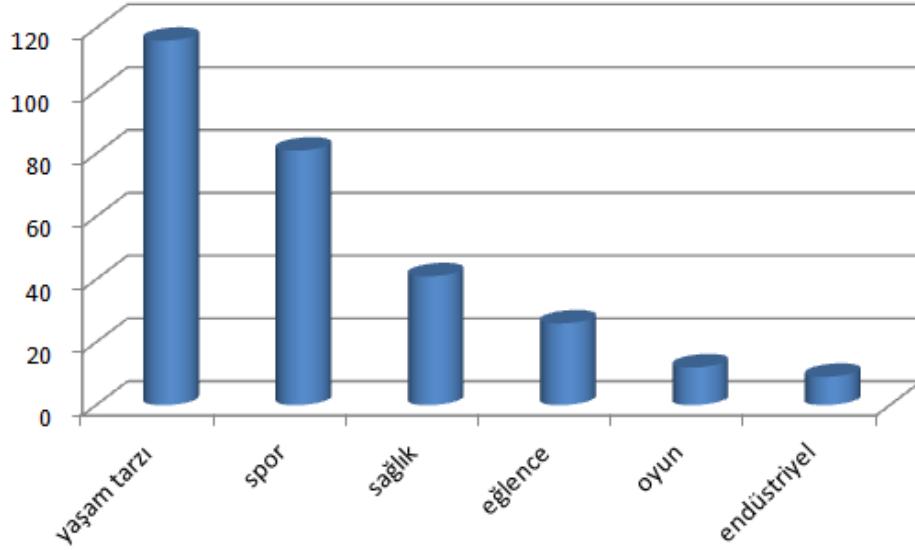
1. Giriş

Günümüzde hayatımızın her alanında bir mikro denetleyici uygulaması (cep telefonu, kamera, uzaktan kumandalı oyuncaklar gibi) ile karşılaşmaktayız. Bu çalışmaların temel amacı günlük yaşamı kolaylaştırmak, teknolojinin uygulama alanlarını genişletmektir. Elektronik ve tekstil teknolojisini bütünleştiren giyilebilir teknolojiler, ticari ürün çalışmaların akademik çalışmalardan daha hızlı geliştiği bir alan olarak dikkat çekmektedir. Philips ve Levi's ilk ticari giyilebilir ceket [1] uygulamasını 2000 yılında geliştirmesi ile bu alanda yapılan çalışmalarda hız kazanmıştır.

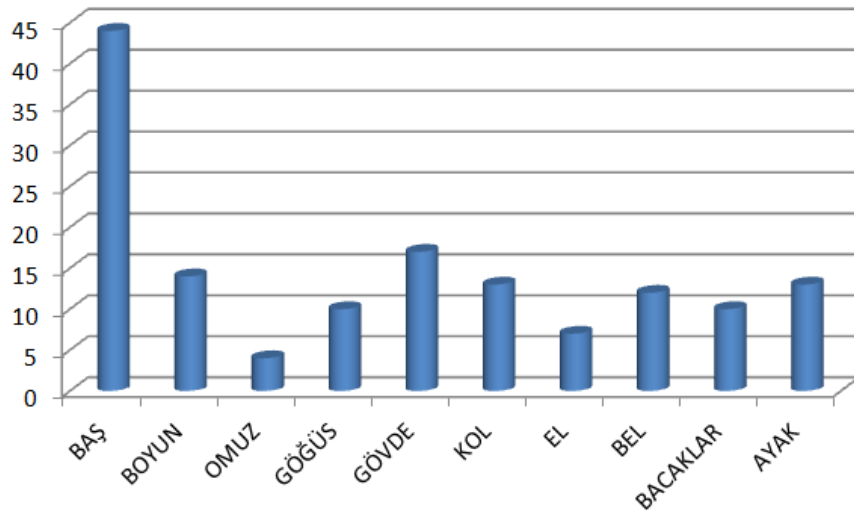
Sağlık, spor, eğlence, oyun gibi farklı endüstrilere yönelik birçok alanda giyilebilir teknoloji uygulaması görülmektedir. 2014 yılında gerçekleştirilen CES2014 teknoloji fuarında sergilenen giyilebilir teknoloji ürünlerinin sektörlere göre dağılımı Şekil 1'de, bu ürünlerin insan vücudunda hangi bölgelerde kullanıldığı ise Şekil 2'de gösterilmiştir[2]. Geliştirilen giyilebilir teknoloji ürünleri üretim amacına göre baş, kol, bacak, karın, gövde omuz gibi vücudun farklı bölgelerinde kullanılabilir. Her iki grafikte de dikey eksen yüzdelik cinsinden âdeti, yatay eksen ise

*Corresponding author: Address: Faculty of Engineering, Department of Mechatronic Engineering Sakarya University, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail address: bcobanoglu@sakarya.edu.tr, Phone: +902642956931

sektör veya uzvu göstermektedir.



Şekil 1. Giyilebilir Teknolojilerin Sektörlere Göre Dağılımı



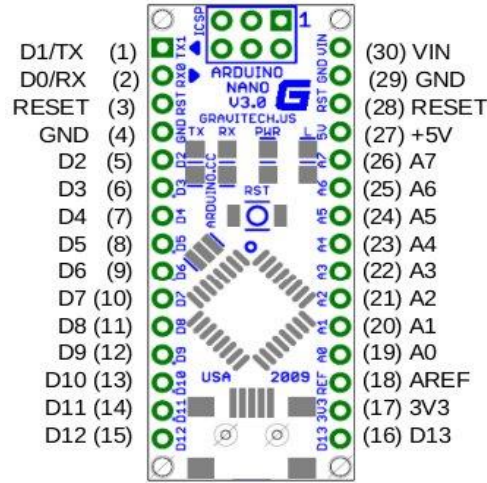
Şekil 2. Giyilebilir Teknoloji Ürünlerinin İnsan Vücudundaki Bölgesel Dağılımı

2. Solar Enerjili Şapka Uygulama Bileşenleri

Bu çalışmada giyilebilir teknolojiler üzerine pratik bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Açık kaynak yazılım ve donanıma sahip Arduino platformu kullanılarak ısı kontrollü, solar enerjiyle çalışan günlük yaşamı kolaylaştırıcı giyilebilir bir serinletici şapka uygulaması gerçekleştirilmiştir. Sıcaklık belli değerlerin üzerine çıktığında şapkadaki serinletici fan otomatik olarak devreye girerek serinletme işlevi sağlanmıştır. Uygulama bileşenleri; Arduino bord, ısı sensörü, solar panel ve fan'dır.

2.1. Arduino Nano

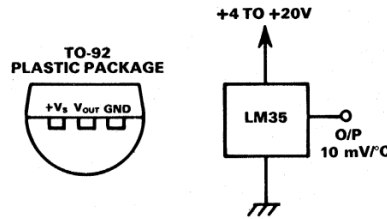
Giyilebilir uygulamalarda Arduino Lilypad ve Nano bordları yaygın olarak kullanılmaktadır. Gerçekleştirilen bu uygulamada günümüzde açık kaynak yazılım ve donanım platformlarından birisi olan Arduino Nano, küçük boyutluluğu ile giyilebilir uygulamalara taşınabilirlik kazandırdığı için tercih edilmiştir. Şekil-1 de Arduino Nano pin / bacak bağlantı şeması gösterilmiştir[3].



Şekil 3. Arduino Nano Pin Bağlantıları

2.2. Isı Sensörü ve Eşik Değerinin Belirlenmesi

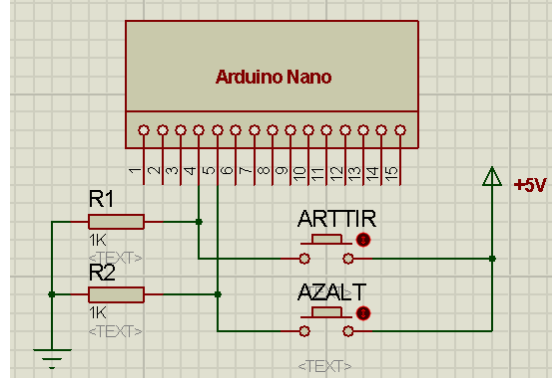
Devrenin ortamdaki sıcaklığı algılaması için LM35 ısı sensörü kullanılmıştır. Bu sensör -55 C ile +150 C arasında sıcaklık ölçümü yapabilen, çalışma hassasiyeti yüksek ve düşük maliyetli bir analog ölçü elemanıdır. Ortamdaki sıcaklığa göre her bir C değerinde 10 mV'luk bir gerilim değeri sağlamaktadır. Aşağıda LM35 ısı sensörünün çalışma diyagramı Şekil 4'de gösterilmiştir [4]. LM35 ısı sensöründen alınan veri Arduino Nano mikro denetleyicinin 19.pini olan Analog giriş(A0) ucuna bağlanmıştır.



Şekil 4. LM 35 Isı Sensörü Diyagramı

Isı kontrolü yapacak devrenin belli bir sıcaklık değeri üzerinde, fanı çalıştırması sağlanmalıdır. Bunun için bir sıcaklık eşik değerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu işlem devrede 2 adet buton kullanılarak dijital olarak gerçekleştirilmiştir. Butonlardan birisi eşik değerini artıracak, diğeri ise

eşik değerini azaltacaktır. Şekil-5’ de görüleceği üzere, devremizde eşik değerini artırma butonu D4, azaltma butonu ise D5 dijital pinlerine bağlanmıştır.



Şekil 5. Arduino Nano Buton Bağlantıları

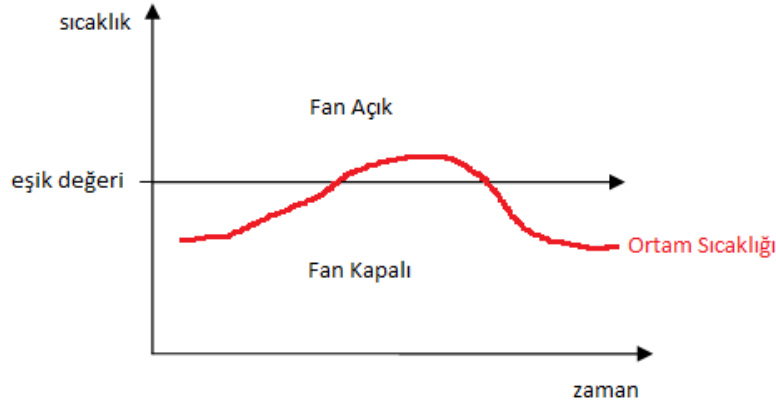
2.3. Solar Panel ve Fan Kontrolü

Devrede fan motorunun dönmesi için 7,5 V’luk bir gerilim sağlayan güneş paneli kullanılmıştır. Bu panel sayesinde fanın ve Arduino Nano’nun ihtiyaç duymuş olduğu enerji panelden sağlanarak verimliliğin artırılması hedeflenmiştir.



Şekil 6. Solar Panel ve Fan Görünümü

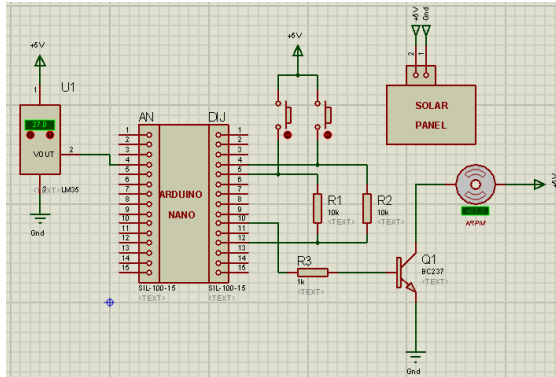
Devredeki fanın çalışması mikro denetleyici kontrolü ile sağlanmıştır. Eğer ortam sıcaklığı istenen sıcaklıktan yüksek ise fan çalışacaktır. Ortam sıcaklığı istenen değerde veya altında ise fan çalışmayacaktır. Fan kontrolünün çalışma grafiği Şekil-7’de gösterilmiştir. Devrede kullanılacak fanın kontrolü için düşük gerilimde anahtarlama özelliğine sahip BC237 NPN tip transistör kullanılmıştır. Bu transistör devrede bir anahtarlama elemanı olarak görev yapmaktadır.



Şekil 7. Fan Çalışma Grafiği

3. Devre Gerçekleştirimi ve Sonuçlar

Bu çalışmada Arduino Nano mikro denetleyicisi kullanılarak düşük maliyetli ve giyilebilir ısı kontrollü bir fan devresi gerçekleştirilmiştir. Ortam sıcaklığına göre fanın durumunun yazılımla otomatik kontrol edilmesi sağlanmıştır. Ayrıca buton yardımı ile fanın çalışması istenen sıcaklık değerine ayarlanabilmektedir. Uygulama devresi Şekil-8’de gösterilmiştir.



Şekil-8 (a) Uygulama Devresi ,



(b) Şapka üzerindeki ısı ayar butonları

Ek. Arduino Program Algoritması

Uygulama devresi üzerinde çalışan Arduino programının algoritması aşağıda verilmiştir.

```
//Değişken ve sabit tanımlamaları
const int buton1 =4;
const int buton2 =5;
const int Fan =13;
int lm35=A0;
```

```
// Pin Ayarlamaları
void setup()
{
  Lm35  ← INPUT;
  buton1 ← INPUT;
  buton2 ← INPUT;
  Fan   → OUTPUT;
}
// Isı kontrol işlem kodu
void loop()
{
  sayac=constrain(sayac,18,36);

  if (digitalRead(buton1)== HIGH)
  {
    delay(150); sayac=sayac+1;
  }

  if (digitalRead(buton2) == HIGH)
  {
    delay(150); sayac=sayac-1;
  }

  okunan=analogRead(lm35);
  derece=(5*okunan*100)/1000;

  if(derece>sayac)
  {
    digitalWrite(Fan,1); // "Fan açık ";
  }
  else
  {
    digitalWrite(Fan,0); //"Fan Kapalı";
  }
  delay(200);
}
```

Kaynaklar

- [1] McCann, Jane, and David Bryson, eds. Smart clothes and wearable technology. Elsevier, 2009.
- [2] CES2014, <http://www.cbsnews.com/news/wearable-tech-highlighted-at-ces-2014/> Son erişim tarihi: Nisan 2014.
- [3] Arduino Nano, <http://arduino.cc/en/Main/Products>, Son erişim tarihi: Nisan 2014.
- [4] Lm35, <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm35.pdf>, Son erişim tarihi: Nisan 2014.