Web Servis Aracılığıyla Android Cihazlardan Sıcaklık Kontrolü

Yalçın Albayrak[1], Abdülkadir Koçer[2], Serkan Uslu[1]

[1] Akdeniz Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Antalya

[2] Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Antalya

yalbayrak@akdeniz.edu.tr,akocer@akdeniz.edu.tr,serkanuslu09@gmail.com

Özet: Web servis aracılığıyla android cihazlardan sıcaklık kontrolü amacıyla bir gömülü sistem tasarlanmıştır. Ortam sıcaklığı DS18B20 sensörü ile düzenli aralıklarla ölçülür. Sıcaklık verileri Matlab grafik kullanıcı arayüzü ile izlenmektedir. Webrequest metodu kullanılarak ilgili sıcaklık değeri internet üzerindeki web servise gönderilmiştir. Web servis aracılığıyla JSON olarak düzenlenen değerler Android uygulaması ile işlenmiştir. Grafik ve bildirim ara yüzleri eklenerek istenilen alt ve üst eşik arasında kullanıcıyı uyarması sağlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Gömülü sistem, Matlab, Android, JSON, Web servis

Temperature Control from Android Devices via Web Services

Abstract: An embedded system is designed for temperature control from android devices via web services. The ambient temperature is measured at regular intervals with DS18B20 Temperature Sensor. Temperature data is observed with Matlab graphical user interface. Webrequest used the method of the web service on the internet about the temperature has been sent. Web service via the Android application is processed by the values JSON parsing. Graphics and notification interfaces were added to warn the user of the desired lower and upper thresholds.

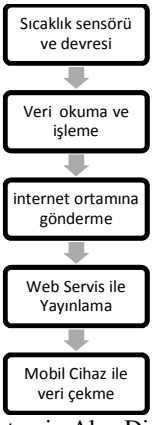
Keywords: Embedded system, Matlab, Android, JSON, Web service

1. Giriş

Bu sistemde, sayısal olarak 12 bit çözünürlükte sıcaklık ölçümü yapabilen DS18B20 sıcaklık sensörü ile ortamın sıcaklığı ölçülüp mikrodenetleyici birimi ile veriler işlendikten sonra 8 bitlik seri port iletişim protokolü kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Daha sonra aktarılan bu veriler webrequest metodu ile önce internet ortamına oradan da web servis ile mobil cihaza aktarılmıştır. Sistemin Akış Diyagramı Şekil 1 'de verilmiştir.

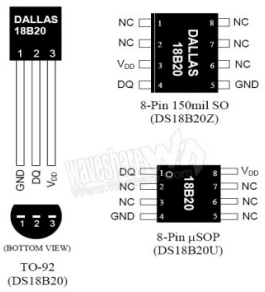
2. Sıcaklık Ölçümü

Kontrol ünitelerinin gelişimine bağlı olarak bu ünitelerde kullanılan parametreler zamanla artmıştır. Sıcaklık bu parametrelerin içinde en çok kullanılanlardandır. Gerek sanayi alanında gerek tıbbi alanda gerekse gıda alanında sıcaklığın kontrolü birçok değerin analizini kolaylaştırmaktadır. Sıcaklık ölçümü için yaygın olarak analog sıcaklık sensörleri kullanılmaktaydı. Ancak bu sensörler mikrodenetleyiclerin az sayıda bulunan analog giriş pinlerinin sayısını daha da azaltmakta ve gelişmiş sistemlerin oluşturulmasında engel teşkil etmekteydi. Alternatif olarak kullanılan analog dijital çevirim birimleri ise fazladan donanım birimi kontrolüne yol açmaktadır.[1]
Bu sebeplerden dolayı bu çalışmada sayısal olarak sıcaklığı ölçebilen DS18B20 sensörü kullanılmıştır. DS18B20 sensörü MAXIM/DALLAS firması tarafından üretilmiş ve yine aynı firma tarafından üretilen One-Wire iletişim protokolü ile ölçülen değer tek bir yol üzerinden mikrodenetleyiciye aktarılabilmektedir. Sensör, 0.5°C'lik hata ile -55°C ile +125°C arası ölçüm yapabilmektedir.[2]



Şekil 14. Sistemin Akış Diyagramı

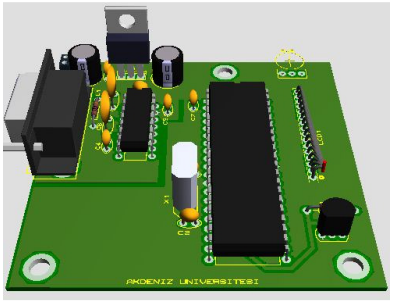
Elde edilen sıcaklık verisinin uygun yöntemlerle işlenmesi, LCD ekranında gösterilmesi ve bilgisayara aktarılması için mikrodenetleyici biriminden faydalanılmıştır. Mikrodenetleyici olarak PIC16F877A kullanılmıştır. Bu mikrodenetleyicinin seçilmesinde birçok programlama dili ile kontrol edilebilmesi, istenilen temel özelliklere sahip olması belirleyici özellik olmuştur.[3,4]



Şekil 2. DS18B20 Sıcaklık Sensörü

3. Mikrodenetleyici Birimi

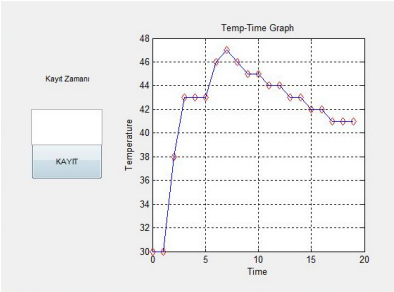
Sıcaklık sensöründen veri C programlama dilinde One-Wire iletişim protokolü ile alınmıştır. Sensör 12 bitlik veri gönderdiği ve mikrodenetleyicinin veri yolu uzunluğu 8 bit olduğu için alınan veri uygun bit işlemleri ile 2 ayrı şekilde ölçülmüştür. Tam sayı kısmı ve ondalık kısmı ayrı ayrı hesaplanmasının ardından veri lcd ekrana ve bilgisayara aktarılmıştır.



Şekil 3. Mikodenetleyici Ünitesi Prototipi

3. Arayüz Tasarımı

Mikrodenetleyici ile istenilen formata hazır hale getirilen veri seri port üzerinden bilgisayar ortamına aktarılmış ve MATLAB programı sayesinde alınan verinin bilgisayar ortamında incelenmesi sağlanmıştır. Arayüzde alınan verinin gerçek zamanlı olarak Sıcaklık-Zaman Grafiği çizdirilmiş ayrıca bu veriler farklı formatlarla kayıt altına alınarak istenildiğinde erişimi sağlanabilecek şekilde kaydedilmiştir.



Şekil 4. Arayüz tasarımı

4. İnternet Ortamına Veri Gönderme (WebRequest)

WebRequest, internet ortamında bulunan verilere erişebilmek için kullanılan Net Framework yapısı içerisinde yer alan veri gönderme /alma işlemidir[5]. Uygulamamızda WebRequest bileşenini kullanarak, bilgisayarımızda bulunan veri dosyamızı ilgili web sayfasına gönderme (post) işlemi gerçekleştirildi. Örnek kodlama Şekil 5' de verilmiştir.

```
Dim request As WebRequest = WebRequest.Create(url)
request.Method = "POST"
Dim postData As String = data
Dim byteArray As Byte() = Encoding.GetEncoding("iso-88
request.ContentType = "application/x-www-form-urlencoc
request.ContentLength = byteArray.Length
Dim dataStream As Stream = request.GetRequestStream()
dataStream.Write(byteArray, 0, byteArray.Length)
dataStream.Close()
```

Şekil 5. WebRequest Kodlama Örneği

4.1 Web Servis

Web servislerindeki temel amacı internet yardımıyla veri alışverişini sağlamaktır[6]. Web servisleri web ortamında yayınlanabilen, aranıp bulunabilen ve çağrılarak erişilebilen fonksiyonlarıdır. Her türlü iş alanında kullanımı mevcuttur.
Web servis kullanımında bazı standartlar vardır. Bunların başında XML (Extensible Markup Language) ve JSON (Java Script Object Notation) yapıları gelir.

4.2 XML Veri Yapısı

XML (Genişletilebilir Belirleme Dili), XML verilerin transferi, depolanması, sorgulanması ve yönetiminde bugün ve gelecekte ihtiyaç duyduğumuz veri standardıdır[7]. XML yapısı sayesinde HTML dosyalarının kullandığı geniş bant genişliklerinden kurtulabiliriz. Böylece veri trafiğini azaltarak sunucuların yükünü hafifletir [8]. XML kodlama yapısı Şekil 6' da verilmiştir.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<dataroot>
<veriler>
<id>1</id>
<tarih>15.11.2012</tarih>
<saat>22:59</saat>
<deger>10</deger>
</veriler>
```

Şekil 6. XML kodlama Yapısı

4.3 JSON Veri Yapısı

JSON, programlama dilleri arasında veri transfer yöntemidir. XML e kıyasla daha rahat kullanım sunan JSON **hem hız hem de kapladığı alan bakımından kullanımı yaygındır**[9]. JSON formatının doğrudan sunucu (server) kodu olarak kullanılması, sunucuların ve kullanıcıların (client) gelişmesine büyük kolaylık sağlamaktadır[10]. JSON kodlama yapısı Şekil 7' de verilmiştir.

```
[{"tarih":"22.11.2012","saat":"22:59","deger":22},
{"tarih":"22.11.2012","saat":"22:59","deger":20},
{"tarih":"22.11.2012","saat":"22:58","deger":22},
{"tarih":"22.11.2012","saat":"22:58","deger":29},
{"tarih":"22.11.2012","saat":"22:58","deger":24},
{"tarih":"22.11.2012","saat":"22:58","deger":23},
```


Şekil 7. JSON kodlama Yapısı

5. Android Nedir?

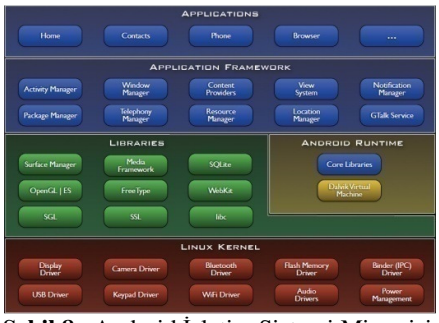
Android, Open Handset Alliance tarafından geliştirilmiş olup Google ile birlikte daha yaygın kullanıcı kitlesine ulaşmıştır. Linux tabanlı olup mobil cihazlar için geliştirilmiş açık kaynak kodlu bir mobil işletim sistemidir. [11]. Android uygulama geliştirmeye elverişli bir işletim sistemidir.

5.1 Android İşletim Sistemi Mimarisi

Android İşletim Sistemi Mimarisi Şekil 8' de görüldüğü gibi çeşitli katmanlardan oluşmaktadır[12].
Application (Uygulama) katmanı; İşletim sisteminin kullanıcıya görünen kısmıdır. Bu katmanda kullanıcı tanımlı uygulamalar yer almaktadır.

Aplication Framework katmanı;

Uygulamaya ait kaynakların yönetimi, uygulamalar arası veri paylaşımının yönetimi, Uygulamaların yaşam döngülerinin yönetilmesi ve uygulamanın donanım isteklerinin yönetilmesi gibi işlemler bu katmandadır.
Libraries ; (Kütphaneler) katmanında sistemin kullandığı çeşitli bileşenlerin tutulur.
Android Runtime; Android uygulamaları Java diliyle yazıldığından bu uygulamaların çalıştırılmasında bir Java Sanal Makinesi'ne ihtiyaç vardır. Google bu sebeple Android için Dalvik Sanal Makinesini geliştirmiştir.



Şekil 8. Android İşletim Sistemi Mimarisi

Linux Kernel; Android OS, bellek yönetimi, süreç yönetimi , güvenlik, sürücü hizmetleri gibi temel işletim sistemi görevlerini Linux Kernel 2.6 ile gerçekleştirmektedir.

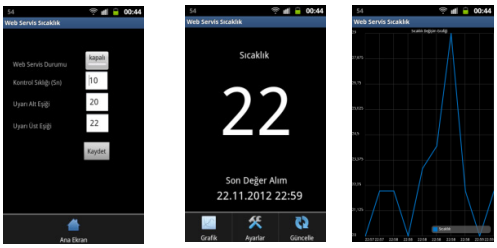
6. Mobil Uygulama Geliştirme

İlgili web adresi tarafından JSON olarak aktarılan veri, android kodlama ile cihazımıza aktarıldı. Çalışma mantığımız şu şekildedir. Uygulama cihaza yüklendikten sonra Ayarlar bölümünden kontrol sıklığı ile uyarı alt ve üst eşiği belirlenecektir. İstenirse web servis kapatılarak kontrol işlemi kapatılabilinecektir. İlgili ayarlar XML şeklinde cihazda tutulmaktadır. Bu işlem için SharedPrefereces Kütüphanesi kullanılmıştır(Şekil 9).

```
SharedPreferences pref;
Editor editor;
Context _context;
int PRIVATE_MODE = 0;
private static final String PREF_NAME = "Akocer";
public static final int KeyKontrol = 0;
public static final int KeyAlt = 0;
public static final int KeyUst = 0;
public static final int KeyAlarm = 0;
public myPreference(Context context){
this._context = context;
pref = _context.getSharedPreferences(PREF_NAME, PRIVATE_MODE);
editor = pref.edit();
```

Şekil 9. SharedPrefereces Kütüphanesi Kullanımı

Cihaz kapalı olduğu durumlarda da veri kontrolü yapılabilmesi için BroadcastReceiver yapısı kullanılmış olup bir alarm yönetimi ile birlikte senkronize olarak istenilen kontrol sıklığında web servis çalıştırılmıştır[13]. Alınan değer alt ile üst eşik arasında ise bildirim olarak kullanıcı uyarılmıştır. Ayrıca alınan son 10 değerin grafiği de çizilmiştir(Şekil 10).



Şekil 10. Uygulama Ana Ekran ve Grafik Görüntüsü

7.Sonuç ve Öneriler

Günümüzde farklı teknolojilerin (gömülü sistem, Webservis, Mobil işletim sistemleri) bir araya gelmesiyle herhangi bir ortamdaki değişiklikleri sensörler sayesinde algılayarak her an her yerde ulaşma şansına sahip olunmaktadır.
Bu çalışmada var olan teknolojilerin entegresini uyumlu bir şekilde çalışabileceğinin gösterilmesi amaçlandı.
İstenilen ortamdaki değişkenlerin (Sıcaklık, nem vs.), istenilen periyotta bilgi akışı olabildiği ortaya çıkmıştır.

Sistemin geliştirilerek her türlü endüstriyel ya da zirai uygulamalarda kullanımı yaygınlaşabilir.

8. Kaynaklar

[1] F. Zengin, M. Şanlı, O. Urhan, M.K. Güllü, "Çok Noktadan Kablosuz (RF) Sıcaklık Ölçümü", Otomasyon Dergisi, pp. 100-102, Ocak 2005.

[2] DS18B20 Sayısal Sıcaklık Algılayıcısının Katalog Bilgileri. (http://www.maxim-ic.com) , Erişim Tarihi 25.11.2012

[3] H.Şahin, A. Dayanık, C. Altınbaşak, "PIC Programlama Teknikleri ve PIC16F877A", Altaş Yayınevi, İstanbul, 2006).

[4] PIC16F877A Mikrodenetleyicisinin Katalog Bilgileri. (http://www.microchip.com), Erişim Tarihi 25.11.2012

[5] Microsft MSDN Kütüpanesi, (http://msdn.microsoft.com/tr-tr/library/system.net. webrequest. aspx), Erişim Tarihi : 23.11.2012

[6] Akyokus S. "Web Servisleri: Internet Devriminde İkinci Aşama", Inet-tr 2001, İstanbul, 2001

[7] Yardımcıoğlu M., Özer Ö. "Genişletilebilir İşletme Programlama Dili", KSÜ İİBF Dergisi, ISSN:2146–5908, Yıl:2011, Cilt:1, Sayı:2 (Aralık 2011), s.79–106.

[8] Uzun E., Kılıçaslan Y., UÇAR E., HTML, XML ve web servislerinin İnternet sunucuları üzerindeki etkisinin incelenmesi, Trakya Univ J Sci, 8(2): 81-85, 2008

[9] Türk Yazılımcılar, (http://www. turkyazilimcilar.com/ j2ee/json-nedir-json-olusturma-ve-java-uygulamasinda-json-kullanimi/), Erişim Tarihi: 23.11.2012

[10] Fang H.,Chen J.,Xu B., The Interaction Mechanism based on JSON for Android Database Application, Information Technology Journal 12 (12);224-228,2013

[11] Wikipedia, (http://tr.wikipedia.org/ wiki/Android), Erişim Tarihi : 23.11.2012

[12] Shu, X., et al. (2009). Research on mobile location service design based on Android. Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 2009 WiCom'09. 5th International Conference on, IEEE.

[13] Android Developers, (http:// developer.android.com), Erişim Tarihi: 23.11.2012"