
	<b>ULUSLARARASI YAKITLAR, YANMA VE YANGIN DERGİSİ</b> <i>FUELS, FIRE AND COMBUSTION IN ENGINEERING JOURNAL</i>		
	ISSN: 2564-6435		
	Dergi sayfası: <a href="http://dergipark.gov.tr/fce">http://dergipark.gov.tr/fce</a>		
	<u>Geliş/Received</u> 31/05/2018		
	<u>Kabul/Accepted</u> 01/12/2018	<u>Doi</u>	

## ACİL DURUM TOPLANMA BÖLGELERİNE DİJİTAL SAYIM SİSTEMİNİN DAĞINIK GRUP HABERLEŞME METODUYLA GELİŞTİRİLMESİ

Öğr.Gör. Muhammed Fatih PEKŞEN\*<sup>1</sup>, Doç.Dr. Yılmaz UYAROĞLU<sup>2</sup>

### ÖZET

Bu çalışma Türkiye Cumhuriyet Devleti'nin 2012 yılında kabul etmiş olduğu 6331 sayılı kanuna dayanılarak hazırlanmıştır. Tesislerde/işletmelerde yapılan acil durum tatbikatlarının toplanma bölgelerindeki personel ve ziyaretçi sayımı klasik sayım işlemi yerine dijital sayım sistemi ile geliştirilmiştir. Özellikle orta (250 çalışan) ve büyük ölçekli tesislerde/işletmelerde klasik sayım işleminde yaşanan kargaşa ve hatalı sonuçlar, dijital sayım sistemi sayesinde ortadan kaldırılmıştır.

Dijital sayım işlemi için dağınık grup haberleşme metodunun alt metotları olan açık grup haberleşme ve merkezi yapıli mimari tasarım kullanılmıştır. Bu sayede personel dijital sayım işlemi hızlı bir şekilde yapılacak ve eksik listesi belirlenecektir. Bu metotların kurulmasında radyo frekans tanımlı cihazlardan yararlanılmıştır. Bu cihazlarla biyometrik parmak izi okuma veya personel giriş kartlarından okutma işlemi yapılarak dijital sayım işlemleri gerçekleştirilmiştir. Verilerin ayıklanması için Visual Studio C# ile program yazılmıştır. Programın ara yüzü sayesinde acil durum tatbikatları sayımına katılan ve katılmayan kişilerin listeleri kolay şekilde okunmaktadır. Acil durum sayım işlemine katılan çalışanların veya ziyaretçilerin hangi toplanma bölgelerinde sayıma girdikleri hızlı şekilde tespit edilmektedir.

Çıkan sonuçlara göre orta ve büyük ölçekli tesiste/işletmede dijital sayım metodu, klasik sayım metoduna göre daha hızlı ve kesin sonuç vermektedir. Acil durumlarda, tesiste/işletmede çalışan kayıp kişilere ulaşmak için harcanan zaman büyük önem arz etmektedir. Bu harcanan zamanın önemine istinaden, dijital sayım sistemi daha kısa sürede sayımı gerçekleştirip eksik kişilerin isimlerini liste halinde bildirmektedir. Dolayısıyla dijital sayım sisteminin kullanılması can kayıplarını önlemek adına daha etkili sonuçlar verebilecektir.

**Anahtar kelimeler:** Acil durum toplanma bölgesi, dağınık grup iletişim metodu, acil durum toplanma bölgesi sayım işlemi, klasik sayım, dijital sayım, dijital sayım sistemi.

\*Sorumlu Yazar / Corresponding Author

<sup>1</sup> Sakarya Üniversitesi, Kaynarca Seyfettin Selim Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Kaynarca/Sakarya  
mpeksen@sakarya.edu.tr (Yangın Güvenliği ve Yanma Bölümü Yüksek lisans tezinden üretilmiştir)

<sup>2</sup> Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Serdivan/Sakarya uyaroglu@sakarya.edu.tr

## **DEVELOPMENT OF DIGITAL ENUMERATION SYSTEM FOR THE EMERGENCY GATHERING AREAS WITH DISTRIBUTED GROUP COMMUNICATION METHOD**

In this study was done according to the law number 6331 which was adopted by the Government of the Republic of Turkey at 2012. The digital enumeration system has been dealt with instead of the classical counting process in the emergency gathering areas in medium and large scale facilities / enterprises. For the digital enumeration method, distributed group communication method is used. Especially middle (250 employees) and large-scale plants / facilities, the fault results of the classic enumeration method have been eliminated by the digital enumeration system.

For the digital enumeration system, open group communication and centralized architectural design, which are sub-methods of distributed group communication method, are used. So that, the employees digital enumeration system will be done quickly and the missing employees list will be determined. Radio frequency identification devices have been used to establish these methods. Digital enumeration operations were performed by reading fingerprints or reading from personnel input cards with these devices. The program was written with Visual Studio C# to extract the data. The interface of the program makes it easy to read the lists of those who participate in the enumeration of emergency exercises and those who do not.

According to the results, the digital enumeration method in medium and large scale plants / facilities gives faster and more accurate results than the classical enumeration method. In emergency conditions, the time taken to reach the missing employee who is working in the plants / facilities is very important. In consideration of the importance of this time spent, the digital enumeration system performs the enumeration in a shorter time and reports the names of the missing employees in a list. Therefore, the use of the digital counting system will be more effective in preventing deaths.

**Keywords:** Emergency gathering areas, distributed group communication method, emergency gathering areas enumeration system, classical enumeration, digital enumeration digital enumeration system.

## 1. GİRİŞ

2012 yılında 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kanununu yürürlüğe girmiştir. Bu kanun proaktif yaklaşımı kabul etmektedir. Kanun içerisinde kaza ve acil durum olmadan önce alınması gereken tedbirler için çalışmaların yapılması hakkında maddeler yayımlanmıştır. Bu kanunun on birinci ve on ikinci maddeleri acil durum planları, yangınla mücadele, ilk yardım ve tahliye konularında işyerinde alınması gereken tedbirlerden bahsetmiştir. 6331 sayılı kanunun alt yönetmeli olan İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik 2013 yılında kabul edilmiştir. Bu yönetmelikteki beşinci maddede işverenin yükümlülüklerinden bahsedilmektedir. Beşinci maddenin “ç” bendinde “Acil durum planlarını hazırlar ve tatbikatların yapılmasını sağlar” konusu geçmektedir.

Türkiye’deki tüm işverenler 6331 sayılı kanuna ve diğer kanunlara uymalıdır. Tüm çalışanlar, işveren görevlendirdiği ve eğitim verme yetkisine sahip kişilerden acil durumlar için eğitim alır. Yıllık olarak düzenlenen planlı tatbikatlar sayesinde, çalışanların acil durumlar hakkında pratik yaptırılır. Tatbikatlarda klasik metot kullanılmakta olup, raporların gerekli yerleri doldurulup işverene teslim edilmesinden oluşmaktadır.




Bu çalışmada acil durum toplanma bölgelerinde dijital sayım cihazları kurulması planlanmıştır. Bu sayede oluşturulan sistem tesiste/işletmede çalışan tüm personelin dijital olarak kayıt edilmesi ve sayımının yapılması planlanmıştır.

Böylece sayımda eksik kişilerin belirlenmesi ve kişilerin kayıtlı oldukları bölgelerin çıkartılması konusu çalışılmıştır. Sistemin kurulması için biyometrik okuyuculu radyo frekanslı tanımlama (VIRDI AC-2100) makineleri kullanılmıştır. Bu cihazlara parmak izi okutma veya personel giriş kartı okutma usulü ile sayım yapılmaktadır. Tesiste/işletmede kurulan cihazların oluşturacağı sistemde, dağınık grup haberleşme metodu kullanılmıştır. Dağınık grup haberleşme literatürde “Kullanıcılarına tek ve tutarlı bir sistem olarak görünen bağımsız bilgisayar veya aygıtlardan oluşan bir topluluk” (Tanenbaum, A.S. and Van Steen, M. 2006) olarak nitelendirilmektedir. Dağınık grup haberleşme yönteminin alt yöntemleri olan açık grup haberleşme ve merkezi yapılı mimari tasarım sayesinde, tesiste/işletmede çalışan personele acil durum esnasında, daha önceden kayıtlı olduğu bölgede sayıma işlemine katılması zorunluluğu kaldırılmıştır. Bu yöntem ile acil durum toplanma bölgelerindeki sayım işlemleri kısaltılmaktadır. Dijital sayım cihazları, Ethernet çıkışlarından RJ45 çıkışları ile CAT 5 kablo ile bir hub/router/switch bağlanarak sunucuya bağlanmaktadır. Sunucu üzerinde, C# ile yazılmış olan uygulama çalıştırılarak gelen veriler okunur. Oluşturulan algoritma ile arama ve sıralamalar çalıştırılır sistemi çalıştırılır. Sıralama algoritması sayesinde sonuçlar elde edilir ve çalışanların bulunduğu veri tabanından süzgeç yapılır. Eksik kişiler liste halinde programın ara yüzüne yansıtılarak yayımlanır.

Bu çalışmada 4 adet radyo frekanslı tanımlana cihazı, 1 switch, yeterli sayıda kablo, bir sunucu bilgisayar, C# ile hazırlanan uygulama kullanılmıştır. Çalışmada bireysel hareket hızı (v) çok öneme sahip olup, büyüklüğü ve yönü ile karakterize edilmektedir. Eğer tahliye yolu açık ise kişinin hareket hızı normal seviyesine ulaşır. Bu durumda ortalama ölçülere sahip bir yetişkinin hareket hızı 1,2 m/s - 1,4 m/s olarak hesaplanır (Schneider ve Kirchberger, 2007). Bu çalışmada ortalama ölçülere sahip yetişkin insanların hareket hızı 1,3m/s olarak alınmıştır.

## 2. DAĞINIK GRUP HABERLEŞME METODU

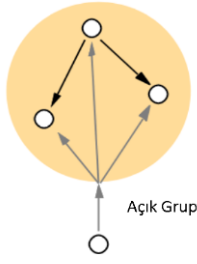
Dağınık haberleşme metodu Ricart ve Agrawala (1981) tarafından geliştirilmiştir. Ricart ve Agrawala'nın, sistem içerisinde bulunan tüm olayların toplam düzen içinde bulunması hakkında bilgi verir. Bu durum gönderilen veya alınan mesaj gibi bir olay çiftinden hangisinin önce gerçekleştiği hakkında kesin bilgi verir. Dağınık grup haberleşme metodu, kullanılan cihazların birbirinden bağımsız bir biçimde çalışmasını ve ana sunucu ile iletişimi sağlamaktadır. Dijital sayım sistemi işleyişi bir ana sunucu tarafından yürütülmektedir. Ana sunucu UNIS programı üzerinde elde ettiği veriler ile terminallere mesaj göndermektedir. Mesajın içeriği sayesinde sisteme yeni dâhil olan kişiler terminallere yüklenebilir. Ayrıca mesajlaşma sayesinde çalışmayan terminal veya iletişimi kopmuş olan terminal varsa tespit edilmektedir (Şekil 1).

Real-time Monitoring			
Remote Manager			
Client ID	Admin ID	IP Address	
0001	00000000 : Master A...	192.168.1.34	
Terminal Status			
Speed	Terminal Name	Status	IP
	0001 Term1	Disconnect	
	0002 Term2	Disconnect	
	0003 Term3	Disconnect	

Şekil 1: Dijital sayım sistemi sunucu ve istemci ekranı

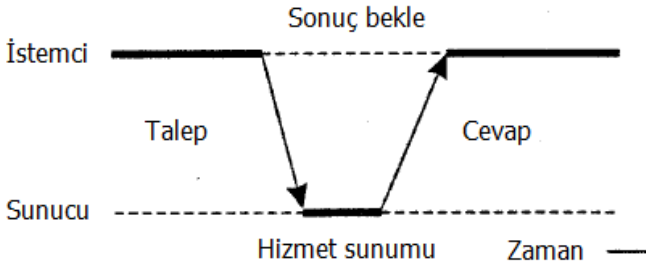
### 2.1 Açık grup haberleşme ve merkezi yapılmimari tasarım metotları

Dağınık grup haberleşme metodunun bir alt metodu olan açık grup iletişim metodu bu çalışmada esas kabul edilmiştir (Şekil 2). Açık grup iletişim metodu sayesinde personel farklı terminalde kayıtlı olsa bile istediği terminalde sayıma girebilecektir. Böylece personelin kendi bölgesine gitmek için harcayacağı zaman kaybı önlenecektir. Kayıt olarak farklı bir terminale işlenmiş kişi kendini sisteme okuttuktan sonra daha önceden kaydedilmiş olduğu alana gidebilir ve sisteme tekrar kendini okutabilir. Sistem tarafından son okutulmuş veri kabul edilir ve önceki veriler göz ardı edilir. Böylece arama kurtarma ekiplerinin kurtarılabilecek kişiler listesinde kayıtlı olan çalışanın gözükmemesini sağlar. Hatalı aramalar bu şekilde önlenebilmektedir.



**Şekil 2: Açık Grup Sistematiği**

Bu çalışmada dijital sayım cihaz sayısı 4 adet olduğu için dağıtık grup haberleşme metodunun farklı bir metodu olan merkezi yapıli mimari tasarım metodu kabul edilmiştir. Sistemin sunucu tarafından yönetilmektedir (Şekil 3). Sunucu makinesi acil durum merkezinde yapılandırılıp gelmekte olan mesaj verileri burada derlenmekte ve sonuç ekranlarına yansıtılmaktadır. Derlenen veriler arama ve kurtarma ekiplerine bildirilmektedir. Böylece ekiplerin kısa sürede müdahalesine imkan sağlanmaktadır.



**Şekil 3: Bir istemci ile sunucu arasındaki genel etkileşim**

Kaynak: Tanenbaum ve Van Steen, 2006

Merkezi yapıli mimari tasarımın bazı engelleyici unsurlar barındırmaktadır. Kavram olarak, normal kontrol akışı kodların gerçekleşmesine yarayan bir yazılım yapısıdır. Engelleyicileri avantaja çevirmek, yüksek oranda uygulama çabası gerektirebilir ve bu durum kısıtlı uygulanabilirlik ile basitlik arasında tercih yapılmasını gerektirebilir (Schmidt ve ark.,

2000). Yaşanan bu zorluklar ve engelleyici durumlar aşağıda açıklanmaktadır.

## 2.2 Engelleyici unsurlar

Açık grup haberleşme ve merkezi yapıli mimari tasarımın oluşturulması esnasında engelleyici unsurlar ile karşılaşılımıştır. Birinci engelleyici unsur birçok noktadan oluşan haberleşme işlemleri zamana bağlıdır. Sisteme tanıtılan personel beş dakika içinde kendilerini okutma işlemlerini tamamlamalıdır. Bundan dolayı tesisteki/işletmedeki tüm çalışan sayısına göre sahada bulunması gereken dijital sayım cihaz sayısı belirlenmelidir. Ayrıca personellerin yoğun olarak bulunduğu bölgelerde daha çok sayım cihaz yapılandırılmalıdır. Ve doğal olarak acil durum toplanma alanları, kişilerin kolay erişebileceği yerler seçilmelidir.

İkinci engelleyici unsur terminal cihazlarının sunucu ile saat eşleşmesinin sağlanmasıdır. Saat eşleşmesi hataları terminallerde bulunan saatin farklı olmasından dolayı oluşmaktadır. Bunun sonucunda sayım işlemine giren kişilerin hangi saatte neredeki bölgede sayım sistemine kendini okuttuğu problemi ortaya çıkmaktadır. Bu problemin çözülmesi için çalışmada gelen mesajlar sunucu saatine göre kayıt edilmektedir. Dolayısıyla saat eşleme sorunu ortadan kaldırılmaktadır. Ama ek tedbir için sahadaki her terminale ait saat ayarı ortak bir saate göre belirli periyotlarda tekrar düzenlenmelidir. Böylece hem terminallerin çalışması kontrol edilir hem de saat eşleme problemi indirgenir.

Hazırlanan bu çalışmada engelleyici unsurlar nesne çağrısına yönelik mesajlaşma yöntemi

kurgusu ile çözümlenmiştir. Nesne-tabanlı mimariler büyük yazılım sistemleri içinde en önemli stilleri oluşturmaktadır (Bass ve ark., 2003). Dijital sayıma dâhil edilen cihaz nesneleştirilmiştir. Bu sayede cihazlara mesaj iletimi ile bilgi paylaşımı sağlanmıştır. Ayrıca gözlemlemek için, sahada bulunan dijital sayım cihazları UNIS programı tarafından izlenebilmektedir (Resim 1).

### 3. DİJİTAL SAYIM PROGRAMI

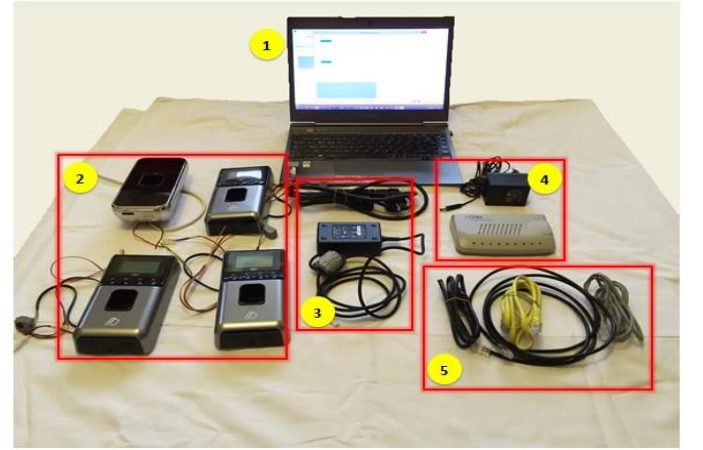
Bu çalışmada verilerin işlenmesi ile eksik kişiler belirlenmektedir. Veri tabanındaki bilgilere ulaşma, haberleşme, yedekleme yapılması ve uygulama programının çalışma süresinin belirlenmesi için Visual Studio C# kullanılarak uygulama geliştirilmiştir. Geliştirilen uygulamanın amacı maddeler halinde sıralanmıştır.

- A. Programı kullanan kişi gelen verileri en kolay ve anlayabilir şekilde görsün.
- B. Tek bir tuş ile sayıma dâhil olan veya dâhil olmayan çalışanlar hakkında bilgi sahibi olsun.
- C. Eksik kişiler liste halinde ekranda gözüksün.
- D. Acil durum müdahale ekiplerine bilgi aktarılmasında özet liste çıkarılsın
- E. Sayıma dâhil olan personel, kendi bölgelerinde, yakın/komşu bölgede, uzak bölgede veya çok uzak bölgede girip girmediklerinin özeti liste olarak gözüksün.

#### 3.1. Sistem Tanıtımı

Aşağıdaki Şekil 4'te sistem için kullanılan ekipmanlar görüntüsü verilmiştir. Maddeler halinde sistem parçalarının isimleri verilmiştir.

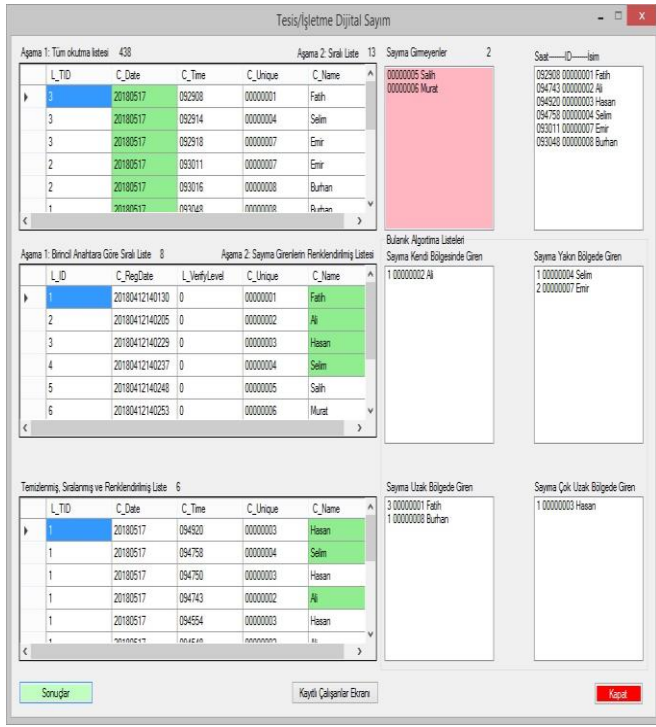
1. Sunucu bilgisayar.
2. Dijital sayım cihazları VIRDI AC 2100: 3 adet , VIRDI AC 2500: 1 adet.
3. Güç adaptörleri (sayım cihazları için).
4. Dağıtıcı parça ve güç adaptörü (SWITCH).
5. CAT5 kablolar.



Şekil 4: Sistemin için kullanılan ekipmanlar

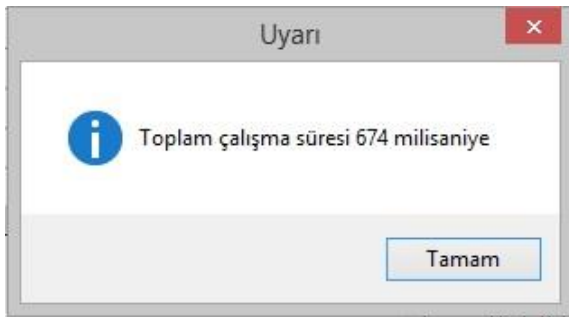
#### 3.2. Uygulamanın işleyişi

Bu çalışma için geliştirilen uygulama çalıştırıldığı zaman açılan ara yüzünde sadelik için sadece 2 adet tuş kullanılmıştır (Şekil 5). Programın açılmasıyla ile sistemin ilk kurulumundan itibaren kayıtlı tüm veriler datagridview1 içerisinde Tüm okutma listesi yayınlanmakta ve liste içinde veriler gösterilmektedir. Tüm kayıtların sayısı da ayrıca gösterilmektedir. Tüm okutma listesinin yanındaki alanda bulunan sayı sistemin ilk kuruluşundan sorgulamanın yapıldığı ana kadar olan kaç tane veri okutma işleminin yapıldığı hakkında bilgi vermektedir.



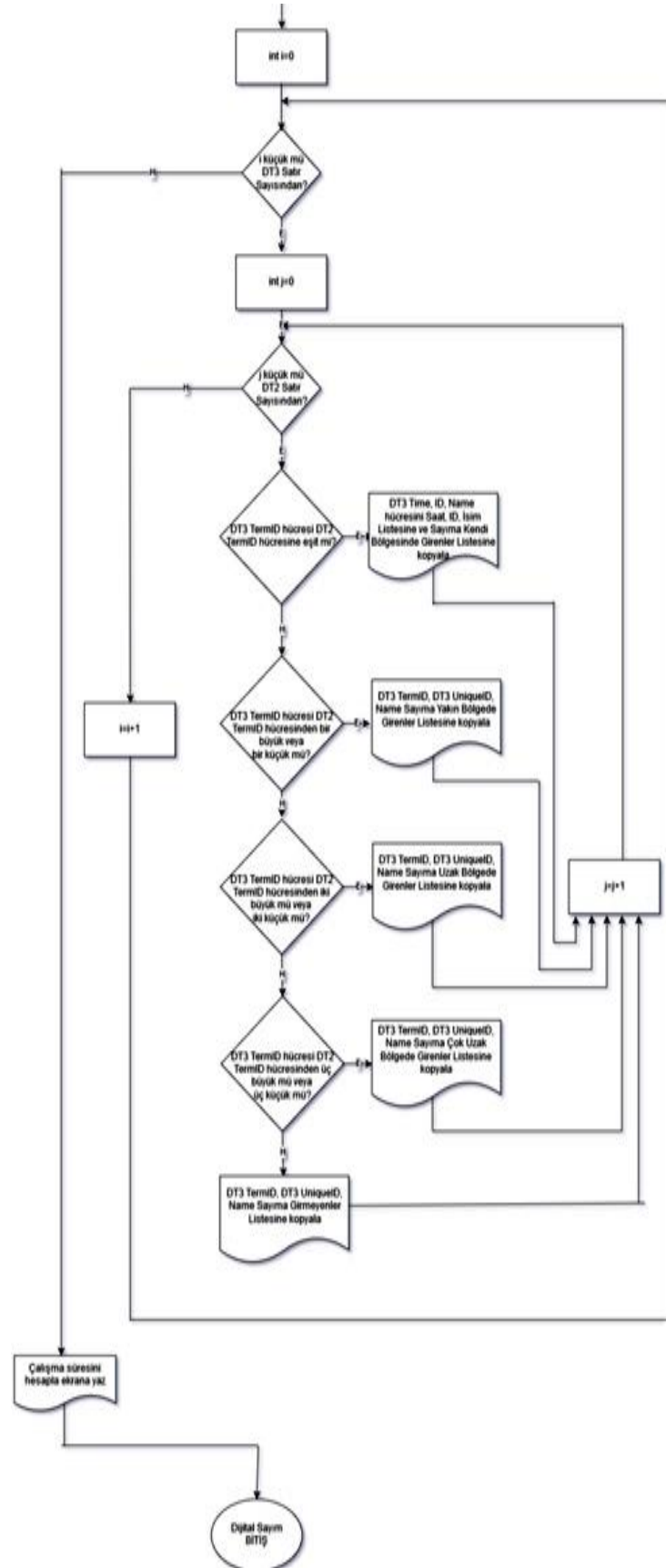
**Şekil 5: Dijital Sayım Programı Ara Yüzü (Dolu Listeler)**

Sonuçlar tuşuna basılmasıyla ekrana çıkan mesaj kutusu yapılan işlemlerin kaç milisaniyede bittiği hakkında bilgi vermektedir (Şekil 6). Bu hesaplama işleminin yapılması sayesinde arama algoritmasının çalışma süresi tutulmakta, iyileştirme yapıp yapılmaması hakkında sayısal gözleme imkân vermektedir. Ayrıca acil durum sürecinde programın toplam ne kadar süre çalıştığını göstermektedir.



**Şekil 6: Uyarı Ekranı**

Şekil 3’de C# ile yazılan listelerinin oluşturulma algoritması Şekil 7’de verilmektedir.



**Şekil 7: Listelerin oluşturulması ve sıralı şekilde yazdırılması**

Yukarıda gösterilen algoritma içerisindeki birinci döngüde, veri tablosu 3 içerisinde kaç satır

olduğunun sayısı tutulmaktadır. Algoritmanın içindeki ikinci döngü sayesinde ise veri tablosu 2 içindeki satır sayısı tutulmaktadır. Algoritma içerisindeki üçüncü döngüsü sayesinde veri tablosu 3'ün terminal numara hücresi ile veri tablosu 2'nin terminal numara hücresi karşılaştırılmaktadır. Algoritma içinde bulunan dördüncü döngüde veri tablosu 3'ün terminal numara hücresi ile veri tablosu 2'nin terminal numara hücresi karşılaştırılmaktadır. Algoritmadaki beşinci döngüde veri tablosu 3 terminal numarası hücresi ile veri tablosu 2 terminal numarası karşılaştırılmaktadır. Algoritmadaki altıncı döngüde veri tablosu 3 terminal numarası hücresi ile veri tablosu 2 terminal numarası karşılaştırılmaktadır. Karar verme döngüleri işlemleri tamamlandıktan sonra verilerin okunması ve sayım işlemi tamamlanmış olmaktadır. En son yapılan işlem ise tüm işlemlerin, süre hesaplama işlemi yapmakta ve ekrana yansıtmaktadır. Sonuçlar ekranda milisaniye cinsinden gösterilmektedir.

#### 4. SONUÇLAR

Bu çalışmada, acil durum tatbikatlarında kullanılmak üzere dijital sayım sistemi geliştirilmiştir. Çalışmada kullanılan açık grup haberleşme metodu sayesinde, tesiste/işletmede personel olarak bulunan kişilerin veya diğer kişilerin acil durumlar esnasında herhangi bir bölgede sayım işlemine girmelerine olanak sağlanmaktadır.

Hazırlanan C# programı ile yaklaşık 400 verinin 1 saniyeden daha kısa süre içinde işlendiği görülmüştür. Bu yöntemle eksikler kişilerin olduğu liste doğru olarak hesaplanmakta ve acil

durum oluştuğunda aranacak personel hakkında net bilgiye ulaşılmaktadır.

Elde edilen sonuçlara ve yapılan hesaplamalar birbirlerini doğrular şekildedir. Bir kişinin parmak izi okutma süresi veya personel kartı okutma süresi 2 saniye olarak hesaplanmıştır. Birinci okutma ile ikinci okutma arasında geçen zaman da iki saniye olarak hesaplanmıştır. Hayati tehlike geçiren bir insan kalbi beş dakika içerisinde tekrar çalıştırıldığında hayatı kurtulmaktadır. Bu sebepten dolayı dijital sayımın beş dakika içerisinde bitirilmesi gerekmektedir. İlk dakika içerisinde tesiste/işletmede bulunan çalışanlar yürüyerek acil durum toplanma bölgesine gelir. Kalan dört dakika içerisinde ise bir sayım cihazı altmış kişiyi sayar. Bu çalışmada ise dört dakikalık kurgu içerisinde elli yedi kişi sayılmıştır.

Sistem için kullanılan biyometrik okuma özellikli VIRDI marka cihazlarla parmak izi okuma ve personel kapı giriş kartı okunabilmektedir. Böylece biyometrik sistem ile acil durumlardaki kargaşada parmak izi okutma işlemi telaşlı olan çalışanlara ve diğer çalışanlara avantaj sağlayacaktır. Kapı giriş kartını kaybettim veya unuttum endişesi de ortadan kaldırmaktadır.

Bu çalışmadaki başka bir sonuç ise uygulanmış olan C# programı sayesinde yaklaşık dört yüz veri hızlı bir şekilde taranarak gerekli olan verilerin bulunması bir saniye içerisinde tamamlanmaktadır.

Tüm bulgular değerlendirildiğinde, özellikle orta ve büyük ölçekli tesislerde/işletmelerde klasik sayım yöntemi çoğunlukla insan kaynaklı hatalardan dolayı doğru bir şekilde



yapılamamaktadır. Dijital sayım sisteminin oluşturulmasıyla, acil durum toplanma bölgelerindeki sayım işlemleri şahısların keyfiyetinden çıkarılarak oluşturulan sisteme devredilmektedir. Dolayısıyla hata oranı da minimuma indirilmektedir.

## 5. KAYNAKLAR

[1] Bass, L., Clements, P., And Kazman, R. (2003) Software Architecture in Practice. Reading,MA: Addison-Wesley, 2nd-ed.

[2] Resmi gazete Sayı: 28339 İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu, Türkiye Cumhuriyeti Devleti.

[3] Resmi gazete Sayı: 28681 İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik, Türkiye Cumhuriyeti Devleti.

[4] Ricart, G. and Agrawala, A. (1981) "An Optimal Algorithm for Mutual Exclusion in Computer Networks." Commun. ACM, (24)1:9-17.

[5] Schmidt, D., Stal, M., Rohnert. H., And Buschmann, F. (2000) Pattern-Oriented Software Architecture - Patterns for Concurrent and Networked Objects. Nev.' York:John Wiley.

[6] Schneider, U. und Kirchberger, H. (2007) Evakuierungsberechnungen bei Brandereignissen mittels Ingenieurmethoden, in: "Brandschutz Jahrbuch 2006/07 Arbeitsicherheit", Petzenkirchen.

[7] Tanenbaum, A.S. and Van Steen, M. (2006) "Distributed Systems: Principles and Paradigms" Amsterdam, 2nd ed.

[8] Union Community Co,LTD. (2007) "Wiegand Tool User Manual", Version 4.3.

[9] Union Community Co,LTD. (2009) "Server SDK for Windows, Programmers Guide", Version 4.0.

[10] Union Community Co,LTD. (2013) "Database table specification".