RFID Teknolojisi ile Otomasyon Bir Uygulama Olarak: e-Sınav

Zeydin PALA
Muş Alparslan Üniversitesi, Muş Meslek Yüksekokulu, Endüstriyel Elektronik Bölümü, Muş
zpala@hotmail.com

Özet: Bu çalışmada bir okulun e-sınav sistemi için RFID teknolojisi ile çözüm aranmaya çalışılmıştır. Çalışmada materyal olarak; bu teknolojiyi meydana getiren RFID okuyucular, RFID etiketler, dizüstü bilgisayarlar ve bilgisayar yazılımı kullanılmıştır. Yazılım ile okulun e-sınav salonlarının merkezi bir veritabanı çerçevesinde otomatik olarak işletilmesi, kontrol edilmesi ve raporlanması amaçlanmıştır. Donanım olarak kullanılan RFID okuyucu ve etiketler ile de e-sınav salonlarının giriş ve çıkış kontrolü yapılmıştır. Böylece klasik olarak yapılan sınavlara alternatif olarak, çevrimiçi olarak işletilebilen, kontrol edilebilen ve otomatik öğrenci tanıyabilen e-sınav uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Uygulamanın işleyişi esnasında herhangi bir e-sınav salonunun dolu olması durumunda, daha giriş yapılmadan öğrencilerin gereksiz yere salona girip yer aramalarına engel olmak ve zaman kaybını önlemek amacıyla yazılımda gerekli önlem alınmıştır.

Bu sistemle tüm işlemler internet üzerinden yapılacağından, değerlendirme işlemleri oldukça büyük zaman kazandıracaktır. Özellikle çok öğrencisi olan sınıfların sınav değerlendirmeleri ilgili eğitimcinin fazla zamanını almayacaktır. Her şey internet üzerinde ve aynı şartlarda verileceği için daha adil ve itirazsız bir sınav sistemi hayata geçirilecektir. Bu yöntemle aynı konuda daha fazla soru sorma imkânı olacak ve konuları daha etraflıca öğrenme ve öğretme ihtiyacı doğacaktır.

Öğrenciler hızlı bir şekilde sınav sonuçlarını internet üzerinde öğrenebilecek ve zaman kaybetmeden çalışmaya başlayacaklardır.

Merkezi yönetim vasıtasıyla öğrenci sonuçlarını çeşitli istatistik işlemlere tabi tutmak ve değerlendirme yapmak mümkün olacaktır. RFID okuyuculu kapılar vasıtasıyla öğrencilerin yoklama işlemleri otomatik olarak yapılabilecektir.

Anahtar Sözcükler: RFID, Otomasyon, e-Sınav, e-Yoklama, e-Öğrenme

Abstract: By this work, a solution has been provided for the e-exam system of an educational foundation. As for materials used; the RFID readers that are the main components of this technology, RFID labels, laptops and a software have been utilized.

The objectives of the software are the automatic operation, control and reporting of e-exam classrooms. By the RFID readers and labels utilized on the hardware part, the check-in and check-outs of the exam rooms were controlled. Thus, as an alternative to the traditional exam systems, an online-operable-controllable-and-reportable e-exam application was developed.
During the operation of the application, necessary precautions have been taken by the software

to prevent students from entering and looking for a space in exam rooms in case of a room's being in full capacity and also prevent time loss.

Since all the processes will be held through internet, assessments will take a very short time. Especially assessment of classes with nearly full capacity will gain a lot from this system. There will be an exam system of justice and without objections from students. With this system, more questions could be asked on a single topic, and a more in depth teaching and learning of subjects will be possible.

Students will be able to learn about their exam results through internet and keep on studying in no time. With the central management system, exam results could be exposed to various statistics and assessed accordingly. The check-in and check-outs of students will be easily performed with the RFID-reader-enabled doors.

Keywords: RFID, Automation, e-Exam, e-Check-in

1. Giriş

RFID (Radio frequency Identification-Radyo frekanslı tanıma) genel olarak; canlıları ya da nesneleri radyo dalgaları ile tanımlamak için kullanılan teknolojilere verilen isimdir.

RFID teknolojisi, kablosuz veri alış verişini sağlayan en temel teknolojilerden biridir. Uzun süreden beri mevcut olmasına rağmen, gerek pahalı olması ve gerekse üretici firmalar arasında bir standartlaşmanın olmaması, bu teknolojinin yaygınlaşmasını ve kullanılmasını geciktirmiştir [1]. RFID teknolojisinin geniş çaplı uygulamalarda kullanılabileceği düşüncesi şu şekilde desteklenmiştir:

RFID teknolojisinin özellikle otomasyonda kullanılması ile elle yapılan işler minimuma indirgenmiştir [2]. RFID teknolojisi evrenseldir, yararlıdır ve elverişlidir [3]. RFID teknolojisi, şirketlerin verimliliğini artırır ve gerek müşteri, gerekse şirket için önemli faydalar sağlar [4]. Diğer ağlar ile karşılaştırıldığında, RFID teknolojisi nispeten daha güvenlidir [5].

Yeni bilgi teknolojileri bilgi toplamak, saklamak ve göndermek için benzeri görülmemiş faydalar sağlarlar. Teknoloji; yaşamımızı daha kolay ve daha güvenli olarak kullanılabileceği gibi kişisel ve gizlilik niteliği taşıyan hakları da ihlal edebilir [6].

Erişim kartları genellikle sundukları faydalardan dolayı bir kapıyı kontrol etmek içi kullanılırlar. Kullandıkları teknoloji dikkate alındığında RFID kartları daha fazla ön plana çıkmaktadırlar. Bu kartlar bireysel olarak çalışanlar tarafından kullanılabilmektedir [6].

Günümüz eğitim sistemi içerisinde geleneksel eğitime alternatif olarak ve giderek ağırlığı artan web tabanlı eğitim, özellikle mesleki ve teknik eğitim öğrencilerinin sayısal hesaplama gerektiren modelleri sınıf ortamından ve zamandan bağımsız olarak daha kolay gerçekleştirmesine imkân tanımakta, aynı zamanda sayısız uygulama ve deneme fırsatı tanımaktadır [7].

e-öğrenme, web tabanlı öğrenme yaklaşımının geldiği son noktayı temsil etmektedir [8].

RFID teknolojisinin üniversite ortamlarında sınavların yapılmasında kullanılması daha verimli ve güvenli neticeler verecektir. Böylece öğrencilerin gerçek zamanlı olarak salonlara giriş ve çıkış zamanları kontrol edilebilecektir [9].

Böylesine önemli olan bir teknolojiyi kullanmak ve uygulanabilirliğini bir uygulama ile ortaya koymak, bu çalışmanın temel konusunu oluşturmuştur.

Bu çalışmada bir okulun e-sınav sistemi için RFID teknolojisi ile çözüm aranmaya çalışılmış ve önemli bulgular ortaya çıkarılmıştır. Çalışmada; bu teknolojiyi meydana getiren RFID okuyucular, RFID etiketler ve bilgisayar yazılımı kullanılmıştır. Yazılım ile okulun e-sınav salonlarının merkezi bir veritabanı çerçevesinde otomatik olarak işletilmesi, kontrol edilmesi ve raporlanması amaçlanmıştır. Donanım olarak kullanılan RFID okuyucu ve etiketler ile de e-sınav salonlarının giriş ve çıkış kontrolü yapılmıştır. Böylece klasik olarak yapılan sınavlara alternatif olarak, çevrimiçi olarak işletilebilen, kontrol edilebilen ve otomatik öğrenci tanıyabilen e-sınav uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Uygulamanın işleyişi esnasında herhangi bir e-sınav salonunun dolu olması durumunda, daha giriş yapılmadan öğrencilerin gereksiz yere salona girip yer aramalarına engel olmak ve zaman kaybını önlemek amacıyla yazılımda gerekli önlem alınmıştır.

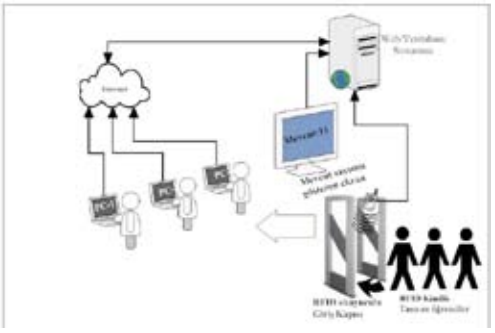
Bir diğer sorun olarak ta uygulamanın çalışması esnasında merkezi veritabanına olan bağlantının kesilmesidir. Bu da internet alt yapısının çökmesi ile doğabilecek bir sonuçtur. Böyle bir olayın önüne geçmek için de; veritabanının hem yerel, hem de uzak sunucuda çalışabilmesi için gerekli önlem alınmıştır.

2. Sistemin Genel Yapısı ve Tasarı

Bu çalışmada merkezi bir veritabanı kullanılarak, sınavların çevrimiçi yapılacağı e-sınav salonlarının giriş ve çıkışlar kontrol edilmiştir (Şekil 1).

Sınav salonlarının yönetimi için bir yandan donanım kullanılırken, diğer yandan donanımı kontrol edecek yazılım da kullanıldı. Donanım olarak; RFID okuyucular, RFID etiketler, USB kabloları ve dizüstü bilgisayarlar kullanıldı.

Yazılım olarak ta; verilerin saklanacağı ve idare edileceği veritabanı yönetim sistemi kullanıldı. Verilere erişmek ve sınavı çevrimiçi olarak yapmak için de görsel programlama dilinden faydalanıldı.



Şekil 1. Uygulama Şeması

Kullanılan RFID okuyucu; Phidget markalı, üzerinde bir adet USB portu bulunan, EM Marrin Protokolü (EM4102) ile çalışan bir karttır. EM Marrin protokolü, 125 kHz ile düşük frekansta çalışan sadece okunur bir protokoldür. Söz konusu RFID okuyucu kullanılarak RFID etiketler yaklaşık olarak 8 cm gibi bir mesafede okunabildi.

Okunan bilgi, etiketin içindeki 40 bitlik kimlik bilgisiydi. Okuyucunun, okuma-yazma özelliği yoktu. Kullanılan RFID etiketler kredi kartı, anahtarlık ve küçük halka şeklindeydiler. Böylece kolaylıkla öğrenciler tarafından taşınabiliyorlardı.

Uygulamada kullanılan e-sınav bilgisayarları internet alt yapısı üzerinde haberleştirildi. Sınava girecek öğrenci bilgilerini saklamak için BTDATA2008 adında bir veritabanı oluşturuldu. Veritabanı içinde ise öğrenci bilgilerinin tutulduğu ogrenciBilgi, sınav sorularının yer aldığı sorular, cevapların yer aldığı cevaplar, öğrenci hesap bilgilerinin yer aldığı ogrenci-

hesap ve sınav sonuç bilgilerinin yer aldığı sinavsonuc tabloları oluşturuldu.

Öğrenci bilgileri tablosu; ogrenciNo, ogrenciID, soyadi, adi, mail, bolum ve fotoğraf sahibi gibi sütunlar içermektedir (Şekil 2).

Bu tablo, öğrencilerin sınav salonlarına giriş ve çıkışında kullanılacaktır. Burada kullanılan fotoğraf sütunu girişte öğrenciyi doğrulamak içindir.

Veritabanı yönetim sistemi ile hazırlanan bu tabloların yönetimi ise, yazılan uygulamalar ile yapılmaktadır. Yazılan programın RFID okuyucu ile haberleşebilmesi için; öncelikle giriş-çıkış kapısı üzerinde yer alacak olan RFID okuyucu, bir USB kablosu ile bilgisayarın USB bağlantı noktalarından birine bağlandı. Her bir sınav salonunun giriş ve çıkışı için birer tane RFID okuyucu monteli kapı kullanıldı.

Uygulama aşamasında, okul içindeki üç değişik sınıfın kapılarına birer bilgisayar, birer RFID okuyucu yerleştirildi. Her bir bilgisayar, kullandıkları RFID uygulaması vasıtasıyla internet alt yapısı üzerinden merkezi veritabanını bulunduran bilgisayara bağlandı. Mevcut ağ üzerinden bilgisayarlar arası veri iletişimi gerçekleştirildi.

Table - dbo.ogrenciBilgi | Summary

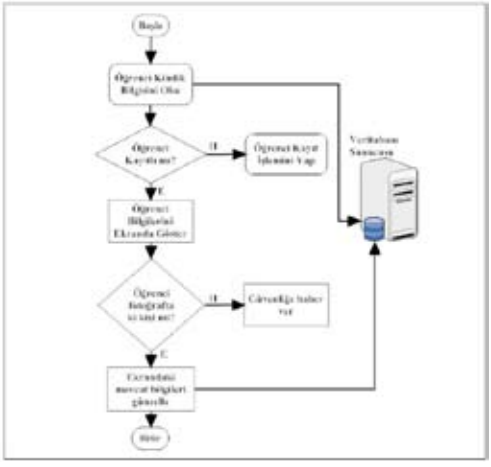
Column Name	Data Type	Allow Nulls
ogrenciNo	int	☐
ogrenciID	nchar(12)	☐
soyadi	nchar(20)	☐
adi	nchar(20)	☐
mail	nchar(40)	☐
bolum	nchar(40)	☐
fotograf	nchar(80)	☑

Şekil 2. Öğrenci bilgileri tablosu.

2.1 Sistem nasıl çalışmaktadır?

Sistem; RFID etiketlerinin öğrencilere dağıtıldığı noktalardan itibaren çalışmaya başlamaktadır. RFID etiket dağıtım noktaları, okulun belli noktalarında yer almakta ve öğrenciler bu noktalara kolay bir biçimde ulaşabilmektedirler. RFID etiketlerinin dağıtımı esnasında öğrenci ile ilgili birçok bilgi alınarak BTDATA2008 veritabanındaki ogrenciBilgileri tablosuna kaydedilmektedir. Böylece etiketi bulunan bir öğrenci sistemde kayıtlı olacağından, ilgili öğrencinin kimlik ve sınav takip bilgilerine erişmek mümkün olmaktadır. Kayıtlı bir öğrenci e-sınavın yapılacağı sınıflardan birine giriş ve çıkış yapabilmektedir.

Etiketi olan bir öğrenci herhangi bir RFID kapılı sınıfın girişine geldiğinde öncellikle bunun kayıtlı bir öğrenci olup olmadığı araştırılır. Eğer öğrenci kayıtlı ise e-sınav salonuna girişine izin verilir. Giriş esnasında öğrencinin daha önce veritabanına kaydedilen kimlik bilgileri araştırılır. Kapının üstündeki ekranda fotoğrafı ile beraber diğer bilgileri yer alır. Eğer giriş yapan öğrenci bir başkası değilse o zaman girişine izin verilir. Aksi halde izin vemez. (Şekil 3).



Şekil 3. Sınav salonuna giriş işlemi

Sınav giriş kapısından içeri giren öğrenci istediği boş bir sınav bilgisayarı karşısına oturur. Sınavın başlamasıyla beraber web ara yüzü vasıtasıyla sınav sayfasına bağlanmaya çalışır. Bu esnada daha önce kaydedilen kendisine ait

kullanıcı adı ve şifresi sorulur. Bu ekranda başarılı olarak geçen bir öğrenci aynı zamanda RFID okuyucu ile tespit edilen sınıftaki bir öğrenci ise sınav sayfasına ulaşır. Sınav sayfasında herkese sorulan sorular aynı ve ortak olmasına rağmen her öğrenciye sırasıyla farklı bir soru numarasıyla sorulur. Neticede tüm sorular her öğrenciye sorulur. Sınav esnasında öğrencinin sınava başlama saati, bitiş saati, seçtiği seçenekler ve boş bıraktığı seçenekler kayıt altına alınır. Sınav tamamlandığında öğrencinin sınavda geçirdiği süre, doğru cevap sayısı, yanlış cevap sayısı ve net cevap sayıları veritabanına kaydedilir. Sınava giren öğrencinin sınıftaki bir öğrenci olduğunu doğrulamak için IP adresi de kayıt altına alınır (Şekil 4).

Şekil 4. Sınavı başlatma işlemi

Öğrenciler istedikleri anda ve istedikleri yerde sınav bilgilerine ulaşabilmektedirler. Oluşturulan web arabirimi sayesinde bir öğrencinin notlarını görmesi mümkün olmaktadır.

3. Tartışma, Sonuçlar, Öneriler ve Yapılabilecek Çalışmalar

3.1 Tartışma

Bu uygulamada; merkezi veritabanına kaydı yapılacak olan öğrencinin kimlik bilgisi öncelikle veritabanında araştırılır, eğer kaydı yoksa kayıt noktasına gönderilerek kayıt işlemi yapılır. Eğer ilgili öğrencinin daha önce kaydı yapılmışsa, ikinci kere kaydı yapılmaz. Böylece mükerrer kayıtların önüne geçilmiş olur.

Normal olarak giriş yapacak olan öğrenci eğer RFID okuyucuya yakalanmadan giriş yaparsa sınavı başlatamaz. Bu yöntemle, kaçak girişlerin önüne geçilmiş olur.

RFID okuyucusunun etki alanına giren her öğrencinin, kimlik bilgisi sürekli okunmaya başlanır. Eğer bu aşamada; öğrencinin kimlik bilgisi mevcut listesine kaydedilirse, aynı öğrencinin birden fazla girişi yapılmış olacaktır ki bu yanlışlığa sebebiyet verecektir. Bu durumun önüne geçmek için okuma işlemi; öğrenciler okuyucunun menzilinde çıktığı anda yapılmıştır.

Aynı anda iki öğrenci yan yana salona giriş yaparsa, yani okuyucunun menziline girerlerse, okuyucu hiç birini okumayacaktır. Bu tür bir olayın önüne geçmek için; girişler, tek öğrenci girecek şekilde tasarlanmalıdır

Sınav salonunun girişine konulan ve salonun müsait olup olmadığını bildiren okuyucuya bağlı çalışan ekran öğrencilere büyük kolaylık sağlayacaklardır. Ekranda salonun kapasitesi, mevcut ve boş durumu sürekli olarak güncel tutulacaktır.

Çalışma esnasında internet bağlantısı kesintilerinin önüne geçmek için kesintisiz güç kaynakları kullanılmaktadır.

3.2 Sonuçlar

Bu çalışmada; RFID okuyucu ve RFID etiketler kullanılarak, bir okulun belli sınıflarında merkezi bir veritabanı çerçevesinde, hem ekonomik, hem güvenli ve hem de hızlı olarak e-sınav yapılabileceği ispatlanmıştır.

Bu model, bir okulun belirli sınıflarını aynı cihazlar ile donatarak otomatik olarak işletilmesini ve kontrol edilmesini sağlayacaktır.

Tüm işlemler internet üzerinden yapılacağından değerlendirme işlemleri oldukça büyük zaman kazandıracaktır. Özellikle çok öğrencisi olan sınıfların sınav değerlendirmeleri ilgili eğitimcinin fazla zamanını almayacaktır. Her şey internet üzerinde ve aynı şartlarda verileceği için daha adil ve itirazsız bir sınav sistemi hayata geçirilecektir. Bu yöntemle aynı konuda daha fazla soru sorma imkânı olacak ve konuları daha etraflıca öğrenme ve öğretme ihtiyacı doğacaktır.

Öğrenciler hızlı bir şekilde sınav sonuçlarını internet üzerinde öğrenebilecek ve zaman kaybetmeden çalışmaya başlayacaklardır.

Merkezi yönetim vasıtasıyla öğrenci sonuçlarını çeşitli istatistik işlemlere tabi tutmak ve değerlendirme yapmak mümkün olacaktır.

RFID okuyuculu kapılar vasıtasıyla öğrencilerin yoklama işlemleri otomatik olarak yapılabilecektir.

3.3 Öneriler

Sınav salonu girişlerinde RFID okuyucudan onay alan bir öğrencinin geçişi sağlayacak ve RFID ile senkronize çalışacak bir bariyer kullanılabilir. Aynı bariyer RFID onayı alınmayan öğrencileri de engelleyerek güvenliği haberdar etmede yardımcı olacaktır.

Diğer bir yandan RFID onayından geçen bir öğrenci gerçekten olması gereken kişinin yerine girmek isteyen başkası da olabilir. Bunun için girişe hareketli nesneleri gerçek zamanlı olarak tanıyabilen bir biyometrik kamera konulabilir. Bu kamera RFID desteği ile veritabanına kaydedilen bilgiler ile giriş yapan kişinin gerçek yüzü ile sistemde kayıtlı olan ve akranda görünen yüz ile karşılaştırarak sonuca ulaşacaktır.

Sınav salonunun girişi birden fazla kişinin girişini engelleyecek şekilde ayarlanması okuma hatalarını ortadan kaldıracaktır.

3.4 Yapılabilecek Çalışmalar

RFID teknolojisi kullanılarak canlı ve cansızların takip edilebileceği diğer uygulamalar arasında personel devam takibi, öğrenci yoklama takibi, şehirlerarası otobüs takibi, tarihi eserler hakkında detaylı bilgi verme ve katlı otopark örnekleri sayılabilir. Bunları aşağıdaki gibi kısaca şöyle açıklayabiliriz:

1-RFID teknolojisi kullanılarak herhangi bir kurum personelinin günlük işe başlama ve bırakma işlemleri merkezi olarak takip edilebilir. Bunun için kurumun ana giriş ve şubelerinin kapısına birer RFID okuyucu konularak, RFID kimlik taşıyan personel hareketleri takip edilebilir. Örneğin böyle bir sistemle bir üniversitenin tüm birimlerinde çalışan personel günlük takibi merkezi olarak yapılabilir. Bu vesileyle haksız olarak maaş alanların tespiti kolay bir biçimde yapılabilecektir.

2-RFID teknolojisi, özellikle yoklama işleminin önemli olduğu eğitim kurumlarında e-yoklama amacı ile kullanılabilir. Hem okulun ana giriş kapısına hem de her sınıfın giriş kapılarına konulacak RFID okuyucular vasıtasıyla, RFID etiket taşıyan tüm öğrencilerin hareketleri merkezi olarak kontrol edilebilir. Örneğin öğrenci okulda olsa bile derslere girmemişse devamsızlık durumu tespit edilebilir.

3-RFID teknolojisi kullanılarak, şehirlerarası çalışan otobüslerin yolculuk esnasındaki konum tespiti yapılabilir. Belli güzergâhlara RFID okuyucular yerleştirilerek merkezi takip yapılabilir. Böylece hangi aracın hangi tarihte ve hangi saate geçtiği güzergâh tespit edilebilir. Kalkış ve varış zamanları merkezi olarak internet üzerinden gözlemlenebilir.

4-RFID teknolojisi kullanılarak; değerli tarihi eserlerin sergilendiği bir sergide ziyaretçilere dağıtılacak RFID okuyucu monteli PDA'lar vasıtasıyla menziline girilen tarihi eser hakkında daha detaylı bilgi verilebilir. Daha fazla resim gösterilebilir. Sesli bilgi dinletilebilir.

5-RFID teknolojisi katlı otopark işletmeciliğinde oldukça büyük kolaylıklar sağlayacaktır. Böyle bir uygulama hem merkezi olarak araç park konumunu takip edebilecek hem de giriş-çıkış işlemlerini takip edebilecektir. Bunun ötesinde merkezi borç ve tahsilât takibi de yapılabilecektir.

Kaynaklar

[1]. Pala, Z., İnanç, N., 2007., Smart Parking Applications Using RFID Technology, The First International RFID Eurasia 2007 Conference, September 5-6, 2007, Istanbul, Turkey

[2]. Penttila, K., Keskilammi, M,. Sydanheimo, L., Kivikoski, M.,2006. Radio frequency technology for automated manufacturing and logistics control. Internatıonal Journal Of Advanced Manufacturıng Technology, 31 (1-2): 116-124.

[3]. Zhang, L., 2005. An Improved Approach to Security and Privacy of RFID applicton System. Wireless Communications, Networking and Mobile Computing. International Conference. (2): 1195- 1198.

[4]. Higgins, N., L., Cairney, T., 2006., RFID opportunities and risks. Journal of Corporate Accounting & Finance, Vol, 17 (5):51-57.

[5]. Xiao, Y., Yu, S., Wu, K., Ni, Q., Janecek., C., Nordstad, J., 2006. Radio frequency identification: technologies, applications,and research issues. Wiley Journal of Wireless Communications and Mobile Computing.(accepted for publication).

[6]. Balkovich, E., Bikson, T. K., Bitko, G., 2005., 9 to 5: Do You Know If Your Boss Knows Where You Are? : Case Studies of Radio Frequency Identification Usage in the Workplace. Santa Monica, CA, USA: Rand Corporation, The, 2005. p 3.

[7]. Deniz, C., Aras, F., 2007., Teknik eğitimde web tabanlı bir eğitim uygulaması, Ulusal Teknik Eğitim, Mühendislik ve Eğitim Bilimleri Genç Araştırmacılar sempozyumu Haziran 2007,Kocaeli.

[8]. Dağ, F., Erkan, K., 2007., e-öğrenme ve anlamsal web, Teknik eğitimde web tabanlı bir eğitim uygulaması, Ulusal Teknik Eğitim, Mühendislik ve Eğitim Bilimleri Genç Araştırmacılar sempozyumu (UMES-2007), Haziran 2007,Kocaeli.

[9]. Martin, S., Gili, R., Bravo , J., Hervás , R., Castro , M., Peire, J., 2007., Increasing throughput and personalizing the examination process in universities using RFID, The First International RFID Eurasia 2007 Conference, September 5-6, 2007, Istanbul, Turkey