

An Example IoT Application for the Defense Industry

Çağatay Ersin^{1*}, Mustafa Yaz², Mustafa Karhan¹

¹Çankırı Karatekin University Department of Electronics and Automation

²Bozok University Department of Electrics and Electronics Engineering

Abstract: Today, IoT application areas and usage are increasing. It is possible to communicate objects with IoT applications. In this study, a sample application has been realized for defense industry working with internet of objects. Intenret based wemos d1 r1 esp 8266 microcontroller development board was used in the system. Temperature and humidity sensors, pulse meter, ldr sensor and gps module were used together with this card and instant data were received from these sensors and sent to the internet. The study was designed for soldiers and was considered a product that could be worn on the soldier. Thanks to this designed system, the instantaneous pulse rate of the soldier will be sent to the military unit instantly and information about the status of the soldier will be obtained. The temperature and humidity data of the environment in which the soldier is located will be sent to the military unit via the internet thanks to the temperature and humidity sensors in the system. The amount of light of the soldier's environment will be measured by the ldr sensor and will be sent to thingspeak IoT interface instantly and graphically printed. In addition, the GPS module on the system and the route of the soldier's location and direction will be sent to the military unit via google maps interface. In this way, during the operation, during the seizure, the system, which is considered to be the product of the defense industry and which can work according to IoT, provided information about the military and its environment. The system is open to development and cost-effective.

Keywords: IoT, Defense Industry, Wemos, Esp8266, Thingspeak

Savunma Sanayi İçin Örnek Bir IoT Uygulaması

Özet: Günümüzde IoT uygulama alanları ve kullanımı gitgide artmaktadır. IoT uygulamaları ile nesnelerin haberleşmesi mümkün olmaktadır. Yapılan bu çalışmada nesnelerin interneti ile çalışan savunma sanayi için örnek bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen sistemde internet tabanlı wemos d1 r1 esp 8266 mikrodenetleyici geliştirme kartı kullanılmıştır. Bu kart ile sıcaklık ve nem sensörleri, nabız ölçer, ldr sensörü ve gps modülü birlikte kullanılmış ve bu sensörlerden anlık veriler alınarak internet ortamına gönderilmiştir. Çalışma askerler için tasarlanmış ve askerin üzerine giyilebilir bir ürün olarak düşünülmüştür. Tasarlanan bu sistem sayesinde askerin anlık nabız sayısı askeri birime anlık olarak gönderilecek ve askerin durumu hakkında bilgi sahibi olunacaktır. Yine sistemde bulunan sıcaklık ve nem sensörleri sayesinde askerin bulunduğu ortamın sıcaklık ve nem verileri askeri birime internet aracılığı ile gönderilecektir. Askerin bulunduğu ortamın ışık miktarı ldr sensörü ile ölçülecek ve yine anlık olarak thingspeak IoT arayüzüne gönderilecek ve grafiksel çıktı alınacaktır. Ayrıca sistem üzerinde bulunan gps modülü ile askerin bulunduğu konum ve yön güzergahı google maps arayüzü ile askeri birime gönderilecektir. Bu sayede operasyon sırasında, nöbet sırasında, savunma sanayi ürünü olarak düşünülen ve IoT' a göre çalışabilen sistem, askerin ve bulunduğu ortamın hakkında bilgi sahibi olunmasını sağlamıştır. Sistem geliştirmeye açıktır ve maliyet olarak uygundur.

Anahtar Kelimeler: Nesnelerin İnterneti, Savunma Sanayi, Wemos, Esp8266, Thingspeak

Reference to this paper should be made as follows (bu makaleye aşağıdaki şekilde atıfta bulunulmalı): Ç.Ersin, M.Yaz, M.Karhan 'An Example IoT Application for the Defense Industry', Elec Lett Sci Eng , vol. 15(3) , (2019), 66-73

1. Giriş

Sanayi devrimi ile başlayan teknolojik gelişmeler günümüzde büyük ölçüde ilerleme katetmektedir. Hal böyle olunca da günümüz işletmeleri teknolojiyi daha iyi ve daha verimli kullanma yollarını aramaktadır. Teknolojinin ayrılmaz bir parçası olarak karşımıza çıkan kavram internettir [1]. İnternet hayatımızın her alanında oldukça sık kullanılmaktadır. İnternetin dünyada bu kadar yaygın kullanılması giyilebilir teknoloji ürünlerinin yaygınlaşmasını olanak sağlamıştır. Giyilebilir teknoloji vücuda kolaylıkla giyilebilen veya takılabilen aksesuar ve kıyafetleri temsil

Corresponding author; Tel: 0 376 213 11 95 email: cagatayersin@karatekin.edu.tr

ISSN 1305-8614 © 2016 dergipark.org.tr/else All rights reserved.

eden elektronik ve bilgisayar ürünlerinden oluşmuş teknolojileridir. Bu giyilebilir teknoloji ürünleri birçok bilgisayar, akıllı telefon gibi cihazların yapabildiği hesaplama işlemlerini gerçekleştirebilmekte hatta bazı durumlarda bu giyilebilir cihazlar taşınabilir cihazlardan daha üstün sonuçlar verebilmektedir. Bulduğumuz çağda insanların giyilebilir teknolojiye olan ilgisi taşınabilir teknolojiye olan ilgisine göre daha fazladır. Çünkü bu cihazlar fiziksel fonksiyonların izlenmesi ve biyolojik verilerin elde edilmesi gibi bilgi tarama işlemlerinin ve algılayıcı verilerini dizüstü bilgisayar tarzı cihazlara göre geleneksel olmayan yöntemlerle sağlamaktadır. Genel olarak, giyilebilir teknoloji çeşitli türlerde haberleşmeye giyen kişinin gerçek zamanlı olarak bilgilerine ulaşabilmeye ve dâhili belleğinde depolayabilmeye imkân sağlamaktadır [2]. İnternet kavramının giyilebilir teknoloji ürünlerine entegre edilmesinin ardından nesnelerin interneti denilen bir kavram karşımıza çıkmaktadır. Nesnelerin interneti ifadesi 1999 yılında Kevin Ashton tarafından Procter&Gamble firması için hazırlanan bir sunumda kullanılarak hayatımıza dahil olmuştur ve bu sunumun içeriğinde şirketin RFID teknolojisi uygulamasının firmaya sağlayacağı yararlar anlatılmış ve sistemin kullanım önerileri sunulmuştur. Nesnelerin interneti nesnelerin birbirleri ile bilgi paylaşımı yaparak birbirlerini görme, duyma, düşünme ve konuşma imkânı sağlamakta, gömülü cihazlar, algılayıcı ağlar, haberleşme protokolleri vb. temel teknolojilerin geleneksel olan bir sistemden akıllı bir sisteme dönüşümü demektir [1].

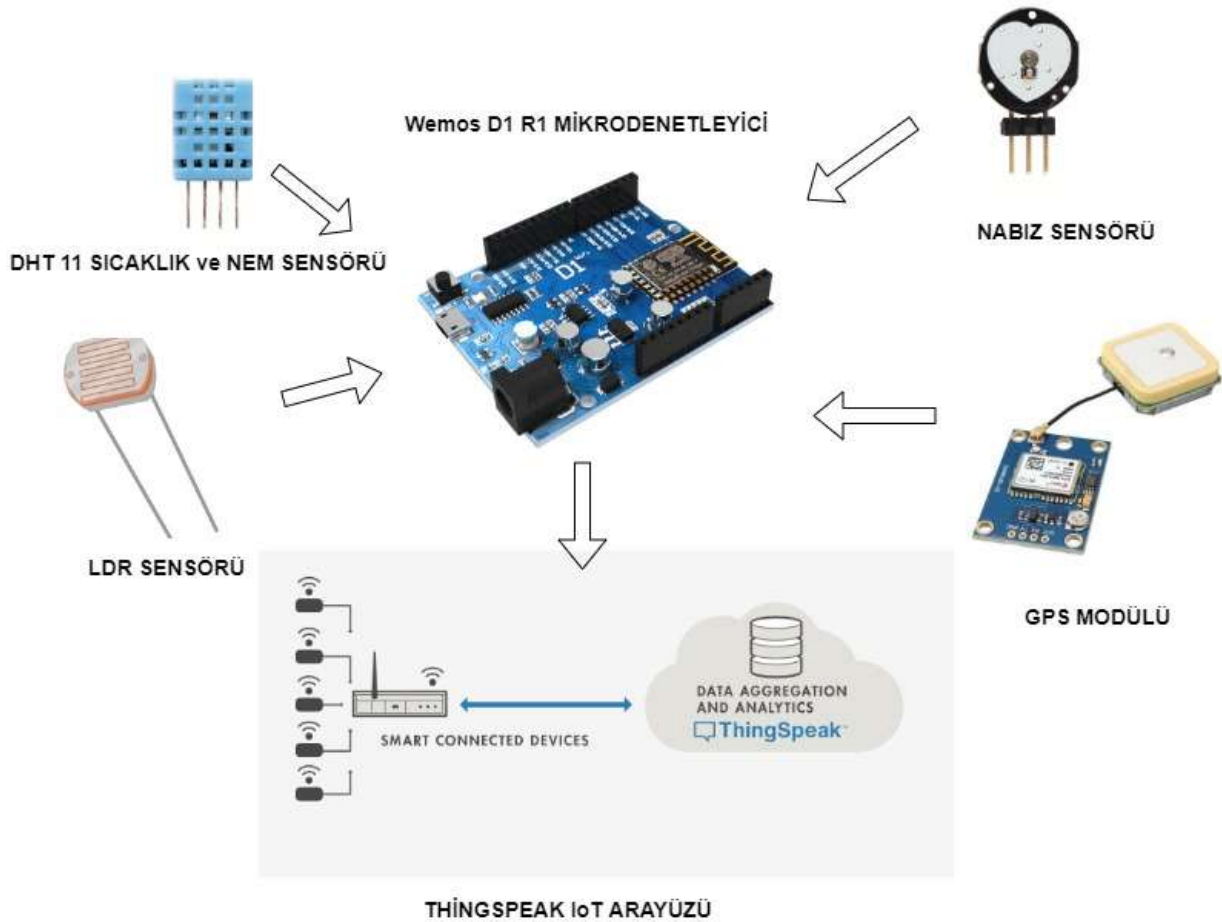
IoT (Internet of Things) un temel kullanım alanı olan Kablosuz Sensör Ağı (WSN) teknolojilerinin sağladığı algılama, günümüz yaşamının birçok alanında karşımıza çıkmaktadır. Bu, hassas doğal kaynaklardan şehir ortamlarına kadar çevresel göstergeleri ölçme, çıkarım ve anlama yeteneği sunar. Bu cihazların iletişim kurucu bir ağda çoğalması, Nesnelerin İnterneti'ni (IoT) yaratır. Burada sensörler ve aktüatörler çevre ile sorunsuz bir şekilde etkileşir ve ortak bir iletişim dili geliştirmek için bilgilerin platformlar arasında paylaşılmasını sağlar. RFID etiketleri ve gömülü sensör ve aktüatör düğümleri gibi çeşitli kablosuz teknolojilerin uyarlanmasıyla beslenen IoT, başlangıçtan itibaren güngeçtikçe gelişmiştir [4].

Nesnelerin İnterneti'nin [IoT] geliştirilmesinin en temelinde rekabet piyasasında ki büyük şirketlerin tüm nesnelere takip etme isteği bulunmaktadır.[1]. Nesnelere kodlama ve takip etme yeteneği, şirketlerin daha verimli olmalarını, süreçleri hızlandırmalarını, hataları en aza indirmelerini ve IoT aracılığıyla karmaşık ve esnek organizasyonel sistemleri kullanmalarını sağlamıştır. IoT, bilişim ve iletişimin geleceğini temsil eden teknolojik bir devrim olarak nitelendirilmektedir ve gelişimi, kablosuz sensörlerden nano teknolojiye kadar birçok önemli alanda yeniliğe dayanmaktadır. IoT sayesinde Nesnelere hem çevreyi algılayarak hem de iletişim kurabildiklerinde, karmaşıklığı anlama ve ona hızlı bir şekilde yanıt verme araçları haline gelirler. Tüm bunlarda devrim niteliğinde olan şey, bu fiziksel bilgi sistemlerinin şimdi konuşlandırılmaya başlandığı ve bazılarının büyük ölçüde insan müdahalesi olmadan bile çalıştığı. “Nesnelerin İnterneti”, gündelik nesnelerin kodlanmasını ve ağlanmasını ve İnternet'te bireysel olarak makinede okunabilir ve izlenebilir olmasını sağlayan durumları ifade eder [5].

Türkiye'nin, bulunduğu matematiksel konumu itibari ile güçlü ve caydırıcı konumunu sürdürmesi için kuvvetli bir silahlı kuvvetlere ve onu destekleyen güçlü bir savunma sanayine sahip olması şarttır. Savunma Sanayi ürünleri; çağı yakalamayı amaçlayan, ileri teknoloji gerektiren, karmaşık yapıları ürünlerdir. Dahası milli savunma açısından; üretilen ürünlerin, sürekli yenilenen teknolojiyi takip etmesi çok önemlidir. [3]. Günümüzde IoT un bu kadar yaygın olarak kullanılması bu alanda da çalışmalar yapılmasını gerektirmiştir. Yapılan bu çalışmada savunma sanayide kullanılmak için IoT tabanlı giyilebilir teknoloji ürünü tasarlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Yapılan bu çalışmada giyilebilir teknoloji ürünü IoT tabanlı çalışan bir sistem tasarlanmıştır. Tasarlanan sistem savunma sanayide askerlerde kullanılmak üzere gerçekleştirilmiştir. Sistemde çeşitli sensörler ve modüller bulunmaktadır. Sistemin haberleşmesi wifi tabanlı gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen sistem askerin nöbet tutan veya sahadaki askerlerin üzerine giyilebilir bir ürün olarak düşünülmüştür. Sistem üzerinde bulunan dht11 sıcaklık ve nem sensörü askerin bulunduğu ortamdaki sıcaklık ve nem verilerini anlık olarak IoT (nesnelerin interneti) geliştirme platformu olan thingspeake gönderecektir. Yine sistem üzerinde bulunan ldr sensörü ile de askerin bulunduğu konumdaki ışık miktarı thingspeak ara yüzüne anlık olarak gönderilmiştir. Bu veriler thingspeak ara yüzü ile grafik haline getirilmiş ve anlık olarak okunması sağlanmıştır. Ayrıca sisteme ek olarak gps modülü eklenmiş ve nöbet tutan askerin veya sahadaki askerin konumu anlık olarak askeri birime gönderilmesi gerçekleştirilmiştir. Böylelikle giyilebilir IoT tabanlı bu cihaz sayesinde askerin bulunduğu ortamın anlık sıcaklık, nem ve ışık miktarları askeri birimde anlık olarak izlene bilecektir. Sistemde bulunan nabız sensörü ile askerin anlık nabız atışları elde edilmiştir. Nabız atışları grafiksel olarak gösterilmiş ve yorumlanabilmektedir. Böylelikle sahada ki veya nöbetteki askeri personelin duyu durumları(heyecan, sakinlik vb.) sağlık durumları (kalp yetmezliği, tansiyon vb.) hakkında bilgi sahibi olunacaktır. Sistem tasarımının blok şeması şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Sistem blok şeması

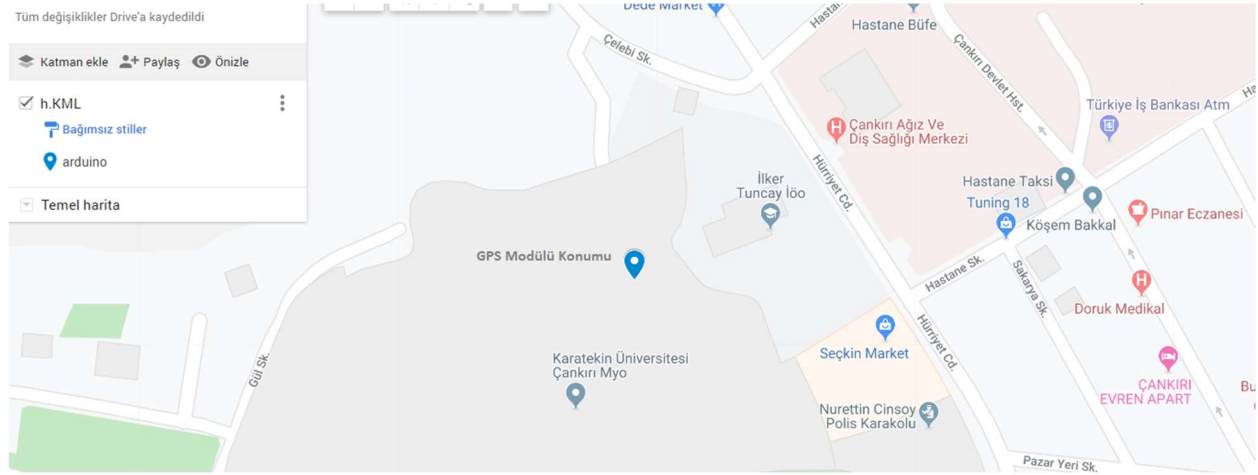
Yapılan bu çalışmada IoT tabanlı veri gönderme işlemi olduğu için Esp8266 mikrodnetleyicili wemos d1 r1 mikrodnetleyici geliştirme kartı kullanılmıştır. Bu kart üzerinde bulunan wifi

modülü sayesinde internet aracılığı ile gerçek zamanlı veri gönderimi yapılabilmektedir. Sistemin beslemesi li-po batarya ile sağlanmıştır. Böylece sistemin enerjisi uzun süre dayanmaktadır.

2.1 Gps Modülü

GPS, günümüzde yaygın olarak kullanılan ilk küresel konumlama sistemidir ve uzun süre tam kapasiteye sahip tek sistem olma özelliğini korumuştur. Bu sebeple sahip olduğu isim geliştirilmiş ve uydu tabanlı konumlama sistemlerini ifade etmek için yaygın olarak kullanılmıştır. [6].

GPS uydulardan yayınlanan radyo sinyalleri yardımıyla her türlü hava koşullarında, gece ve gündüz, süratli, noktalar arası görüş gereği olmaksızın üç boyutta konum belirleme sistemidir.. Günümüzde GPS ile çok değişik alanlarda uygulamalar yapılmaya başlanmıştır. Bunlar genelde, deformasyon ölçmeleri, konum belirlemeye yönelik ölçmeler, fotogrametrik çalışmalar vs. olarak sıralanabilir [7]. Yapılan bu çalışma ile sistem üzerinde bulunan GPS modülü ile gerçek zamanlı takip yapılmıştır. Giyilebilir sisteme yerleştirilen GPS modülü askerin anlık konum bilgilerini almış ve google maps arayüzünde gerçek zmaanlı olarak göstermiştir. GPS modülünden alınan konum bilgileri ile google haritalardaki konumu şekil 2’de gösterilmiştir.

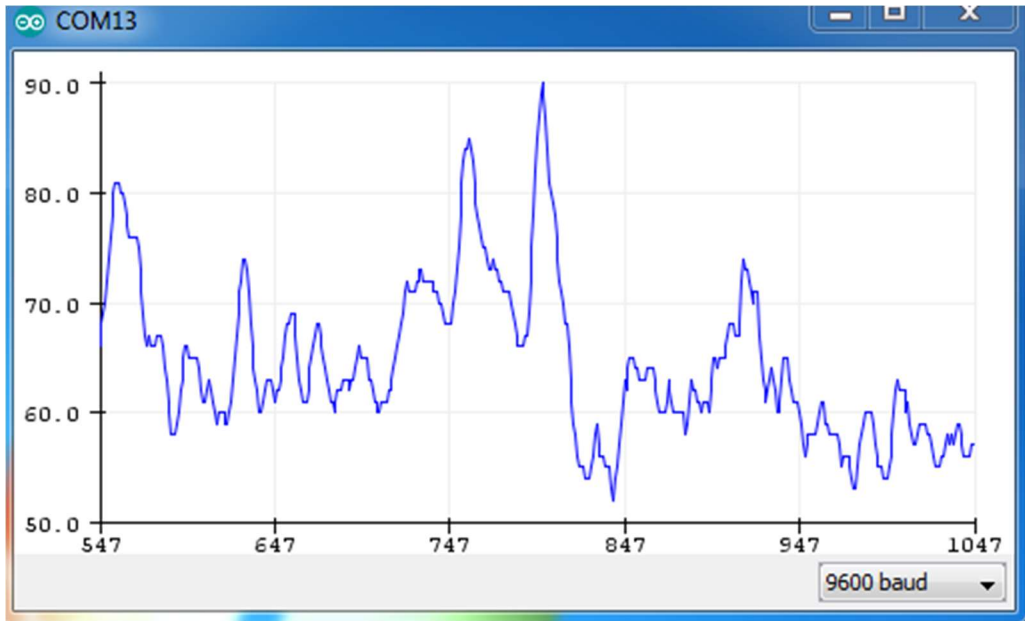


Şekil 2. Sistemin konumunun google haritalarda gösterimi

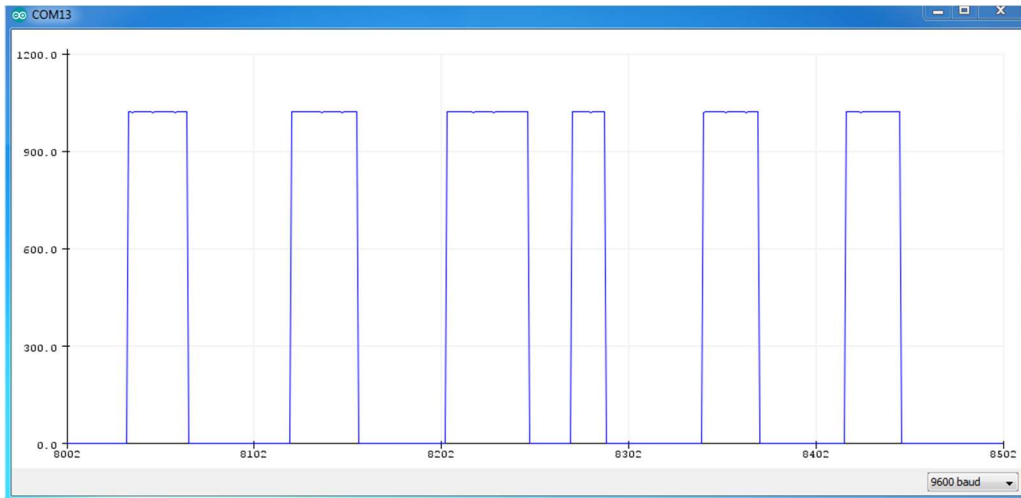
2.2 Nabız Sensörü

Nabız, kalbin bir dakikadaki atım sayısı olarak ifade edilmektedir. Kalbin her kasılması sırasında bir miktar kan (genel olarak 60-70 ml) atardamarlara pompalanmaktadır. Damarlar kan pompalanması ile esneme özelliği gösterir ve genişler, daha sonra tekrar eski durumuna dönmek ister. Bu genişleme, damarların yüzeye yakın olduğu bölgelerde (el bileği, ayak bileği, dirsek içi, kasık) nabız dalgası olarak algılanabilmektedir. Nabız daha çok atardamarların yüzeye yakın bölgelerinden alınmaktadır.[8].Nabız sensörü (pulse sensor) kişinin atardamarına yakın bir yere konumlandırılarak çalışmaktadır. Piyasada farklı nabız sensörleri vardır. Parmaktan alınma nabız sensörünün, bilekten alınan nabız sensörünün çalışma prensibi aynıdır. Nabız sensörü kişinin damarındaki genişleme ile bir gerilim üretir. Damar eski haline geri döndüğünde bu gerilim sıfır olur. Nabız her attığında oluşan gerilimin sayımı ile de nabız ölçümü yapılabilmektedir. Çalışmada kullanılan nabız sensörü (pulse sensor) askerin anlık nabzını ölçmüş ve grafik olarak askerin kalp atışını göstermiştir. Sensörden alınan veriler mikrodenetleyici ile yorumlanmış seri çizici ile de grafiksel olarak yorumlanmıştır. Alınan veriler mikrodenetleyici ile askeri birime gönderile bilecektir. Sistemde bulunan nabız sensörü sayesinde askerin duygu durumları, sağlık durumları

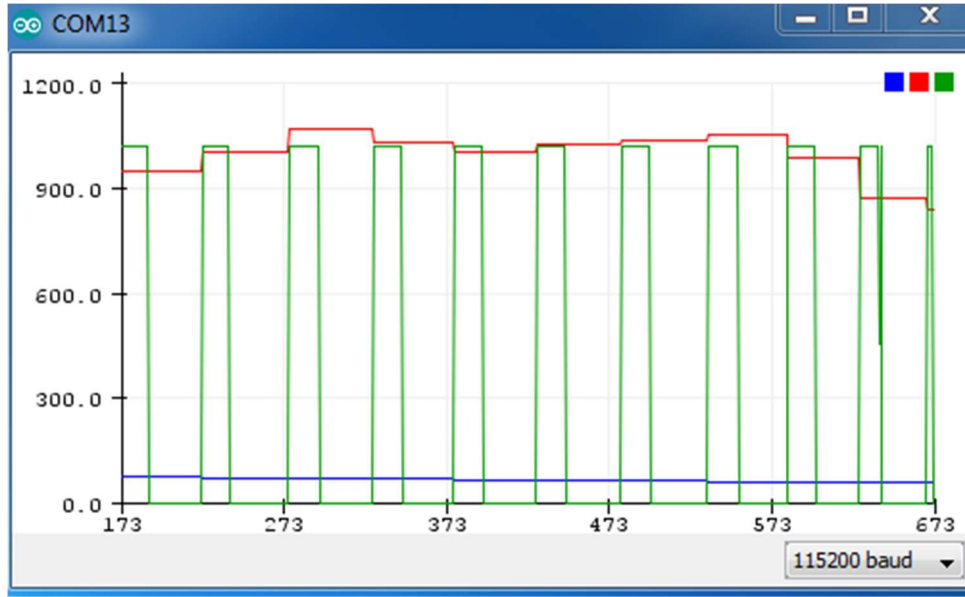
hakkında bilgi sahibi olunacaktır. Gerçek zamanlı takip sırasında olumsuz bir durum olduğunda önlem alınabilecektir. Nabız (pulse) sensöründen alınan değerlere ait çeşitli grafikler şekil 3, 4 ve 5'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Nabız sensöründen alınan verilerin grafiksel gösterimi I



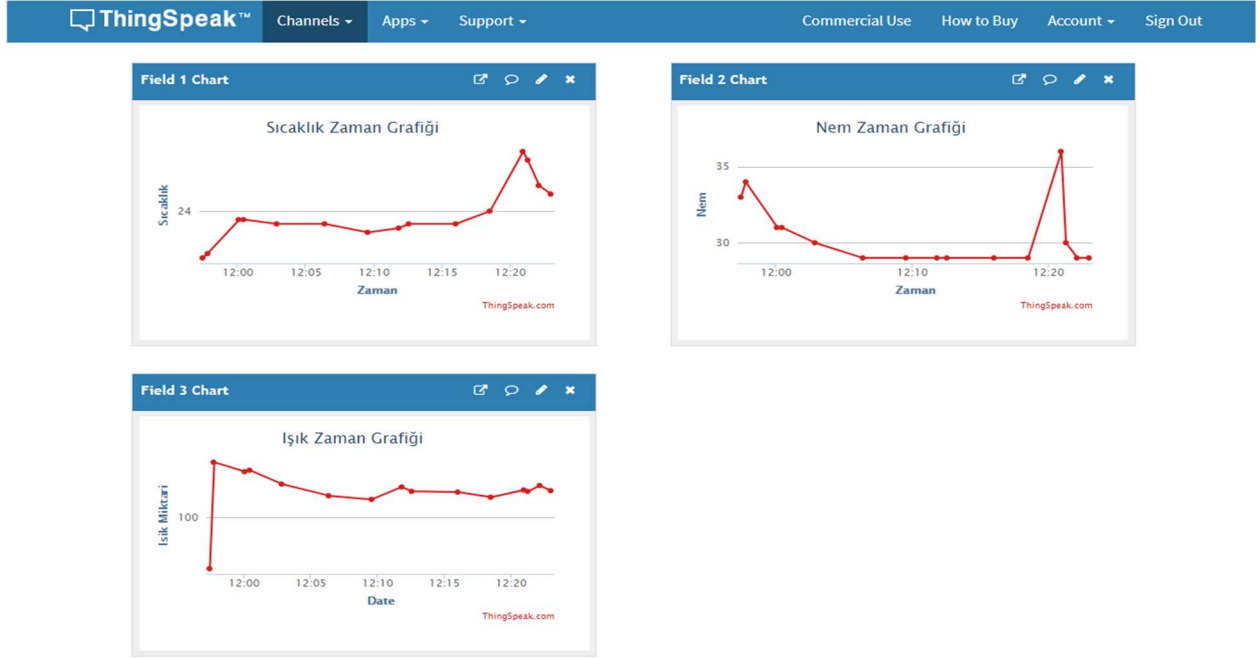
Şekil 4. Nabız sensöründen alınan verilerin grafiksel gösterimi II



Şekil 5. Nabız sensöründen alınan verilerin grafiksel gösterimi III

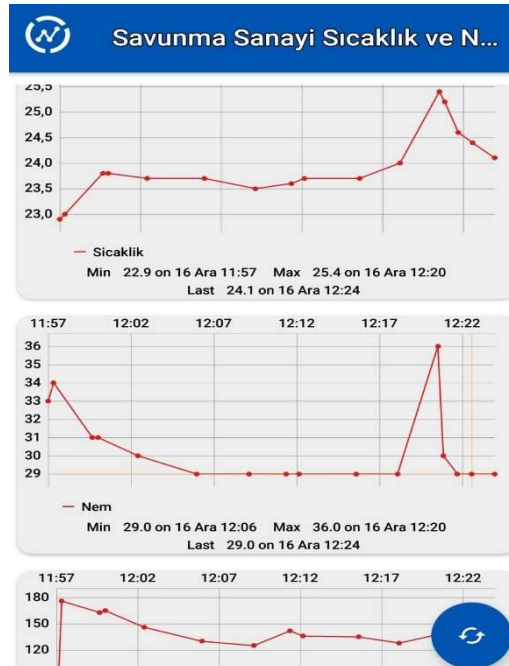
2.3 Thingspeak Platformu

Thingspeak, günümüzde popülerliğini devam ettiren Nesnelerin İnterneti (IoT) için kurulmuş ücretsiz olarak sunulan bir veri platformudur. Gerçek zamanlı olarak gönderilen verileri toplar ve depolar. Program içerisinde bulunan MATLAB bölümü sayesinde bu verilerin analiz edilmesine ve görselleştirilmesine imkân tanımaktadır. Ayrıca uygulamaları ve API anahtarları sayesinde diğer platformlar ile basitçe haberleşebilmektedir. Thingspeak platformu verilerin cihazlardan toplanması, analiz edilmesi ve kullanıcıya bu analiz ve değerlerin sunulması için kullanılmaktadır. Aynı zamanda thingspeak platformu üzerinden sunulan uygulamalar ile de cihaza ait çalışma bilgileri Twitter üzerinden paylaşılabilir ve kritik değerler mobil telefona bildirim olarak gönderilebilmektedir [9].Yapılan çalışmada Sistem üzerinde bulunan dht 11 sıcaklık ve nem sensörü ve ldr ışık sensörü anlık olarak ölçüm yapmıştır. Alınan veriler Esp8266 mikrodenetleyici tabanlı wemos d1 r1 ile yorumlanmış ve üzerinde bulunan Ethernet modülü ile thingspeak IoT arayüzüne gönderilmiştir. Wemos d1 r1 mikrodenetleyici geliştirme kartına arduino ide ile ağın ismi ve şifresi kodlanmıştır. Okuduğu değerleri anlık olarak thingspeak arayüzüne göndermesi içinde haberleşme sağlanmıştır. Thingspeake yollana veriler thingspeak üzerinden açılan kanala entegre edilmiştir. Thingspeakte üç kanal açılmıştır. Üç kanalda sıcaklık nem ve ldr sensöründen alınan ışık miktarı grafiksel olarak ayrı ayrı gösterilmiştir. Thingspeak internet adresinden bu grafikler belirli bir şifre ve ID ile gösterilmiştir. Thingspeak arayüzündeki grafikler şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6. Thingspeake gönderilen verilerin grafiksel gösterimi

Ayrıca thingview isimli android yazılım sayesinde thingspeakin üç kanalına gönderilen veriler akıllı cihaz tarafından girilen ID sonucu gözükmetedir. Sistemin sensör verilerinin android cihazda(thingview) gösterimi şekil 7 de gösterilmiştir.



Şekil 7. Thingview de grafiksel gösterim

3 Sonuç ve Öneriler

Yapılan bu çalışma ile giyilebilir teknolojiye uygun günümüzde popülerliğini koruyan nesnelerin interneti tabanlı çalışan otonom bir sistem tasarlanmıştır. Tasarlanan sistemin genel olarak farklı alanlarda uygulanabilir olmakla birlikte, askeri alanda savunma sanayide kullanılması düşünülmüştür. Askeri personel tasarlanan bu sistemi kamuflajının üstüne takarak çalıştırabilecektir. Sistemde bulunan sensörler ile IoT (internet of things) tabanlı bir çalışma yapılmış ve bu sensörlerden alınan veriler IoT arayüzü olarak kullanılan thingspeake

gönderilmiştir. Thingspeakde kanallar oluşturulmuş ve bu sensörlerden alınan veriler grafiklere dönüştürülüp ayrı ayrı kanallarda gösterilmesi sağlanılmıştır. Yapılan sistem askeri alanda kullanılması düşünüldüğü için thingspeak yerine daha güvenilir bir sunucu ile yapılması önerilir. Askeri bilgilerin gizliliği oldukça önemli olduğu için bu sunucu alınan verileri sadece askeri birliğin görebileceği şekilde geliştirilmelidir. Sistemde ki GPS modülü ile askerin konum bilgisine ulaşılmaktadır. Çalışma prototip olarak örnek bir çalışma olduğu için google maps arayüzü tercih edilmiştir. Fakat askeri alanda güvenlik söz konusu olduğu için yine geliştirilen sunucu ile gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Ayrıca tasarlanan sistemde bulunan pulse sensörü ile askerin nabız bilgilerinin anlık ölçülmesi yapılmıştır. Bu verilerde grafiksel olarak anlık olarak çizilmiştir. Bu grafikler sayesinde askerin anlık duygu durumu ve kısmi sağlık verileri alınmış ve yorumlanmıştır. Bu çalışmadaki sistem IoT (nesnelerin interneti) tabanlı Esp8266 gibi hızlı bir mikrodenetleyici ile gerçekleştirilmiştir. Wemos d1 r1 mikrodenetleyici geliştirme kartı açık kaynak kodlu geliştirilmeye açık bir karttır. Sistem tasarlanırken bu kartın tercih edilme sebebi hızlı ve maliyetinin düşük olmasıdır. Tasarlanan sistemde dht 11 sıcaklık ve nem sensörü, ldr sensörü, GPS modülü ve nabız ölçer kullanılmıştır. Sistem geliştirilmeye açıktır. Kullanılan bu sensörlerden farklı olarak gaz sensörleri(metan gazı, vb) sisteme entegre edilebilir. Sistem maliyeti düşük, verimli çalışan bir cihaz olarak gerçekleştirilmiştir. Sistem sadece askeri alanda değil aynı çalışma prensibi ile farklı alanlarda kullanılabilir.

Kaynakça

- [1] Çakır, Sönmez, F., AYTEKİN, A., TÜMİNÇİN, F., Nesnelerin İnterneti ve Giyilebilir Teknolojiler, Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri Dergisi, 2018, Antalya.
- [2] Sağbaşı. A., E., Ballı, S., Yıldız, T., Giyilebilir Akıllı Cihazlar: Dünü, Bugünü ve Geleceği, Akademik Bilişimi 2016.
- [3] Can, Ş., Arıkan, F., Bir Savunma Sanayi Firmasında Çok Kriterli Alt Yüklenici Seçim Problemi ve Çözümü, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 29, s645-654, 2014.
- [4] Gubbi, J., Vd., Internet of Things (IoT): A Vision architectural elements and future directions, Future Generation Computer System, 2013.
- [5] Madakam, S., Ramaswamy, R., Tripathi, S., Internet of Things (IoT): A Literature Review, Journal of Computer and Communications, s164-173, 2015.
- [6] İÇEN, E., Küresel ve Bölgesel Konumlama Sistemleri, Teknolojileri ve Uygulamaları, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Uzmanlığı Tezi, Haziran 2018.
- [7] Karaali, C., Yıldırım, Ö., Global Konum Belirleme Sistemi (GPS), Mühendislik Bilimleri Dergisi, s103-108, 1996.
- [8] Öter, E., Demir, A., Coşkun, Ö., Mikrodenetleyici Temelli Parmak Ucundan Nabız Ölçer Devresi Tasarımı, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, s87-92, 2016.
- [9] Sazak, T., Albayrak, Y., Nesnelerin İnterneti Üzerine (IoT) ortam Verilerini Toplayan ve Uzaktan Takibini Sağlayan Bir Sistem Tasarımı, 9. Akademik Bilişim Konferansı-AB, 8-10 Şubat Aksaray Üniversitesi, Aksaray.