

GSM Tabanlı Akıllı Ev Uygulaması

Kamil İNAL¹, M. Ali AKCAYOL²

¹Bağcıbaşı Kent Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Eskişehir Yolu, Bağcıbaşı, Ankara.
²Gazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Maltepe, Ankara.
kamil.inal@gmail.com, akcayol@gazi.edu.tr

Özet Bu çalışmada, GSM tabanlı akıllı ev uygulaması geliştirilmiştir. Kullanıcılar cep telefonu ile GSM üzerinden evlerini uzaktan kontrol edebilmekte veya istenmeyen bir durumda otomatik olarak uyarı alabilmektedir. Ev içerisindeki farklı elektronik cihazların kontrolünün yanı sıra, ev içindeki hareketler otomatik olarak algılanmakta ve fotoğraf çekilerek kullanıcının cep telefonuna iletilmektedir. JAVA programlama dili ile platform bağımsız olarak tasarlanan ve gerçekleştirilen bu uygulamaya, akıllı ev uygulamaları için etkin bir çözüm ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler Akıllı ev, GSM

Application of GSM Based Smart Home

Abstract In this study, an application has been developed for GSM based smart home. Users can control their home using cellular phone via GSM or when an unexpected event occurred users can get alert automatically. Addition to different electronics devices controlled at the smart home, motion can be recognized automatically and captured photograph is sent to user. The application is platform independent and developed using JAVA programming language. This application has an efficient solution for smart home systems.

Keywords Smart home, GSM

1. GİRİŞ

Günümüzde, ev ve iş hayatını kolaylaştırmak ve günlük hayattaki faaliyetleri daha kolay yapabilmek için teknoloji daha yaygın kullanılır hale gelmiştir. Gelişen teknolojiye bağlı olarak, otomasyon alanında çok önemli uygulamalar gerçekleştirilmektedir. Evlerde kullanılan cihazların kontrol edilebilmesi için tasarlanan bu sistemler akıllı ev otomasyon sistemlerini ortaya çıkarmıştır.

Otomasyon, bir sistemin hazırlanan belirli bir senaryoya göre herhangi bir operatöre gerek duymadan istenilen işlemleri gerçekleştirilmesini olarak tanımlanabilir [1]. Ev otomasyonu ise ev içinde kullanılan teknolojilerin kişiye özel ihtiyaç ve isteklere göre uyarlanması ve denetlenmesidir. Bir başka deyişle kişinin yaşam kalitesini yükselten, evi daha rahat, güvenli, enerji etkin ve kullanımlı kılan sistem olarak tanımlanabilir [2].

Akıllı ev, bir merkezden kontrol edilebilen, birbirleriyle haberleşebilen, ileri kurabilen ve bütün bu teknolojiler sayesinde kişiye daha tasarruflu, daha güvenli, daha konforlu, ihtiyaçlara cevap verebilen ve hayatı kolaylaştıran yaşam alanları olarak tanımlanabilir [3].

Akıllı ev, en anlaşılır tanımla ev içinde yaşayan insanların sürekli etkileşim içinde olan ve verilen komutlar

doğrultusunda görevlerini yerine getiren evdir. Akıllı ev kavramındaki en önemli nokta, uygulanan otomasyon sisteminin kullanıcı isteklerine bağlı olarak çalışmasıdır. Bir kumanda ile veya dokunmatik bir panel üzerinden evin aydınlatma sisteminden, güvenlik kameralarına ya da perde panjur kontrolünden ev sinemasının yönetimine kadar bütün istekler gerçekleştirilebilir. Hatta bütün bu fonksiyonlar telefon veya internet üzerinden kullanıcıların kontrolünde olabilmektedir [4].

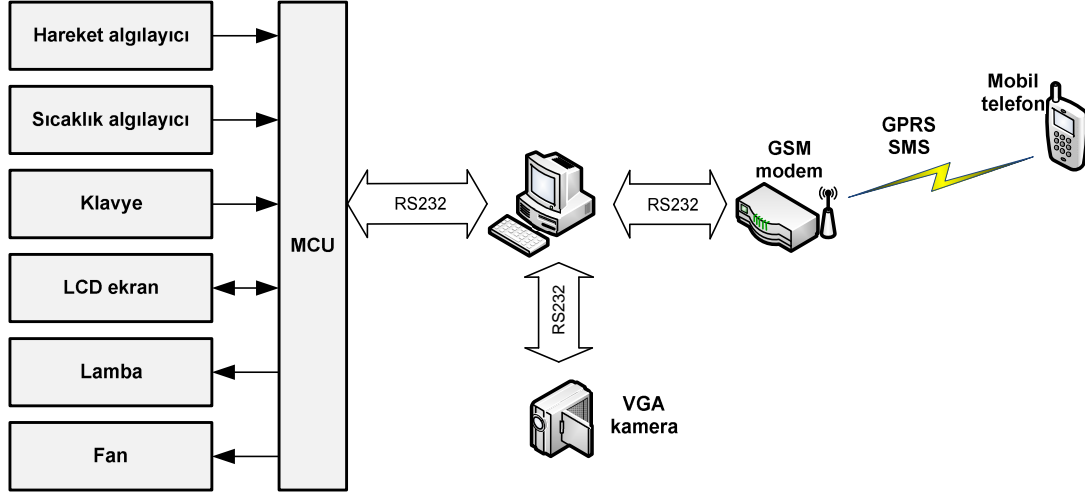
Dünyada çok sayıda akıllı ev uygulaması geliştirilmiştir. Bu uygulamaların her birisi maliyet ve kullanıcı ihtiyaçlarına göre farklılıklar göstermektedir. Türkiye’de henüz yaygınlaşmamış olsa da Dünya’da akıllı ev uygulamaları özellikle enerji tasarrufu ve güvenlik alanlarında yaygınlaşmaktadır [6, 7, 8, 9].

2. GSM TABANLI AKILLI EV UYGULAMASI

Bu çalışmada geliştirilen akıllı ev uygulaması üç temel kısımdan oluşmaktadır. İlk kısım, kullanıcının mobil telefon ile akıllı ev sistemine erişimini sağlayan mobil cihaz uygulamasıdır. Bu uygulama J2ME (Java 2 Platform, Micro Edition) platformu ile yapılmıştır. Uygulamayı kullanarak kullanıcı sisteme giriş yapmakta ve ev içerisindeki tüm hareketleri izleyebilmektedir.

kinici kısım, kullanıcıdan gelen isteklere cevap verebilmek için JAVA programlama diliyle yazılmış akıllı ev otomasyon yazılımıdır. Evin uzaktan kontrolü bu sistem kullanılarak yapılmaktadır. Temel kısımlardan

sonucunu ise akıllı ev modelini oluşturan donanım kısmıdır. Sistemin mimarisi ekil 1'de görülmektedir.



ekil 1. Akıllı ev sistem mimarisi

2.1. KI Akıllı Ev Sistemi

Bu uygulama yazılımı akıllı ev sisteminin ana bileenidir. Kullanıcıdan gelen kısa mesajlar ile ev otomasyonu arasındaki bağlantı KI akıllı ev sistemi kullanılarak sağlanmaktadır.

Kullanıcıdan gelen kısa mesaj sistemde bulunan GSM (Global System For Mobile) modeme ulaşmaktadır. Sistem her üç saniyede bir GSM modeme yeni bir kısa mesaj gelip gelmediğini denetlemektedir. Eğer yeni bir kısa mesaj gelmiyorsa gelen mesaj seri port veri hattı ile GSM modemden bilgisayara alınır ve işlenmektedir. Bunun sonucunda iklim sistemi kontrolü, havalandırma sistemi kontrolü gibi gerekli işlemler yerine getirilmektedir.

Yazılımın ana özellikleri, sistemdeki sanal portların yönetimi, kısa mesaj trafiğinin kontrol altına alınması ve akıllı ev modelinin yönetilmesidir.

Yazılım beş ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla; port konfigürasyonu, port açma, mesaj kutusu, KI SMS sistemi ve ev otomasyon sistemidir. ekil 2'de yazılımın ana ekranı görülmektedir.

Port Konfigürasyonu ile bilgisayar üzerinde bulunan sanal portların kontrolü sağlanmıştır. Sistemde bulunan portların açılması, kapanması gibi işlemler kolaylıkla yapılabilmektedir. Ayrıca port tarama işlemi de sistemde otomatik olarak yapılmaktadır.

Mesaj kutusu butonunu kullanılarak, kullanıcı bilgisayara bağlanarak GSM modem veya telefon ile bu cihazın içindeki kısa mesajları okuyabilmektedir. Ayrıca istediği kişiye mesaj gönderebilmektedir. ekil 3'te mesaj kutusu ekranı görülmektedir.



ekil 2. KI akıllı ev sistemi ana ekranı

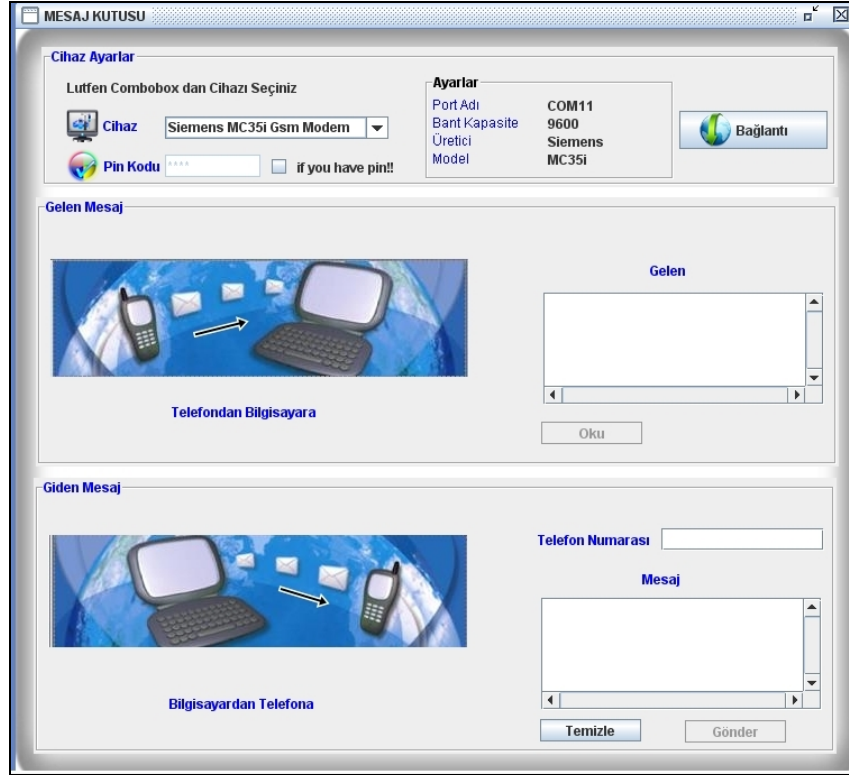
KI SMS sistemi, kullanıcıdan GSM ile gelen istekleri kontrol etmek amacıyla tasarlanmıştır. Kullanıcıdan gelen mesajlar alınarak gerekli işlemler gerçekleştirilmektedir.

İşlem gerçekleştirildikten sonra kullanıcıya işlem sonucu hakkında kısa mesaj gönderilmektedir. Bu süreç otomatik olarak yürütülmektedir. Mobil cihaza gelen yeni bir kısa mesaj en geç üç saniyede algılanmakta ve istenen işlemler yerine getirilmektedir. Ev içerisinde istenmeyen bir durum gerçekleştiğinde bu sistem devreye girerek

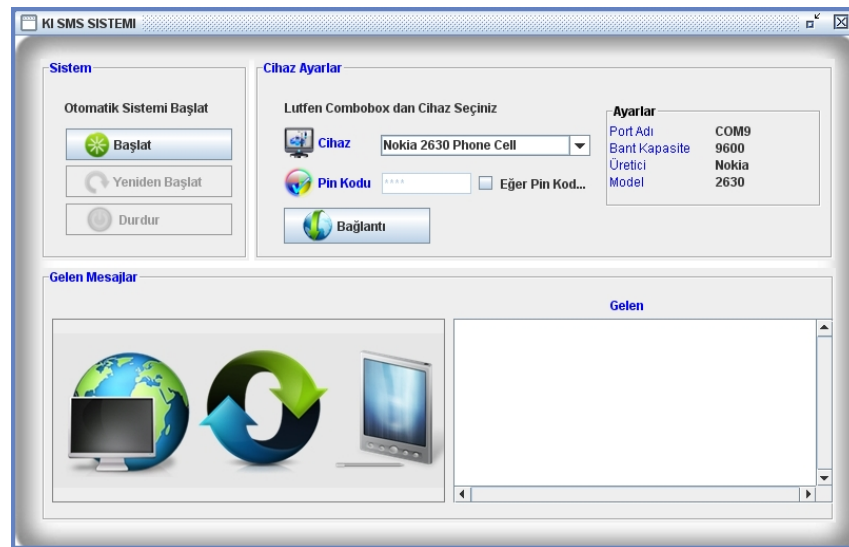
kullanıcıya gerekli bilgiyi iletir. Ekil 4'de KI SMS sistemi ekranı sunulmuştur.

Sistem kısa mesajı GSM üzerinden almaktadır. Gelen mesaj seri port üzerinden Java Communications API (Application Programmable Interface) desteği ile modemden bilgisayara aktarılmaktadır. Bu kütüphane, bilgisayardaki RS-232 seri portların ve sanal portların

yönetilmesi için Sun Microsystems tarafından geliştirilmiş bir Java kütüphanesidir [10]. Kısa mesaj alma ve gönderme işlemleri için ise Smslib API kullanılmaktadır [11]. Bu kütüphane, GSM modem veya telefon ile mesaj gönderip, yine aynı şekilde mesaj alınabilmesini sağlayan bir Java kütüphanesidir. Temelinde Java Comm API ve AT komutları kullanılmaktadır. Ücretsiz ve açık kaynak kodlu bir kütüphanedir [12].



Ekil 3. KI akıllı ev sistemi mesaj kutusu ekranı



Ekil 4. KI akıllı ev sistemi otomatik SMS servis ekranı

Yazılımın son kısmı ise akıllı ev yönetimi için tasarlanmıştır. KI Akıllı Ev Sisteminin i levler unlardır; aydınlatma sistemi kontrolü, havalandırma sistemi kontrolü, kamera ile hareket algılama ve güvenlik kontrolü, ev sineması ve müzik sistemi, akıllı ev modülü

konfigürasyonları (tatil modu, gece modu, acil durum modu).

ekil 5'te akıllı ev yazılımının kontrol paneli görülmektedir. Kullanıcı evdeki tüm aktiviteleri bu ekrandan izleyebilmektedir.



ekil 5. KI akıllı ev sistemi kontrol paneli

ekil 6'da görülen Akıllı Ev Kontrol Sistemi ile kullanıcının görsel ve kolay bir şekilde akıllı evini yönetebilmesi amaçlanmıştır. Kamera modülü kullanılarak hareket algılayıcılarıyla algılanan hareket ortamının foto rafı çekilip kullanıcıya mail ve internet ile gönderilmektedir. Kamera modülü ekil 7'de görülmektedir.

Akıllı ev sistemi için ayrıca multimedya modülü tasarlanmıştır. Bu modül çoklu ortam dosyalarını (ses, resim, video, animasyon) yürütülebilmesini sağlar. Multimedya modülü ekran görüntüsü ekil 8'de verilmiştir. Multimedya modülü ile kullanıcı evden uzaktayken programlayarak eve geldiğinde istediği filmi veya müziği dinleyebilmektedir.



ekil 6. KI akıllı ev sistemi kontrol modülü



ekil 7. KI akıllı ev sistemi kamera modülü



ekil 8. KI akıllı ev sistemi multimedya modülü

2.2. Mobil Cihaz Uygulaması

Bu uygulama kullanıcılara mobil cihazdan, akıllı ev sistemine erişime olanak sağlamaktadır. Kullanıcının akıllı ev sistemini mobil telefonundan kolay ve hızlı bir şekilde yönetmesi sağlanmıştır. Uygulama J2ME Polish aracı ile geliştirilmiştir [10]. Bu araç ile Java midlet uygulamaları kolaylıkla geliştirilebilir. Görsellik açısından CSS (Cascading Style Sheet) ile mobil uygulamalara yeni stiller ve fontlar eklenebilir. Java desteği olan telefonlarda çalışabilmektedir.

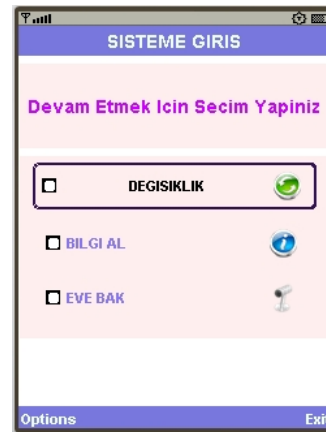
Ekil 9'da görüldüğü gibi mobil uygulama temel olarak 3 kısımdan oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla ayarlar, sisteme girişi ve programdan çıkıştır.



ekil 9. Mobil uygulama ana ekranı

Ayarlar kısmında kullanıcının başlanmak istediği telefonun numarası girilmektedir. Bu telefon numarası KI Akıllı Ev Sistemi'nin kullandığı GSM modülün telefon numarasıdır.

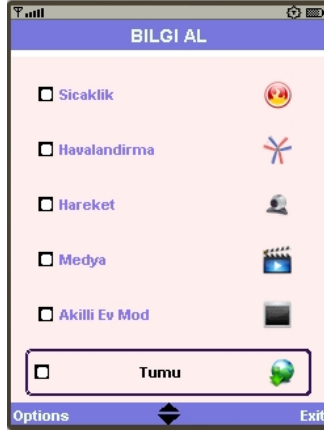
Sisteme Giriş kısmında, kullanıcı sisteme giriş yapar. Bu sistemde kullanıcı, akıllı evden bilgi isteyebilmekte ya da akıllı evdeki sisteme erişim yetkisine sahiptir. Ekil 10'da sisteme giriş ekranı verilmiştir.



ekil 10. Mobil uygulama sisteme giriş ekranı

Kullanıcı sistemden bilgi alabilir veya bu sisteme komut göndererek de işlem yapabilmektedir. Ekil 10'da görüldüğü gibi eğer ilk seçenek seçilirse kullanıcıya sistemde de işlem yapmak istediği alanlar sorulmaktadır. İkinci seçenekte ise kullanıcının seçtiği alan hakkında sistemden bilgi alınmaktadır. Son seçenekte ise kullanıcıya odanın eve erişebilir ve hareket algılayıcısının bulunduğu ortamın anlık fotoğrafına erişilebilir.

Kullanıcı sistem giri ekranında bilgi alma i lemini seçer ise, hangi bölüm hakkında bilgi almak istedi i sorulur. Daha sonra seçilen bölüm için devam edilir. Bilgi alma ekranında temel olarak aydınlatma sistemi, sıcaklık, havalandırma, hareket sensörü, multimedya ve son olarak tercihlerden olu an mod seçenekleri bulunmaktadır. Ayrıca kullanıcı tüm bilgileri alma seçene inide seçebilir. Bu durumda akıllı ev sistemindeki tüm bilgiler kullanıcıya KI akıllı ev sistemiyle iletilecektir. ekil 11'de bilgi alma ekranı verilmiştir.



ekil 11. Mobil uygulama bilgi alma ekranı

Kullanıcı sistem giri ekranında de i iklik kısmını seçer ise, de i iklik yapacağı bölümler için karısına bir ekran gelmektedir. De i tirme ekranında temel olarak evin ana özellikleri bulunmaktadır. Kullanıcı bu özellikleri bir arayüz ile de i tirebilmektedir. Ayrıca kullanıcı evden uzakta iken belirli programlamalar yaparak evin harcadığı enerjiyi minimuma indirebilmektedir. Örnek olarak tatil modunda kullanıcının tek yapması gereken de i iklik ekranında tatil modunu seçmesidir. Bunun sonucunda KI akıllı ev sistemi evin aydınlatma, havalandırma sistemini, multimedya sistemini otomatik olarak hemen kapatmaktadır. Bir di er özellik ise acil mod. Acil moda, hareket algılayıcı evde normal olmayan bir hareket algıladı ında sistem kendini acil moda geçirecek kullanıcıya mesaj ile bilgilendirme yapmaktadır. ekil 12'de mobil uygulama mod de i tirme ekranı gösterilmektedir.

2.3. Ev Otomasyonu

Ev otomasyonu akıllı ev sisteminin bir di er önemli parçasıdır. Sistemin, gerçek hayattaki akıllı evlere benzetilmesi amaçlanmıştır. Ev otomasyonu u kısımlardan olmaktadır;

- Aydınlatma sistemi
- Sıcaklık sensörüyle sıcaklık kontrol
- Fan ile havalandırma sistemi
- Hareket algılayıcı ile hareket algılama



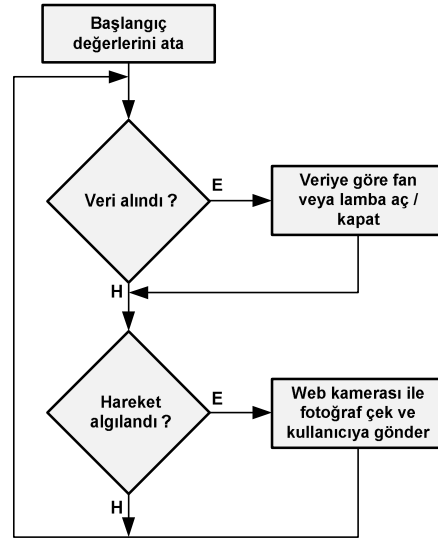
ekil 12. Mobil uygulama mod de i tirme ekranı

Ev otomasyonunda kullanılan donanımsal araçlar ise şunlardır;

- PIC16F877 Mikrodenetleyici
- LM35DZ Sıcaklık Sensörü
- TEKNIM ATP510S Hareket Sensörü
- Max232 Seri İletim Entegresi
- Siemens MC35i GSM Modem

2.4. Yazılım Akı eması

Akıllı ev otomasyonunu izleyen ve yöneten algoritmanın akı eması ekil 13'te verilmiştir. İlk olarak kontrolcü için başlangıç ayarları yapılır. Daha sonra kontrolcü seri hattı dinler. Her veri gelmiş ise gelen veriyi ayrıştırır ve bunun sonucunda lamba ve fanı yönetir, ve ortamın sıcaklık bilgisini ölçer. Aynı zamanda sistemde bulunan hareket algılayıcı herhangi bir hareket algıladı ında seri hattan bilgisayara gerekli veriyi gönderir. Bunun sonucunda web kamerası ile ortamın resmi çekilir ve kullanıcıya yollar.



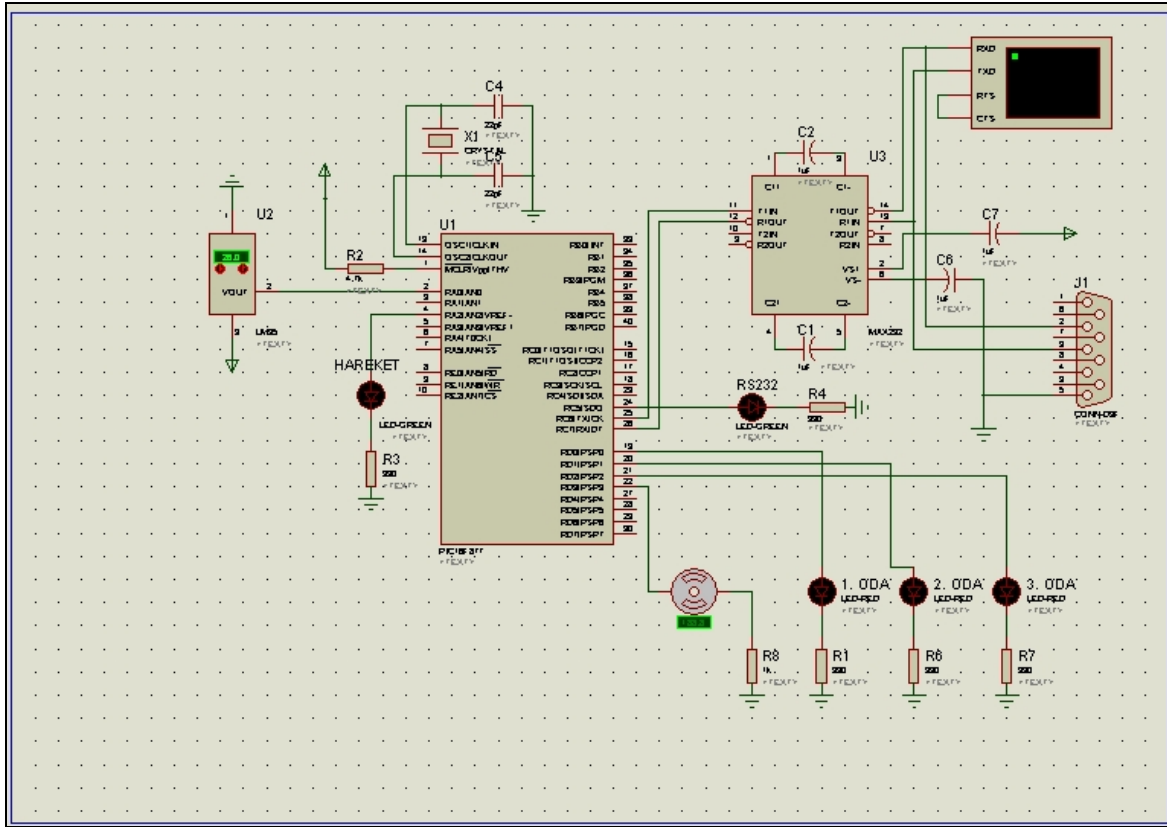
ekil 13. Mikrodenetleyici akı di yagramı

3. AKILLI EV OTOMASYONU DEVRE EMASI

Gerçekle tirilen devre seri port iletimi, sıcaklık sensörü, hareket sensörü, fan ve ışık kontrolü için gerekli bilgilerden oluşmaktadır. Ekil 14'te akıllı ev otomasyonunun devre eması görülmektedir.

4. SONUÇ

Bu çalışmada GSM tabanlı akıllı ev otomasyonu gerçekleştirilmiştir. Kullanıcının kolay bir şekilde sisteme erişebilmesi için mobil cihaz için arayüz tasarlanmıştır ve bu arayüz ile kullanıcı ve KI Akıllı Ev sisteminin etkileşimi sağlanmıştır.



ekil 14. Akıllı ev otomasyonu devre eması

Akıllı sistemindeki algılayıcılar ile ev hakkında gerçek zamanlı olarak bilgi alma ve kullanıcıya bu bilgileri gönderme gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda GSM tabanlı akıllı ev uygulamasının özellikleri şu şekilde sıralanabilir; aydınlatma sistemi kontrolü, havalandırma sistemi kontrolü, kamera ile hareket algılama ve güvenlik kontrolü, ev sineması ve müzik sistemi, akıllı ev modülü kontrolü (tatil modu, gece modu, acil durum modu).

Günümüzde akıllı ev sistemlerinin kurulum maliyetleri yüksektir. Gerçekle tirilen bu uygulama ile daha düşük maliyete etkin bir akıllı ev uygulaması gerçekleştirilmiştir.

5. KAYNAKLAR

- [1] H. Richard, "Inside the Smart Home", London UK: Springer-Verlag, 2003.
- [2] H. Mersino lu, " İletişim teknolojisi, Mimarlık Etkileşimi ve Akıllı Evler", Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2002.

- [3] H. Yılmaz, "Akıllı Ev'in Dünyadaki ve Türkiye'deki Yeri-1", Best Dergisi, Sayı 38, A ustos 2004.
- [4] <http://www.eratek.com.tr/akill.htm>
- [5] L. Ellen, "Mechanical Brides: Women and Machines from Home to Office", Princeton NJ: Princeton Architectural Press, 1996.
- [6] H. Schulzrinne, W. Xiaotao, S. Sidiroglou, S. Berger, "Ubiquitous computing in home networks", Communication Magazine, IEEE, Vol. 41, Issue. 11, 128-135, 2003.
- [7] M. H. Sherif, "Intelligent homes: a new challenge in telecommunications standardization", Communication Magazine, IEEE, Vol 40, Issue 1, 8-8, 2002.
- [8] P. Bahl, V. Padmanabhan, "RADAR: An In-Building RF-based User Location and tracking system", Proc. IEEE infocom, IEEE CS Press, Los Alamitos, CA, 775-784, 2000.
- [9] S. K. Das, D. J. Cook, A. Battacharya, E. O. Heierman, T. Y. Lin, "The role of prediction algorithms in the MavHome smart home architecture", Wireless Communications IEEE, Vol. 9, Issue. 6, 77-84, 2002.
- [10] <http://nnet.net/http://java.sun.com/products/javacomm/>
- [11] <http://nnet.net/http://smlib.org/>
- [12] <http://nnet.net/http://www.j2mepolish.org/cms/>