

Sensör Kullanarak Servis Araçlarının Koltuk Doluluk Durumlarının Uzaktan İzlenmesi

Emre Okumuş¹, Yusuf Furkan Mutlu¹, Şenol Z. Erdoğan², Fatih Yücalar²

Maltepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul

Maltepe Üniversitesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü, İstanbul

emreokumus@windowslive.com, yfmutlu@hotmail.com, senole@maltepe.edu.tr, fatihy@maltepe.edu.tr

Özet: Sensör cihazlar ve sensör ağlar son yıllarda hem endüstriyel hem de akademik alanlarda kullanılan ve üzerinde araştırmalar yapılan bir alan olmuştur. Sensör cihazların ve ağların kullanımı ile uzaktan izleme ve takip etme sistemleri tasarlanmaktadır. Bu bildiriye, sensör kullanılarak servis araçlarının koltuk doluluk durumlarının izlenmesi anlatılmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Sensör, Ağırlık Algılama, GSM Modem.

Sensor Driven Remote Monitoring of Bus Seat Occupancy

Abstract: In recent years, sensor devices and sensor networks are used in both industrial and academic areas and there are several researches on this area. With the use of sensor devices and networks, remote monitoring and tracking systems are designed. In this paper, sensor driven remote monitoring of bus seat occupancy is described.

Keywords: Sensor, Load Sensing, GSM Modem.

1. Giriş

Son yılların önemli konularından birisi de sensör cihazlar ve sensör ağlardır. Sensör cihazlar, sınırlı hesaplama, sınırlı bellek miktarı ve sınırlı enerji kapasitesine sahiptirler. Sensör ağlar, çok sayıda sensör düğümün yoğun olarak ortamda yer almasıyla oluşurlar [1]. Sahip oldukları alıcı / verici birimleri sayesinde kablosuz iletişim sağlarlar. Ağ içerisinde yer alan sensör cihazlar algılama (sensing) işini yerine getiriler ve elde edilen veriyi merkezi bir cihaza iletirler. Merkezi cihaz, sensör cihazlara göre daha fazla hesaplama gücü, bellek ve enerji miktarına sahiptirler.

Algılama işlevine bağlı olarak farklı pek çok sensör cihaz bulunmaktadır. Isı ölçen sensörler, nem ölçen sensörler, ağırlık sensörleri, ultrasonik sensörler, barometrik sensörler, basınç sensörleri, ışık sensörleri vs. sensörler endüstriyel ve askeri pek çok alanda kullanılmaktadır.

Sensörlerin kullanıldığı uygulama sahalarını aşağıdaki gibi ifade edebiliriz:

- **Askeri Uygulamalar:** Sensörlerin oluşturmuş olduğu sensör ağı kullanımıyla dost kuvvetlerin tespiti, savaş bölgesinin izlenmesi, nükleer, kimyasal ve biyolojik saldırıların tespiti gibi askeri uygulamalarda kullanılmaktadır [1][2].

- **Sağlık Uygulamaları:** İnsan üzerine giydirilerek veya takılarak insanın fiziksel özellikleri

hakkında bilgi toplanmaktadır. Uzaktan izleme ve takip sistemleri sayesinde kalp atışı, sıcaklık bilgisi, kan basıncı gibi veriler elde edilip izlenebilmektedir. Bu sayede doktorlar hastayı hastaneye gelmeden takip edebilmektedir.

- **Çevre Uygulamaları:** Sensör cihazların kullanımıyla toprak nem değerlerinin ölçümü, toprağın biyolojik veya kimyasal içeriklerinin tespiti, hayvanların izlenmesi [3], orman yangınlarına karşı ormanların izlenmesi, volkanik dağların takibi [4] gibi insanların uzun süre kalıp izleyemeyeceği bölgelerde kullanılmaktadır.

Bu bildiriye, ağırlık algılayıcı sensör kullanımı ile uzaktan takip ve izleme sistemi geliştirilmesine yönelik bir uygulama anlatılmaktadır. Kullanılacak cihaz ile bir servis aracının içerisindeki koltukların doluluk durumlarının takibi ve izlenmesi sağlanmaktadır. Elde edilen veriler yine uygulama içerisinde kullanılan bir GSM modül sayesinde uzakta yer alan merkezi bir sunucuya iletilmekte ve oluşturulan ekranlarda koltuk durumları izlenmektedir.

2. Sistem Mimarisi

Servis araçlarının uzaktan takibi ve izlenmesi sistemi üç kısımdan oluşmaktadır. Şekil 1’de görüldüğü gibi bu kısımlar aşağıda verilmektedir:

1. Ağırlık algılayıcı sensör
2. GSM modül
3. Merkezi sunucu

Ağırlık Algılayıcı Sensör: Sistemin ilk kısmı olan ağırlık algılayıcı sensör, otobüs koltuklarının oturak kısmı içerisine döşenmektedir. Ağırlık algılayıcı sensörün işlevi sadece belirli bir ağırlığın üzerinde bir yük geldiği zaman bunu algılamaktır. Algılayıcı sensör, kaç kg.'lık bir yükün olduğunu tespit etmemektedir. Ağırlık algılayıcı sensör bir switch mekanizmasından meydana gelmiştir.

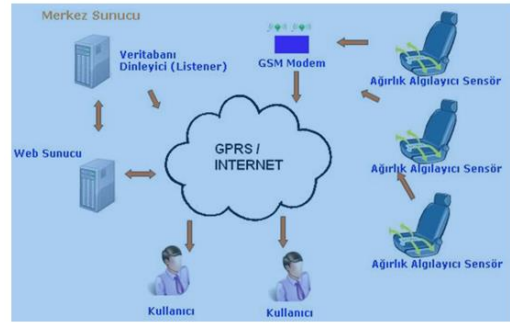
GSM Modül: Sistemin ikinci kısmıdır. Ağırlık algılayıcı sensörden gelen veriyi alarak GPRS üzerinden uzaktaki merkezi sunucuya gönderilmektedir. Cinterion XT65i marka bir GSM modül kullanılmaktadır. Cihaz hem GSM hem de GPS özelliğini içeriğinde bulundurmaktadır. Cinterion [5] XT65i, modül içinde açık kaynak kodlu Java desteği bulunmaktadır. Üzerlerinde RS232 ve USB arayüz desteği bulunmaktadır. Cihazın özellikleri aşağıda verilmektedir.

Cihazın özellikleri:

- Quad-Band GSM 850/900/1800/1900 MHz
- GPRS multi-slot class 12
- Besleme gerilimi: 3.3...4.5 V
- Mobile station class B
- J2ME™
- Location API (JSR179) ile GPS Kontrolü - SIM Kart Arayüzü
- 400 KB (RAM) ve 1.2 MB (Flash)
- 2 ayrı anten Bağlantısı (GPS ve GSM)
- 80-pin B2B konektör ve Arayüzler - 1x Seri Arayüz RS232 - USB 2.0
- 16 Kanal GPS Alıcı, L1 1575.42 MHz

GSM modemin konfigürasyonunda merkezi sunucunun IP adresi ve port numarası bilgileri yazılmaktadır. Böylece hedef IP adresinin hedef portuna bu veri gönderilmektedir.

Merkezi Sunucu: Sistemin üçüncü son kısmıdır. GSM modemden gönderilen veri, merkezi sunucunun tanımlı portuna ulaşır. Bu portu dinleyen bir dinleyici (listener) bulunmaktadır. Dinleyici gelen veriyi alarak sunucunun içerisine taşır. Sunucu uygulama yazılımı alınan bilgiyi veritabanına kayıt eder. Bu bilgi koltukların dolu veya boş olmasını belirlemek için kullanılacaktır. Uygulama içerisinde temsili otobüs içi koltuk düzenlemesi ile görsel olarak koltuk durumları gösterilecektir.



Şekil 1. Sistem Mimarisi

3. Uygulama

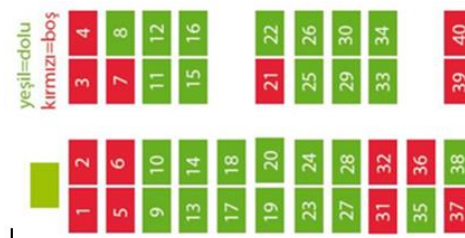
Sistem mimarisi bölümünde tanımlandığı gibi 3 kısım arasında gerekli yazılım kodlamaları gerçekleştirilmiştir. Öncelikli olarak ağırlık algılayıcı sensörden gelen veri GSM modülün arayüzünden alınmaktadır. Veri modül içerisine alındıktan sonra cihaz içerisinde çalışan yazılım sayesinde tanımlı olan IP adresine gönderilmektedir. Veri gönderimi için kullanılan kod aşağıdaki Şekil 2.'de verilmektedir.

```
public void dataSend(String ip, String port, String data)
{
    try
    {
        istemci = (SocketConnection)Connector.open ("socket://" + ip + ":" + port + "/" + connProfile);
        OutputStream x = client.openOutputStream();
        x.write(data.getBytes());
        x.flush();
        x.close();
        istemci.close();
    }
    catch (IOException e)
    {
        System.out.println(e);
    }
}
```

Merkezi sunucuda, önceden belirlenmiş olan bir portu dinleyen bir dinleyici (listener) bulunmaktadır. Dinleyiciye gelen veriyi alarak sunucunun içerisine alır ve daha sonra veritabanına kayıt edilir.

Veritabanında kayıtlı veriler kullanılarak oluşturulmuş olan bir otobüs içi koltuk düzeni ekranında dolu koltukları kırmızı renkte, boş koltukları yeşil renkte gösterilmektedir.

Aşağıdaki Şekil 3'de temsili bir ekran otobüs içi koltuk durumlarının görüntüsü gösterilmektedir.



Şekil 3. Otobüs İçi Görünüm

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada servis araçlarının uzaktan takibi ve izlenmesiyle ilgili sistem mimarisi ve uygulaması anlatılmaktadır. Ortaya konulan sistem ile uzak yerlerde kurulu olan ekranlardan, daha önceden tanımlanmış servis araçlarının koltuk doluluk durum bilgileri anlık olarak görülebilmektedir.

Ayrıca bu sisteme eklenebilecek bir GPS donanımı ve yazılım üzerinde yapılacak değişikliklerle anlık olarak hangi koltukların hangi noktalarda boşaldığı ya da hangi noktalarda dolduğu bilgileri de alınabilir.

Sistemle ilgili ileri dönemlerdeki çalışmalarda GPS donanımı özelliğinin de katılması planlanmaktadır.

5. Kaynaklar

[1] Akyildiz, I.F., Su, W., Sankarasubramanian, Y., Cayirci, E., "Wireless Sensor Networks: A Survey", *Computer Networks (Elsevier) Journal*, vol. 38, no. 4, pp. 393-422, (2002).

[2] Akyildiz, I. F., Kasimoglu, I. H., "Wireless Sensor and Actor Networks: Research Challenges," *Ad Hoc Networks Journal (Elsevier)*, vol. 2, pp. 351-367, October 2004.

[3] Garcia-Sanchez, A.-J., Garcia-Sanchez, F. Losilla, F.; Kulakowski, P., Garcia-Haro, J., Rodríguez, A., López-Bao, J.-V., Palomares, F., "Wireless Sensor Network Deployment for Monitoring Wildlife Passages". *Sensors*, 2010

[4] Geoffrey Werner-Allen, Konrad Lorincz, Matt Welsh, Omar Marcillo, Jeff Johnson, Mario Ruiz, and Jonathan Lees. 2006. Deploying a Wireless Sensor Network on an Active Volcano. *IEEE Internet Computing*, 18-25, 2006.

[5] Cinterion, <http://www.cinterion.com/>, Erişim Tarihi: 10 Ekim 2012.