

**BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ (BT) SINIFLARINDA
KONUŞMA TANIMA TEKNOLOJİSİ İLE SINIF OTOMASYONU**

Muhammed Akif KARADAŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİLGİSAYAR EĞİTİMİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ**

**OCAK 2014
ANKARA**

Muhammed Akif KARADAŞ tarafından hazırlanan BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ (BT) SINIFLARINDA KONUŞMA TANIMA TEKNOLOJİSİ İLE SINIF OTOMASYONU adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Halil İbrahim BÜLBÜL

Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği / oy çokluğu ile.....

Anabilim Dalında Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: : _____

Üye : _____

Üye : _____

Üye : _____

Üye : _____

Tarih :/...../.....

Bu tez, Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

(İmza)

Muhammed Akif KARADAŞ

BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ (BT) SINIFLARINDA KONUŞMA TANIMA TEKNOLOJİSİ İLE SINIF OTOMASYONU

(Yüksek Lisans Tezi)

Muhammed Akif KARADAŞ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ

OCAK 2014

ÖZET

Teknolojinin hızlı gelişimi bilişim teknolojilerinin eğitim alanında daha etkin kullanılmasını sağlamıştır. 1999 yılından itibaren kurulmaya başlayan Bilişim Teknoloji-BT sınıflarının, son yıllarda Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yürütülmeye başlanan F@TİH (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) projesi ile kurulumu hız kazanmıştır. BT sınıfları, bilgisayar derslerinin uygulamalarında ve diğer derslerin öğretiminde bilgisayarlardan yararlanmak için kullanılan birden fazla bilgisayarın ve buna bağlı projeksiyon, yazıcı vb. araç ve gereçlerin bulunduğu dersliklerdir. Bir çok cihazın yer aldığı ortamda enerji tüketiminin fazla olacağı da bir gerçektir. Bu nedenle cihazların kullanılmadığı süreçlerde kapalı tutulması dikkat edilmesi gereken önemli bir konudur. Ancak bunların tek tek kapatılması derslerde istenmeyen süre kayıplarına neden olmaktadır. Ayrıca projeksiyonun yüksek yerlere yerleştirilmesi güvenlik açısından koruma sağlarken kumanda olmadığı ya da sorunlu olduğu durumlarda kullanımını zorlaştırmaktadır. Bilgisayarlar başta

olmak üzere bu cihazların ses ile kontrolünün sağlanması ile daha verimli, etkin sonuçlar alınabileceği gibi belirtilen sorunlara da çözüm oluşturabilecektir. Bu nedenle tez çalışmasında BT sınıflarında yer alan bilgisayarın, projeksiyon ve projeksiyon perdesinin açma-kapama işlemlerinin konuşma tanıma teknolojisi kullanılarak ses ile kontrol edilmesi amaçlanmıştır. Bütün bu işlemlerin gerçekleştirilmesi için projeksiyona ve perdeyi açıp kapatan motorun bağlı olduğu devreye sinyal gönderen bir sinyal gönderici devre, motorun bağlı bulunduğu bir sinyal alıcı devre ve ses tanıma işlemlerinde kullanılmak üzere bir yazılım geliştirilmiştir.

Bilim Kodu : 902.3.006
Anahtar Kelime : konuşma tanıma, akıllı laboratuvar, ses kontrollü ortam
Sayfa Adedi : 51
Tez Yöneticisi : Doç. Dr. Halil İbrahim BÜLBÜL

**DESIGN OF A CLASSROOM AUTOMATION SYSTEM USING SPEECH
RECOGNITION FOR IT BASED CLASSES**

(M. Sc. Thesis)

Muhammed Akif KARADAŞ

GAZI UNIVERSITY

INFORMATIC INSTITUTE

January 2014

ABSTRACT

The rapid development of technology has led to more effective use of ICT in education. Recent years Information Technology-IT classes, which began in 1999, carried out by the Ministry of Education started F @ TIH (Movement of Enhancing Opportunities and Improving Technology) project which built up speed with the configuration. To take advantage of IT classes, which involves tools and utensils in classrooms, computer courses and other applications, computers are used for teaching courses with more than one computer connected to projector, printer, etc. It is also a fact, that a lot of electronics devices in this circle will consume a lot of energy. For this reason, it is an important issue that devices should be closed when not in use. However, shutting down each computer would be a reason for time loss. Additionally, the installation of the projector in high places provides protection, while there may be some difficulties when using it without remote control or when it is broken down. Constructing voice controlled devices, especially computer, would be more productive and would be a solution to such kind of problems. Therefore,

in the thesis studies, computer, projector and projection curtain opening and closing operations in IT classes are aimed to be controlled by voice using speech recognition technology. For performing the process, the projections and the opening and closing curtain in the motor cycle that supplies a signal of a signal sending cycle is connected to the motor have been connected to the signal receiving circuit and a voice recognition software has been developed.

Science Code : 902.3.006

Key Words : speech recognition, smart laboratory, voice-controlled media

Page Number : 51

Adviser : Assoc Prof. Dr. Halil İbrahim BÜLBÜL

TEŞEKKÜR

Tez alıőmam boyunca tez danıőmanlıęımı yapmasından bŸyŸk onur duyduğum danıőman hocam Sayın Do. Dr. Halil İbrahim BŸLBŸL'e, çalıőmalarımın sonuna kadar desteğini esirgemeyen eőim İnayet KARADAŞ'a çok teőekkŸr eder ŐŸkranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|---|--------------|
| ÖZET..... | iv |
| ABSTRACT..... | vi |
| TEŞEKKÜR | viii |
| İÇİNDEKİLER | ix |
| ÇİZELGELERİN LİSTESİ..... | xi |
| ŞEKİLLERİN LİSTESİ | xii |
| RESİMLERİN LİSTESİ | xiii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR..... | xiv |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. KONU İLE İLGİLİ YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR | 4 |
| 3. MATERYAL VE METOT | 7 |
| 3.1. Gönderilecek Sinyalin Tespiti | 7 |
| 3.2. IR Sinyal Gönderici Devre Tasarımı ve Devre Elemanları | 10 |
| 3.3. IR Sinyal Alıcı Devre Tasarımı ve Devre Elemanları | 13 |
| 3.4.Örnek Projeksiyon Perdesi Tasarımı | 15 |
| 3.5. Ses Tanıma ile Ağda Bilgisayar Kontrolü | 16 |
| 4. BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ SINIFLARI(BT) VE AKILLI SINIFLAR..... | 21 |
| 4.1. BT Sınıfları | 21 |
| 4.2. BT Sınıfları ve Bulunan Donanımlar | 21 |
| 4.3. BT Sınıflarında Karşılaşılan Sorunlar..... | 22 |
| 4.4. Akıllı Sınıf..... | 23 |
| 4.5. Akıllı Sınıfta Kullanılan Donanımlar..... | 23 |
| 4.6. Akıllı Sınıfların Eğitime Katkısı | 24 |
| 4.7. Akıllı Sınıflarda Yaşanan Problemler | 25 |

| | |
|---|----|
| 5. KONUŞMA TANIMA TEKNOLOJİSİ | 26 |
| 5.1. Konuşma Tanıma İşlemi Adımları..... | 27 |
| 5.1.1. Sayısallaştırma | 27 |
| 5.1.2. Filtreleme | 27 |
| 5.1.3. Pencereleme | 28 |
| 5.1.4. Eşleştirme-karşılaştırma..... | 29 |
| 5.2. Konuşma Tanımayı Etkileyen Faktörler | 30 |
| 5.3. Konuşma Tanıma Sistemine Ait Temel Özellikler | 30 |
| 5.3.1. Konuşmacıdan bağımsızlık | 31 |
| 5.3.2. Alıştırma gereği..... | 32 |
| 5.3.3. Konuşmanın niteliği | 32 |
| 5.3.4. Dilbilgisi kullanımı | 32 |
| 5.3.5. İncelenen ses sinyalinin niteliği | 32 |
| 5.4. Konuşma Tanıma Sistemlerinin Sağladığı Faydalar..... | 33 |
| 5.5. Konuşma Tanıma Sistemlerinin Kullanıldığı Alanlar | 33 |
| 6. BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ (BT) SINIFLARINDA KONUŞMA TANIMA TEKNOLOJİSİ İLE SINIF OTOMASYONUNUN GENEL YAPISI VE ÇALIŞMASI | 35 |
| 6.1. Sistemin Genel Yapısı | 35 |
| 6.2. Sistemin Çalışma Prensibi | 36 |
| 6.3. Kullanıcı Arayüzünün Tasarlanması ve Yazılımın Geliştirilmesi | 38 |
| 7. SONUÇ VE ÖNERİLER | 44 |
| KAYNAKLAR | 46 |
| EKLER..... | 48 |
| EK-1.Sorun Belirleme Anket Formu | 49 |
| EK-2.Değerlendirme Anket Formu..... | 50 |
| ÖZGEÇMİŞ | 51 |

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

| Çizelge | Sayfa |
|--|-------|
| Çizelge 3.1. Bekleme süreleri | 9 |
| Çizelge 3.2. IR sinyal gönderici devrede kullanılan devre elemanları | 12 |
| Çizelge 4.1. BT sınıflarında olması gereken donanımlar..... | 21 |
| Çizelge 6.1. Ses komutları | 41 |

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

| Şekil | Sayfa |
|--|-------|
| Şekil 3.1. WinLIRC program arayüzü | 7 |
| Şekil 3.2. NEC protokol yapısı | 8 |
| Şekil 3.3. NEC protokolü bekleme süreleri | 9 |
| Şekil 3.4. IR sinyal gönderici devre elektronik devre şeması | 11 |
| Şekil 3.5. IR sinyal gönderici devre baskı devresi | 12 |
| Şekil 3.6. IR sinyal alıcı devre elektronik devre şeması | 14 |
| Şekil 3.7. IR sinyal alıcı baskı devresi | 15 |
| Şekil 3.8. Bios “Power” penceresi | 16 |
| Şekil 3.9. Bios APM ayarları | 17 |
| Şekil 3.10. Ethernet kartı ayarları | 17 |
| Şekil 3.11. “net view” komutu ile ağa bağlı bilgisayarların listelenmesi | 18 |
| Şekil 3.12. “ipconfig/all” komutu ile mac adresinin belirlenmesi | 19 |
| Şekil 6.1. Sistemin genel görünümü | 35 |
| Şekil 6.2. Sistemin çalışmasını gösteren akış diyagramı | 37 |
| Şekil 6.3. DikteAPI konuşma tanıma sistemi | 39 |
| Şekil 6.4. Form ana ekran görüntüsü | 42 |
| Şekil 6.5. Ağ bilgileri paneli ekran görüntüsü | 43 |

RESİMLERİN LİSTESİ

| Resim | Sayfa |
|---|--------------|
| Resim 3.1. IR sinyali gönderen devre üst görünümü | 11 |
| Resim 3.2. IR sinyal alıcı devre üstten görünüm | 13 |
| Resim 3.3. IR sinyal alıcı devre alttan görünüm..... | 14 |
| Resim 3.4. Projeksiyon perde düzeneği | 15 |

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

| Simgeler | Açıklama |
|--------------------|--|
| kHz | Kilo hertz |
| m | Metre |
| MHz | Mega hertz |
| ms | Mili saniye |
| V | Volt |
| W | Watt |
| Kısaltmalar | Açıklama |
| AYB | Avrupa Yatırım Bankası |
| BT | Bilişim Teknolojileri |
| CPU | Central Processing Unit |
| DC | Direct Current |
| DTW | Dynamic Time Warping |
| F@TİH | Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi |
| HMM | Hidden Markov Model |
| IP | Internet Protocol |
| IR | Infrared |
| LAN | Local Area Network |
| LSB | Least Significant Bit |

Kısaltmalar**Açıklama****LED**

Light Emitting Diode

MAC

Media Access Control

PIC

Peripheral Interface Controller

RF

Radio Frequency

TL

Türk Lirası

TÜTSİS

Türkiye Tekstil Sanayi İşverenleri Sendikası

TV

Televizyon

USB

Universal Serial Bus

WOL

Wake On LAN

YSA

Yapay Sinir Ağları

1.GİRİŞ

Hazırlanan çalışmada, ses komutu ile projeksiyon perdesi, projeksiyon ve bilgisayarların açılıp kapanması sağlanarak okullarda daha etkili bir eğitim ortamı sunmak ve enerji verimliliğine katkı sağlamak amaçlanmaktadır.

Teknolojinin her geçen gün hayatımızda daha çok yer alması, bilişim teknolojilerinin eğitim alanında daha etkin kullanılmasına neden olmaktadır. 1999 yılından itibaren okullarda Bilişim Teknoloji-BT sınıfları kurulmaya başlanmış ve bu yolla eğitimde kalitenin artırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda İlköğretim okullarında bilgisayar dersleri verilmeye başlanmış, meslek liselerinde bilgisayar bölümleri açılarak bilgisayar bilimlerine yönelik eğitim verilmiştir ve bu eğitim günümüze değin süregelmiştir. Son yıllarda Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yürütülmeye başlayan ve Ulaştırma Bakanlığı tarafından desteklenen F@TİH (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) projesi de açılan BT sınıfları ile eğitime bilimsel ve teknolojik bir nitelik kazandırmak ve teknolojiyi yaşamın her alanında etkili şekilde kullanan ve her türlü değişime uyum sağlayabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır.

Geleneksel sınıflara kıyasla BT sınıflarında bilgisayarlar başta olmak üzere projeksiyon, projeksiyon perdesi sıkça kullanılan donanımlardır. Bu donanımların kullanımında kimi zaman kullanıcılar sorunlarla karşılaşmaktadır. BT sınıflarında projeksiyon kullanımı ve bilgisayarların açılıp-kapatma işlemi sırasında yaşanan sıkıntıların tespitine yönelik Ek-1’de yer alan sekiz sorudan oluşan sorun belirleme anketi hazırlanmıştır. Hazırlanan anket Aksaray ili 75. Yıl Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi ve Aksaray Endüstri Meslek Lisesi’nde görev yapan yirmi Bilişim Teknolojileri Öğretmeninin katkılarıyla gerçekleştirilmiştir. Değerlendirmede öğretmenlerin katılma derecelerini belirleyebilmek için “Evet”, “Hayır” ve “Kararsızım” ifadelerine yer verilmiştir. Anket sonrası yapılan değerlendirmeye bakıldığında, projeksiyon kullanımına yönelik sorunların belirtildiği ilk beş ölçütte öğretmenlerin %75’i “Evet” yanıtını verirken %25’i “Kararsızım” yanıtını vermiştir. ”Bilgisayarlarda power düğmesinin bozulma sorunu yaşıyorum” ölçütüne

öğretmenlerin %100'ü "Evet" yanıtını verirken, "Bilgisayarların istenilen sürelerde açık-kapalı olmasında sorun yaşıyorum" ve "Bilgisayarların açıp-kapatma sürecinde gereksiz süre kaybı yaşıyorum" ölçütlerinde ise %90'ının "Evet",%10'unun ise "Hayır" cevabı vererek değerlendirmeye katıldıkları görülmüştür.

Bilişim Teknolojisi öğretmenleriyle yapılan görüşmelerde projeksiyonların yüksek yerlere yerleştirilmeleri sonucu kumanda ile kontrol zorunluluğu, projeksiyon perdesinin yerleşim sıkıntısı ya da bilgisayarların istenilen süreçte açık olmaması, bilgisayarların kontrol dışı kullanılması vb. karşılaşılan zorluklar olarak tesbit edilmiştir. Bu tür sorunlara öğretmenin ders anında müdahale etmesi derslerin aksamasına ve sınıf kontrolünün bozulmasına neden olmaktadır. Diğer taraftan kullanım süresi dışında açık olan cihazlar büyük miktarda enerji kaybına neden olmaktadır. Sınıfta kullanılan teknolojilerin daha pratik ve daha kolay kontrol edilebilmesi için bir sistemin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla geliştirilen bir sistemde konuşma tanıma teknolojisi kullanılarak donanımların kontrol edilmesi bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Hazırlanan çalışmada BT sınıfında bulunan bilgisayarların, projeksiyon cihazı ve perdesinin açma-kapama işlemleri ses ile kontrol edilmiş, zaman ve enerji tasarrufu sağlamak hedeflenmiştir.

Enerji, ekonomik ve sosyal kalkınmada dolayısı ile hayat standartlarının yükselmesinde etkili olan bileşenlerden biridir. Son yıllarda enerji rezervleri hızla azalmaktadır. Bu nedenle alternatif enerji kaynakları aranmakta, mevcut kaynakların etkin biçimde değerlendirilmesi ve enerji verimliliği konusu gündeme gelmektedir. Açılan BT sınıfları ile okullarda enerji tüketimi artmıştır. Bir bilgisayarın saatte 250 W enerji tükettiği ve ülkemizde yaklaşık 30 000 BT sınıfı, her sınıfta 21 adet bilgisayar olduğu düşünüldüğünde saatte harcanan enerji miktarı yaklaşık 157 megawatt gibi büyük bir değere karşılık gelmektedir. Bu enerjiye devlet tarafından ödenen bedel yaklaşık 47 000 TL'dir. BT sınıflarında bilgisayarlar dışında yer alan projeksiyon, yazıcı gibi cihazların kullanımının bu miktarı daha da yükselteceği bir gerçektir. Bu değerler dikkate alındığında cihazların kullanılmadığı süreçte açık bırakılmaması gerektiğinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Tezin ikinci bölümünde konu hakkında daha önce yapılmış çalışmalara yer verilmiştir. Tezin üçüncü bölümünde çalışma hazırlanırken kullanılan materyal ve yöntemlerden bahsedilmiştir. Dördüncü bölümde, BT sınıfları ve akıllı sınıflar üzerinde durulmuştur. Bu sınıfların özellikleri, bulunması gereken ekipmanların neler olduğu ve yaşanan sıkıntılardan bahsedilmiştir. Tezin beşinci bölümünde konuşma tanıma teknolojisi hakkında bilgiler verilmiştir. Konuşmanın oluşumu, konuşma tanıma sistemlerinin sınıflandırmaları ve tanıma işlemleri adım adım anlatılmıştır. Altıncı bölümde, çalışmanın genel mantığından ve hazırlanan yazılımdan bahsedilmiştir. Yedinci bölümde ise çalışmada elde edilen sonuçlar ve geliştirilmesine yönelik önerilere yer verilmiştir.

2. KONU İLE İLGİLİ YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

Çalışmanın bu bölümünde bu çalışmanın konusu ile ilgili YÖK Dökümantasyon Merkezi, Milli Kütüphane, Gazi Üniversitesi Merkez Kütüphanesi ve internet kaynakları taranmak suretiyle yerli ve yabancı literatürdeki çalışmalar elde edilmiş ve konuyla ilgili yönleri ile burada özetlenmiştir.

Konuşma tanıma üzerine Artuner (1994) tarafından yapılan Bir Türkçe Fonem Kümeleme Sistemi ve Gerçekleştirimi adlı doktora çalışmasında Türkçe sesli ifade phonlarından fonemlere geçiş çalışmaları yürüterek sözcük tanıma ve tanınan sözcüğün yazıya geçirilmesi kapsamında dolaysız yararlanılacak fonem kümeleme amaçlanmıştır [1].

Diğer taraftan Gökhan (1997) Yapay Sinir Ağları ile Ayrık Türkçe Sözcüklerin Tanınması adlı çalışmasında çok katmanlı ileri beslemeli ağlar kullanılarak Türkçe ayrık sözcüklerin tanınmasına çalışılmıştır [2]. Tez çalışmasında da benzer şekilde Türkçe ayrık sözcüklerin tanınmasına yöneliktir.

Bir başka çalışmada Doğan (1999) PC Ortamında Sesli Komutları Tanıma adlı çalışmasında Windows 95 /98 işletim sistemi kullanan kişisel bilgisayarlarda sesli komut yürüten bir yazılım geliştirmiştir. Bu yazılım örüntü tanıma yöntemi kullanılarak hazırlanmıştır. Aynı zamanda konuşmacıya bağımlı olarak sınırlı sayıda kelimeyi tanımayı gerçekleştirmektedir [3]. Konuşmacıya bağımlı tanıma yapan diğer bir çalışma ise Mengüşoğlu (1999) Bir Türkçe Sesli İfade Tanıma Sisteminin Kural Tabanlı Tasarımı ve Gerçekleştirimi adlı çalışmasıdır. Fonem tabanlı olarak konuşmacıya bağımlı bir ayrık sözcük tanıma sistemi geliştirilmiştir[4].

Ayrıca Karacı (2006) Bilgisayar Ortamında Sesli İfadeleri Tanıma adlı çalışmasında da bilgisayarda Türkçe olarak seslendirilen sınırlı sayıdaki kelimeyi örüntü tanıma yöntemi kullanıp, konuşmacıya bağımlı tanıma yapan bir yazılım geliştirmek için gerekli ilkeleri ortaya koymuştur[5]. Hazırlanmış olduğumuz çalışmada ise konuşmacıdan bağımsız ayrık sözcük tanıma yöntemi kullanılmıştır. Konuşmacıdan

bağımsız hazırlanması ile sistemin tüm öğretmenlerce kullanımına olanak sağlanmıştır.

Karakaş (2010) Bilgisayar Tabanlı Sesle Kontrol Sistemi adlı çalışmasında bilgisayar üzerinden ses komutları ile bir elektronik aygıtı basit olarak kontrol etmeyi amaçlamıştır. Bunun içinde bilgisayar üzerindeki tüm çalışmalar MATLAB yazılımı üzerinden yapılmıştır [6]. Benzer bir çalışma ise Kaur (2006) tarafından hazırlanan Design and Development of a Voice Based Machine Control at Remote Location adlı çalışmadır. Bu çalışmada konuşma tanıma teknikleri kullanılarak uzaktaki araçları kontrol etme üzerinde durmuştur. Bunun için Labview yazılımı içerisinde yer alan fonksiyonlardan yararlanmıştır [7]. Hazırlanmış olduğumuz çalışmada bilgisayarlar, projeksiyon ve projeksiyon perdesi ses ile kontrol edilmektedir. Bu işlemler için Dikte yazılımı ve yaygın kullanıma ve nesne yönelim olanağına sahip Visual Studio C#.net 2010 yazılımı kullanılmıştır.

Yücel (2007) Uzaktan Kontrollü Mikrodenetleyicili Prototip adlı çalışmasında paralel port üzerinden bir prototipin kontrolünü sağlamıştır. Bunun için PT2262 uzaktan kumanda kodlayıcısı RF(radio frequency) ve IR(Infrared) uygulamaları için girişlerinde yer alan bilgileri seri bilgi şeklinde kodlar. Gönderilen veriler PT2272 uzaktan kumanda kod çözücüsünde çözülür. Bu bilgiler mikrodenetleyiciye ulaştırılıp DC(direct current) motorlu bir prototip kontrolü yapılmaktadır[8].

Benzer bir çalışma Kara (2006) tarafından Mikrodenetleyici Temelli Kablosuz Kontrol Sistemi ve Uygulaması adlı çalışmadır. Bu çalışmada ise birden fazla farklı sistemlere uyarlanabilecek ve kontrolü uzaktan kablosuz sağlanabilecek bir kontrol düzeneği oluşturmayı amaçlamıştır. Bir bilgisayar yardımıyla komut gönderebilen, bir RF modül yardımıyla sinyalleri alabilen, bir mikrodenetleyici aracılığı ile gelen sinyalleri göreve dönüştüren ve bir kol yardımıyla da somut hareketler üreten sistemi çalıştırmak, bir hedefe yöneltmek mümkün olmuştur [9].

Hazırlanan çalışmada ise bu çalışmalardan farklı olarak seri port üzerinden bağlantı sağlanmaktadır. Ayrıca IR alıcı/verici devre tasarımında PIC 16F628A ve PIC 16F84

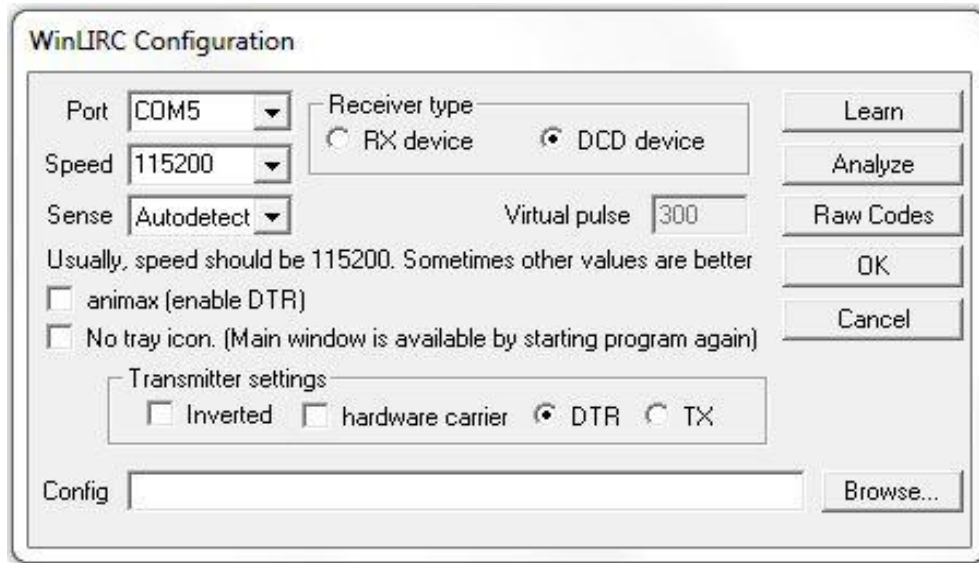
mikrodenetleyicileri, uzaktan kontrol için ise NEC uzaktan kumanda protokolü kullanılmıştır.

3. MATERYAL VE METOD

Çalışmada doğru akım motorundan, PIC 16F84 - PIC 16F628 mikrodenetleyicilerden ve uzaktan kumanda teknolojilerinden (IR) yararlanılmıştır. Hazırlanan çalışmada konuşma tanıma işlemleri için DikteApi demo ve Microsoft Visual Studio C#.net 2010 yazılımları kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde ses tanıma ile birçok cihazın kontrol edilebildiği görülmüştür. Tez kapsamında hazırlanan uygulamada ise ses tanıma ile bilgisayar ve projeksiyonun uzaktan kontrolü üzerine çalışılmıştır. Çalışma sınıflarda daha az enerji kullanılarak enerji tasarrufu sağlanması ve kazanılacak zamanın öğretmenler tarafından sınıf kontrolünde kullanılarak ders verimliliğini artırması yönünden önem taşımaktadır.

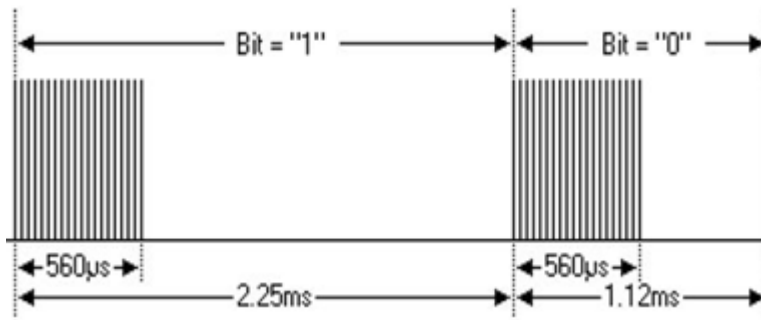
3.1. Gönderilecek Sinyalin Tespiti

Sesli kontrol sistemi hazırlık aşamasında ses ile kontrol edilecek projeksiyon cihazı olan Acer X110 modeline yönelik bilgiler toplanmıştır. Cihazın kullandığı protokol ve tuş kodlaması açık kaynak bir yazılım olan WinLIRC yazılımı kullanılarak belirlenmiştir. Yazılımın arayüzü Şekil 3.1’de görülmektedir.



Şekil 3.1. WinLIRC program arayüzü

Bilgisayarın seri portuna kablo aracılığı ile takılan bir kızılötesi alıcı göze kumandanın kodu öğrenilmek istenilen tuşu WinLIRC programı aracılığı ile tanıtır. Tuş tanıtımı gerçekleştikten sonra yazılım elde ettiği verileri belirli bir formatta sunar. Projeksiyon cihazının kumandasından herhangi bir tuş için alınan veriler protokoller incelenerek karşılaştırılmış ve Acer X110 projeksiyon cihazının kullandığı protokolün NEC protokolü olduğu tespit edilmiştir. NEC protokol yapısı Şekil 3.2’de belirtilmiştir.



Şekil 3.2. NEC protokol yapısı[10]

Bu protokol 8 bitlik cihaz kodu(x2) + 8 bitlik tuş kodundan(x2) oluşan 32 bitlik paket data bilgisi kullanır. Başlangıç biti SIRC protokolünde olduğu gibidir ancak zamanlamalarında farklılık vardır. Başlangıç bitinden sonra, (8 bit cihaz kodu + 8 bit cihaz kodu) + (8 bit tuş kodu + 8 bit tuş kodu) şeklinde aynı veriler 2. defa tekrarlanır. Bu protokolda bit kullanımı SHARP protokolünü andırır ancak bir bit süresi 0 olan bitlerde 1,12 ms ve 1 olan bitlerde 2,25 ms dir. Her iki durumda da sürenin ilk 560 ms kısmı yüksek kalan süre alçaktır. Veri gönderimi; 0 olan bitlerde 560 ms yüksek, 560 ms alçak ve 1 olan bitlerde 560 ms yüksek, 1690 ms alçak şeklinde yapılmalıdır. Diğer protokollerden farkı ise “Başlangıç Tekrarı” özelliğidir.

İlk başlangıçtan sonraki 110 ms bitiminde 9 ms yüksek ve 2,25 ms alçak yollanılması durumunda başlangıç tekrarı durumu oluşur. Bu durumda alıcı veri kontrolü yapmadan, vericinin bir önceki komutu tekrarladığını anlar ve bir önce aldığı komutu tekrar işler. İlk gidecek bit en sağdaki bittir (LSB- Least Significant Bit). Her paket data gönderimi arasında 110 ms bekleme süresi vardır[10].

NEC protokolü 32 bitlik paket veri bilgisi yollamaktadır. Başlangıç bitinden sonra 16 bitlik tuş kodunu ardından doğrulama amaçlı tuş kodunun tersini gönderir.

Örneğin “1” tuşu için gerekli olan bekleme süreleri Şekil 3.3’de belirtildiği gibidir.

| name | 1 | | | | | |
|------|------|-----|------|-----|------|--|
| 8959 | 4427 | 624 | 1607 | 611 | 506 | |
| 600 | 503 | 613 | 502 | 604 | 508 | |
| 595 | 517 | 593 | 511 | 601 | 505 | |
| 602 | 1621 | 606 | 506 | 610 | 1612 | |
| 609 | 1606 | 616 | 1609 | 612 | 1615 | |
| 608 | 1611 | 616 | 1618 | 604 | 506 | |
| 608 | 1606 | 613 | 505 | 602 | 507 | |
| 601 | 1616 | 610 | 499 | 613 | 503 | |
| 596 | 1613 | 622 | 1611 | 607 | 506 | |
| 604 | 1617 | 600 | 1622 | 604 | 506 | |
| 611 | 1606 | 612 | 1615 | 606 | 502 | |
| 607 | | | | | | |

Şekil 3.3. NEC protokolü bekleme süreleri

Şekil 3.3’de yer alan bekleme sürelerine göre bitlerin elde edilişi şu şekildedir:

Çizelge 3.1. Bekleme süreleri

| | | | | | | | |
|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|
| 624 | 1607 | 611 | 506 | 600 | 503 | 613 | 502 |
| 1 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| 604 | 508 | 595 | 517 | 593 | 511 | 601 | 505 |
| 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| 602 | 1621 | 606 | 506 | 610 | 1612 | 609 | 1606 |
| 1 | | 0 | | 1 | | 1 | |
| 616 | 1609 | 612 | 1615 | 608 | 1611 | 616 | 1618 |
| 1 | | 1 | | 1 | | 1 | |
| 604 | 506 | 608 | 1616 | 613 | 505 | 602 | 507 |

Çizelge 3.1 (Devam). Bekleme süreleri

| | | | | | | | |
|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|
| 5 | | 1 | | 0 | | 0 | |
| 601 | 1616 | 610 | 499 | 613 | 503 | 696 | 1613 |
| 1 | | 0 | | 0 | | 1 | |
| 622 | 1613 | 607 | 506 | 604 | 1617 | 600 | 1622 |
| 1 | | 0 | | 1 | | 1 | |
| 604 | 506 | 611 | 1606 | 612 | 1615 | 606 | 502 |
| 0 | | 1 | | 1 | | 0 | |

Kodları dört bit şeklinde sıralanırsa ilk dört bit 1000 şeklindedir ve bu ters çevrildiği zaman 0001 olacaktır. Bu da 16'lı sayı sistemine çevrilirse 1 sayısı elde edilir. Bütün satırları bu şekilde hesaplayıp yan yana yazınca 10DF29D6 gibi bir değer elde edilir, bu değerleri de ikili olarak aralarında değiştirince gönderilen sinyal olan 01FD926D elde edilir.

Burada 01FD (cihaz kodu)+92(tuş kodu)+6D(tuş kodunun tersi) değeri elde edilir. Bu 16 bitlik değer devreye Visual Studio 2010 içerisinde .Net C# editörü ile aşağıda belirtilen kod yapısı ile gönderilmiştir.

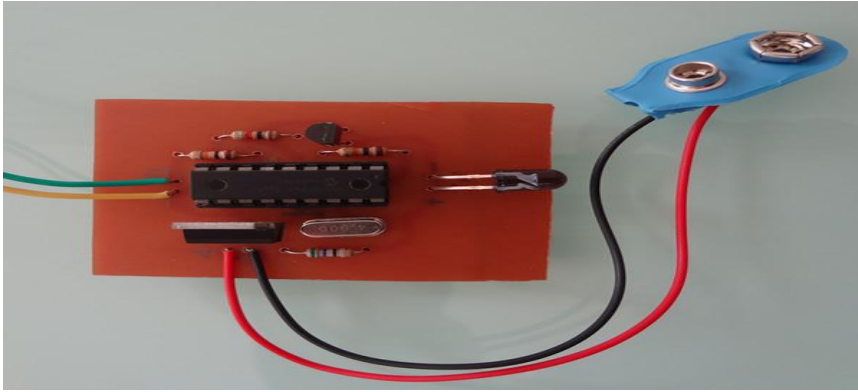
```
serialPort1.Write(new byte[] { 01, 253, 146, 109 }, 0, 4);
```

3.2. IR Sinyal Gönderici Devre Tasarımı ve Devre Elemanları

Bilgisayar programı çalıştırılıp mikrofon yardımıyla dışarıdan alınan sesli komut program içindeki komut kütüphanesinde mevcut komutlardan birisiyle eşleştiği zaman, bilgisayarın göndermek istediği veriler IR Sinyal Gönderici Devreye seri port (COM) üzerinden aktarılır. Günümüz bilgisayarlarında seri port (COM) yaygın

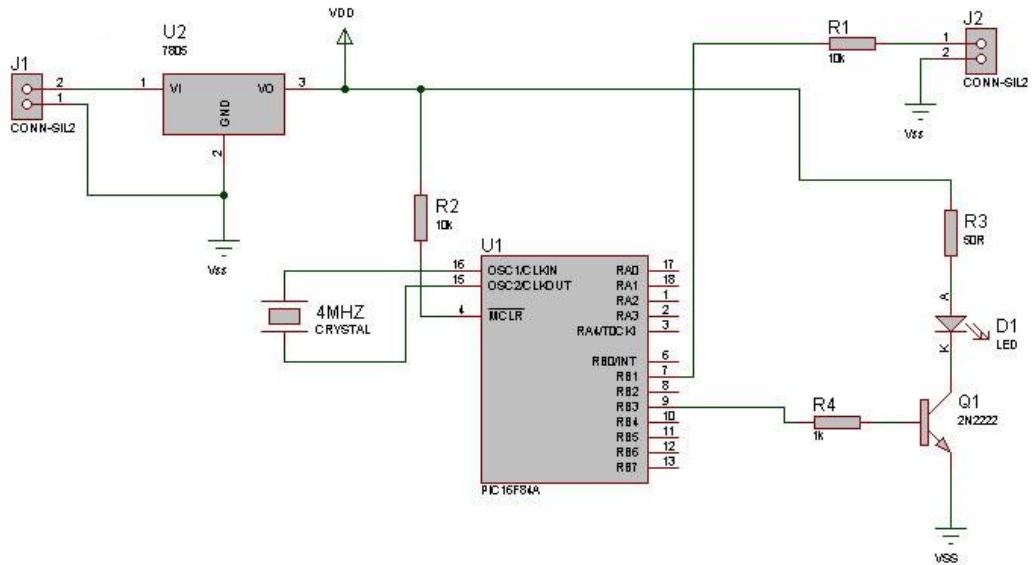
olarak kullanılmadığından bu sistemde bir ucu Usb(universal serial bus) diğer ucu Seri olan bir dönüştürücü ara kablo kullanılmıştır.

Resim 3.1’de üstten görünümü verilen devrenin sistemdeki görev kontrol etmek istenilen cihazlar ile bilgisayar program arayüzü arasında köprü olmasıdır. Böylece bilgisayar programının projeksiyon perdesi veya projeksiyon cihazının kendisi ile haberleşmesini sağlar.



Resim 3.1. IR sinyali gönderen devre üst görünümü

Resim 3.1’de görülen devrenin elektronik şeması Şekil 3.4’de verilmiştir.



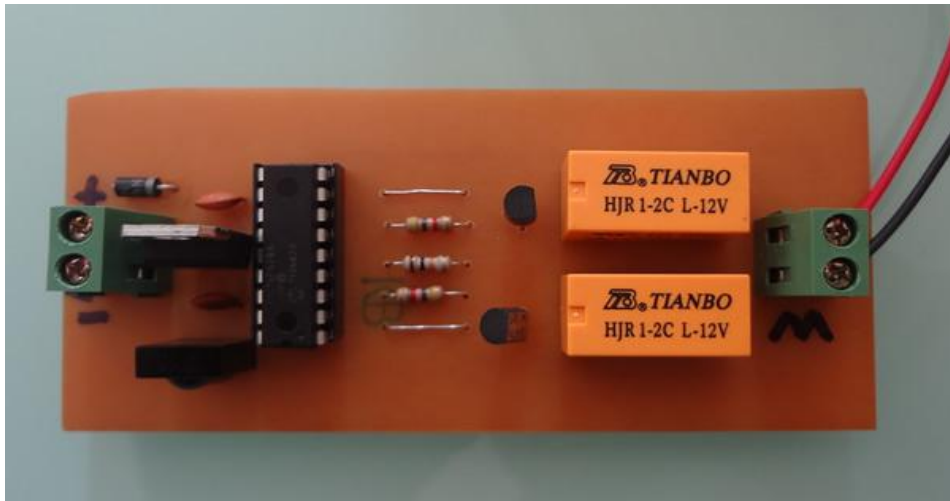
Şekil 3.4. IR sinyal gönderici devre elektronik devre şeması

Çalışmada bilgisayardan seri olarak gönderilen bilgiler mikrodenetleyicinin 7 numaralı (RB1) bacağından alındıktan sonra işlenip yeniden oluşturulan sinyaller 9 numaralı (RB3) bacağından transistöre gönderilir ve buradan IR Led aracılığı ile diğer cihazlara gönderilir.

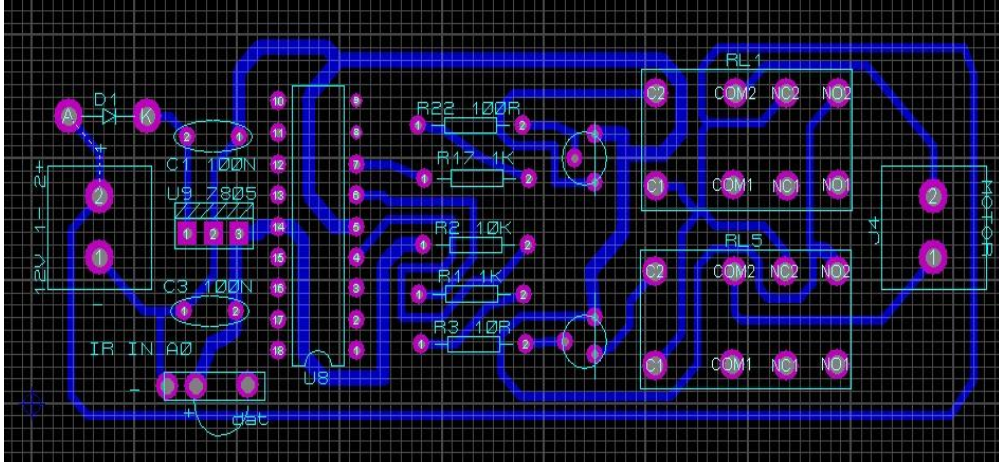
3.3. IR Sinyal Alıcı Devre Tasarımı ve Devre Elemanları

Ses kontrollü akıllı laboratuvar sisteminde IR sinyalini alıp kullanan iki tane alıcı devre mevcuttur. Bunlardan birisi projeksiyon cihazının direk kendisidir, diğeri ise DC motorun bağlı olduğu projeksiyon perdesinin kontrol edildiği mekanizmadır.

Projeksiyon üzerindeki kumanda alıcı devresine müdahale etmeye gerek duyulmamıştır, sadece kumandanın tuş kodları çözülerek devreden bu kodların gönderilmesi sağlanmıştır. Projeksiyon cihazında yapılan kontrol sadece açma/kapatma işlemleridir. Resim 3.2 ve 3.3’de görülen DC motorun kontrol edildiği devre ise IR Sinyal gönderen devreden gelen bilgileri kendi mikrodenetleyicisinde yorumladıktan sonra motoru istenilen yönde hareket ettirerek projeksiyon perdesinin hareket etmesini sağlamaktadır.



Resim 3.2. IR sinyal alıcı devre üstten görünümü



Şekil 3.7. IR sinyal alıcı baskı devresi

220V şebeke gerilimini 12V seviyesine düşüren bir doğrultmaç devresi ile düşük devirli (dakikada 65 devir) motor röle yardımıyla sürülmüş ve motorun iki yönlü hareketi sağlanmıştır. Yüksek devirli motor kullanılmadığından sürücü devresine ihtiyaç duyulmamıştır.

3.4. Örnek Projeksiyon Perdesi Tasarımı

Projeksiyon perdesi tasarımında Resim 3.4’de görülen düzenekte perdenin açılma-kapanma işlemi için 12V DC motor, bilgisayardan verici tarafından gönderilen sinyallerin alınmasını sağlayan alıcı devre, devrenin çalışabilmesi için gerekli gücü sağlayan güç kaynağı ve perde olarak da stor perde mekanizması kullanılmıştır.



Resim 3.4. Projeksiyon perde düzeneği

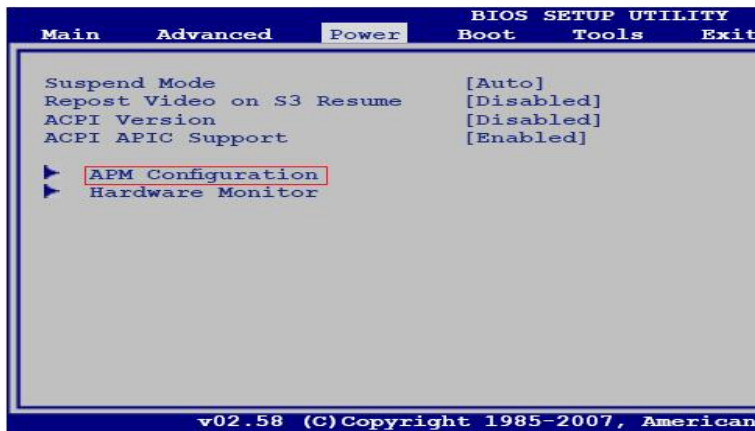
3.5. Ses Tanıma ile Ağda Bilgisayar Kontrolü

Ağ, ikiden fazla bilgisayarın birbirleriyle iletişim halinde olmasıdır. Eğer bu bilgisayarlar aynı yerel alan içinde bulunurlarsa LAN (Local Area Network) olarak adlandırılır. Bu iş için her bilgisayarda iletişimi sağlayan ethernet kartları ve gerekli kablolar mutlaka olmalıdır[11].

LAN okullarda ve iş yerlerinde sıkça kullanılmaktadır. Kimi zaman ağda yer alan bilgisayarlara erişmek gerekmektedir. Bu amaçla uzaktan uyandırma denilen yerel ağda uyandırma (Wake on LAN-WOL) teknolojisi, kullanıcının özel veri paketi (sihirli paket) göndererek ağ bilgisayarını uzaktan açmasını sağlar. Bilgisayar kapalı olsa bile, ağ bağdaştırıcısı yine de ağı dinler ve özel paket geldiğinde bilgisayarı açabilir.

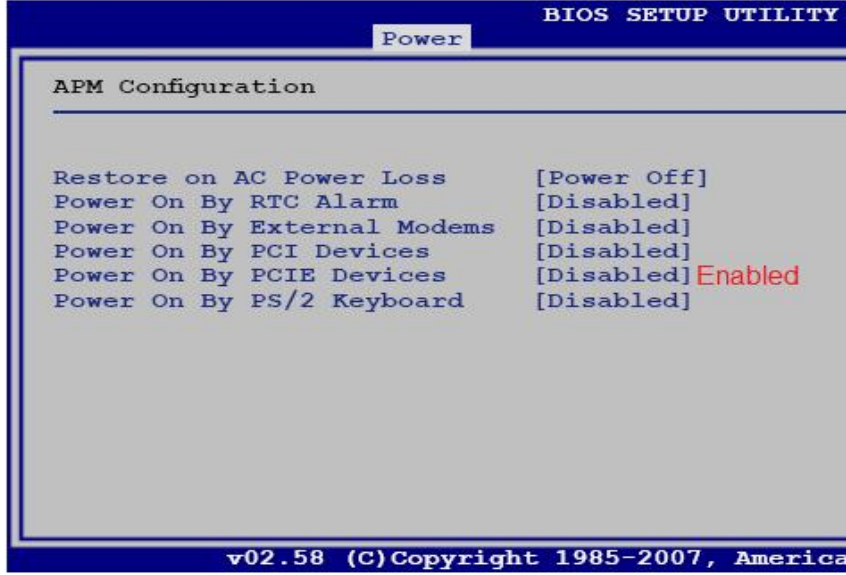
Yerel ağda uyandırma genelde sistem yöneticileri tarafından bilgisayar bakım görevlerini uzaktan gerçekleştirmek için kullanılır. Sihirli paketi alan bilgisayarda ana kart, ağ bağdaştırıcısı, bağdaştırıcı sürücüsü ve yerel ağda uyandırma ile birlikte çalışan bilgisayar giriş/çıkış sistemi (BIOS) olması gerekir[12].

WOL özelliğini aktif etmek için bilgisayarın Bios'unda Power menüsünden “APM Configuration” seçilir.



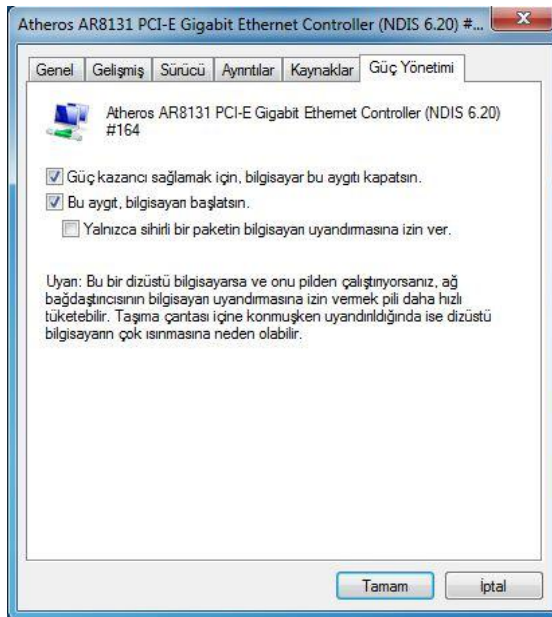
Şekil 3.8. Bios “Power” penceresi

Şekil 3.9'da yer alan APM Configuration'da Power On By PCIE Devices seçeneği [Enable] yapılır. Ayarlar kaydedilip çıkarılır.



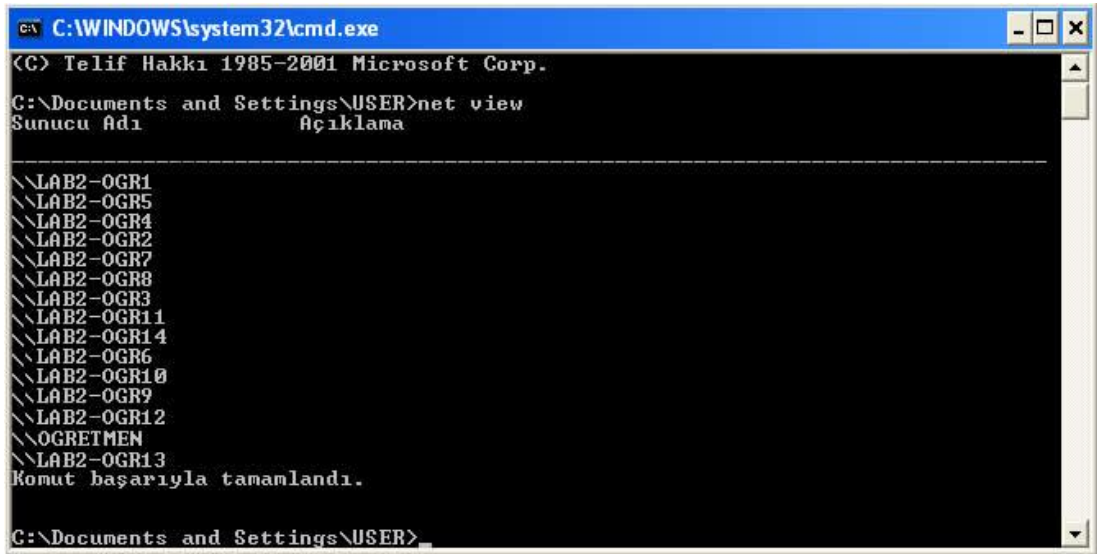
Şekil 3.9. Bios APM ayarları

Windows' ta aygıt yöneticisi açılır. Şekil 3.10 'da görüldüğü gibi Ethernet kartının gelişmiş özelliklerinden Güç Yönetimi kısmından Wake On Lan özelliği aktif edilir.



Şekil 3.10. Ethernet kartı ayarları

Sesli olarak kontrol etmek istenilen Bilişim Teknolojisi sınıfında yer alan bilgisayarların tamamı aynı ağ üzerinde bulunmalıdır. Kontrol etmek istenilen bilgisayarların ağa güvenilir bir şekilde bağlı olup olmadığını test etmek için Windows Komut İstemcisini çalıştırıp komut satırına “net view” yazılır ve ağa bağlı bilgisayarlar Şekil 3.11’de olduğu gibi liste halinde görüntülenir.



```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
(C) Telif Hakkı 1985-2001 Microsoft Corp.
C:\Documents and Settings\USER>net view
Sunucu Adı           Açıklama
-----
\\LAB2-0GR1
\\LAB2-0GR5
\\LAB2-0GR4
\\LAB2-0GR2
\\LAB2-0GR7
\\LAB2-0GR8
\\LAB2-0GR3
\\LAB2-0GR11
\\LAB2-0GR14
\\LAB2-0GR6
\\LAB2-0GR10
\\LAB2-0GR9
\\LAB2-0GR12
\\OGRETMEN
\\LAB2-0GR13
Komut başarıyla tamamlandı.
C:\Documents and Settings\USER>

```

Şekil 3.11. “net view” komutu ile ağa bağlı bilgisayarların listelenmesi

Bilgisayarların ağa bağlanmasında sorun olmadığı anlaşıldıktan sonra ağda yer alan bilgisayarları uzaktan açmak ve kapatmak için tüm bilgisayarların adının ve MAC(Media Access Control) adreslerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu bilgilere erişmek için bilgisayarlarda Windows Komut İstemcisinde “ipconfig/all” komutu kullanılmaktadır. Açılan pencere Şekil 3.12’de görüntülenmektedir. Şekil 3.12’de işaretli kısımlardan “Fiziksel Adres” o bilgisayarın ağ erişimini sağlayan Ethernet kartına ait MAC adresidir. Tüm bilgisayarlardaki MAC ve bilgisayar adlarını kaydettikten sonra ağdaki bilgisayarların dışarıdan kontrol edilmesini sağlayacak izinleri vermek gerekmektedir. Denetim Masasında Yönetimsel Araçlar sekmesinden Yerel Güvenlik İlkeleri seçilir. Açılan ekranda sol kısımdan Yerel İlkeler sekmesi altında bulunan Kullanıcı Hakları Ataması seçilir. Sağ kısımda yer alan seçeneklerden “Uzak Sistemden Kapatmayı Zorla” tıklanır ve Kullanıcı veya Grup ekle seçeneğinden “Everyone” seçilir. Ardından masaüstünde yer alan Bilgisayarım

simgesi üzerinde sağ tuş yapıp Özellikler seçilir ve bu kısımda Uzak sekmesi tıklanarak bilgisayara uzaktan erişim için izin verilir.

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Windows IP Yapılandırması

Ana Bilgisayar Adı . . . . . : computer
Birincil DNS Soneki . . . . . :
Düğüm Türü . . . . . : Bilinmiyor
IP Yönlendirme Etkin . . . . . : Hayır
WINS Proxy Etkin . . . . . : Hayır

Ethernet bağdaştırıcı Yerel Ağ Bağlantısı 2:

Bağlantıya özgü DNS Soneki . . . . . :
Açıklama . . . . . : Realtek PCIe FE Family Controller
Fiziksel Adres. . . . . : 00-30-67-74-73-E4
Dhcp Etkin. . . . . : Evet
Otomatik Yapılandırma Etkin. . . . . : Evet
IP Adres. . . . . : 192.168.1.12
Alt Ağ Maskesi. . . . . : 255.255.255.0
Uarsayılan Ağ Geçidi. . . . . : 192.168.1.1
DHCP Sunucusu . . . . . : 192.168.1.1
DNS Sunucusu. . . . . : 192.168.1.1
Kira Sağlanan. . . . . : 21 Mart 2013 Perşembe 08:13:05
Kira Bitişi . . . . . : 24 Mart 2013 Pazar 08:13:05

C:\Documents and Settings\USER>

```

Şekil 3.12. “ipconfig/all” komutu ile mac adresinin belirlenmesi

WOL özelliği ayarları yapıldıktan sonra hazırlanan ses kontrollü BT sınıfları çalışması kapsamında Visual Studio C#.Net platformunda hazırlanan yazılım aracılığı ile form üzerinde bulunan comboBox bileşeninde yer alan bilgisayar isimlerinden istenilen bilgisayarlar veya tüm bilgisayarlar seçilerek açma/kapama işlemleri gerçekleştirilebilmektedir. Ağda bulunan bilgisayarlardan birini program aracılığı ile açmak istenildiğinde öncelikle o bilgisayarın MAC ve bilgisayar adı bilgileri kullanılarak o bilgisayara ağ üzerinden sihirli paket adı verilen ve ilk 6 byte'ı 255 (hexadecimal FF), sonraki 48 biti MAC adresi olan bir bilgi gönderilir. Bu Sihirli Paket gönderimini gerçekleştiren kod parçacığı aşağıda gösterildiği gibidir.

```

private static void WakeUp(byte[] mac){
    UdpClient client = new UdpClient();
    client.Connect(IPAddress.Broadcast, 40000);
    byte[] packet = new byte[17 * 6];
    for (int i = 0; i < 6; i++)
        packet[i] = 0xFF;
    for (int i = 1; i <= 16; i++)
        for (int j = 0; j < 6; j++)
            packet[i * 6 + j] = mac[j];
}

```

```
client.Send(packet, packet.Length);  
}
```

Ağda bulunan bilgisayarlardan birisi program aracılığı ile kapatmak istenildiğinde ise programda aşağıdaki kod bloğu devreye girmektedir.

```
Process.Start("shutdown", "-s -f -m \\\\" + listBox1.Items[0] + " -t 5 -c \"Oturum  
Öğretmen Tarafından Kapatılmıştır\" ");
```

4. BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ SINIFLARI (BT) VE AKILLI SINIFLAR

4.1. BT Sınıfları

İlköğretim okullarımızda 1999-2000 eğitim öğretim yılı başından itibaren Milli Eğitim Bakanlığı tarafından Dünya Bankası kredilendirmesi yoluyla Bilişim Teknolojileri sınıfları kurulmuştur. Bu sınıfların amaçları şunlardır:

- Okullarda öğrencilerin çağın temel gereksinimi olan bilgi teknolojilerini öğrenmesini sağlamak,
- İnternet ortamında sınırsız bilgi kaynaklarına erişim sağlanması.
- Derslerde, ödevlerde yararlanılabilecek bilgi depolarına ulaşımın sağlanması.
- Ev ortamında bu olanaklardan yararlanma şansı bulamayan öğrencilere bu şansın okullarımız aracılığı ile sağlanması.
- Öğretmenlerin kendilerini yetiştirmelerine katkı sağlanması.

Bu süreç 1999-2000 eğitim öğretim yılında I.faz adı altında başlamakla birlikte TÜTSİS (Türkiye Tekstil Sanayi İşverenleri Sendikası), AYB (Avrupa Yatırım Bankası) II.faz, 3000 Artırım gibi çeşitli projelerle BT sınıfları kurulmaya devam edilmiştir.

4.2. BT Sınıfları ve Bulunan Donanımlar

BT sınıfları öğrencilerin teknolojiyi kullanmalarını sağlayan sınıflardır. Genel olarak bulunması gereken bazı ekipmanlara sahip olması gerekmektedir. Bunların ana donanım ve ek donanım elamanları olarak sınıflandırılması Çizelge 4.1'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.1. BT sınıflarında olması gereken donanımlar

| ANA DONANIM | EK DONANIM(ÇEVRE BİRİMLERİ) |
|----------------------|-----------------------------|
| Ana kart | Yazıcı |
| RAM (Bellek ünitesi) | Bellek Kart okuyucusu |

Çizelge 4.1 (Devam).BT sınıflarında olması gereken donanımlar

| | |
|----------------------------|---|
| CPU (İşlemci) | TV/Radyo Kartı |
| Görüntü Arabirimi (VGA) | Modem |
| Hard Disk | Harici Diskler |
| Kasa | Projeksiyon Cihazı ve perdesi |
| Güç Kaynağı (Power Supply) | Tarayıcı, Disket sürücüsü |
| Mouse | Kamera |
| Klavye | Ses Sistemi (Ses kartı,hoparlör,mikrofon) |
| Monitör | Optik Okuyucular |

4.3. BT Sınıflarında Karşılaşılan Sorunlar

BT sınıflarının farklı kişiler tarafından sürekli kullanılması bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Başlıca sorunlar şunlardır:

Bilgisayarların uygun fiziksel şartlara sahip olmaması: Bilişim teknoloji sınıflarında yaşanan sorunlardan biri bu sınıfların yeterli büyüklükte olmamasıdır. Bu durum, beraberinde birçok sorunu doğurmaktadır. Donanımlar birbirlerine çok yakın yerleştirilmekte, herhangi bir temasta zarar görebilmektedir. Sınıf tavanları çok alçak olabilmekte, pencere bulunmayabilmekte ya da zemin döşemesi uygun olmayabilmektedir. Bu gibi sorunlar laboratuvar ortamında eğitimi olumsuz etkilemektedir.

Öğrenci dikkatsizliği: Özellikle ilköğretimde öğrencilerin daha hareketli olması bazı sorunları beraberinde getirmektedir. Öğrenciler donanım elemanlarını oyun amaçlı kullanmaktadır. Kimi zaman dikkat etmeden yaptıkları davranışlar olumsuz sonuçlar doğurmaktadır.

Kullanım talimatlarına uymama: Her teknoloji sınıfında öğretmen tarafından hazırlanarak okul yönetimi tarafından onaylanan kullanım talimatları yer alır. Burada belirtilen kurallara uymak öğrencilerin ve donanımların güvenliği için önemlidir.

Bakım-onarım eksiklikleri: BT sınıflarında bulunan cihazların yazılım ve donanım bakım kartları hazırlanarak kontrollerinin yapılması gereklidir. Bu konuda yapılan herhangi bir aksaklık cihazların çalışmamasına neden olabilir. Bu da beraberinde maliyet ve zaman sarfiyatı sorununu getirir.

4.4. Akıllı Sınıf

Görsel ve işitsel elektronik teknolojilerin kullanılarak, bir sınıfın özel olarak tasarlanmasıyla, derslerin daha anlaşılabilir ve verimli hale getirilmesi ve bu sayede eğitim kalitesinin artırılması amaçlanmaktadır. Bu yapının ağ destekli ve internet tabanlı eğitim uygulamaları ile birleşmesiyle teknolojiyi farklı noktalar arasında ve kendi içinde her türlü kullanabilen mekanlar oluşturulmuştur ki; bu mekanlar “Akıllı Sınıf” olarak isimlendirilmektedir. Akıllı sınıflar, okullardaki teknolojik boşlukları doldurmada ve öğrenme -öğretme kavramları üzerinde yeni değişimler oluşturmakta ve alanlar açmaktadır. Akıllı sınıflar, lokal eğitim birimi olmanın dışında, video konferans sistemleri sayesinde ülke içinde veya ülke dışında bu yapıya sahip başka eğitim kurumlarına interaktif olarak ulaşabilmektedir. Eğitim kurumu bu sayede her türlü bilgi alışverişini maksimum verimlilikte yapabilmektedir[13].

Akıllı sınıflar, 1990’larda San Diego Eyalet Üniversitesi’nde kullanılmaya başlanmıştır. Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte ortaya çıkan akıllı sınıflar günümüzde gelişimlerine devam etmektedir. Türkiye’de akıllı sınıflar birçok üniversitede de kullanılmaktadır.

4.5. Akıllı Sınıfta Kullanılan Donanımlar

Akıllı sınıflar verimli eğitim, öğretim ortamı sunabilmek için çeşitli ekipmanlara sahiptir. Görsel ve işitsel teknolojiler ile desteklenmektedir. Uzaktan eğitim çalışmaları da yapılabilmektedir. Bir akıllı sınıfta bulunan donanımlar şunlardır:

- Video konferans sistemi
- Ses konferans sistemleri

- İnteraktif tahta ve interaktif ekranlar
- İnteraktif kürsü
- İnteraktif yazı tableti
- Projeksiyon cihazları
- Elektronik tepegöz
- Sunum perdeleri
- Ses ve mikrofon sistemleri
- Bilgisayarlar
- Network kameralar
- Çeşitli yazılımlar
- Diğer sistemler (DVD, Kayıt Sistemleri, Baskı Sistemleri vs.)

4.6. Akıllı Sınıfların Eğitime Katkısı

Akıllı sınıflar maliyetlerinin çok yüksek olması nedeniyle yaygın kullanıma sahip olmasa da yararları yadsınamaz. Eğitimde görerek, işiterek, yaparak öğrenmenin daha kalıcı olduğu herkes tarafından kabul edilen bir gerçektir. Akıllı sınıfların sağladığı faydalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

- Dersler, görsel ve işitsel kaynakların çokluğu sayesinde daha çabuk öğrenilir.
- Akıllı sınıflar tahtaya yazı yazma gereğini ortadan kaldırdığı için zamandan tasarruf sağlar.
- Resim, grafik, animasyon ve videolar sayesinde dersler daha eğlenceli hale gelir.
- Sınıfta anlatılan konuyla ilgili gelişmeler internetten takip edilip öğrenciye anında aktarıldığı için yenilikçilik ve güncellik korunmuş olur[14].

4.7. Akıllı Sınıflarda Yaşanan Problemler

Her sistemin faydaları olduğu gibi bunun yanında yaşanan sıkıntıların olması da doğaldır. Teknoloji kullanımının eğitim üzerinde bazı olumsuz etkileri akıllı sınıf kullanımını da etkilemektedir. Yaşanan sıkıntılardan bazıları şunlardır[14]:

- Yanlış kullanımlarda araştırmayı, sorgulamayı ve düşünmeyi önleyen bir sistem olması.
- Telefon, internet gibi haberleşme araçlarının hiçbirinin yüz yüze iletişimin yerini tutmaması.
- Öğretmenlerin bu ortamdaki donanımlara ve etkileşime adapte olamamaları.
- Özgür bir sınıf ortamından uzaklaşılması.
- Teknolojiye soğuk bakılması.
- Yetersiz alt yapıdan kaynaklanan iletişim problemleri.
- Teknolojiler hakkında yeterince bilgi sahibi olunmaması.
- Mevcut teknolojilerin yeterince ve verimli şekilde kullanılmaması.

5. KONUŞMA TANIMA TEKNOLOJİSİ

Bilgisayarların gündelik yaşamın bir parçası olmasıyla birlikte insan-bilgisayar etkileşimi önem kazanmaya başlamıştır. Geleneksel insan-bilgisayar ara yüzleri olan klavye, fare gibi aygıtlar yaygın olarak kullanılmalarına rağmen kullanıcı ile bilgisayar arasındaki bilgi ve komut akışını kısıtlamaktadır [15]. Engelli bilgisayar kullanıcıları içinde özel donanım ihtiyaçlarını gerektirmektedir. Bu sorunların aşılması için konuşma tanıma bir çözüm olabilir.

Konuşma tanıma, konuşma sinyallerinden otomatik olarak dilsel bilgilerin çıkarılması olarak tanımlanır[16]. Mikrofon ya da telefon tarafından alınmış akustik bir sinyalin, kelime kümesine olan çevrim işlemi olarak da tanımlanabilir [17].

Konuşma tanıma işlemi ses sinyalinin alınması, sesin işlenmesi ve sesin tanınması işlemlerini içeren bir süreçtir. Konuşma tanıma sürecinin ilk evresi sesin bilgisayar ortamına alınarak sayısallaştırılmasıdır. Sesli ifadeler bir mikrofon aracılığıyla örneksel sinyallere dönüştürülür sonra sayısallaştırılır. Sesin anahtar özelliklerinin belirlenerek ifadenin saptanması gerekmektedir. Bu nedenle başta ortamdaki kaynaklanan gürültü olmak üzere birçok etkenden arındırılması gerekir. Filtreleme, pencereleme vb. yöntemler kullanılarak ses istenilen hale getirilir. Daha önceden hazırlanan ses şablonları ile karşılaştırılarak eşleşme olup olmadığı tespit edilir. Eğer eşleşme var ise konuşma tanınarak o konuşmaya yönelik belirlenen işlemler gerçekleştirilir. Bu işlemler çeşitli modüller kullanılarak gerçekleştirilir.

Genel bir konuşma tanıma modeli şu modüllerden oluşmaktadır[18,19]:

- Konuşma tanıma sinyalinin gösterimini elde etmek için sinyal işleme modülü
- Bu gösterimin anahtar elemanlarını belirlemek ve fazla bilgiyi çıkarmak için özellik çıkarma modülü
- Kelime tespitini yapmak için zaman düzenleme ve model karşılaştırma algoritmaları

- Bir final kelime dizisi seçmek için dil modeli

5.1. Konuşma Tanıma İşlemi Adımları

5.1.1. Sayısallaştırma

Dijital sinyal işleme tekniklerinin kullanılabilmesi için analog sinyalin, yani konuşmanın, bir seri sayılar şeklinde gösterimi gerekmektedir. Bu işlem, analog sinyalin örneklenmesi ile yapılır.

Analog verinin dijital ortamda (örn. mikroişlemci, bilgisayar) kullanılması için dijital kodlanmış değerlere dönüştürülmesi gerekir. Dönüştürmenin ilk aşaması olan örnekleme analog sinyalin kesikli-zamanda (discrete-time) numerik olarak değerlendirilmesidir. Örnekleme sonucunda sayısallaştırılmış sinyal (digitized signal) ortaya çıkar. Sayısallaştırılmış sinyal, analog sinyali yaklaşık olarak ifade eden sayılar dizisidir. Örneklenen analog sinyalin dijital sinyale dönüştürülmesi için iki aşama daha gereklidir[20].

Nicelleme [Quantizing]: Sinyalin kesikli çıkış durumlarına (discrete output states) dönüştürülmesi.

Kodlama [Coding]: Çıkış durumlarından her birinin sayısal kod ile ifade edilmesi.

5.1.2. Filtreleme

Filtreleme zaman ve sıklık evreninde ayrı ayrı ele alınabilir. Ön filtreleme işlemi, çoğu kez zaman evreninde uygulanmaktadır. Filtreleme, filtrelenecek sinyal ile filtre fonksiyonu arasında kıvrım işleminin uygulanmasıdır. Kıvrım işlemi, zaman ekseninde sinyal ile seçilen pencere fonksiyonunun çarpımıdır.

Kullanılacak filtre fonksiyonu, sıklık-genlik evreninde anlamlı bir biçimde kolayca belirlenen filtre fonksiyonunun zaman-genlik evrenindeki dönüşümü (transformation) olarak seçilmektedir [1].

5.1.3. Pencereleme

Sayılaştırılan sinyaller genel olarak bilgisayar ortamında ikili sözcükler olarak tutulurlar. Sinyal işleme aşamasında, genellikle sesli ifadeleri temsil eden sözcüklerin tümünü bir seferde ele alma olanağı bulunamaz. Bu nedenle bütünü anlamlı parçalara bölünmesi gerekmektedir. Bir seferde işleme alınacak sözcük kümesi pencere olarak tanımlanır.

Sözcükler örnekleme sonucu elde edilen değerler olduklarından sözcük sayısının örnekleme periyodu ile çarpılması ile bir zaman birimi elde edilir. Bu nedenle pencere, bir zaman dilimi olarak düşünülür.

Sesli ifadeleri belirli uzunluktaki sözcüklere ayırma işlemi ise pencereleme olarak bilinir. Sesli ifade tanıma pencere genişlikleri genellikle yaklaşık 25-75 ms arasında olmaktadır. Derlenen pencereler bir dizi örneklemeden oluşur. Bu örneklemler, incelenen sinyalin bir kesimidir. İşlem sırasında bu kesimin önünde ve arkasındaki kesimlerin ele alınmıyor olması sinyalin bir dikdörtgenle maskelenmiş biçiminin incelenmesi gibi bir sonuç doğurur. Bu sorunu hafifletmek üzere pencereleme işlemi, daha genel bir perspektifle sinyalin uygun bir fonksiyon ile kıvrım işlevine tabii tutulması olarak düşünülür[1].

Pencereleme çeşitleri;

- Hamming,
- Hanning,
- Dikdörtgen,
- Barlett ve Kaiser.

Pencereleme için genel olarak kullanılan teknikler, dikdörtgensel pencereleme ve Hamming pencereleme fonksiyonlarıdır.

5.1.4.Eşleştirme-karşılaştırma

Eşleştirme karşılaştırma işlemi daha önceden belirlenen örneklerle karşılaştırılması ve eşleşenlerin belirlenerek sesin tanınmasıdır. Bu işlevlerin gerçekleştirilmesi için yaygın olarak kullanılan teknikler şunlardır;

- Dinamik Zaman Sıkıştırma (Dynamic Time Warping -DTW),
- Saklı Markov Modeli (Hidden Markov Model -HMM),
- Yapay Sinir Ağları (Neural Networks-YSA)

Yapay sinir ağları (Neural networks-YSA)

Günümüz konuşma tanıma sistemlerinde yapay sinir ağları sıkça kullanılan bir yöntemdir. Yapay sinir ağları (YSA), insan beyninin çalışma prensiplerinin taklit edilmesiyle oluşturulan sistemlerdir. YSA'lar, model seçimi ve sınıflandırılması, fonksiyon tahmini, en uygun değeri bulma ve veri sınıflandırılması gibi işlerde başarılıdır. Geleneksel bilgisayarlarsa özellikle model seçme işinde verimsizdir ve sadece algoritmali hesaplama işlerinde ve kesin aritmetik işlemlerde hızlıdır[21].

Widrow(1988) şöyle demektedir[22].

“Bir YSA, paralel olarak çalışan birçok basit işlem elemanından oluşan ve fonksiyonu, ağ yapısı, bağlantı ağırlıkları ve hesaplama elemanları ya da düğümlerde gerçekleştirilen işlemler tarafından belirlenen bir sistemdir.”

YSA'ların konuşma tanımda kullanılmasında, YSA'ların karmaşık problemlerdeki başarımları ve konuşma sinyallerinin YSA'larda kullanılacak veri setlerini oluşturan kolay elde edilen sinyal örnekleri olmaları etkilidir.

Yapay sinir ağıları, giriş ve çıkışlar arası bir ilişki oluşturabilmek üzere eğitilebilmesinden faydalanılarak örüntü tanıma ya da sınıflandırma amacıyla sıklıkla kullanılmaktadırlar. Ses tanıma istemlerindeki amaçta, ses sinyallerine karşılık gelen fonem ve buradan kelimelerin belirlenmesi olduğundan, ses sinyalinin işlenmesi sonucu, ses sinyaline karşılık çıkarılan özellik vektörlerinin yapay sinir ağıları yardımıyla sınıflandırılması sağlanabilir. Ses tanıma sistemlerinde Yapay sinir ağlarının kullanımı da bu şekilde gerçekleştirilmektedir[17].

5.2. Konuşma Tanımayı Etkileyen Faktörler

Konuşma tanıma işleminin başarılı olmasında başta ortamdan ya da konuşan kişiden kaynaklanan faktörler etki edebilmektedir. Bunlardan öne çıkanlar şunlardır:

- Ses sinyali konuşmacıya ait özellikleri içermektedir. Bu nedenle seslendirmeler kişiden kişiye farklılık göstermektedir. Bu da özellikle ayırıştırma işlemlerinde zorluğa neden olmaktadır.
- Telaffuz farklılıkları ve hataları diğer önemli faktörlerden biridir. Bazı konuşmacılar aralarındaki boşluklara ve kurallara uymaksızın kelimeleri seslendirebilmektedir. Harflerin bazıları yutulabilmekte, düzgün ve net bir şekilde telaffuz edilememektedir.
- Fonemlerin kullanıldıkları yere göre farklı vurgularda seslendirilmeleri gerekmektedir. Bu da birlikte seslendirme sorununu ortaya çıkarabilmektedir.
- Sözcüklerin seslendirme sürelerinde farklılıklar olabilmektedir.
- Ortamdan kaynaklanan gürültü, tanıma işlemini zorlaştıran önemli etkenlerden biridir. Bu sorunu ortadan kaldırmak için gürültüye karşı yalıtılmış ses kayıt ortamları kullanılmaktadır.

5.3. Konuşma Tanıma Sistemine Ait Temel Özellikler

Konuşma tanıma sistemleri, konuşmacıdan bağımsızlık, sözlük büyüklüğü, öğrenme yeteneği, sinyal niteliği ve dilbilgisi kullanımı gibi temel özelliklere sahip olabilmektedir. Belirtilen özellikler aşağıda özetlenmiştir:

5.3.1. Konuşmacıdan bağımsızlık

Konuşma tanıma sistemlerinin konuşmacıya bağımlı/bağımsız olarak sınıflandırılması konusunda eğer sistem rastgele sesleri tanıyabiliyor ise konuşmacıdan bağımsızdır denilir. Ancak sesli ifadeler konuşmacıya ait birçok özelliği içerdiği için, konuşmacıdan tamamen bağımsız sistemlerin elde edilmesi oldukça güçtür.

Konuşmacıdan bağımsızlığı sağlamak için genelde kullanılan 3 değişik yaklaşım bulunmaktadır. Birinci yaklaşımda, sesli ifadelerdeki konuşmacıya bağımlı öğeleri ortadan kaldıran ön işleme birimi kullanılmaktadır. Bu yaklaşımla konuşmacıdan bağımsızlığın sağlanabilmesi için sistemde uzman spektrogram kesimi yer almalı ve bu spektrogramlar yüksek duyarlılıkta incelenmelidir. Amaç, spektrogramlar üzerinde değişmez ortak parametreler saptamaktır.

Konuşmacıdan bağımsızlığı sağlamak için kullanılan ikinci yaklaşım, konuşmacılar arasındaki farklılıkları yakalayacak gösterim biçimleri kullanmaktır. Bu şekilde, konuşmacıların ses özelliklerinin kümelenmesi gerçekleştirilir. Uygulamada sistem sözlüğünde bulunan her sözcük birden fazla konuşmacı tarafından seslendirilmektedir.

Üçüncü yaklaşım ise konuşmacıya uyum sağlama yönteminin kullanılmasıyla gerçekleştirilir. Bu yöntem göre, daha önceden belirlenen bir takım parametreler yeni konuşmacıdan gelenlerle karşılaştırılarak aradaki farklar bulunur. Böylece sistemde her yeni konuşmacıyla birlikte sözcük parametreleri de değişmektedir. Sonuçta örnekler kümelere ayrılıp her küme için bir örnek küme vektörü üretilir. Ancak sözcük ve konuşmacı sayısının artması durumunda, karmaşıklığın artması ve sistemin genel başarımının düşmesinden bahsetmek mümkündür. Bu yüzden bu yöntemin kullanıldığı sistemlerde sistem sözlüğünü yeterince küçük tutmakta, konuşmacılar arasındaki farkların kolayca anlaşılması açısından fayda vardır[23].

5.3.2. Alıştırma gereği

Konuşma tanıma sistemlerinin bazılarında alıştırma aşaması gerekmemekte, bazılarında alıştırma başta bir kez uygulanmakta bazılarında ise alıştırma sürecinin tanıma süreci içerisinde yer aldığı görülmektedir.

5.3.3. Konuşmanın niteliği

Konuşma tanımada, yazılı metinlere bağlı kalınarak yapılan tanımaların başarımı oldukça yüksektir. Bu nedenle konuşma tanımının test edilmesi ve sınanmasında ortak veri tabanları kullanılmaktadır.

5.3.4. Dilbilgisi kullanımı

Konuşma tanımada kimi zaman o dile ait dilbilgisi kullanılmaktadır. Dilbilgisi kurallarının getirdiği sınırlar içerisinde tanımalar yapılmaktadır. Ancak bu durum işlem yükünü arttırmaktadır.

5.3.5. İncelenen ses sinyalinin niteliği

Sesli ifadelerin kaydedildiği ortam ve kayıt koşulları, sesli ifadenin niteliğini dolayısıyla sesli ifade tanıma sürecini etkileyen önemli özelliklerdir. Kayıt için uygun olmayan, rastgele seçilmiş ortamlarda kaydedilen sesli ifadeleri tanımak, ortamdaki kaynaklanan gürültüden dolayı zordur. Bu nedenle, kayıt ortamı olarak özel yalıtılmış, yansız bir oda seçilmelidir.

Kayıt esnasında kullanılan araçlar da, kaydedilen sesli ifadenin niteliğini belirlemektedir. Bu amaçla yüksek kaliteli elektronik donanımlar kullanılabileceği gibi telefon gibi özel amaçlı ve koşulların zorlandığı donanımlar da amaçlarına göre kullanılabilir[23].

5.4. Konuşma Tanıma Sistemlerinin Sağladığı Faydalar

Konuşma tanıma sistemleri zaman içerisinde hızla gelişen teknolojilerden biridir. Gelişmesindeki en önemli neden birçok işlemin hızlı ve etkin şekilde yapılmasına olanak sağlamasıdır. Bu faydaları sıralamak gerekirse;

Veri giriş kolaylığı ve hızlı veri girişi: Veri girişi herhangi bir cihaza gerek duymadan sadece ses ile gerçekleştirilebilir. Konuşulan dil aracılığı ile veri girmek kuşkusuz fare, klavye gibi cihazlarla veri girişi yapmaktan kolaydır. Bu durum dikkate alındığında klasik yöntemlere göre daha başarılı sonuçlar ortaya koyacağı bir gerçektir.

Kullanım serbestliği: Konuşma tanıma desteği sunan sistemler sayesinde kullanıcılar herhangi bir donanım elemanına gerek duymadan tamamen donanımdan bağımsız hizmet alabilmektedir. Bu durum başta görme olmak üzere çoğu engelli kullanıcılar için kullanım serbestliği sağlamaktadır.

Uzaktan erişim: Telefon bankacılığı hizmeti, konuşma tanıma teknolojisi ile hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Konuşmacı tanıma desteği güvenliği sağlamada etkili bir teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır. Güvenlik önlemlerinin artması ile günümüzde telefonla destek ve servis hizmeti sunan firmaların sayısı da her geçen gün artmaktadır.

5.5. Konuşma Tanıma Sistemlerinin Kullanıldığı Alanlar

Konuşma tanımanın sağladığı faydalar dikkate alınarak günümüzde kullanım alanları giderek artmaktadır. Gelecekte birçok alanda karşımıza çıkacak teknolojilerden biri olacağı da bir gerçektir. Konuşma tanıma teknolojisinin kullanıldığı alanlardan başlıcaları şunlardır:

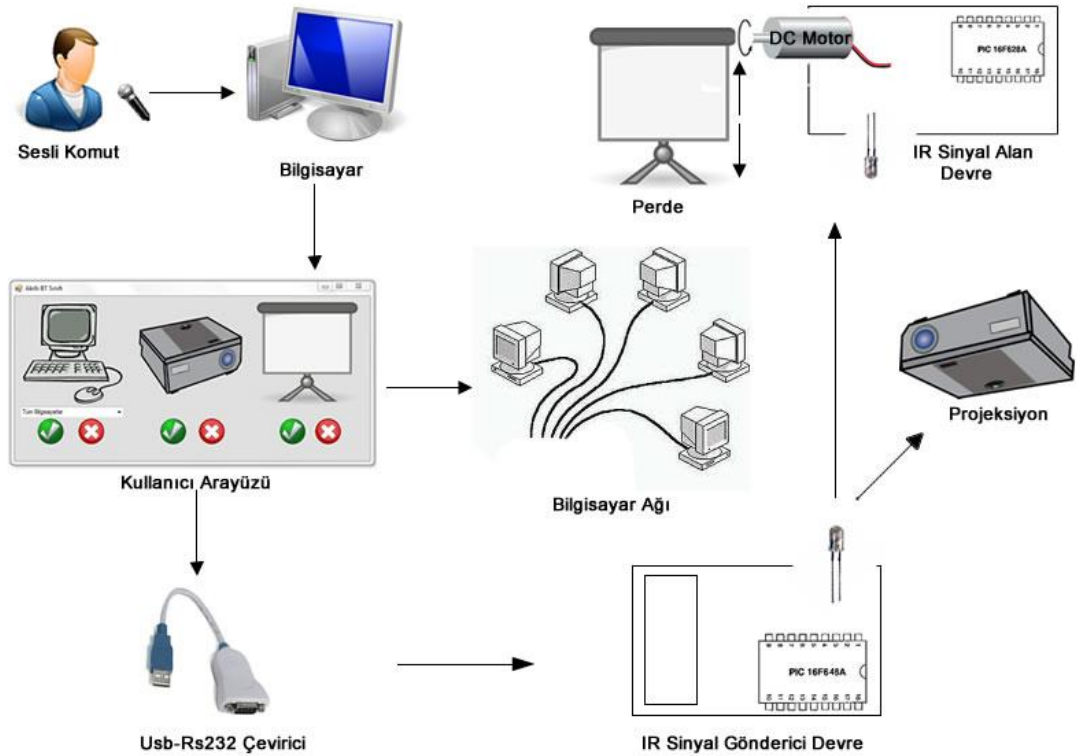
- Gömülü uygulamalar
- Zeki telefon hizmeti

- Komut ile idare
- Ses ile yazı yazdırma
- Sağlık hizmeti

6. BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ (BT) SINIFLARINDA KONUŞMA TANIMA TEKNOLOJİSİ İLE SINIF OTOMASYONUNUN GENEL YAPISI VE ÇALIŞMASI

6.1. Sistemin Genel Yapısı

Ses Kontrollü Akıllı Laboratuar Sistemi temel olarak üç ana bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler; dışarıdan ses komutunu alıp işleyen kullanıcı ara yüzünü de barındıran bilgisayar bölümü, kontrol etmek istediğimiz cihazlara IR sinyali gönderen IR sinyal gönderici devre bölümü ve gelen IR sinyalini alıp işleyen ve bu sinyale göre işlemleri yürüten IR sinyal alan devre bölümleridir.



Şekil 6.1. Sistemin genel görünümü

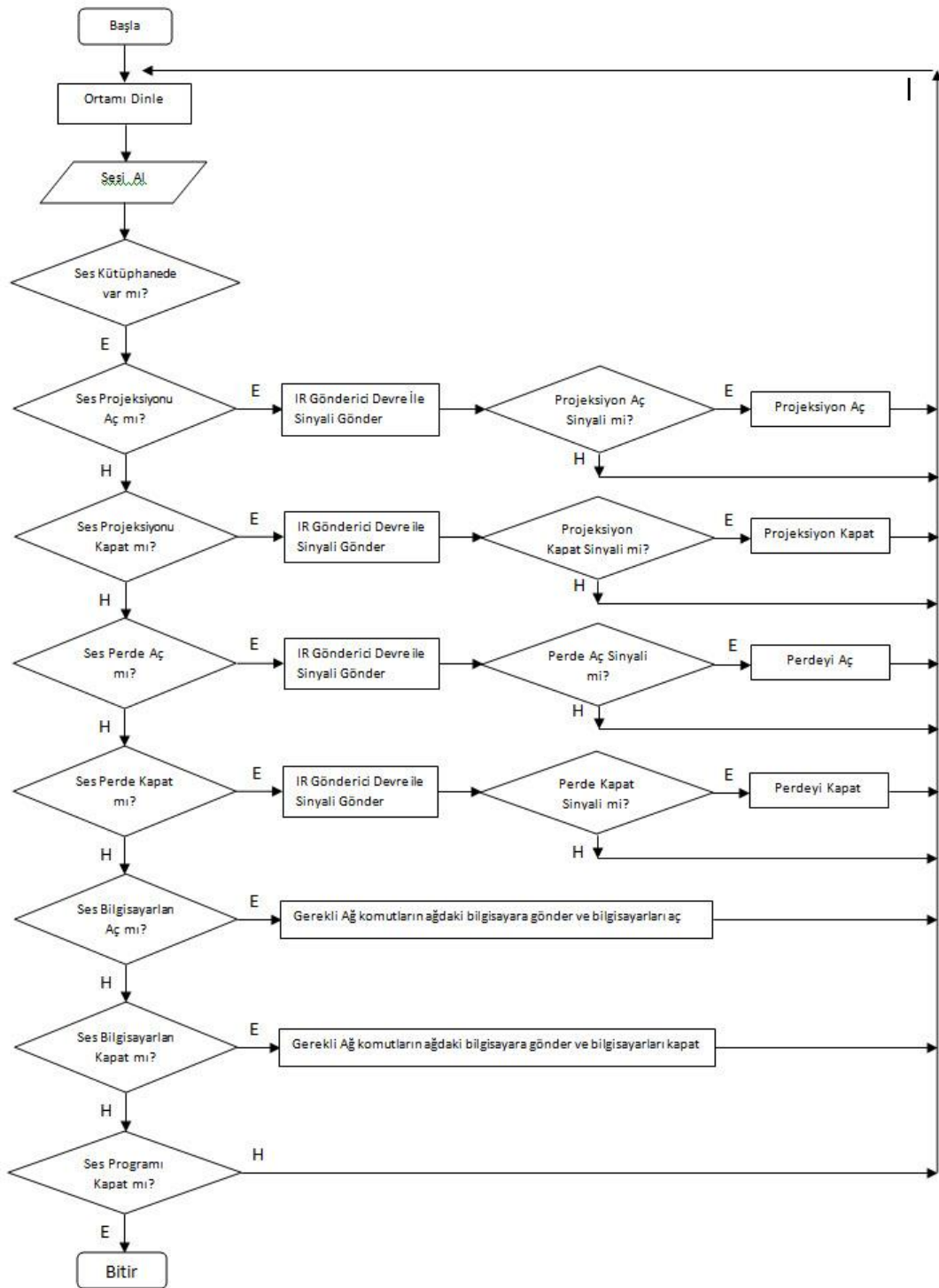
Şekil 6.1'de görüldüğü üzere sistem, bilgisayar sistemine bağlı bir mikrofon sayesinde dışarıdan gelen ses komutlarını alıp işleyen bir bilgisayar programı, bilgisayar programının komutlarını devreye aktaracak bir Usb-Seri Port dönüştürücü

kablo, kablodan gelen sinyali kızılötesi olarak projeksiyona veya perdeye yollayan bir IR Sinyal Gönderici Devre, gelen kızılötesi sinyali kontrol ederek motoru istenilen yöne doğru hareket ettiren bir IR Sinyal Alan Devre ve projeksiyon cihazından oluşmaktadır.

6.2. Sistemin Çalışma Prensibi

Ses kontrollü akıllı laboratuvar sisteminde dışarıdan alınan sesli komut mevcut ses kütüphanesindeki seslerle karşılaştırılır, alınan ses kütüphanedeki seslerden herhangi birisiyle uyduğu anda o komuta karşılık yapılacak iş için gerekli işlemler program içerisinde gerçekleşir. Eğer gelen komut ağ kontrolü ile ilgili ise ağda kontrol etmek istenilen bilgisayarlara gerekli bilgiler gönderilir. Gelen komut projeksiyonu açmak/kapatmak ya da projeksiyon perdesini açmak/kapatmak işlemleri ise o zaman bilgisayardan Usb-Seri Port dönüştürücü ara kablo ile bilgisayara bağlı olan IR Sinyal Gönderici devreye daha önce çözümlenmesini yapıp programa yerleştirilen sinyaller ulaşır. Sinyal devreye seri portun Rx ucundan gelir ve mikrodenetleyicinin RB1 bacağından sisteme girer.

Sistemin beslemesi ikili konnektör ucundan gelen 12 V gerilim ile olur. Bu gerilimi devrede ilk karşılayan eleman 7805 regule entegresidir. 7805 entegresi devreye giren 12 V'luk gerilimi mikrodenetleyicinin ihtiyaç duyduğu 5 V olarak sabitler. Mikrodenetleyicinin 4 numaralı MCLR bacağı PIC16F84A'yı tetikler, bu bacak aynı zamanda mikrodenetleyicinin resetleme ucudur. Mikrodenetleyicinin 15 ve 16 numaralı bacakları osilatör bacaklarıdır, devreye bağlanan 4 Mhz kristal osilatör sayesinde mikrodenetleyicinin istediği kare sinyallere dönüşen bilgi yine PIC16F84A mikrodenetleyicisinin RB3 bacağından çıkarak transistöre gelir ve buradan IR Led'e gelerek devreden kızılötesi sinyal olarak çıkar.



Şekil 6.2. Sistemin çalışmasını gösteren akış diyagramı

Şekil 6.2’de yer alan akış diyagramında da belirtildiği gibi IR Sinyal gönderici devreden çıkan sinyal ya projeksiyon cihazının kumanda alıcısına ya da projeksiyon

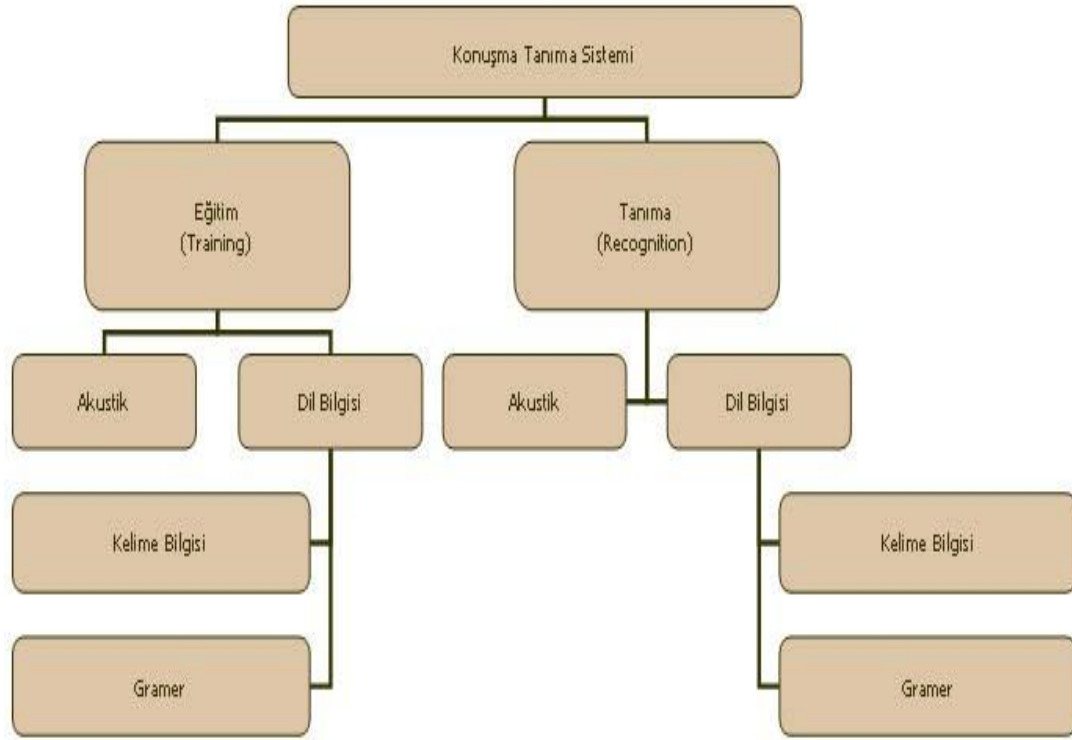
perdesini kontrol eden motorun bulunduğu devreye ulaşacaktır. Projeksiyon cihazının kumanda alıcısına müdahale edilmesi söz konusu olmadığı için gönderilecek sinyalin tespiti konu başlığında anlatıldığı gibi projeksiyon cihazının açma/kapatma tuşlarının tuş kodları çözülmüş ve sesli komutla projeksiyonun açılması ya da kapatılması istenildiği zaman bu tuşların kodları devreye ulaştırılmıştır. Eğer sesli komut ile projeksiyon perdesi kontrol edilmek istenirse IR sinyal gönderici devreden çıkan sinyaller perdeyi kontrol eden motorun bağlı bulunduğu IR sinyal alıcı devreye ulaşmaktadır. IR sinyal alıcı devre ikili konektörden 12 V ile beslenmektedir. (+) ucunda bulunan diyot sayesinde devre ters bağlanırsa çalışması engellenmiş olacaktır. Devrede kullanılan 7805 regule entegresi ile beslemeden gelen 12V gerilim 5V olarak sabitlenir ve bu kısımda kullanılan kondansatör sayesinde 7805 entegresinin giriş ve çıkışlarındaki dalgalanmalar filtrelenmiş olmaktadır. PIC16F628A'nın 4 numaralı MCLR bacağı mikrodenetleyiciyi tetikler. MCLR bacağından bir kablo topraklama ucuna değiştirilip çekilirse mikrodenetleyici resetlenmiş olur. PIC16F628A'nın RB0/INT ve RB1 çıkışlarındaki transistörler, bunlara bağlı iki adet direnç ve röleler ile kontrol etmek istenilen DC motor gelen komutlara göre istenilen yönde sürülebilir.

6.3. Kullanıcı Ara yüzünün Tasarlanması ve Yazılımın Geliştirilmesi

Kumanda kontrolü için gerekli devre hazırlandıktan sonra yazılım hazırlanmıştır. Yazılımı geliştirmek için güçlü görsel bileşen desteğine sahip Visual Studio 2010 C#.NET programı ve ses tanıma kısmı için ücretsiz Dikte.Api Demo yazılımı kullanılmıştır.

DikteAPI ve konuşma tanıma işlemleri

DikteAPI kullanılarak bilgisayarlar ile sesli iletişim kurulabilmekte ve yapılmak istenilenler tuşlara basılmaksızın yapılabilmektedir.



Şekil 6.3. DikteAPI konuşma tanıma sistemi[24]

DİKTE Sistemi, Eğitim (Training) ve Tanıma (Recognition) olmak üzere iki modülden oluşmaktadır. Her iki modül de kendi içinde Akustik ve Dil Bilgisi olmak üzere iki ana alt gruptan oluşur. Eğitim modülü öğrenme, tanıma modülü de algılanan sesi daha önceden öğrenilenler ile karşılaştırarak tanıma işlemlerini gerçekleştirmektedir.

DikteAPI'nin kapasitesi 20 kelime ile sınırlandırılarak ayrık konuşma tanıma yöntemi ile hazırlanmış ve ücretsiz dağıtılan DikteAPIF20 bileşenleri ile, Microsoft Visual Studio .NET (Visual Basic, C++, C#, J#), SybasePowerBuilder ve BorlandDelphi platformlarında geliştirilen uygulama yazılımlarına, ses kontrolü ve sesli veri girişi özelliklerini kolaylıkla eklemek mümkündür.

DikteAPIF20 paketi içerisinde, "DikteAPIF20.dll", Delphi programlama dili uygulama geliştirme aracı için hazırlanmış DikteAPIF20 bileşeni, DikteAPIF20Display bileşeni ve diğer uygulama geliştirme araçları için

kullanılabilecek ActiveX Kontrol bileşenleri (DikteAPIF20OCX.ocx, DikteAPIF20DisplayOCX.ocx) yer almaktadır[24].

Konuşma tanıma işlemlerini aktive etmek için Initialize, SetDisplayHandle fonksiyonları kullanılmaktadır.

```
DikteAPIF20.Initialize('c:\DikteAPIF20');
```

```
DikteAPIF20.SetDisplayHandle(DikteAPIF20Display.handle);
```

SetMicSensitivity fonksiyonunu ile mikrofon hassasiyeti ayarlanmaktadır.

Konuşma tanımda olayların tetiklenmesi OnRecognitionDone olayı ile gerçekleştirilir.

Konuşma tanıma işlemlerini – tekrar başlatıncaya kadar – durdurmak için PauseSpeechRecognition fonksiyonu, durdurulan konuşma tanıma işlemlerini tekrar başlatmak için ise GoOnSpeechRecognition fonksiyonu kullanılabilir.

Konuşma tanımda, tanıma işleminin gerçekleştirilebilmesi için kelimelerin sisteme tanıtılması yani kelime dağarcığı oluşturulması gerekir. Kelime dağarcığı ayrık konuşma tanıma da IsolatedRecognitionAddWord fonksiyonu ile hazırlanmaktadır. IsolatedRecognitionClearWordList komutu çağrılana kadar kelime dağarcığı genişletilmektedir.

Aşağıdaki kod parçası, DikteAPI kontrolü yardımıyla “perdeyi aç”, “perdeyi kapat” komutlarının kelime dağarcığına eklenmesi işlemi içerir.

```
DikteAPIF20.IsolatedRecognitionClearWordList;
```

```
DikteAPIF20.IsolatedRecognitionAddWord (“perdeyi aç”);
```

```
DikteAPIF20.IsolatedRecognitionAddWord (“perdeyi kapat”);
```

Programa kullanılacak sesler tanıtılmıştır. Bu komutlar belirlenirken öğretmenin laboratuvar donanımını kontrol etmesi için gerekli işlemler dikkate alınmıştır. Buna göre programa tanıtılan komutlar ve komutlara karşılık gelen işlemler Çizelge 6.1’de verilmiştir. Ayrıca hazırlanan yazılımdaki menü kısmında yer alan “sesli komut listesi” başlığı altında programda kullanılan ses komutlarının listesine yer verilmiştir.

Çizelge 6.1. Ses komutları

| KOMUTLAR | KOMUTLARA KARŞILIK GELEN İŞLEMLER |
|--------------------------|--|
| Perdeyi Aç | Perdeyi aşağı indirir |
| Perdeyi Kapat | Perdeyi yukarı kaldırır |
| Projeksiyonu Aç | Projeksiyon cihazını açar |
| Projeksiyonu Kapat | Projeksiyon cihazını kapatır |
| Tüm Bilgisayarları Aç | Laboratuarda bulunan tüm bilgisayarları açar |
| Tüm Bilgisayarları Kapat | Laboratuarda bulunan tüm bilgisayarları kapatır |
| Biri Kapat | Laboratuarda bulunan birinci bilgisayarı kapatır |
| Biri Aç | Laboratuarda bulunan birinci bilgisayarı açar |
| İkiyi Kapat | Laboratuarda bulunan ikinci bilgisayarı kapatır |
| İkiyi Aç | Laboratuarda bulunan ikinci bilgisayarı açar |

Komut tespiti yapıldıktan sonra Şekil 6.4’de görülen programın ara yüzü, gerekli `#` nesnelere kullanılarak tasarlanmıştır. Daha sonra tanımlı komutların tuş kodları dikkate alınarak gerekli kodlamalar Visual Studio C#.Net programlama dili kullanılarak hazırlanmıştır.



Şekil 6.4. Form ana ekran görüntüsü

Yazılımda, kullanıcı tarafından verilen komut sistem tarafından algılanmakta, eğer bu komut sisteme tanıtılmış olan komutlardan biri ise yani bir eşleşme gerçekleşmiş ise komuta yönelik hazırlanan işlem gerçekleşerek sistem kontrol edilebilmektedir. Örneğin kullanıcı “Perdeyi aç” komutunu verirse bu “Perdeyi indir” anlamına gelmektedir ve yazılım gerekli kodu devreye gönderecektir. Gönderilen kod yapısı şu şekildedir.

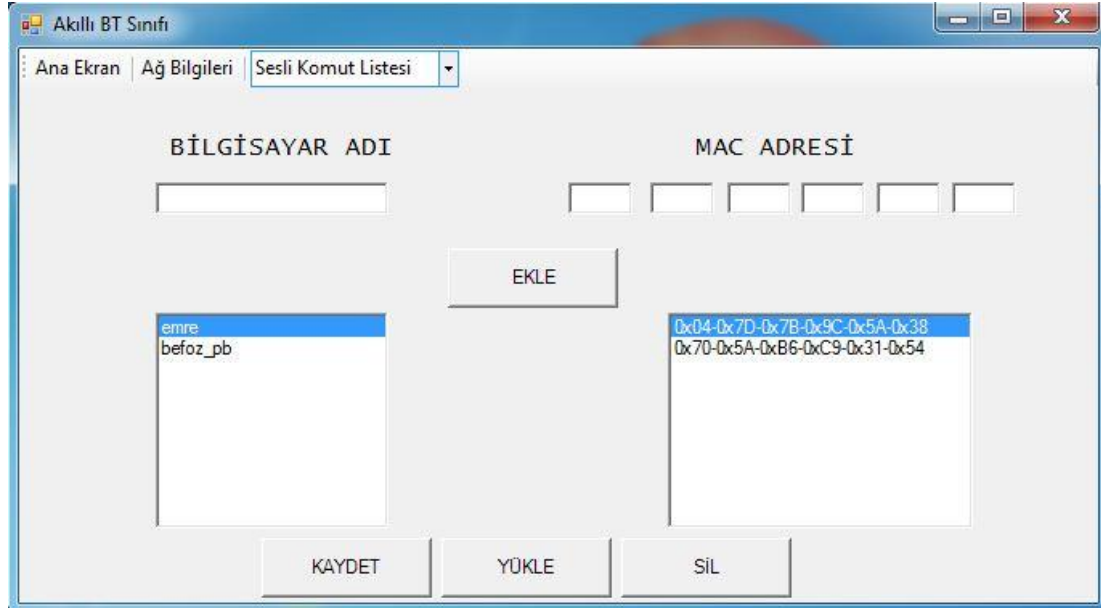
```

if (e.recognizedString == "perdeyiaç")
{
serialPort1.Write(new byte[] { 01, 253, 147, 108 }, 0, 4);
}
else if (e.recognizedString == "perdeyikapat")
{
serialPort1.Write(new byte[] { 01, 253, 204, 51 }, 0, 4);
}

```

Program sesli komutlar ile çalışabildiği gibi aynı zamanda form üzerinde bulunan butonları kullanarak da aynı işlemler gerçekleştirilebilmektedir. Devre ise kendisine gelen 38 kHz frekanslı veriyi IR alıcı devreye yönlendirmektedir. Bunun sonucunda projeksiyon perdesine bağlı motor istenilen yönde çalışarak perdeyi açmaktadır.

Ağdaki bilgisayarların kontrolü için gerekli olan mac adresleri ve bilgisayar adlarının girilebileceği bir panel Şekil 6.5’de görüldüğü gibi oluşturulmuştur. Her bilgisayar için gerekli bilgiler alındıktan sonra kaydet butonuna tıklanarak verilerin sabit diske .txt formatında kaydedilmesi sağlanmıştır. Yazılım çalıştırıldığında diskteki belge içerisinde veriler alınmaktadır.



Şekil 6.5. Ağ bilgileri paneli ekran görüntüsü

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tez kapsamında, konuşma tanıma teknolojileri kullanılarak BT sınıflarında yer alan bilgisayarların, projeksiyon ve perdesinin ses ile kontrolünü sağlamak için bir uygulama geliştirilmiştir. Çalışmanın hazırlık aşamasında Aksaray 75. Yıl Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi'nde ve Aksaray Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi'nde görev yapan yirmi Bilişim Teknolojileri öğretmenine uygulanan Sorun Belirleme Anketi ile BT sınıflarında projeksiyon, projeksiyon perdesi ve bilgisayarların açıp kapatma işlemlerinde yaşadıkları sorunlar tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde donanımların yerleşimleri ve dikkatsiz kullanımının zaman ve enerji kaybına neden olduğu görülmüştür. Bu duruma çözüm oluşturabilmek için konuşma tanıma teknolojisi kullanılmıştır.

Yazılım Visual Studio 2010 C#, konuşma tanıma işlemleri için ise Dikte api demo programları, donanımların kontrol edilmesi için ise PIC mikroişlemcilerin kullanıldığı alıcı ve verici sinyal devreleri kullanılarak hazırlanmıştır. Bu çalışma, ihtiyaçlar doğrultusunda hazırlanacak bu türden yazılımlara bir ön model teşkil edecektir. Bu cihazların yaygın kullanıma sahip olması ve konuşma tanıma teknolojileri kullanılarak geliştirilmesi kullanılabilirliğini arttırmaktadır. Sesli kontrol ile daha kısa zamanda daha az emek vererek bu cihazlar kontrol edilebilmektedir.

Çalışma hazırlandıktan sonra değerlendirme için yukarıda da belirtilen Bilişim Teknolojileri öğretmenlerinin görüşleri Ek-2'de yer alan on sorudan oluşan anket ile alınmıştır. Bu bağlamda çalışmanın enerji ve zaman tasarrufu sağladığı, BT sınıfları için uygun olduğu, öğretmenin işlerini kolaylaştırdığı, yazılımın kullanımının kolay ve kullanıcı arayüzünün kullanışlı olduğuna yönelik sorulan sorulara öğretmenlerin tamamının "Tamamen katılıyorum" görüşünü verdiği belirlenmiştir. Anket sorularından çalışma ağ yönetiminde başarılıdır, donanımlar arası iletişim sorunsuzdur ve yazılım ses tanıma işlemlerinde başarılıdır için tamamen katılıyorum diyen öğretmenlerin oranı %90'ı bulurken, %10'luk kısım "katılıyorum" cevabını vermiştir.

Yazılım da yapılan denemeler sonucunda ortamdaki gürültünün tanımayı olumsuz yönde etkilediği görülmektedir. Bu araçların kullanıma hazır hale gelmesi ve kapatılması ortam gürültüsünün az olduğu eğitim öğretime başlama ve bitiş süresinde yapılması ile bu sorunun aşılacağı görülmüştür.

Perdeyi açmak ve kapatmak için gönderilen sinyallerin kontrolü olmadığı için perde tamamen açık olsa da bilgisayardan gelecek perdeyi aç komutunu ifa etmeye çalışacaktır. Perdenin açık ya da kapalı oluşu bir sensör ile takip edilip geribildirim alınmasının uygun olacağı görülmüştür.

Çalışmanın geliştirilerek F@TİH projesi kapsamında kurulan laboratuarlara entegre edilmesi ile daha işlevsel eğitim ortamlarının elde edilebilecek, interaktif tahta dışında diğer donanım elemanları da böylelikle daha rahat kontrol edilebilecektir.

Uygulama, okullarda ve çalışma alanlarında büyük kolaylık sağlayacaktır. Ayrıca bilgisayarların gerekli oldukları süreçte açıp/kapatılması sonucu enerji tasarrufu sağlanabilecektir. Çalışmanın geliştirilmesi ile birçok cihazın ses ile kontrolü sağlanarak enerji verimliliği ile ülke ekonomisine de katkı sağlanabilecektir.

KAYNAKLAR

1. Artuner, H., “Bir Türkçe fonem kümeleme sistemi tasarımı ve gerçekleştirimi”, Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1,4-7,25,31, 47,48,60 (1994).
2. Gökhan, A., “Yapay sinir ağları ile ayrık Türkçe sözcüklerin tanınması”, Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Elazığ, 1-17 (1997).
3. Doğan, S., “PC ortamında sesli komutları tanıma”, Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 4 (1999).
4. Mengüşoğlu, E., “Bir Türkçe sesli ifade tanıma sisteminin kural tabanlı tasarımı ve gerçekleştirimi”, Yüksek Mühendislik Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 14-16 (1999).
5. Karacı, A., “Bilgisayar ortamında sesli ifadeleri tanıma”, Yüksek Lisans Tezi, *“Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü”*, Ankara, 2,12 (2006).
6. Karakaş, M., “Bilgisayar tabanlı sesli kontrol sistemi”, Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği*, İzmir, 47 (2010).
7. Kaur, J., “Design and development of a voice based machine control at remote location”, Master Thesis, *Deemed University Department of Electrical & Instrumentation Engineering*, Patiala, 1 (2006).
8. Yücel, R., “Uzaktan kontrollü mikrodenetleyicili prototip”, Yüksek Lisans Tezi, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Sakarya, 37 (2007).
9. Kara, C.,” Mikrodenetleyici temelli kablosuz kontrol sistemi ve uygulaması”, Yüksek Lisans Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 11 (2006).
10. Ak, Y., “IR Protokoller”, *Infreuj Data Transferleri El Kitabı*, 2-10(2010).
11. İnternet: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi,”Ağ nedir?”
<http://members.comu.edu.tr/iturkyilmaz/BM113dersler/aglar.pdf> (2012).
12. İnternet: Microsoft, “Wake on Lan”
<http://windows.microsoft.com/tr/TR/windows7/What-are-Wake-on-LAN-capabilities>” (2012).
13. İnternet: Numerus Elektronik Şirketi, “Akıllı sınıf nedir?”
<http://www.akillisinif.com.tr/>(2012).

14. İnternet: Wikipedia, “Akıllı Sınıf Faydaları”
http://tr.wikipedia.org/wiki/Ak%C4%B1ll%C4%B1_s%C4%B1n%C4%B1flar#cite_note-0 (2012).
15. Sharma, R., Pavlovic, V. I., and Huang, T. S., “Toward Multimodal Human-Computer Interface”, *Proceedings of the IEEE*, 86(5): 853-869, 1998.
16. Gelegin G., Bolat B., “Ayrık kelime tabanlı bir konuşma tanıma sistemiyle bilgisayar kontrolü”, *Elektrik-Elektronik ve Bilgisayar Sempozyumu*, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 90-93(2011).
17. Baygün, M. K., “Türkçe komutları tanıyan ses tanıma sistemi geliştirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Denizli, 6,12-23,27-29(2006).
18. Morgan, D. And Scofield, L. C., “Neural Networks and Speech Processing”, *Kluwer Academic Publishers*, USA, 102-108 (1991).
19. Niesler, T., “Category-based Statistical Language Models”, P.h.D. Thesis, *Cambridge University*, June, Cambridge, 11-12 (1997).
20. İnternet: TOBB ETÜ, “Sinyaller”
<http://nsezeruzol.etu.edu.tr/courses/MAK411/docs/MAK411-13-Sinyal.pdf> (2013).
21. Ng, G.S., Erdogan, S.S., Pan, W.N, “Neural networks for voice recognition Networks”, *International Conference on Information Engineering '93. 'Communications and Networks for the Year 2000', Proceedings of IEEE Singapore International Conference on*, 383 -387(1993).
22. Dede, G., “Yapay sinir ağları ile konuşma tanıma”, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 3,36-38 (2008).
23. Can, B., “Bir hece-tabanlı Türkçe sesli ifade tanıma sisteminin tasarımı ve gerçekleştirimi”, Yüksek Lisans Tezi , *Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Ana Bilim Dalı*, Ankara, 20,21 (2007).
24. Dikte, “DikteAPIF20 Kullanım Klavuzu”, *Yöndata Bilgisayar Ltd. Şti.*, Ankara, 2-4 (2006).

EKLER

EK – 1 Sorun Belirleme Anket Formu

BT LABORATUVARLARI SORUN BELİRLEME FORMU

Sizlerden doldurmanız istenen bu form, bilişim teknolojileri laboratuvarlarında bilgisayar ve projeksiyon kullanılırken yaşanan sorunları belirlemek içindir. Liste halinde verilmiş olan ifadeleri okuyunuz ve uygun olan ifadelere (×) işareti koyunuz.

Ad Soyad :

| | SORUNLAR | EVET | KARARSIZIM | HAYIR |
|---|--|-------------|-------------------|--------------|
| 1 | Projeksiyonu, kumanda ile kontrol etmekte sorun yaşıyorum. | | | |
| 2 | Projeksiyon cihazının yerleşiminde sorun yaşıyorum. | | | |
| 3 | Projeksiyon perdesinin yerleşiminde sorun yaşıyorum. | | | |
| 4 | Projeksiyonun güvenli kullanımında sorun yaşıyorum. | | | |
| 5 | Projeksiyon ve projeksiyon perdesini açıp-kapatma sürecinde gereksiz süre kaybı yaşıyorum. | | | |
| 6 | Bilgisayarlarda power düğmesinin bozulması sorunu yaşıyorum. | | | |
| 7 | Bilgisayarların açıp-kapatma sürecinde gereksiz süre kaybı yaşıyorum. | | | |
| 8 | Bilgisayarların istenilen süreçte açık/ kapalı olmasında sorun yaşıyorum. | | | |

Yukarıda yazılı olan sorunlar dışında;

.....

EK - 2 Değerlendirme Anket Formu

DEĞERLENDİRME ANKET FORMU

Sayın Öğretmen;

BT(Bilişim Teknolojileri) sınıfları için hazırladığımız konuşma tanıma ile sınıf otomasyonu çalışmasının geliştirilmesi amacıyla aşağıdaki anket sorularını hazırlamış bulunmaktayız. Bu ankette, konuyla ilgili ifadelerden size uygun olanı (X) şeklinde işaretleyiniz. Programımızın geliştirilmesinde önemli katkılar sağlayacağımı düşündüğümüz bu çalışmaya katıldığınız için teşekkür ederim.

M.Akif KARADAŞ

Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü

Bilgisayar Eğitimi A.B.D. Yüksek Lisans Öğrencisi

**BİLİŞİM TEKNOLOJİSİ (BT) SINIFLARINDA KONUŞMA TANIMA
TEKNOLOJİSİ İLE SINIF OTOMASYONU HAKKINDA GÖRÜŞ VE
DÜŞÜNCELERİNİN TESPİTİNE YÖNELİK ANKET SORULARI**

| | Katılmıyorum | Kısmen Katılmıyorum | Kararsızım | Katılıyorum | Tamamen Katılıyorum |
|---|--------------|---------------------|------------|-------------|---------------------|
| Çalışma enerji tasarrufu sağlamaktadır. | | | | | |
| Çalışma zaman tasarrufu sağlamaktadır. | | | | | |
| Çalışma, sorun çıkarmadan çalışmaktadır. | | | | | |
| BT sınıfları için uygundur. | | | | | |
| Çalışma öğretmenin işlerini kolaylaştırmaktadır. | | | | | |
| Yazılımın kullanımı kolay ve esnektir. | | | | | |
| Yazılım ses tanıma işlemlerinde başarılıdır. | | | | | |
| Yazılımın kullanıcı arayüzü kullanışlıdır. | | | | | |
| Donanımlar arası iletişim sorunsuzdur. | | | | | |
| Çalışma ağ yönetiminde başarılıdır. | | | | | |
| Yazılımın Genel Değerlendirmesi ve Düşünceler: | | | | | |

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : KARADAŞ, Muhammed Akif
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 24.01.1982 Osmaniye
Medeni hali : Evli
Telefon : 0 (505) 564 39 27
e-mail : akifkaratas80@hotmail.com.

Eğitim

| Eğitim Derece | Eğitim Birimi | Mezuniyet tarihi |
|---------------|---|------------------|
| Lisans | Gazi Üniversitesi/ Bilgisayar Eğitimi Bölümü | 2007 |
| Lise | Osmaniye Çukurova Lisesi | 2000 |

İş Deneyimi

| Yıl | Yer | Görev |
|-----------|--|----------|
| 2007-2010 | Rize Hasan Kemal Yardımcı İMKB Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi | Öğretmen |
| 2010-2014 | Aksaray 75.Yıl Teknik ve EML | Öğretmen |

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Bilgisayar teknolojileri, kitap okumak, yüzmek