

**Makale
(Article)**

Üniversite Yerleşkelerinde Wi-Fi Erişim Noktaları Kullanılarak Konum Belirleme Çalışması

Mustafa COŞAR*

*Hitit Üniversitesi, Çorum
mustafacosar@hitit.edu.tr

Özet

Üniversite yerleşkelerinde öğrenci, personel ve misafir özelliklerine sahip bireylerin konum bilgileri üniversite internet sistemi içerisinde yer alan kablosuz ağlar yardımıyla belirlenerek onlar için hazırlanmış olan duyuru, haber ve etkinliklerin bildirilmesi; bilginin ve erişimi hızının çok önemli olduğu günümüzde; hayati önem taşımaktadır. Bireyler, üniversite Wi-Fi ağına kimlik belirleme algoritmaları kullanılarak giriş yaptıklarında (authentication) Wi-Fi kontroller cihazları yardımıyla hangi access point üzerinden bağlanmak istediklerini bildiren bir veri paketleri gönderirler. Bu paketler içerisinde kişinin cihazının IP ve MAC adresi yer almaktadır. Bu isteğe onay verildiğinde aldığı IP adresine göre access pointe konum bilgisi öncelikle bina içi veya dışı sonrasında koridor ve sınıf bilgisiyle tespit edilebilmektedir. Bu konum belirleme işlemi sayesinde; öncelikle acil durumlarda müdahale yeteneğinin artırılması, ardından eğitim faaliyetleri ile ilgili haber ve duyuruların akıllı mobil cihazlar üzerinden iletilmesi ve son olarak da misafirlerin navigasyona ihtiyaç duydukları anlarda Wi-Fi hattı üzerinden yerleşke haritası ve bulunduğu konum bilgileri yardımıyla ulaşımını kolaylaştırılmasının sağlanması hedeflemektedir.

Geliştirilen bu uygulama sayesinde kişi access point üzerinden kampus networküne bağlandığı anda veri tabanında daha önce kayıtlı olan MAC ve IP adresi yardımıyla diğer bilgilerinin sorgulanması yapılmakta ve kimlik profiline göre onu ilgilendiren bilgiler, duyuru ve haberler SMS yardımıyla kendisine iletilmektedir. Bunun için bir mobil uygulama kullanılabileceği gibi SMS veya ağ içi haberleşme sistemleri de kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Kablosuz Ağ, Wi-Fi, Konum Belirleme

The Study of Positioning Using Wi-Fi Access Points in University Campuses

Abstract

It is of vital importance to inform announcements, news, and activities to the individuals who are students, staff and guests by determining the location information of them by means of wireless networks which are located in university internet system in university campuses because of importance of both information and access rate in these days. When the individuals enter into Wi-Fi network of the university by using authentication algorithms, they send the data packet indicating that with which access points they would like to connect through the Wi-Fi control instruments. Packets include the IP and MAC address of individual's instrument. When this demand is approved, according to the IP address taken, the positioning information for the access point can be defined primarily indoor and outdoor building and then in the corridor and class in accordance with the meters. Thanks to this positioning process, ability to intervene in emergencies can be increased and news and announcements regarding educational activities via smart mobile devices can be conveyed. Moreover, this process also aims at facilitating the transportation of the guests to their destinations using the campus map and positioning information over Wi-Fi when they need navigation.

Bu makaleye atf yapmak için

Coşar, M. "Üniversite Yerleşkelerinde Wi-Fi Erişim Noktaları Kullanılarak Konum Belirleme Çalışması" Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi 2014, 6(3) 1-9

How to cite this article

Coşar, M. "The Study Of Positioning Using Wi-Fi Access Points in University Campuses" Electronic Journal of Map Technologies, 2014, 6 (3) 1-9

Her relevant information according to the time the database was developed this application, it is connected to the campus network via individual access points registered before the questioning of other information with the help of MAC and IP addresses is made and identity profiles, announcements and news are submitted to it with the help of SMS. -Network communication systems such as SMS or a mobile application that can be used for it can be used.

Keywords: Wireless network, Wi-Fi, GeoLocation

1. GİRİŞ

Gelişen dünyada rekabet edebilirliği artırmak, güncel olana erişmek ve paylaşmak teknolojinin olanaklarından her geçen gün daha da fazla yararlanılması ile mümkün olmaktadır. Bilgiye erişme hızı saniyelerle olduğu günümüzde daha fazla kitleye erişmek de önem kazanmıştır. Ayrıca bilginin yayılma yöntemleri de çeşitlilik kazanmaktadır. Basılı medya ile yapılan duyuru ve haberler artık mobil cihazlar yardımıyla her zaman ve her yerden erişilebilir olmaktadır. Bu nedenle kamu kurumlarının yanı sıra özel kuruluşlar da artık duyuru ve ilanlarını mobil sistemler üzerinden iletebilmektedirler.

Mobil teknolojilere olan ilginin giderek artması bu teknolojiler üzerinde çalıştırılabilen uygulamaların da geliştirilmesini ve kullanılmasını da sağlamaktadır. Konum belirleme ve acil durum sistemleri bu teknolojilere örnek olarak verilebilir. Mobil cihazlar üzerinden konum belirleme ve bu bilgiler ışığında çeşitli hizmetlerin sunulmasına Konum Tabanlı Hizmet (Location Based Service) adı verilmektedir [1].

Günümüzde kapalı alanlarda kişisel konum belirleme işlemlerinin yeterli sonuç veremediği bilinmektedir. Bu nedenle bina içlerinde iletişime geçilecek kişilerin konumlarının belirlenmesinde farklı yöntemlerin arayışı ve geliştirilmesi sürmektedir. Kablosuz bilgisayar ağları da bu yöntemler arasında önemli bir yer tutmaktadır.

Bu çalışmada, Hitit Üniversitesi kampüslerinde ve binalarında kurulan indoor ve outdoor Wi-Fi sinyal ağlarını kullanarak; öncelikle kişinin kim olduğunun belirlenmesi ardından da bu kişinin yaklaşık konum bilgilerine göre duyuru, haber ve etkinliklerin iletilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca hayati önem taşıyan acil durumlarda bu konum bilgileri kullanılarak müdahale etme şansının artacağı da düşünülmektedir.

2. KONUM BELİRLEME SİSTEMLERİ

Pozisyon kavramı, hedefin yer bilgisi enlem ve boylam bilgileri ile ifade edilmekte, klasik adres bilgileri ile tanımlanmasına konum bilgisi denilmektedir. Bu bilgilerin elde edilmesinde aşağıda verilemeye çalışılan bazı yöntemler kullanılmaktadır.

2.1 Hücresel Sistemde Konum Belirleme

Bu işlem, mobil istasyonların devre ve paket anahtarlama teknikleri ile hücresel çağrı, konum güncellemesi ve tanımlayıcılardan oluşan bir sistemin kullanılmasıyla gerçekleştirilir [2].

2.2 Pozisyon Bulma Yöntemleri

Açı, uzaklık, uzaklık değişimi ve hız gibi birçok parametrenin gözlenmesiyle hedefin uzaysal konumunun belirlenmesi yöntemleridir. Gözlemler hedefin çevresindeki bir veya birden fazla pozisyonu belirli noktalar referans alınarak yapılır. Bu yöntemlerde uydular, hücresel ve bina içi ağlar, terminal cihazları ve bilgisayar sistemleri yaygın bir şekilde kullanılır. Ayrıca bu yöntemlerde konum hassasiyeti ve duyarlılık en önemli parametredir [2]. Burada konum hassasiyeti, hesaplanan pozisyon ile hedefin gerçek pozisyonu arasındaki fark olarak gösterilir. Duyarlılık ise bir pozisyonu belli bir konum hassasiyetinde bulma yüzdesidir. Bina içi pozisyon bulma altyapıları üniversiteler gibi geniş alana yayılmış kampüs ve binaları

gibi yerlerde yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu yöntemler, radyo, infrared veya ultrasound gibi sinyal teknolojilerinin kullanılması temeline dayanmaktadır. Özellikle kablosuz ağ standartlarından olan IEEE 802.11x (x=a,b,g,n) iletişim standardı yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

İç mekânlara yönelik olarak önerilen konum belirleme teknolojileri ve özellikleri Tablo 1’ de gösterilmektedir.

Tablo 1. İç mekanlarda konum belirleme teknolojileri [3]

Teknoloji	Avantajları	Dezavantajları	Doğruluk
Ultrasound	- Basit ve ucuz ekipman. - Hassas ölçüm imkanı	- Her odada alıcıların tesis edilmesi gerekliliği. - Yüksek yoğunluklu seslerin olumsuz etkisi. - Alıcı ve vericilerin birbirini doğrudan görme gerekliliği.	Yeterince sık tesis edildiğinde birkaç santimetre
RFID	- Alıcı ve vericilerin birbirini doğrudan görmesine gerek yok. - Her türden ortamda çalışma imkanı. - Hızlı etkileşim. - Pasif alıcı taşıyıcılar aktiflere göre daha ucuz, küçük ve pile ihtiyaç duymuyor.	- Pasif taşıyıcılar, aktiflere göre daha düşük duyarlıklılı. - RFID okuyucular pahalı.	RFID okuyucu ve taşıyıcıların dağılımına bağlı olarak 1 cm den 2 metreye kadar
Bluetooth	- Her türden bluetooth cihazın izlenebilmesi (cep telefonu, mp3 player, laptop) - Değişken okuma mesafesi (1 m. civarı) - Küçük ölçekli kurulumlar nispeten ucuz.	- Geniş ölçekli kurulumlarda maliyetli. - Sınırlı bant genişliği. - Ana bağlantıya karşılık en fazla yedi alt bağlantı imkanı. - Aktarmada gecikme.	2-15 metre
WLAN (Wi-Fi)	- IEEE 802.11 altyapısını kullanabilme imkanı. - Düşük maliyet.	- Çok katlı ve çok yoğun alanlarda performans düşüklüğü. - Sinyal yansıması ve dinamik ağ yapısı sebebiyle değişken sinyal gücü.	1-3 m. (50 m. menzil içinde)
Pseudo-GPS (Uydusallar)		- Bina içine GPS uydularına benzer ufak uydusalların kurulması gerekliliği. - GPS alıcılı mobil cihazlar. - Maliyeti yüksek.	1 m. civarı
Infrared	- Kompakt. - Düşük güç tüketimi.	- Gün ışığına karşı duyarlı. - Alıcı ve vericilerin birbirini doğrudan görme gerekliliği. - Tesis ve bakımı maliyetli	5-10 metre.

Avantajları ve doğruluğu göz önüne alındığında söz konusu yöntemler içerisinde RFID ve Wi-Fi teknolojisi öne çıkmaktadır. Wi-Fi teknolojisinde tek bir altyapı üzerinden internet ve diğer servislerinde aynı anda kullanılabilir olmasından dolayı fayda maliyet oranı daha yüksek olabilmektedir.

3. HITİT Wi-Fi AĞI

2011 yılında kurumlarına başlanan hitit Wi-Fi, üniversitenin tüm yerleşkelerinde outdoor ve indoor olmak üzere erişime açık durumdadır. Her kullanıcının kendi profiline göre kullanım özellikleri belirlenmiş ve her bir profil bağımsız bir şekilde hizmet verebilmektedir.

3.1 Hitit Wi-Fi Ağına Genel Yapısı

Hitit Üniversitesi Kuzey Yerleşkesinde ve diğer akademik birimlerin yerleşkelerinde toplamda 150’ye yakın iç (indoor) ve dış (outdoor) internet bağlantı cihazlarının merkeze bağlandığı bir network sistemi yer almaktadır. Bu network üzerinden bağlanmak isteyen kullanıcılar kendi kurum kimliklerine bağlı olarak tanımlanmış olan kimlik ağı adından yani SSID (Service Set Identifier) lerden uygun olanı ile sisteme kullanıcı adı ve şifre ile bağlanabilmektedir. Aşağıda verilen tablo 2’de hitit Wi-Fi ağına bulunan SSID’lerin profili listelenmiştir.

Tablo 2. Hitit Wi-Fi ağı SSID profili

SSID	Kullanıcı Profili
Akademik	Akademik Personel
İdari	İdari Personel
eduroam	Eduroam kimlik bilgisine sahip Akademik kullanıcılar
Oğrenci	Öğrenciler
Hitit-Misafir	Misafir Kullanıcılar

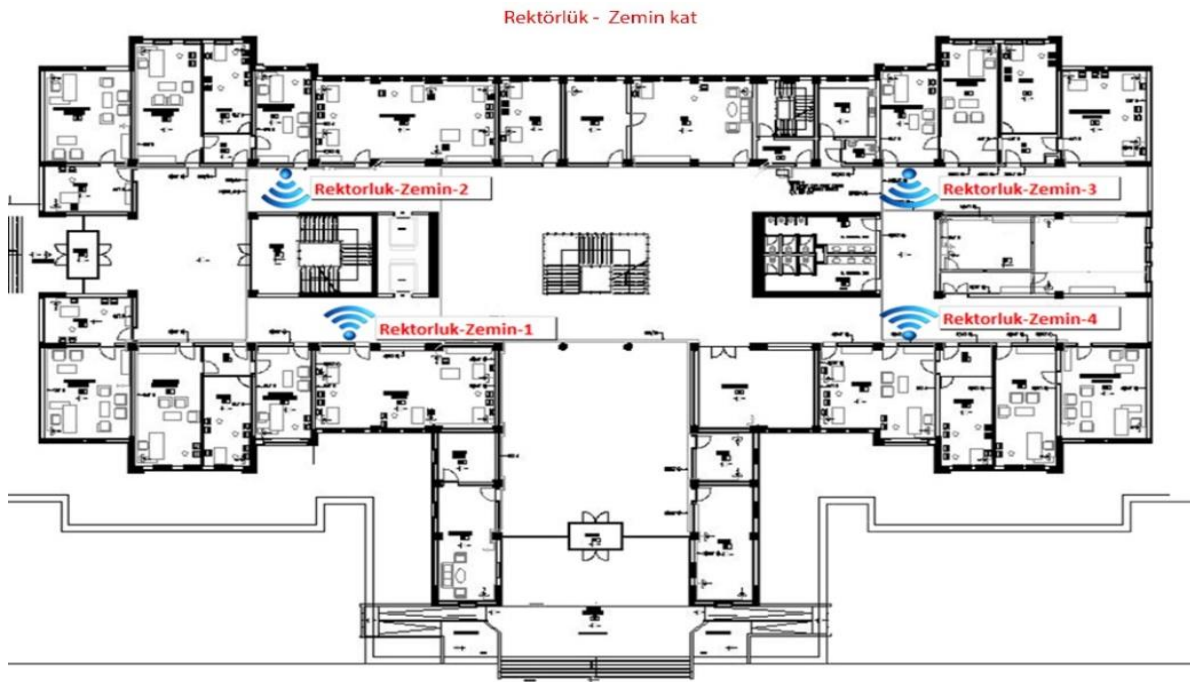
Akademik personel kimliği ile giriş yapmak isteyen bir kullanıcı hitit_eduroam veya akademik SSDI den bağlantı yaptığından kullanıcı adları veri tabanlarında daha önceden kayıt edilmektedir. İdari personeller için sadece idari SSDI si ile sisteme bağlanabilmektedirler.

Öğrenciler sisteme numara@ogrenci.hitit.edu.tr uzantılı öğrenci e-posta adresleri ile bağlanmaktadır eposta adresleri ise öğrenci numaralarını içermektedir. Genel olarak bir öğrenci numarasında (kayıt_yılı+akademik birimi+bölümü+sıra_nosu) şeklinde bilgiler yer almaktadır.

Bu sisteme akademik, hitit_eduroam, idari ve öğrenci SSID lerinden bağlanan kullanıcılar daha önce üniversite otomasyonlarına kayıtlı olduklarından cep telefon numaraları bu sistemlerden alınabilmektedir.

Misafir olarak ağa bağlanan kullanıcılardan ise bir kayıt formu doldurması istenmektedir. Bu form ile mernis (ulusal vatandaşlık bilgi bankası) eşleştirmesinin ardından kullanıcının telefonuna Wi-Fi şifresi gönderilmektedir. Bu işlem sayesinde telefon numarası ve diğer bilgiler elde edilmiş olur.

Hitit Wi-Fi ağında, kampus-birim-bina-kat-koridor şeklinde bir cihaz tanımlaması ve konumlandırması bulunmaktadır. Bu sayede sisteme bağlı olan kullanıcının bu tanımlama yardımıyla hangi birimden hangi katta ve koridorda olduğu kolayca tespit edilebilmektedir. Şekil 1’ de Hitit Üniversitesi Rektörlük yerleşkesinde bulunan AP lerin bina, kat ve koridor dağılımı ve isimleri yer almaktadır.

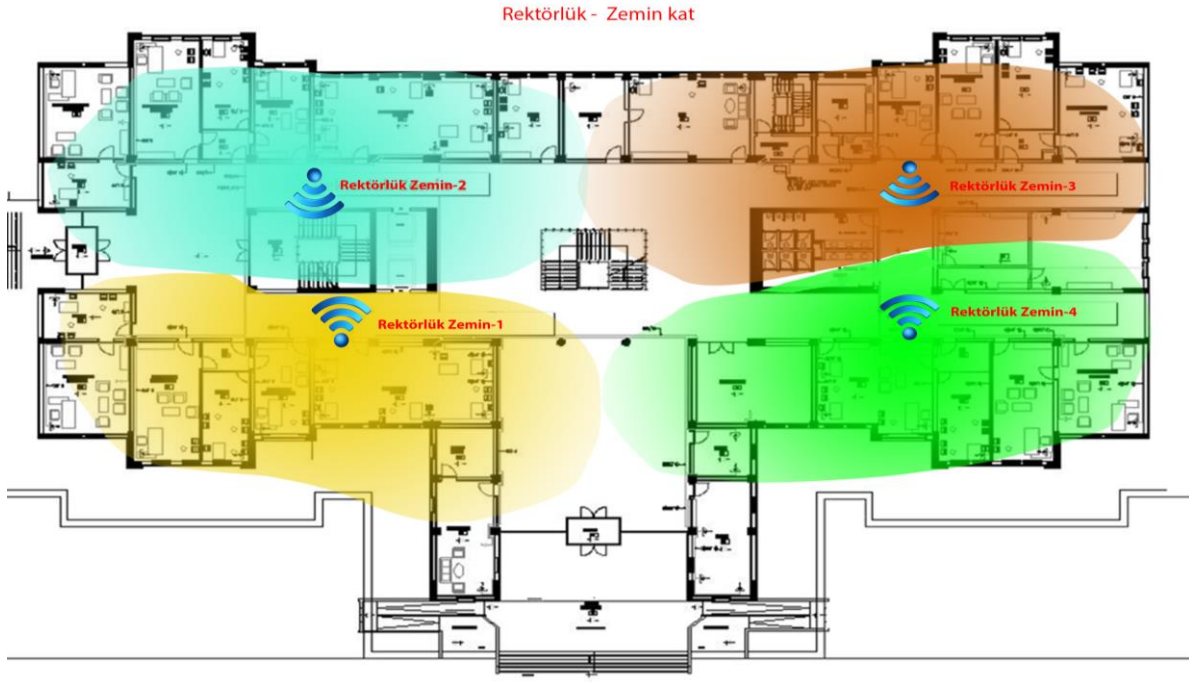


Şekil 1. Rektörlük zemin kat Wi-Fi AP konumları ve tanımlamaları

Bu tanımlama, bilgi işlem merkezinde bulunan ağ yönetim cihazında tüm ayrıntıları ile listelenmekte ve istenilen AP nin bağlantı durumu kontrol edilebilmektedir.

3.2 Hitit Wi-Fi Ağının Kapsama Alanları

Rektörlük binasının zemin katında bulunan Wi-Fi access pointlerin kapsama alanlarının gösterimi şekil 2 verilmiştir. Burada alınan kapsama alanları anlık, kullanım yoğunluğu, bina-duvar yapısı, eşya yoğunluğu ve diğer çevresel şartlar gibi parametreler dikkate alınarak örnek bir yoğunluk ölçme işlemi yardımıyla belirlenmeye çalışılmıştır.



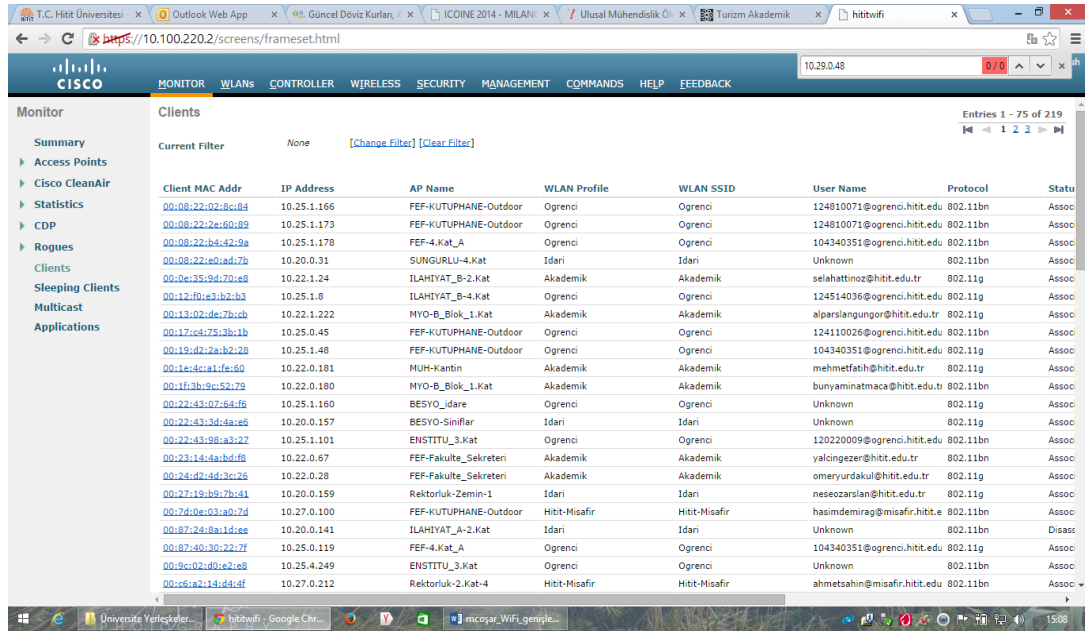
Şekil 2. Wi-Fi AP' lerinden alınan kapsama alanları

Bu kapsama alanları her bir AP için enine ve boyuna olarak ölçüldüğünde enine 40-45 metre boyuna ise 20-25 metre olarak bulunmuştur. Bu ölçümlerde kapsama alanına etki eden faktörler göz önün alındığında çok kesin sonuçlar olmadığı görülmüştür. Dikeyde her bir katta AP olduğu için kat geçişleri hesaplanmamıştır. Bu ölçüm değerleri dikkate alındığında kullanıcının bağlandığı AP etiketine göre bu metrajlar içerisinde koridorun hangi yönünde olduğu bilgisi elde edilmiş olmaktadır.

3.3 Hitit Wi-Fi Anlık Kullanıcı Bağlantı Listesi

Wi-Fi Kontroller cihazından alınan anlık kullanıcı bağlantı listelerine bakıldığında kişi ve konum tespiti için önemli olabilecek bazı alanlar Şekil 3'de görüldüğü gibi verilebilir. Bu şekilde yer alan bilgi sütunları içerisinde bu çalışmada kullanılacak olan en önemlileri; MAC adresi, AP Name, Wlan Profile ve User Name bilgileridir. Bu bilgiler yardımıyla kişinin hangi kullanıcı profili ile hangi AP ye hangi MAC adresiyle bağlandığı görülmektedir.

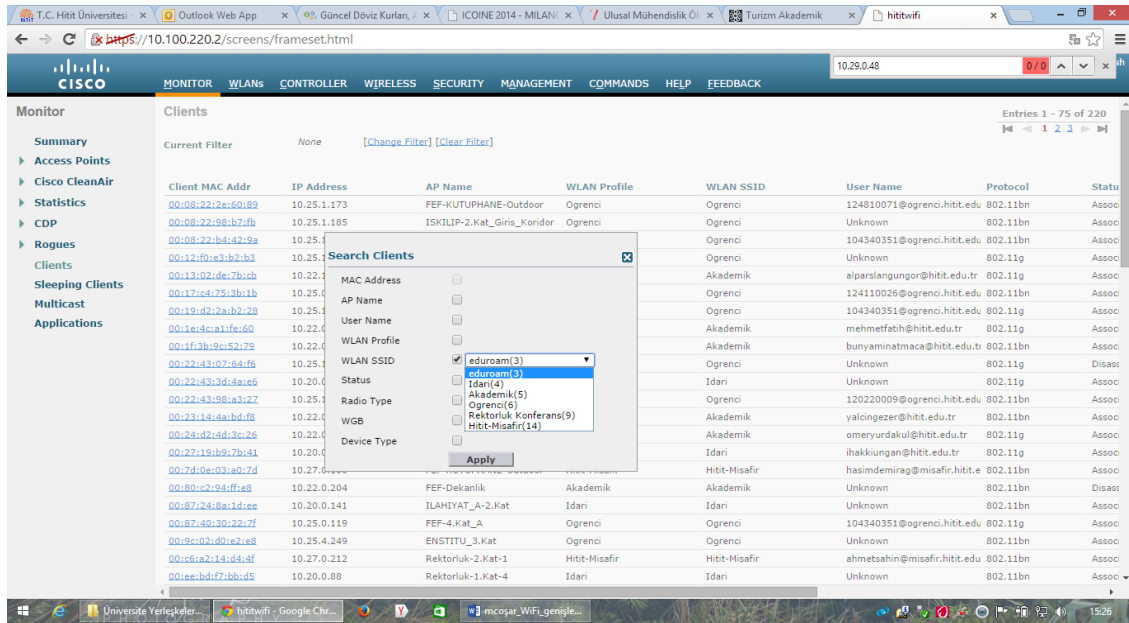
Bu listeden belirlenen alan bilgilerine göre filtre edilmesi ve buradan daha ayrıntılı bilgilerine erişilmesi de mümkün olabilmektedir. Örneğin kullanıcıların SSID lerine göre bir filtreleme yapılmak istenirse Şekil 4' deki bir görüntü elde edilir.



The screenshot shows the Cisco WLC Monitor Clients page. The table lists the following columns: Client MAC Addr, IP Address, AP Name, WLAN Profile, WLAN SSID, User Name, Protocol, and Status. The table contains 219 entries, with the first 10 shown in the image.

Client MAC Addr	IP Address	AP Name	WLAN Profile	WLAN SSID	User Name	Protocol	Status
00:08:22:02:8c:84	10.25.1.166	FEF-KUTUPHANE-Outdoor	Ogrenci	Ogrenci	124810071@ogrenci.hitit.edu	802.11bn	Assoc
00:08:22:2e:60:89	10.25.1.173	FEF-KUTUPHANE-Outdoor	Ogrenci	Ogrenci	124810071@ogrenci.hitit.edu	802.11bn	Assoc
00:08:22:b4:42:9a	10.25.1.178	FEF-4.Kat_A	Ogrenci	Ogrenci	104340351@ogrenci.hitit.edu	802.11bn	Assoc
00:08:22:e0:ad:7b	10.20.0.31	SUNGURLU-4.Kat	Idari	Idari	Unknown	802.11bn	Assoc
00:0e:35:9d:70:e8	10.22.1.24	ILAHİYAT_B-2.Kat	Akademik	Akademik	selahattinoz@hitit.edu.tr	802.11g	Assoc
00:12:f0:e3:b2:b3	10.25.1.8	ILAHİYAT_B-4.Kat	Ogrenci	Ogrenci	124514036@ogrenci.hitit.edu	802.11g	Assoc
00:13:02:de:7b:cb	10.22.1.222	MYO-B_Blok_1.Kat	Akademik	Akademik	alparslangunor@hitit.edu.tr	802.11g	Assoc
00:17:c4:75:3b:1b	10.25.0.45	FEF-KUTUPHANE-Outdoor	Ogrenci	Ogrenci	124110026@ogrenci.hitit.edu	802.11bn	Assoc
00:19:d2:2a:b2:28	10.25.1.48	FEF-KUTUPHANE-Outdoor	Ogrenci	Ogrenci	104340351@ogrenci.hitit.edu	802.11g	Assoc
00:1e:4c:a1:fe:60	10.22.0.181	MUH-Kantin	Akademik	Akademik	mehmetfathi@hitit.edu.tr	802.11g	Assoc

Şekil 3. Wi-Fi kontroller cihazından alınan kullanıcı listesi



The screenshot shows the Cisco WLC Monitor Clients page with a search filter applied. The search criteria are: MAC Address, AP Name, User Name, WLAN Profile, WLAN SSID, Status, Radio Type, WGB, and Device Type. The search results show 220 entries, with the first 10 shown in the image.

Client MAC Addr	IP Address	AP Name	WLAN Profile	WLAN SSID	User Name	Protocol	Status
00:08:22:2e:60:89	10.25.1.173	FEF-KUTUPHANE-Outdoor	Ogrenci	Ogrenci	124810071@ogrenci.hitit.edu	802.11bn	Assoc
00:08:22:98:b7:fb	10.25.1.185	ISKILIP-2.Kat_Giris_Koridor	Ogrenci	Ogrenci	Unknown	802.11bn	Assoc
00:08:22:b4:42:9a	10.25.1.178	FEF-4.Kat_A	Ogrenci	Ogrenci	104340351@ogrenci.hitit.edu	802.11bn	Assoc
00:12:f0:e3:b2:b3	10.25.0.31	SUNGURLU-4.Kat	Idari	Idari	Unknown	802.11g	Assoc
00:13:02:de:7b:cb	10.22.1.24	ILAHİYAT_B-2.Kat	Akademik	Akademik	alparslangunor@hitit.edu.tr	802.11g	Assoc
00:17:c4:75:3b:1b	10.25.0.45	FEF-KUTUPHANE-Outdoor	Ogrenci	Ogrenci	124110026@ogrenci.hitit.edu	802.11bn	Assoc
00:19:d2:2a:b2:28	10.25.1.48	FEF-KUTUPHANE-Outdoor	Ogrenci	Ogrenci	104340351@ogrenci.hitit.edu	802.11g	Assoc
00:1e:4c:a1:fe:60	10.22.0.181	MUH-Kantin	Akademik	Akademik	mehmetfathi@hitit.edu.tr	802.11g	Assoc
00:1f:3b:9c:52:79	10.22.0.180	MYO-B_Blok_1.Kat	Akademik	Akademik	bunyaminatmaca@hitit.edu.tr	802.11bn	Assoc
00:22:43:07:64:f6	10.25.1.160	BESYO_idare	Ogrenci	Ogrenci	Unknown	802.11g	Assoc

Şekil 4. SSID'lere göre filtreleme

3.4 Kişisel Bilgiler Veri Tabanı

Access veya SQL veri tabanı ile Wi-Fi ağına daha önce bağlanmış olan kullanıcıların bağlantı cihazlarının MAC adresleri, kullanıcı adları, eposta adresleri ve en önemli olarak telefon numaraları Tablo 3'de görüldüğü gibi kayıt edilmektedir. Kişisel bilgi güvenliğinin tam anlamıyla korumasının sağlandığı bu sistemlerde sadece telefon numarası ve kullanıcı cihazı ile bağlandığı cihaz hakkında bilgileri yer almaktadır.

Tablo 3. Bağlantı bilgileri veri tabanı tablosu

ID	Client MAC Addr	IP Address	AP Name	WLAN Profile	WLAN SSID	User Name	Protocol	Status	Auth
1	64;a7;69;78;16;52	0.0.0.0	iktisat	idari	idari	Unknown	802.11bn	Associated	No
16	b4;98;42;b3;c4;34	10.20.0.154	OSMANCIK-2.Kat_Ogrt_Gore-	idari	idari	nurgulzengin@hitit.edu.tr	802.11bn	Associated	Yes
19	d0;22;be;35;e5;df	10.20.0.159	Rectorluk-1.Kat-1	idari	idari	basin@hitit.edu.tr	802.11bn	Associated	Yes
37	Q4;lb;ba;78;37;76	10.20.1.128	OSMANCIK-2.Kat_Ogrt_Gore-	idari	idari	Unknown	802.11bn	Associated	No
38	b8;b4;2e;b6;fa;e2	10.20.1.150	FEF-KUTUPHANE-Outdoor	idari	idari	rehaakkaymak@hitit.edu.tr	802.11bn	Associated	Yes
42	0c;71;5d;9f;74;b0	10.20.1.30	MUH-1.Kat_Polimer	idari	idari	eemeleroglugelir@hitit.edu.tr	802.11bn	Associated	Yes
50	00:1f:3b:9c:52;79	10.22.1.220	MYO-B_Blok-Outdoor	Akademik	Akademik	bunyaminatmaca@hitit.edu.tr	802.11bn	Associated	Yes
51	00:13:02:de;7b;cb	10.22.1.222	MYO-B_Blok_Konf_Salonu	Akademik	Akademik	alparslangungor@hitit.edu.tr	802.11g	Associated	Yes
56	00:12:34:5e;f0;7a	10.25.9.211	İLAHIYAT_B-1.Kat	Öğrenci	Öğrenci	114000008@ogrenci.hitit.edu	802.11bn	Associated	Yes
68	00:08:22:a4:30;cb	10.25.21.163	ISKILIP-1_Kat_Giris	Öğrenci	Öğrenci	134920023@ogrenci.hitit.edu	802.11bn	Associated	Yes
69	00:08:22:82;ce;4f	10.25.21.27	Alaca-2	Öğrenci	Öğrenci	135030022@ogrenci.hitit.edu	802.11bn	Associated	Yes
70	00:08:22:38;e2;10	10.25.21.41	MYO-C_Blok_Kantin_Ust2	Öğrenci	Öğrenci	134502033@ogrenci.hitit.edu	802.11bn	Associated	Yes
81	Q4;lb;ba;bc;72;79	10.27.0.85	Rectorluk-Zemin-3	Hitit-Misafir	Hitit-Misafir	muratrecber@misafir.hitit.edu	802.11bn	Associated	Yes
82	b8;98;f7;9d;a8;71	10.27.1.179	MYO-C_Blok_Kantin	Hitit-Misafir	Hitit-Misafir	Unknov/n	802.11bn	Excluded	No
83	9c;d2;4b;df;lc;ll	10.27.1.217	SUNGURLU-4.Kat	Hitit-Misafir	Hitit-Misafir	Unknov/n	802.11bn	Associated	No
85	QQ;Q8;22;a6;39;65	10.27.1.219	Rectorluk-2.Kat-4	Hitit-Misafir	Hitit-Misafir	ahmetsahin@misafir.hitit.edu	802.11bn	Associated	Yes
86	lQ;a5;dQ;16;df;ec	10.27.1.221	MYO-A_Blok-Outdoor	Hitit-Misafir	Hitit-Misafir	muratbozkul@misafir.hitit.edu	802.11bn	Associated	Yes
87	54;a0:50:65:70;14	10.27.1.232	MUH-Zemin_Kimya_Lab	Hitit-Misafir	Hitit-Misafir	Unknov/n	802.11bn	Associated	No
88	88;30;8a;49;37;3d	10.27.1.255	İLAHIYAT-YEMEKHANE-KANT"	Hitit-Misafir	Hitit-Misafir	resitkurt@misafir.hitit.edu.tr	802.11bn	Associated	Yes
98	98;03;d8;93;a8;09	10.29.0.116	Rectorluk-Z.Kat-4	eduroam	eduroam	mustafacosar@hitit.edu.tr	802.11bn	Associated	Yes
99	cc;3a;61;78;47;55	10.29.0.13	Rectorluk-SKS-2	eduroam	eduroam	mehmetcatalpelit@hitit.edu	802.11bn	Associated	Yes
100	f0;27;65;d8;92;37	10.29.0.17	MUH-Z.Kat_Arka_Cikis	eduroam	eduroam	mehtapcelik@hitit.edu.tr	802.11bn	Associated	No
114	d4;20;6d;cc;9a;dc	10.29.0.84	FEF-4.Kat_A	eduroam	eduroam	fmuazzezsimsir@hitit.edu.tr	802.11bn	Excluded	Yes
115	6Q;21;cQ;61;7a;f9	10.29.0.85	MUH-2.Kat_Mak_Bolum	eduroam	eduroam	sinancaliskan@hitit.edu.tr	802.11bn	Associated	Yes
116	5Q;Ql;bb;62;2Q;8e	10.29.0.86	Rectorluk-Zemin-2	eduroam	eduroam	madilakyol@hitit.edu.tr	802.11bn	Associated	Yes
135	a4;eb;d3;88;66;a7	08:08:c2:33:03:3e	0.0.0.0	OSMANCIK-2.Kat_Ogrt_Gore	NULL	Akademik	802.11bn	Associated	No
150	68;b5;99;8e;a2;e41	24:77:03:19:la;2r	10.22.2.203	İLAHI YAT_A-I.Kat_Giris	Akademik	Akademik	802.11bn	Associated	No

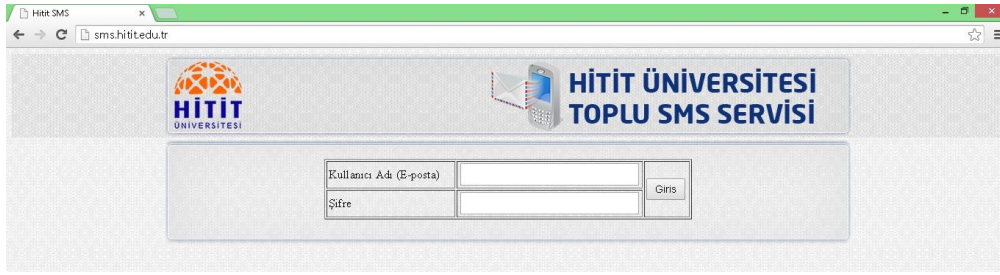
Ayrıca bu veri tabanı tabloları arasında SQL komutları yardımıyla yapılan sorgular ile elde edilen sorgu tablosu, Tablo 4’de görüldüğü gibi her türlü kritere bağlı olarak yeni bir tablo oluşturulabilmektedir.

Tablo 4. Veritabanı sorgu tablosu

ID	Client MAC Addr	IP Address	WLAN Profile	User Name	Telefon
1	64;a7;69;78;16;52	0.0.0.0	idari	Unknown	(5xx)xxx xx xx
2	b4;98;42;b3;c4;34	10.20.0.154	idari	nurgulzengin@hitit.edu.tr	(5xx)xxx xx xx
3	d0;22;be;35;e5;df	10.20.0.159	idari	basin@hitit.edu.tr	(5xx)xxx xx xx
4	Q4;lb;ba;78;37;76	10.20.1.128	idari	Unknown	(5xx)xxx xx xx
5	b8;b4;2e;b6;fa;e2	10.20.1.150	idari	rehaakkaymak@hitit.edu.tr	(5xx)xxx xx xx
6	0c;71;5d;9f;74;b0	10.20.1.30	idari	eemeleroglugelir@hitit.edu.tr	802.11bn
7	00:1f:3b:9c:52;79	10.22.1.220	Akademik	bunyaminatmaca@hitit.edu.tr	(5xx)xxx xx xx
8	00:13:02:de;7b;cb	10.22.1.222	Akademik	alparslangungor@hitit.edu.tr	(5xx)xxx xx xx
9	00:12:34:5e;f0;7a	10.25.9.211	Öğrenci	114000008@ogrenci.hitit.edu	(5xx)xxx xx xx
10	00:08:22:a4:30;cb	10.25.21.163	Öğrenci	134920023@ogrenci.hitit.edu	(5xx)xxx xx xx
11	00:08:22:82;ce;4f	10.25.21.27	Öğrenci	135030022@ogrenci.hitit.edu	(5xx)xxx xx xx
12	00:08:22:38;e2;10	10.25.21.41	Öğrenci	134502033@ogrenci.hitit.edu	(5xx)xxx xx xx
13	Q4;lb;ba;bc;72;79	10.27.0.85	Hitit-Misafir	muratrecber@misafir.hitit.edu	802.11bn
14	b8;98;f7;9d;a8;71	10.27.1.179	Hitit-Misafir	Unknov/n	(5xx)xxx xx xx
15	9c;d2;4b;df;lc;ll	10.27.1.217	Hitit-Misafir	Unknov/n	(5xx)xxx xx xx
16	QQ;Q8;22;a6;39;65	10.27.1.219	Hitit-Misafir	ahmetsahin@misafir.hitit.edu	(5xx)xxx xx xx
17	lQ;a5;dQ;16;df;ec	10.27.1.221	Hitit-Misafir	muratbozkul@misafir.hitit.edu	(5xx)xxx xx xx
18	54;a0:50:65:70;14	10.27.1.232	Hitit-Misafir	Unknov/n	(5xx)xxx xx xx
19	88;30;8a;49;37;3d	10.27.1.255	Hitit-Misafir	resitkurt@misafir.hitit.edu.tr	(5xx)xxx xx xx
20	98;03;d8;93;a8;09	10.29.0.116	eduroam	mustafacosar@hitit.edu.tr	(5xx)xxx xx xx
21	cc;3a;61;78;47;55	10.29.0.13	eduroam	mehmetcatalpelit@hitit.edu	802.11bn
22	f0;27;65;d8;92;37	10.29.0.17	eduroam	mehtapcelik@hitit.edu.tr	(5xx)xxx xx xx
23	d4;20;6d;cc;9a;dc	10.29.0.84	eduroam	fmuazzezsimsir@hitit.edu.tr	(5xx)xxx xx xx
24	6Q;21;cQ;61;7a;f9	10.29.0.85	eduroam	sinancaliskan@hitit.edu.tr	(5xx)xxx xx xx
25	5Q;Ql;bb;62;2Q;8e	10.29.0.86	eduroam	madilakyol@hitit.edu.tr	(5xx)xxx xx xx
26	a4;eb;d3;88;66;a7	08:08:c2:33:03:3e	OSMANCIK-2.Kat_Ogrt_Gore	Akademik	(5xx)xxx xx xx
27	68;b5;99;8e;a2;e41	24:77:03:19:la;2r	İLAHI YAT_A-I.Kat_Giris	Akademik	(5xx)xxx xx xx

3.5 Ağ Üzerinden Mesaj Sistemi

Hitit Wi-Fi sistemine bağlantı sağlayan kullanıcılardan bağlantı yaptığı AP yardımıyla yaklaşık konum bilgisi, veri tabanı sisteminden alınan telefon numarası yardımıyla da onlara kullanıcı profillerine uygun SMS ile ilgili duyuru veya haberler anında gönderilebilmektedir.



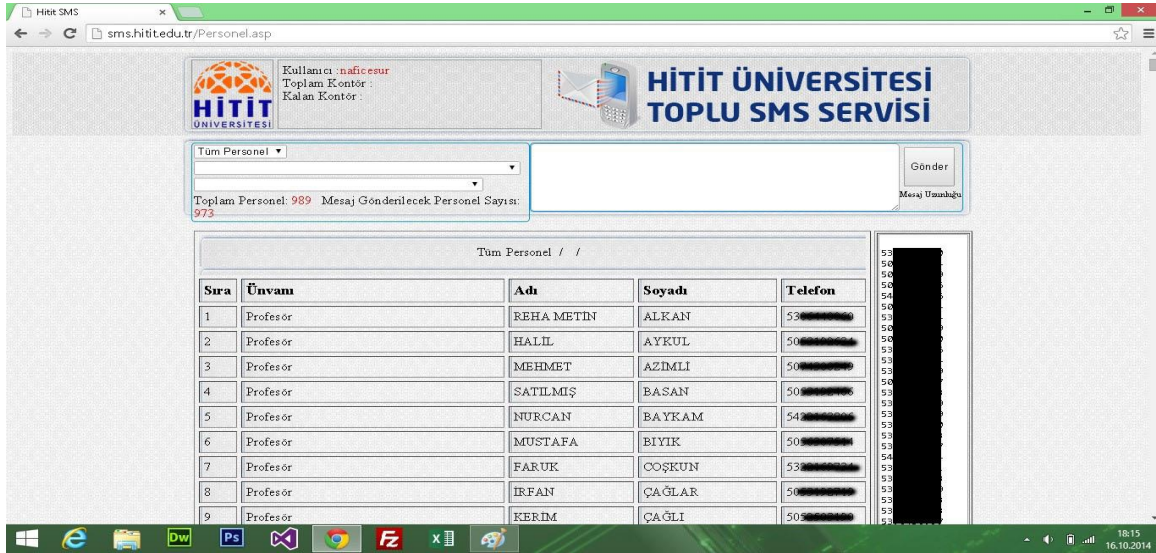
Şekil 5. Hitit üniversitesi mesaj gönderme servisi giriş ekranı

Şekil 5 'de web tabanlı oluşturulan Hitit Üniversitesi mesaj servisinin giriş ekranı görünmektedir. Bu ekrandan mesaj göndermeye yetkili kullanıcının giriş yaptıktan sonra karşısına gelen ekran görüntüsü Şekil 6 ve Şekil 7'deki gibi olmaktadır.



Şekil 6. Hitit üniversitesi mesaj gönderme servisi

Mesaj gönderilecek kişi öncelikle, Wi-Fi kontroller cihazının anlık kullanıcı listesinden yerleşke ve yaklaşık olarak konum bilgi ile belirlenebilir. Daha sonra bu kişi veri tabanından sorgulanmak suretiyle cep telefonu elde edilmiş olur. Ardından Şekil 7'de görüldüğü gibi mesaj sistemi ile bu kişiye ilgili mesaj gönderilerek iletişim sağlanmış olur.



Şekil 7. Hitit üniversitesi mesaj gönderme servisi

4. SONUÇ

Üniversite yerleşkelerinde oluşturulan kablosuz bilgisayar ağları yardımıyla internet servisleri gibi hizmetlerin verilebileceği gibi bağlantı yapan kullanıcıların yaklaşık olarak konum bilgileri de bulunabilmektedir. Bu konum bilgi özellikle iç ortamlarda yerleşke-bina-kat-koridor olarak tespit edilebilmektedir. Bu bilgilerin elde edilmesi sayesinde kişinin bilgilerinin veri tabanlarından

sorgulanması işlemi yapılabilmekte ardından da ilişkili olan iletişim bilgileri yardımıyla onunla çeşitli mesaj servisleri yardımıyla iletişime geçilebilmektedir. Üniversitelerin, yerleşkelerinde bulunan bireylere erişim konusunda yardımcı olabileceği düşünülen bu uygulama ile, haber ve duyuruların ilgili kitleye ulaştırılması, ayrıca acil durumlarda Wi-Fi ağına bağlı olan kullanıcılara müdahale edilebilmesi konusunda yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, iç bölge AP'lerinin coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla koordinat bilgileri tespit edilerek ilgili veri tabanına bu koordinatlar da kayıt edilerek kullanıcıların yaklaşık konum bilgisi de daha ayrıntılı bir şekilde elde edilebilecektir.

NOT

Bu çalışma, Hitit Üniversitesinde 15-17 Ekim 2014 tarihleri arasında gerçekleştirilen 7. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumunda sunulan “Üniversite Yerleşkelerinde Wi-Fi Erişim Noktaları Kullanılarak Konum Belirleme Çalışması” başlıklı çalışmanın revize edilmiş ve genişletilmiş halidir.

5. KAYNAKLAR

1. Kupper, A., (2005). Location-Based Services Fundamentals and Operation. John Wiles & Sons Press., Ludwig Maximilian University, Münih, Almanya.
2. Devecioğlu, A., (2006)., Mobil Sistemlerde Konum Belirleme Teknolojilerindeki Yenilikler, Acil Güvenlik Sistemleri ve Türkiye Modellemesi., Telekomünikasyon Kurumu, Uzmanlık Tezi, Ankara.
3. Demiral, E., Karaş, İ.R. ve Turan, M.K., (2013)., RFID Sistemleri ile Konum Belirleme Uygulamaları., TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 14. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 14-17 Mayıs 2013, Ankara.