

UZAKTAN SINAV VE KİMLİK ALGILAMA SİSTEMİ

Halil İbrahim BÜLBÜL¹
Mustafa KÜÇÜKALİ²
Serbay KÖSECI³

ÖZET

Bilgisayar ve otomasyon teknolojisi hızla gelişmektedir. Bu gelişim sayesinde birçok alanda bilgisayarlı kontrol sistemleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada sınav sonuçlarını ve öğrenci kimliğini uzaktan algılayan radyo alıcılı bir sistem tasarlanmıştır. Bu sistem okulda veya sınıfta otomasyon için kullanılan bilgisayarlara ilave edilecek ek donanım ve yazılım bileşenleri ile mevcut okul otomasyonuna yeni işlevler kazandırmayı hedefleyen bir modeldir. Bu sistemle, öğrencilerin devam durumlarının otomatik tutulması, sınavların elektronik ortamda uzaktan yapılması ve değerlendirme işlerinin kolayca yapılabilmesi hedeflenmiştir. Sistem, öğrenci kimlik bilgileri ve sınav bilgilerini bir veri tabanında tutmayı sağlayan bir yazılım ile not ve kimlik bilgilerini uzaktan algılayan donanımdan oluşmaktadır.

Anahtar kelimeler: uzaktan kontrol sistemleri, kimlik algılama, okul otomasyonu, ölçme değerlendirme.

ABSTRACT

The technology of otomation and computer have been growing very rapidly. Thus computer controlized system are used in many areas. In this study system with radio receiver is designed which percive the result of exam and student identification via distance system. This system is a model that aims to add supplementary functions by appending extra hardware and software components to the existing school automation system. This system aims to keep student attendance automatically and evaluate student exams via distance in digital environment. This system is consist of two components. One is software which keeps data of student identification and exam results in database. Socond is hardware which percive data of student identification and exam results.

Key Words: distance control systems, perception of identification, school otomation, measurement and evaluation.

¹ Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi 06550 Ankara bhalil@gazi.edu.tr

² Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi 06550 Ankara kmustafa@gazi.edu.tr

³ Gaziosmanpaşa Anadolu Meslek Lisesi 06700 Ankara skoseci@yahoo.com

1. GİRİŞ

Bilişim teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak, elektronik cihazların sayısı ve işlevleri hızla artmaktadır. İşlemleri kolaylaştıran bu sistemleri birbirlerine ya da ana bir kontrol sistemine bağlamak ve uzaktan kontrol edebilmek bir çok avantaj sağlamaktadır (Şahin, 2003). Otomatik kontrol uygulamalarında zorlukların giderilebilmesi sistemin tek bir merkezden yönetilmesi ve denetlenmesi ile mümkün olabilmektedir (Ökdem vd, 2003).

Mevcut haliyle okullarda yapılan sınavlar ve devam yoklamaları halen geleneksel yöntemlerle yapılmaktadır. Bu durumda eğitim öğretim için ayrılan kaynakların bir kısmı sınavlarda ve devam yoklamalarında verimsizce kullanılarak zaman ve işgücü kaybına neden olmaktadır. İnsan çabasının yetersiz kaldığı durumlarda sistemleri bilgisayar yardımı ile denetlemek ve yönetmek, işleri daha da kolaylaştırdığı için günümüzde otomasyon kontrol sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Kahveci, 1996: 2).

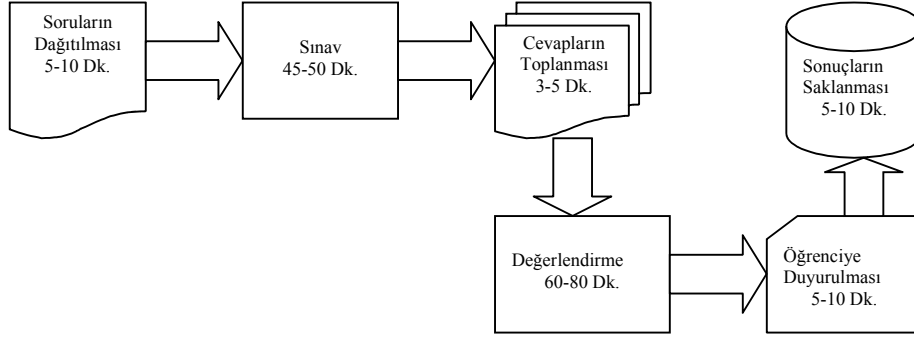
Elektronik ve bilgisayar alanındaki yenilikler, kaçınılmaz olarak eğitim öğretim kurumlarını da etkilemiştir. Bilgisayar ve otomasyon sistemlerinin kullanımı son yıllarda okullarda yaygınlaşarak artmaktadır. Mevcut haliyle okul otomasyon sistemleri, sadece bilgisayar programı olarak iş görmektedir. Bilgisayar bir üretim, öğretim, yönetim ve iletişim aracıdır. Ancak henüz bilgisayarların eğitim öğretimde ifade edildiği şekliyle işlevsel ve verimli kullanıldığı söylenemez. Otomasyon sistemlerinin kullanılması her ne kadar işlerin kolay ve hızlı yapılmasını sağlamışsa da sistem karmaşıklaşmakta, yeni ihtiyaçlar ortaya çıkmaktadır (politeknik.com.tr, 2003). Bu ihtiyaçların karşılanmasında seçeneklerden birisi bilgisayar ve otomasyon sistemlerinin işlevlerini ve uygulama alanlarını artırmak olarak düşünülebilir.

Bu amaçla okul otomasyonuna yeni işlevler kazandırmak ve uygulama alanlarını genişletmek için tasarlanan bu sistem, okulda veya sınıfta bulunan öğrencilerin devam durumlarının tutulmasını, sınavlarının elektronik ortamda uzaktan yapılmasını, değerlendirilmesini, saklanmasını sağlayan bir yazılım ve donanım sistemidir. Okul otomasyon sistemine entegre edilerek devam yoklaması ve test değerlendirme işlerine otomasyon kazandırılmaktadır.

2. UYGULANMAKTA OLAN SINAV VE KONTROL YÖNTEMLERİ

Eğitim uzun vadeli yatırım gerektiren ve pahalı bir süreçtir. Eğitime ayrılan maddi kaynakların yetersiz olduğu ülkemizde, eğitim sürecini etkili ancak maliyetini düşük tutmak başlıca amaç olmalıdır. Diğer göz önünde tutulması gereken bir konu da eğitim sürecinin ölçülmesi ve değerlendirilmesidir. Bu, genel anlamda yapılan eğitim yatırımlarının geri dönüşünün ne olduğu ve verilen eğitimin öğrencilerdeki etkilerini görmek amacıyla öğrencilerin test edilmesini kapsamaktadır. Öğrencilerin eğitimlerinin ne derece başarılı olduğu konusu ölçme ve değerlendirme ile mümkün kılınmaktadır (Küçükahmet, 2000: 161). Ölçme ve değerlendirme yöntemlerinden çoktan seçmeli testler eğitimde sıkça kullanılmaktadır.

Okullarda uygulanmakta olan çoktan seçmeli test sınavları bir süreç olarak incelendiğinde, şekildeki (Şekil 2.1) gibi kabaca sembolize edilebilir. 40 kişilik bir öğrenci grubu ve 50 sorudan oluşan bir test sınavı uygulamasında izlenen adımlar ve bu adımlarda geçen yaklaşık süreler Şekil 2.1 de görülmektedir.



Şekil 2.1 Okullarda uygulanmakta olan tahmini test sınavı aşamaları

Şekil 2.1’de görüldüğü gibi sınavın başlaması ve bitimine kadar geçen süre yaklaşık 60 dakikadır. Değerlendirme aşaması dahil olmak üzere geriye kalan süre tahmini 70 ile 100 dakikadır. Cevapların toplanması aşamasından sonrasında okulun teknik imkânları doğrultusunda farklı değerlendirme alternatifleri uygulanmaktadır. Bunlar:

Optik Okuyucusu Olan Okul: Test değerlendirme işlemi okulda optik okuyucu varsa cihaz tarafından yapılmaktadır. Ardından öğretmen sonuçları öğrencilere duyurup, okul otomasyon sistemine kayıt etmektedir.

Optik Okuyucusu Olmayan Okul: Değerlendirme işlemi öğretmen tarafından yapılmaktadır. Son derece ilkel olan bu yöntem uzun bir süreci kapsar. Değerlendirme, cevapları tek tek cevap anahtarı ile karşılaştırarak veya delinmiş cevap anahtarını cevap kâğıtlarının üstüne koyarak yapılmaktadır. Sonuçların duyurulması ve okul otomasyon sistemine girilmesi yine öğretmen tarafından yapılmaktadır.

Test sınavlarının değerlendirilmesindeki zaman kaybı hiç de azımsanmaz düzeydedir. Öğretmenin değerlendirmeyi kendisinin yapması durumunda her cevap kâğıdını değerlendirmesi, soru sayısına bağlı olarak yaklaşık iki dakika olarak kabul edilirse; 40 kişilik bir test için sadece cevap anahtarı ile cevap kâğıtlarının karşılaştırılması yaklaşık 60–80 dakika sürmektedir. Bu süreye cevap anahtarının delinerek hazırlanması, sonuçların öğrenciye duyurulması ve okul bilgisayar sistemine girilmesi dahil değildir.

Zaman ve iş gücü kaybını ortadan kaldırmak için, geliştirilen sistemin okul otomasyonuna verimlilik ve güvenilirlik getireceği düşünülmektedir. Özellikle test ve değerlendirme evrelerinde kâğıt israfının, zaman ve işgücü kaybının, hataların bu sistem kullanılarak minimum düzeye indirilmesi hedeflenmektedir. Sınav anında soru kâğıtlarının dağıtılması, sınavın yapılması ve kâğıtların toplanması aşamasından sonra sistem değerlendirmeyi kendisi otomatik olarak yapabilmektedir. Cevaplar uzaktan öğretmen bilgisayarına gönderilmekte ve sistem tarafından değerlendirilmektedir. Böylece test sınavlarında cevap

kâğıdı kullanılma zorunluluğu ortadan kalkmaktadır. Sistem test cevaplarını otomatik olarak öğrencilerden toplayıp, hatasız bir şekilde değerlendirmektedir. Sınav sonuçlarını öğrenci modülü aracılığı ile saniyeler içinde öğrencilere bildirmektedir. Sonuçlar, okullarda kullanılan okul otomasyon programının sınav sonuçları hanelerine kaydolabilmektedir.

3. SİSTEMİN TASARIMI

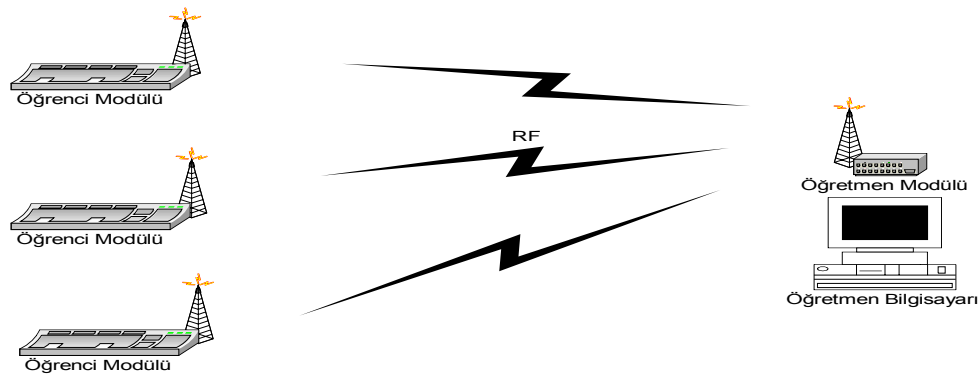
Bu çalışmada özellikle mevcut okul otomasyon sistemi, farklı bir yaklaşım ile yeniden incelenerek tüm sistem içinde bir model olarak sınıf otomasyon sistemi düşünülmektedir.

Bu amaçla, okullarda kullanılan bilgisayarlara entegre edilecek ilave donanım ve yazılım bileşenleri ile mevcut okul otomasyonuna yeni işlevler kazandırılmasını hedefleyen bir sistem tasarlanmıştır. Sistemin okul veya kampus otomasyonu için genişleme/gelişme imkanı bulunmaktadır. Sistem, sınıflardaki öğretmen bilgisayarlarının bir ağ vasıtası ile birbirine bağlandığında ve gerekli yazılım düzenlemeleri yapıldığında kapsamı kolayca genişletilebilecektir.

3.1 Uzaktan Sınav ve Kimlik Algılama Sisteminin Genel Yapısı

Uzaktan Sınav ve Kimlik Algılama Sisteminin donanımı iki parçadan oluşmaktadır. Öğrenci tarafında, devam yoklaması, test cevaplama işlemi için her öğrenciye bir *Öğrenci Modülü* bulunmaktadır. Öğrenciler bütün işlemleri bu modül aracılığı ile yapmaktadır. Sonuçlardan bu modül aracılığı ile haberdar olmaktadır. Bu birim genelde pasif ve yönetilen aygıt (slave) konumunda işlevlerini gerçekleştirmektedir (Şekil 3.1).

Sistemin diğer tarafında ise *Öğretmen Modülü* mevcuttur. Bu modül, öğrenci modülü ile bilgisayar arasındaki eşgüdümü ve haberleşmeyi gerçekleştirmektedir. Bu birim genelde aktif ve yöneten aygıt (master) konumunda işlevlerini gerçekleştirmektedir (Şekil 3.1). Bu iki ünite kablosuz olarak iki yönlü haberleşmektedir. Haberleşme frekansı 437 mhz, haberleşme mesafesi kapalı alanda 20 m, açık alanda 100 m olabilmektedir (Udea, 2003: 1-4).

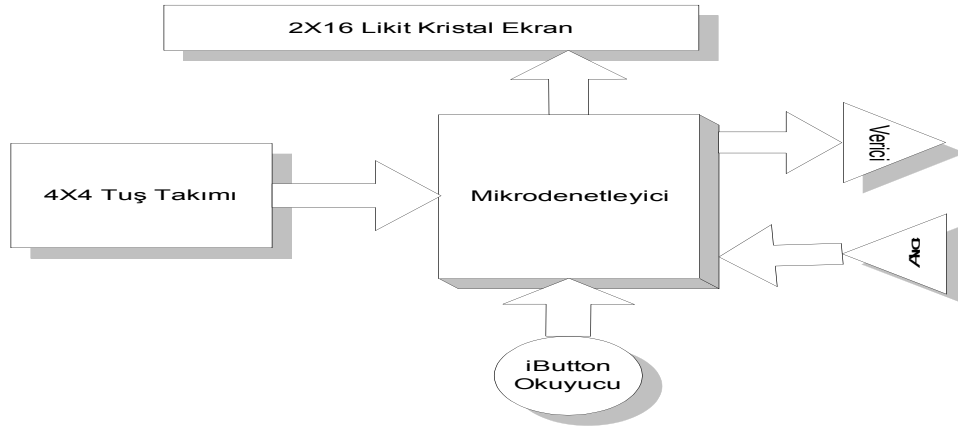


Şekil 3.1 Uzaktan sınav ve kimlik algılama sistemi

3.2. Öğrenci Modülü

Öğrenci modülü blok diyagramı Şekil 3.2’de görülmektedir. Modülün genel işlemlerini yerine getirmesi ve tüm ana kontrol için, PIC16F873 mikro denetleyicisi kullanılmıştır (microchip.com, 2003).

Giriş çıkış portu sayısı fazla olduğundan bu mikrodenetleyici seçilmiştir. Portların bir kısmı boş bırakılmıştır. Bu sayede istenildiğinde ya da ihtiyaç halinde sisteme ilave fonksiyonlar ilave edilebilecektir. Öğrencilerin, yaptıkları işlemleri ve test sonuçlarını görebilmeleri için 2x16 karakter kapasiteli likit kristal ekran (LCD) mevcuttur. Modülün ana bilgisayarla çift yönlü haberleşmesi için birer adet FM verici ve alıcı kullanılmıştır (Udea, 2003: 6). Öğrenciler, işlemlerini 16 tuştan oluşan bir tuş takımı üzerinden yapmaktadır. Öğrencilerin kimlik tespiti amacıyla sağlam ve yaygın olarak kullanılan iButton kimlik bildiricisi kullanılmıştır. Mikrodenetleyici programı PicBasicPro derleyicisi ile geliştirilmiştir (Altınbaşak, 2002: 10). Bu ortamda program geliştirilmesi kolay olduğundan bu derleyici tercih edilmiştir.



Şekil 3.2 Öğrenci Modülü blok şeması

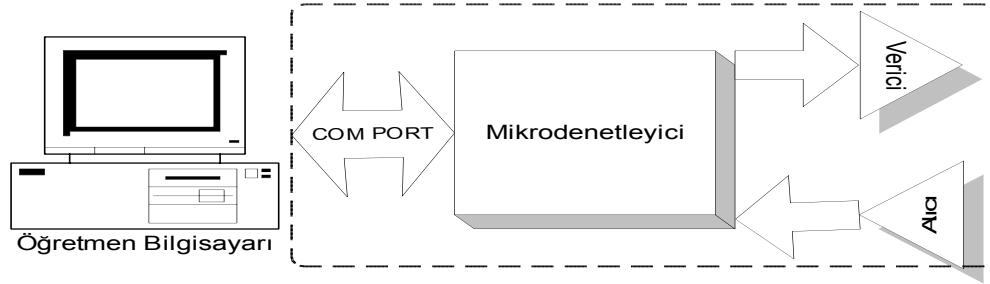
3.3 Öğretmen Modülü

Öğretmen modülü öğrenci modüllerini organize eden ve bilgisayar ile öğrenci modülleri arasındaki haberleşmeyi sağlayan bir ünedir. Donanım ve yazılım olarak iki kısımdan oluşur.

3.3.1 Donanım

Öğretmen modülü sadece bir mikrodenetleyici ile FM alıcı ve vericiden oluşan basit bir sistem olarak tasarlanmıştır. Mikrodenetleyici bilgisayar ile haberleşmeyi senkronize etmek amacıyla kullanılmıştır. FM alıcıdan aldığı verileri RS232 (Gerçek, 2000: 106) standardında bilgisayara, bilgisayardan aldığı verileri gene aynı standartta vericiye iletir. Mikrodenetleyici olarak Microchip firmasının PIC16F84 (Gerçek, 2000: 112)

mikrodenetleyicisi kullanılmıştır. Şekil 3.3’ de öğretmen modülü blok diyagramı görülmektedir.



Şekil 3.3 Öğretmen Modülü blok şeması

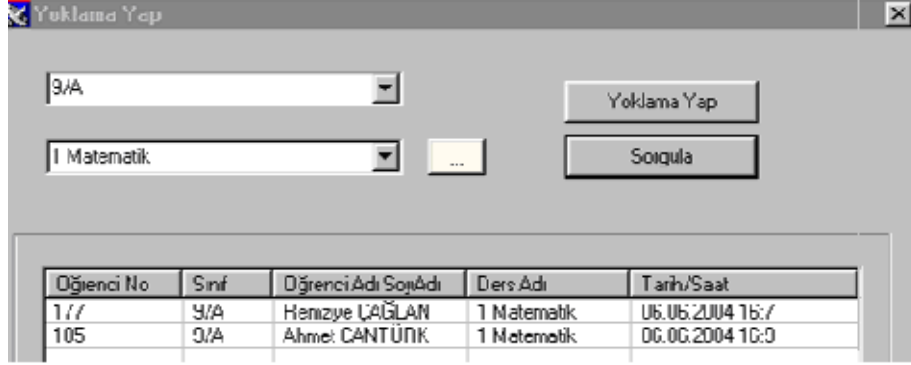
Öğretmen bilgisayarına COM (Doğan, 2003: 66) port aracılığı ile bağlanmıştır. Bağlantı için standart seri port konektörü kullanılmış olup, devre dört hatlı bir kablo ile bilgisayara irtibatlanmıştır. Bu hatlardan iki tanesi devreye besleme voltajı sağlarken, diğer iki tanesi haberleşmede kullanılmaktadır.

Mikrodenetleyici programı PicBasicPro (Özgür ve Akkanat, 2003: 46,48) derleyicisi kullanılarak yazılmıştır. Program FM alıcıdan aldığı veriyi kendi standardında olup olmadığını kontrol etmektedir. Aynı şekilde bilgisayardan aldığı verileri formatlı bir şekilde FM vericiye göndermektedir.

Her öğrenci modülünün kendi adresi mevcut olup bu adres sadece bir modülde kullanılmaktadır. Okutulan kimlik bildirci ile modül adresleri eşleştirilerek öğrenci modülleri adreslenmektedir. Böylece tek alıcıya (öğretmen modülü) karşılık farklı adres numaralı öğrenci modülleri kullanılmaktadır. Öğrenci modüllerinde adreslerin aynılığı ihtimali mümkün olmadığından problemsiz ve güvenli haberleşme sağlanmaktadır.

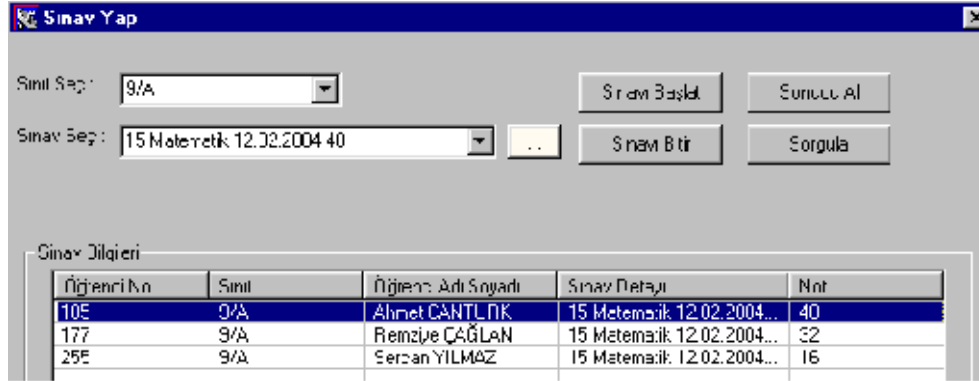
3.3.2 Yazılım

Bu çalışmada asıl amaç okul otomasyon programı geliştirmek değildir. Okul otomasyon programı üreticilerinin basit düzenlemelerle programlarını sistemle uyumlu çalışabilir hale getirmeleri gerekmektedir. Sistemin çalıştırılıp test edilebilmesi için basit bir program geliştirilmiştir. Uzaktan Sınav ve Kimlik Algılama Sistemi, kendisi için yazılmış özel bir bilgisayar programı aracılığı ile kontrol edilmektedir. Program Visual Basic dilinde geliştirilmiştir. Sistemi kullanan bir öğretmen bilgisayar programına öğrenci kaydedebilir, öğrenci silebilir, sınıf içinde devam yoklaması yapabilir, sınav oluşturabilir. Aynı zamanda program aracılığı ile sınav detay bilgilerini (cevap anahtarı, süre, tarih vs) bilgisayar programına girebilir. Aynı programı kullanarak bir sınavı başlatıp bitirebilir, sonuçları öğrencilere gönderebilir. Program veritabanında kayıtlı öğrenci numaralarını sırası ile tarayarak, öğrenci modülleri ile tek tek haberleşmektedir. Bu haberleşme sırasında diğer öğrenci modülleri dinlemede kalırlar.



Şekil 3.4 Sınıf içi yoklama işlemi

Öğretmen sınıfa geldiğinde programı açıp Şekil 3.4'deki yoklama yap ekranından “Yoklama Yap” butonuna tıklayarak sınıf içi yoklamayı başlatıp derse geçmektedir. Program öğretmen modülü yardımı ile sınıftaki tüm öğrenci modüllerini yoklama için konfigüre etmektedir. Böylece her bir öğrenci modülü üzerinde “Butonu okutun lütfen” uyarısı belirlemektedir. Öğrenci iButonunu öğrenci modülünden okuttuğu anda iButton numarası modüle kaydolur. Öğretmen bilgisayar modülü uzaktan yokladığında öğrenci numarası (iButton numarası) bilgisayara gönderilmektedir. Program her öğrenciye ait yoklama bilgilerini öğretmen bilgisayarına kaydetmektedir. Bu işlemler sınıftaki tüm öğrenciler için sırası ile otomatik olarak tek tek yapılmaktadır.



Şekil 3.5 Test sınavı değerlendirme işlemi

Öğretmen sınavdan önce öğrenci ve sınav tanımlamalarını, cevap anahtarını program aracılığı ile kayıt etmektedir. Şekil 3.5'de öğretmen bilgisayar programının “Sınav Yap” ekranından “Sınavı Başlat” butonuna tıklayarak sınav başlatılmaktadır. Öğretmen bilgisayar öğretmen modülü aracılığı ile tüm öğrenci modüllerini sınav için hazırlar. Bu anda öğrenci modüllerinde “Soru numarası” ve “Cevap seçeneği” uyarıları belirir. Öğrenci

istediği soru numarasını ve cevap seçeneğini girdiğinde öğrenci modülü bu sonuçları kaydetmektedir. Öğretmenin sınavı bitirmesi (sınavı bitir butonuna tıklaması) ile öğrenci modülleri artık soru numarası ve cevap seçeneği girişine izin vermemektedir. Ardından öğretmenin “Sonucu Al” butonuna tıklaması ile birlikte ana program öğrencilerin müdahalesi olmadan numara sırasına göre tüm öğrenci modüllerinden sınav sonuçlarını toplayarak o sınava ait cevap anahtarı ile karşılaştırmaktadır. Değerlendirmeyi yaparak bilgisayarda o öğrencinin sonucunu veri tabanına kaydeder. Öğrenciye ait sınav sonucunu yine o öğrenci ait öğrenci modülüne gönderir. Öğrenci sınav bittikten birkaç saniye sonra sonucunu modülündeki ekranında görmektedir. Bu işlemler sınava giren tüm öğrenciler için çok kısa sürede sırası ile ana program tarafından otomatik yapılmaktadır.

Geliştirilen bu sistem şu anda okullarda mevzuat uygun olmadığı için kullanılmamaktadır. Sistem sadece deneme amaçlı bireysel olarak uygulanmıştır. Bu uygulamada yukarıda da bahsedildiği gibi, gerek zaman açısından tasarruf gerekse işlemlerin güvenli bir şekilde otomatikleştirilmesi sağlanmaktadır. Mevcut istemdeki aksaklıklar ve zaman kaybı göz önüne alındığında bu bir avantaj olarak düşünülmektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde okullarda uygulanan ölçme ve değerlendirme sistemleri teknolojik olmayan ortamlarda yapılmakta olup, eğitim öğretim için ayrılan kaynakların bir kısmı sınavlarda ve devam yoklamalarında verimsiz bir şekilde kullanılarak zaman ve işgücü kaybına neden olmaktadır. Aynı zamanda okul otomasyonu olarak bilinen sistemlerin yaygın olarak öğrenci işlerinde kullanıldığı görülmektedir. Geliştirilen bu sistem sınıf içi devam yoklaması, test, değerlendirme yöntemlerine yardımcı/alternatif olarak tasarlanmış ve uygulanmıştır. Böylece okul otomasyonuna yeni işlevler kazandırılmıştır. Geliştirilen bu sistemle, okullarda yapılan sınavların, yoklamaların az zamanda, kendiliğinden, otomatik ve güvenli olarak yapılması sağlanmıştır. Devam yoklaması, test değerlendirme ve sonuçların okul otomasyon sistemine girilmesi işlemleri sistem tarafından kendiliğinden yapılmaktadır. Bu sayede 40 kişilik bir öğrenci grubu ve 50 sorudan oluşan bir test sınavında 80–100 dakikalık bir zaman ve işgücü tasarrufu sağlanmaktadır. Sistem öğretmenlerin ve idari personelin iş yükünü azaltmaktadır. Sistem okulda kullanılan otomasyon sistemine entegre edileceğinden çok fazla bir maliyet getirmemektedir. Getirdiği bu maliyet ise kısa zamanda kendini amorti edebilecektir.

Okullarda kimlik algılama sistemleri yaygınlaştırılarak öğrencilerin diğer faaliyetlerinde kimlik tespiti sağlandığı takdirde okuldaki öğrenci davranışları hakkında istatistikî bilgiler toplamak mümkün olabilecektir. Sistem kendi için yazılmış özel bir bilgisayar programı tarafından yönetilmektedir. Okul otomasyon programı üreticileri sistemi programlarına entegre ettiklerinde istenen düzeyde verim almak mümkün olacaktır.

LCD teknolojisinin ucuzlaması ile çok satırlı likit kristal ekranlar kullanılarak test sorularının ve cevap seçeneklerinin soru kağıdı yerine öğretmen bilgisayarından alınması sağlanabilir. Bu durumda sorular ve cevap seçenekleri gönderilirken, ana program tarafından tesadüfi olarak seçime tabi tutulabilir. Kimlik tanıma sistemlerindeki gelişmeler ışığında parmak izi tanıma veya daha çok insanın fiziksel özelliklerinden kimlik tanımaya

yönelik teknolojilerin (iris tarama, yüz tanıma, ses tanıma vs.) ucuzlaması ile bu sistemler kullanılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Şahin,Numan (2003), “**Akıllı evler, Emo Mühendislik Limited Şirketi**”,
[http://www.emomuhendislik.com.tr/tr/teknik_kit02.html (27.10.2003)]
- Ökdem,Selçuk, Sağıroğlu,Şeref, Karaboğa,Derviş (2003), “ **TOM ile bilgisayar laboratuvarları otomasyonu**”, [http://siu2002.isikun.edu.tr/html/siu2002_4.pdf (1.11.2003)]
- Kahveci,Ömer (1996), “**Mikrodenetleyicili Uzaktan Kimlik Algılama Sistemi**”, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Politeknik Limited Şirketi, “**Okul Otomasyon Sistemleri**”,
[www.politeknik.com.tr/okuloto.htm (15.08.2003)]
- Küçükahmet,Leyla (2000), “**Öğretimde Planlama ve Değerlendirme**”, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Udea Ltd. Şti. (2003), “**Utr-C10 Kullanım Kılavuzu, Udea Ltd. Şti.**”, Ankara.
- Microchip The Embadded Control Company, “**Getting Started, Microchip Company Inc.**”, [<http://www.microchip.com/1000/suppdoc/start/index.htm> (7.09.2003)]
- “**Dallas Semicondutor Data Book ve CD ROM (2000)**”, Dallas Semicondutor Inc., Dallas
- İlhan,V., (2003), “**Otomatik Tanımlama Sistemleri 2**”, *Türkiyede ve Dünyada Otomasyon Dergisi*, Ekim, s.148-152.
- Altınbaşak,Orhan (2002), “**PicBasicPro İLPic Programlama**”, Altaş Yayın, İstanbul.
- Gerçek, Cahit (2000), “**Her Yönü İle Seri Port**”, Bileşim A.Ş., İstanbul.
- Microchip The Embadded Control Company(2002), “**Pic 16F8X Data Sheet Flash Based 8 bit microcontroller**”, Microchip Technology Inc, Chandler.
- Doğan,İ.(2003), “**Pic Mikrodenetleyicinin PC İle İletişimi**”, *Türkiyede ve Dünyada Otomasyon Dergisi*, Temmuz: 66,70.
- Micro Engineering Labs. Inc. (2002), “**PicBasicPro Compiler Manual**”, Micro Engineering Lab.s Inc., Colorado.
- Özgür,C., Akkanat,Ö. (2003), “**Uzaktan Eğitim İçin Kullanılabilecek Bir Programlanabilir Lojik Kontrolör**”, *Türkiye’de ve Dünyada Otomasyon Dergisi*, Haziran: 46,48 (2003).

- Öztürk,Erdal (2002), “**Kavşaklarda Bulunan Işıklı Trafik İşaretlerinin Uzaktan Kumanda İle Yönlendirilmesi**”, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kurat,Neslihan (2002), “**İnternet Tabanlı Pic16f84 Eğitimi**”, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ardam,Hamit (1996), “**Ev veya İşyeri Otomasyonunun Uzaktan Telefon Aracıyla Sağlanması**”, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yılmaz,Cemal (2001), “**Bilgisayarla Durum İzlemeli Mikrodenetleyici Temelli Bina Otomasyonu Uygulaması**”, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Geçgil,Ertuğrul (2000), “**Parmak İzinin Ayırt Edici Özelliklerinin Kullanılması Suretiyle Analiz Edilmesi ve Otomatik Ön İşleme Yönteminin Programlanması**”, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yozgat,Mücahit (2003), “**Bilgisayarda Parmak İzi Tanıma**”, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Koçer,Ahmet (1996), “**Test ve Cevap kağıdını Değerlendirebilen Sistemin Model Olarak tasarlanması ve gerçekleştirilmesi**”, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Köseci,Serbay (2003), “**Uzaktan sınav ve Kimlik Algılama Sistemi**”, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.