



Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi

Araştırma Makalesi

Kısa Mesafe RF Algılayıcı ile Telemetri Uygulaması

Muhammet Sinan BAŞARSLAN^{a,*}, Fatih KAYAALP^a, Fatih ÇELİK^b

^aBilgisayar Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Düzce Üniversitesi, Düzce, TÜRKİYE

^bBilgisayar Mühendisliği Bölümü, Bilgisayar ve Bilişim Bilimleri Fakültesi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya, TÜRKİYE

* Sorumlu yazarın e-posta adresi: muhammetsinanbasarslan@hotmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, Telemetri bir sistem ya da tesisin, uzaktan kablo veya kablosuz olarak izlenmesi ve/veya kontrol edilmesidir. Uygulama alanları olarak petrol, su veya gaz boru hatlarının izlenmesi, uydu ve telekom antenlerinin izlenmesi, içme veya atık su tesislerinin izlenmesi sayılabilir. Günümüzde çoğunlukla kablosuz (wireless) haberleşme tercih edilmektedir. Kablosuz iletişim teknolojilerinden de en yaygın kullanılanları bluetooth, radyo modem cihazları, GSM sistemleridir. Haberleşme yapılacak olan arazi düz olmak zorunda değildir. Antenler arasında dağ, tepe vb. haberleşmeyi engelleyici unsurlar olsa bile repeater özellikli RF data modemler ile bu tür engeller aşılabilmektedir. Bu sayede noktalar arası uzaklıklar kilometrelerce olabilir. Sunulan uygulamada telemetri yöntemi ile bir model araca dair verilerin uzak bir noktada bulunan Android işletim sistemli bir mobil cihaz üzerinden izlenmesi gerçekleştirilmiştir. Uzaktan izleme işlemleri için kısa mesafe RF teknolojisi (433 MHz) kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Telemetri, Araç İzleme, Arduino, Android

TELEMETRY

ABSTRACT

In this study, Telemetry can be defined as remote-monitoring/tracking or observing of a system by means of a wireless network or cable. The control of the water, gas or oil pipelines, monitoring satellites or communication antennas and the observation of waste-water refinement foundations are the fields in which telemetry is actively used. In today's world, wireless communication can be regarded as the most commonly used telemetry system. Bluetooth, radio modem devices and GPS are the most widespread examples wireless communication technology. By means of telemetry, the land on which the communication takes place doesn't have to be plain. Repeater RF data modems are capable of overcoming the obstacles, even if there are hills, mountains and distance among the antennas. As a result of this, the stations/antennas can be hundreds of kilometers away from each other. In this study, the data of a model device has been monitored from android mobile device, which is far away from the model, by means of telemetry. The short distance RF technology (433 MHz) has been applied for remote-monitoring/tracking process.

Keywords: Telemetry, Tracking/monitoring of devices, Arduino, Android

I. GİRİŞ

Telemetri bir sistem ya da tesisin, uzaktan kablo veya kablosuz olarak izlenmesi ve/veya kontrol edilmesidir. Uygulama alanlarına örnek olarak petrol, su veya gaz boru hatlarının izlenmesi, uydu ve telekom antenlerinin izlenmesi, içme veya atık su tesislerinin izlenmesi sayılabilir.

Haberleşme teknolojilerinde son yıllarda büyük ilerlemeler kaydedilmesi sayesinde günümüz telemetri uygulamalarında çoğunlukla kablosuz (wireless) haberleşme tercih edilmektedir. Kablosuz iletişim teknolojilerinden de en yaygın kullanılanları tablo 1’de gösterilmekte olan bluetooth, RF, GSM/GPRS standartlarıdır. Bu teknolojilerin kendi aralarında kapsama alanı, çalışma frekansı aralığı, frekans bantlarının ücretli veya ücretsiz olması, destekledikleri bantgenişliği gibi farklılıklar vardır. Yapılacak olan çalışmanın gerektirdiği ihtiyaçlara göre uygun olan bir veya birkaç tanesi aynı proje içerisinde kullanılabilir. Sunulan çalışmada da kısa mesafe radyo frekansı (433 MHz) ile iletişim kullanılarak telemetri modellemesi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1: Kablosuz iletişim teknolojilerinden bazılarının özellikleri

	RF	GPRS/GSM	Wi-Fi	Bluetooth
Odaklama Alanı	İzleme ve Kontrol	Geniş Alan Ses ve Veri	Web, Email, Video	Kablo Yerine
Kapsama Alanı(Metre)	200 (433 MHz)	1000+	1-100	1-10+
Başarı Alanları	Maliyet, Yaygınlık	Yaygınlık, Kalite	Hız, Esneklik	Maliyet, Rahatlık

Çalışma içerisinde model araç üzerine yerleştirilmiş olan algılayıcılardan elde edilen veriler RF teknolojisi aracılığıyla uzaktaki Android işletim sistemi temelli çalışan mobil bir cihaza aktarılmakta ve geliştirilen arayüz içerisinde ekranda gösterilmektedir.

Bahsedilen işlemlerin gerçekleştirilmesinde donanım olarak bir model araç, radyo frekanslı iletişim modülü, çeşitli elektronik devre elemanları, arduino platformu; yazılım olarak ise android işletim sistemi ve arduino yazılım araçları kullanılmıştır.

II. YÖNTEM

Bu kısımda yapılmış olan uygulamanın donanım ve yazılım altyapısı ile ilgili bilgiler verilmiştir.

A. Sistemin Donanım Yapısı (Hardware Structure of the System)

1.Arduino Uno

Arduino bir G/Ç kartı ve Processing/Wiring dilinin bir uygulamasını içeren geliştirme ortamından oluşan bir fiziksel programlama platformudur [7].

Arduino kartlarının donanımında bir adet Atmel AVR mikrodenetleyici (ATmega328, ATmega2560, ATmega32u4 gibi) ve gerek programlama gerekse diğer devrelere bağlantı için gerekli bağlantı yuvaları bulunur. Her Arduino kartında en azından bir 5 voltluk regüle entegresi ve bir 16MHz Kristal osilatör (bazılarında seramik rezonatör) vardır. Arduino kartlarında programlama için harici bir programlayıcıya ihtiyaç duyulmaz, çünkü karttaki mikro denetleyiciye önceden bir bootloader programı yazılıdır [1].

Arduino'nun farklı mikroişlemci, farklı hafıza büyüklüğü, farklı giriş ve çıkış pin sayıları gibi değerlere sahip çeşitli modelleri vardır. Yapılan çalışma içerisinde şekil 1'de görülmekte olan Arduino Uno kullanıldığından, aşağıda tablo 2'de ona dair bilgiler verilmiştir.



Şekil 1. Arduino Uno

Tablo 2: Arduino Uno Özellikleri

Mikroişlemci	ATmega328
Çalışma Voltajı	5V
Giriş Voltajı (tavsiye edilen)	7-12V
Giriş Voltajı (limit)	6-20V
I/O Pin	14 (6 tanesi PWM)
Analog giriş	6
Akım her I/O Pin	40 mA
Akım 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) 0.5 KB bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
Hız	16 MHz

B.Sistemin Donanım Yapısı (Hardware Structure of the System)

1. Arduino Geliştirme Ortamı (Arduino Integrated Development Environment)

Arduino geliştirme ortamı (IDE), Arduino bootloader (Optiboot), Arduino kütüphaneleri, AVR Dede ve derleyiciden (AVR-GCC) oluşur. Arduino yazılımı, bir geliştirme ortamı (IDE) ve kütüphanelerden oluşur [2].

Arduino IDE'si, Java dilinde yazılmıştır ve Processing adlı dilin ortamına dayanmaktadır. Kütüphaneler ise C ve C++ dillerinde yazılmıştır ve AVR-GCC ve AVR Libc. ile derlenmiştir. Arduino kaynak kodlarına ulaşılabilir [5].

Optiboot bileşeni Arduino'nun açılış yükleyici (bootloader) bileşenidir. Bu bileşen, Arduino kartlarının üzerindeki mikrodenetleyicinin programlanmasını sağlayan bileşendir. AVR Dede bileşeni ise derlenen kodları programlamak için kullanılır.

Arduino'nun bu kadar çok tercih edilmesini sağlayan en önemli bileşen ise mikrodenetleyici konusunda detaylı bilgi sahibi olmayı gerektirmeden herkesin programlama yapabilmesini sağlayan Arduino kütüphaneleridir [6]. Arduino kütüphaneleri, geliştirme ortamı ile birlikte gelmekte ve "libraries" klasörünün altında bulunmaktadır. Kodlar incelenerek mikrodenetleyicilerin nasıl programlandığı ve kütüphanelerin yapısını görmek mümkündür.

2. Android

Mobil cihazlar günümüzde hayatın birçok alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu cihazların çalışmasının altyapısında kendilerine özel işletim sistemleri vardır. Bu işletim sistemlerine örnek olarak IOS, Symbian, Android sayılabilir. Fakat Android'in kullanıcılar arasındaki yaygınlığı diğerlerine göre çok daha yüksektir. Bu yüzden yapılmış olan çalışmada, uzaktaki araçtan elde edilen verilerin gösteriminde Android temelli mobil bir cihaz tercih edilmiştir [8].

Telemetri modellemesi ile alınmakta olan verilerin, Android işletim sistemine sahip cihazlarda izlenebilmesi için gerekli olan uygulama yazılımı geliştirilmiş ve bu geliştirme işlemi için Eclipse yazılım geliştirme arayüzü kullanılmıştır.

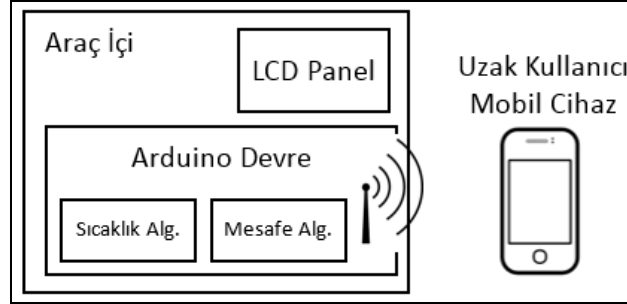
III. SİSTEM TESTİ ve SİSTEM ARAYÜZÜ

Sistemin genel çalışması, hareket halindeki araçtan algılayıcılar yardımıyla elde edilen bilgilerin araç içinde bir LCD panel üzerinde ve araçtan uzak bir noktadaki bir cihazdan izlenmesi olarak özetlenebilir. Proje ulaşım alanında kullanılan motorlu araçların en yaygınlarından biri olan otomobiller için tasarlanmış ve uygulanmıştır.

Şekil 5'de de görüldüğü üzere model araç üzerinde bulunan örnek algılayıcılar olan mesafe ve sıcaklık algılayıcılar tarafından ölçülen değerler Arduino platformu üzerinde geliştirilmiş olan yazılımlar tarafından algılanmakta ve bu veriler iki şekilde kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi araç içerisinde yer alan LCD panel üzerine aktarılarak sürücü ve araç içerisindeki yolcuların gösterimine sunmak; ikincisi ise RF vericisi aracılığı ile uzak noktada bulunan mobil cihaz üzerindeki RF alıcıya aktarmak

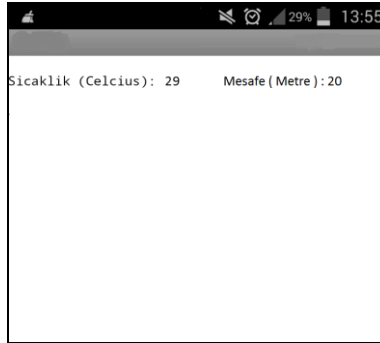
ve Android işletim sistemli mobil cihaz üzerindeki uygulama sayesinde mobil cihaz kullanıcılarına sunulmaktadır.

Yapılan çeşitli testler sonucunda, model araç üzerinden verilerin algılanması, aktarılması ve izlenmesi aşamalarının şekil 5’de görüldüğü ve tasarlandığı şekliyle işlediği başarılı bir şekilde çalıştığı görülmüştür.



Şekil 5. Sistemin Genel Çalışması

Projede süresince uzaktan veri izleme; Android işletim sistemine sahip telefonlarda yapılmıştır. Şekil 6’da mesafe ve sıcaklık algılayıcılarından gelen veri görülmektedir.



Şekil 6. Android Program

IV. SONUÇ

Teknoloji her geçen gün ilerlemekte ve bu sayede insan hayatına çok büyük kolaylıklar katmaktadır. Yapılan çalışmalar sayesinde akıllı evler, akıllı otomobiller, çok fonksiyonlu ev aletleri, robotlar, üretim veya büro makineleri gibi birçok uygulamanın gündelik hayatı içerisindeki payı gittikçe artmaktadır.

Sunulan bu çalışmada da, otomobillere dair verilerin sürüş sırasında gerek araç içindeki kullanıcılar tarafından gerekse uzaktaki kullanıcılar tarafından izlenmesine imkan veren bir uygulama anlatılmıştır.

Yapılmış olan projeden elde edilen sonuçlara göre:

- 1- Kullanılacak olan araç türünün, otomobil yerine başka bir araç türünün olabileceği,

- 2- İhtiyaca yönelik olarak kullanılacak olan algılayıcıların türlerine göre farklı türde veri ölçümleri yapılabileceği,
- 3- İletişim kurulacak olan araç/verici ve alıcı arasındaki mesafenin kısa veya uzak olmasına göre kullanılacak olan haberleşme teknolojisi değişebileceği,
- 4- Kullanılacak olan mobil cihazın işletim sistemi çeşidine göre mobil uygulamanın tasarımının değişebileceği görülmektedir.

V. KAYNAKLAR

- [1] Anonim, <http://www.arduino.cc/en/Main/Software> (Erişim tarihi: 15th of July, 2014).
- [2] C. Taşdemir, *ARDUNİO*, 3. Baskı, Dikey Eksen Yayınları, (2010).
- [3] Anonim, <http://www.robotistan.com/HC-SR04-Ultrasonik-Mesafe-Sensoru,PR-1473.html> (Erişim tarihi: 15th of January, 2016).
- [4] Anonim, <http://www.elektrovadi.com/LM35-Sicaklik-Sensoru,PR-1100.html> (Erişim tarihi: 15th of January, 2016).
- [5] Anonim, <https://github.com/arduino/Arduino> (Erişim tarihi: 15th of January, 2016).
- [6] Anonim, <http://arduino.cc/en/Reference/Libraries> (Erişim tarihi: 15th of January, 2016).
- [7] Anonim, <http://arduino.cc/en/Main/Software> (Erişim tarihi: 15th of January, 2016).
- [8] M. Taç, *Android Programlama*, 3. Baskı, Dikeyksen Yayınları, İstanbul (2013).
- [9] S. Ertürk, *Sayısal Haberleşme*, 1.Baskı, Birsen Yayınevi, İstanbul (2010)