

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KÖRLER İÇİN İNSAN MAKİNA ARABİRİMİ

YÜKSEK LİSAN STEZİ

Müh. Hamdi Ferit BULUT

Anabilim Dalı : BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

Programı : BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

HAZİRAN 2006

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KÖRLER İÇİN İNSAN MAKİNA ARABİRİMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. Hamdi Ferit BULUT
(504031513)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 8 Mayıs 2006
Tezin Savunulduğu Tarih : 9 Haziran 2006

Tez Danışmanı : Prof.Dr. A. Coşkun SÖNMEZ

Jüri Üyeleri : Prof.Dr. Eşref ADALI

Prof.Dr. Tamer ÖLMEZ

HAZİRAN 2006

ÖNSÖZ

Hayatım boyunca yardım etmek istediğim görme özürlü insanlara bu tez kapsamında uygulamaya geçirdiğim bilgisayar arabirimi ile yardımcı olabilmek beni çok mutlu etmiştir.

Tez çalışmamda öncelikle bana yol gösteren ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen sayın danışmanım Prof. Dr. A. Coşkun SÖNMEZ' e teşekkürü bir borç bilirim. Bilgi ve deneyimini sürekli benimle paylaştığı için elektronik mühendisi Ümit HÜSEYİNOĞLU' na teşekkür ederim. Karamsarlığa düştüğüm her zaman benim arkamda olan ve bana güvenen aileme teşekkür etmek isterim.

Haziran, 2006

Hamdi Ferit BULUT

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ	iv
ŞEKİL LİSTESİ	v
ÖZET	vi
SUMMARY	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Giriş ve Çalışmanın Amacı	1
2. BRAİLLE ALFABESİ	6
2.1. Braille Alfabetinin Doğuşu	6
2.2. Braille Alfabetinin Yapısı	7
2.2.1. Braille Alfabetinin Yazım Standardı	9
2.3. Braille Alfabetinin Sayısal Karşılığı	10
3. BİLGİSAYAR ARABİRİMİ	15
3.1. Arabirimin Donanımsal Yapısı	15
3.2. Arabirimin Yazılım Yapısı	19
3.3. Arabirimin Yazılımı	22
4. SONUÇLAR VE BEKLENTİLER	23
KAYNAKLAR	25
EK-A	26
EK-B	33
EK-C	34
ÖZGEÇMİŞ	37

TABLO LİSTESİ

	<u>SayfaNo</u>
Tablo 2.1 :Braille Alfabeti Sayı Karakterleri	9
Tablo 2.2 :Braille Alfabeti Özel Karakterleri	10
Tablo 2.3 :Braille Alfabeti İkili Sayı Sistemi Karşılığı	13
Tablo 2.4 :Braille Alfabeti Ondalık Sayı Sistemi Karşılığı	14

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1 : Braille Alfabeti	8
Şekil 2.2 : Braille Alfabeti Türkçe Karakterler	8
Şekil 2.3 : Braille Alfabeti Noktalı Gösterimi	11
Şekil 2.4 : Nokta Değerleri	12
Şekil 3.1 : Elastik Tellerin Görünüşü	17
Şekil 3.2 : Parmak Alanı	17
Şekil 3.3 : Arabirimin Genel Görülümü	18
Şekil 3.4 : 2SD1164 Yapısı	19
Şekil 3.5 : Akış Şeması	21

KÖRLER İÇİN MAKİNA İNSAN ARABİRİMİ

ÖZET

Günümüzde görme engelli insanların kullandığı Braille alfabesine uygun kitap basımı çok düşük seviyededir. Bu tür insanların güncel yayınları takip etmeleri imkansız durumdadır. Kültürel kitaplar bir yana eğitim amaçlı olan yazılı bilgilere bile ulaşmak çok güçtür.

Tez çalışması kapsamında bilgisayarda yazılı olan bir metni görme özürlü insanların kullandığı Braille alfabesine çeviren bir yazılım ve cihaz gerçekleştirilmiştir. Yazılım Visual Basic .Net ortamında geliştirilmiştir. Cihaz ise mouse büyüklüğündedir. Altı nokta olan körler alfabesi cihazın üstünde yer alan altı adet nokta içersinde hareket eden tellerle parmak ucunda hissedilmektedir. Pinlerin hareketi basit bir mantığa dayanmaktadır. Bu şekilde cihaz hantal olmaktan kurtulup yalın ve kullanışlı olmuştur.

Aynı zamanda Braille alfabesinin öğretilmesi için de kullanılabilir. Bu amaca ulaşmak için paralel iskeleye gönderilen harfler sesli olarak söylenmektedir. Bu sistem ile görme engelli kişi sadece bilgisayar yardımı ile kendi ilk eğitimini sağlayabilmektedir.

Gayet basit bir uygulama biçimi olan cihaz bilgisayara paralel iskele ile bağlanmıştır. Altı adet sinyal kullanılan sistemde kontrol kolaylığı nedeniyle paralel iskele tercih edilmiştir. Sistemde program içersine gömülmüş olan tablo sayesinde karakterlerin onluk sistem karşılıkları iskeleye gönderilir. Onluk sistem değerleri ASCII kodları değil Braille alfabesi kullanılarak oluşturulan sisteme göre bulunur. Bu kodlama çeşidine göre 64 adet karakter belirtilebilir. Pinlerin hareket hızı görme engellinin isteğine göre değişebilir. Sistem tek parmak olarak tasarlanıp uygulamaya geçirildiği için okuma hızı normala göre yavaştır. Çünkü görme engelli kişiler genellikle çift

parmak kullanarak okuma işlemini gerçekler.

Artık zamanın ve bilginin çok önemli olduğu bir dünyada yaşamaktayız. Bilgiye ulaşmanın yanı sıra ne kadar çabuk ulaştığımızda çok önemlidir. Zaten bu nedenle ortaya atılan elektronik kitaplar bu açığı kapatmaya çalışmaktadır. Eğitim için eksik donanıma sahip olan görme engelli insanlar için bu sistem kullanılarak yeni bir ışık yakılmış olunabilir.

MACHINE INTERFACE FOR THE VISUALLY HANDICAPPED

SUMMARY

There are few books which are using Braille alphabet. It is impossible to read current publications. It is very difficult to reach broadcasts which are for education.

In this study, a program and a device has been developed to translate the text document which is on computer, to Braille alphabet. Program developed by using Visual Basic .Net. Device is like a mouse. Braille alphabet is coming into being by six point. There are six active pins in holes. So blind people can feel the letters on holes with finger.

Also device can useful for Braille alphabet education. Blind person can hear that the character which is sent to parallel port. So the blind person can educate own by himself.

Device which has very simple application, connects to the computer by parallel port. Six signal is used on system. The reason of choosing the parallel port is easy controlling. There is a table which has hexadecimal value of letters, is used for sending these values to parallel port. Hexadecimal values has been constituted by using Braille alphabet common rules.

The speed of pins can change desire of blind people. The system speed is slower than normal reading speed because system is projected by using one finger. Normally blind people use two fingers for reading.

We are living on world that time and knowledge is very important. Time is as important as reaching the knowledge . It must be faster than old times. Electronic

books are created for this reason. This project can be new gate for blind people education.

1. GİRİŞ

1.1 Giriş ve Çalışmanın Amacı

Tarih boyunca insanların yeni bir şeyler öğrenme arzusu hiç durmadan süregelmiştir. Yaşadıklarını, bildiklerini gelecek nesillere aktarmak için görsel araçlardan yararlanmışlardır. Yeni yeni keşfedilen ilk insanların yaşama alanlarında bile o dönemlere ait olayların resmedildiği görülmüştür. İçgüdüsel olarak insanoğlu yeni nesillere bilgilerini aktarma gereği duyarak başladığı bu serüvende edinilen bilgilerin hızla çoğalması sonucu bu bilgilerin bir yere kayıt edilmesi gerekliliği doğmuştur. Artık insanlık yeni nesillerden çok kendi zamanında bu bilgileri tazelemeyi ve her bilginin bir üst seviyesini yakalamayı arzulamıştır.

Bilgi aktarımına çok önem verdiği görülen insanoğlunun bu işleme çok geç başladığıda bir gerçektir. 2,5 milyon yıllık insanoğlu yaşamında en eski mağara resimleri ancak 25 bin yıl öncesine dayanmaktadır. Bu açıdan bakacak olursak geç başlanan bir alışkanlığın hızla artması ve artık duvarlar yerine bilgilerin sayısal olarak saklanmasına gelinmiştir.

Resimleri yazı olarak kabul etmezsek ilk yazının keşfi bundan 5 bin yıl önce birbirinden bağımsız iki toplum tarafından bulundu. Mısırdaki hiyeroglif, Sümerlerde ise çivi yazısı kullanılmaktaydı. Bilim adamlarına göre yazı insanlık için en büyük adım sayılır.

Türkçe'nin tarihi gelişimine bakıldığı zaman, hakkında kesin bilgiler olmamasına rağmen ilk Türkçe'nin milat'tan önceki ve milat'tan sonraki 1000 yıl boyunca Proto-Türkçe denilen bir alfabe kullanmasıdır. Bu devrin temsilcisi ise Hun İmparatorluğudur.

Orhun abidelerinin en şaheser numunesi olan, Göktürk (Orhun) alfabesi de Göktürkler'in tarih sahnesine çıktıkları 536 yılından itibaren Türkler tarafından kullanılmıştır. Orhun'da yerleşen Türkler tarafından kullanıldığı için Türuk veya Türk alfabesi de denir. Bu alfabe 38 harften oluşmaktadır. Dördü sesli olup sekiz sesi karşılamaktadır. Geri kalan harfler ise sessizdir.

Göktürkler'den sonra Türkistan'da devlet kuran Uygurlar'ın kullandığı Uygur alfabesi Türkçe'nin gelişiminde pay sahibi alfabelerdendir. 18 işaretten meydana gelir ve bu işaretlerden dördü sesli, gerisi sessizdir. Sekizinci asırdan onikinci asıra kadar yaygın olarak kullanılmış bir alfabedir.

Türklerin islamiyeti kabulünden yani Onuncu asırdan itibaren geniş bir kullanım alanı olan Arap-İslam alfabesi bütün Türk-İslam devletleri tarafından kullanılmıştır. Arap alfabesi yirmisekiz harften oluşmasına rağmen Türklerin kullandığı alfabe otuzbir ile otuz altı harften oluşmaktaydı.

1925 yılında ilk olarak Azeri Türklüğü tarafından, Türkiye Cumhuriyeti'nin ise 1928 yılından itibaren kullanmaya başladığı latin alfabesi günümüzde Türkiye ve Avrupa Türkleri tarafından hala hazırda kullanılmaktadır.

İlk Türkçe resimli alfabe ve hikaye kitabı Galatasaray Lisesi öğretmenlerinden Hafız Refî tarafından 1874 yılında Resimli Elifba-yı Osmani ismi ile yayınlanmıştır. Kitapta Osmanlıca alfabe tam olarak verilmiştir. Arapça ve Kuran alfabesinde bulunmayan P,Ç,J harfleride bu kitapta gösterilmiştir.

Yazı sistemi görme yetisini kaybetmiş insanlar için ise bu kadar eskiye malesef dayanmamaktadır. 1825 yılında Louis Braille adında bir görme özürlü tarafından bulunan ve isminin verildiği yazı sisteminden sonra görme yetisi olmayan insanlar için yeni bir hayatın başlangıcı olmuştur. O yıla kadar eğitimlerini sadece dinleti ve ezber sistemine bağlı olarak yapan körler içinde artık yazılı bir sistemi var olmuştur.

Fakat bu yazı sisteminden körlerin yasal olarak eğitim alma ve yararlanma süreci ise ancak 1918 yılında başlayabilmiştir. Louis Braille'in araştırma yaptığı yıllarda dünyanın çeşitli yerlerinde de bu araştırmaları yapan insanlar tarafından yeni

sistemler ortaya atılmıştır. O yıllarda sistemler ortak olarak kabul görememiş ve toplumlar arasında karmaşalar çıkmıştır. Herkesin kendi sistemini kabul ettirmek için uğraştığı bu rekabete “noktalar savaşı” adı verilmiştir. Yapılan görüşmeler ve tartışmalar sonucunda ise Louise Braille’in icadı olan yazı sisteminin üzerinde 1918 senesinde görüş birliğine varılmış ve noktalar savaşı da son bulmuştur.

Bu kabulün ardından ne yazık ki ilk matbaa ancak 1968 yılında İngiltere’de kurulmuştur. Daha sonra diğer ülkelerde kurulan matbaa ve kütüphaneler aracılığıyla kitapların basımına başlanmıştır. Bu gelişmelerden ülkemiz çok geride kalmıştır.

Braille yazı sisteminin sayesinde sadece eğitim alanında değil kültürel alanda da körler için yeni kapılar açılmış oldu. Her insan gibi, görmeyen insanların da var olan tüm kitaplardan yararlanma hakkı bulunmaktadır. Fakat tüm kitapların kabartma yazı haline dökülmesi uzun ve zahmetli bir iştir. İşte bu bağlamda bu tezin konusu olan arabirim ile elektronik ortama aktarılmış olan tüm kitaplar görmeyen insanlar için yardımcı olacak. Teknolojinin hızla gelişmekte olduğu dünyamızda kitaplara basım yapmaktansa görme yetisi olmayan insanlar için elektronik ortamda hazırlanan kitaplar, oluşturulan arabirim ile bu insanlara umut olacaktır. Ayrıca kitapların basım ve ulaşım zahmetinden de kurtulunmuş olunacaktır.

Günümüz dünyasında artık güç bilgidir. Ve toplumlar okur-yazar insan sayısını artırmak için büyük çalışmalar yapmaktadır. Sadece yazıları okumak değil mesleki ve sosyal yaşamda da kendini ifade edecek ve kendisini geliştirmesini sağlayacak seviyede okur yazarlık düzeyi olması gerekmektedir. Bunun için ise eğitime diğer sağlıklı çocukların okul öncesinde yaptığı gibi başlanması gerekmektedir. Bilgiler kolaylıkla erişilebilir olması gerekmektedir.

Kabartma (Braille) yazısıyla ilgili ülkemizde yaşanan önemli sorunlardan biride her geçen yıl bu yazıyı bilen ve kullanan görme özürlülerin sayısının azalmasıdır. Milli Eğitim Bakanlığı’nın resmi açıklamalarına göre, görme özürlüler arasında eğitim olanaklarından yararlanma oranı %2,54’ tür. Bu tez kapsamında Braille alfabesinin öğreniminin kolaylaştırılması ve yaygınlaştırılması da sağlanmaktadır. Her harf ve sayı karakteri için oluşturulan ses dosyaları duyulabilmektedir. Böylelikle Braille

alfabesinin öğrenimi evde görme engelli kişiler tarafından bilgisayar ve arabirim sayesinde yapılabilmektedir.

Eğitim, her insan için aynı derecede önemlidir. Dolayısı ile görme engelli çocuklarında küçük yaştan itibaren tıpkı sağlıklı çocuklar gibi eğitim almaları gerekmektedir. Fakat bu eğitimin sadece okulla sınırlı kalmaması gerekmektedir. Sağlıklı bir çocuğun okul öncesinde çevresinde gördüğü tüm yazıları okumaya çalışması gibi görme engelli çocuğunda okul öncesi kendisini hazırlaması gerekmektedir. Engelli insanların sağlıklı insanlara olan bağımlılığı azaltılmalıdır. Örneğin ; marketlerdeki fiyat etiketlerinin üzerinde kabartma yazılar ile o ürünün kimliği ve fiyatı belirtilmelidir.

Gündelik hayattaki kolaylıklardan yararlanamayan görme özürlü insanların kendilerini geliştirme aşamasında kabartma yazıyı daha etkin kullanmaları bu tezin çıkış noktası olmuştur. Kabartma yazının matbaa zorluğu göz önüne alındığında ve bilgilerin kolaylıkla elektronik ortamda saklanabildiği günümüzde görme engelli insanların bilgisayar arabirimi ile bu açıklarını kapatabilecekleri bir gerçektir.

Uzaktan eğitimin bu kadar yaygınlaştığı dönemlerde görme engelli isanalar için de bu gibi projeler oluşturulması gerekmektedir. Unutulmamalıdır ki yazının önemi yıllar önce kabul edilmiş ve günümüze kadar süregelmiştir. İmkanların var olduğu bu dönemlerde görme engelli insanların da ezber eğitim dışında yazılı eğitime hakkı vardır. Sadece eğitim alanında değil, kültürel ve sosyal alanda da görme engelli insanlar için kullanılabilecek projeler geliştirilmelidir.

Evrensel eğitim için esas olan okuyarak ve yazarak eğitim yapmaktır.

Tez'in İkinci bölüm' ü Braille alfabesinin doğuşuna, yapısına ve uygulamada kullanılacak sayısal yapıya nasıl çevirildiğine ayrılmıştır. Braille alfabesi Türkçe karakterlerle birlikte tablolarda belirtilmiştir. Braille alfabesinin özel kuralları da bu bölümde detaylarıyla gösterilmiştir.

Tez'in Üçüncü bölümünde, oluşturulan sistem donanımsal ve yazılımsal olarak iki bölümde açıklanmıştır. Oluşturulan sistemin pratikliği bu bölümde belirtilmiştir.

Arabirimin elektronik altyapısı bu bölümde ayrıntılarıyla açıklanmıştır. Kullanılan komponentlere ait özellikler aktarılmıştır. Elektronik devre şeması üzerinde devre çalışması anlatılmıştır. Visual Basic .Net ortamında hazırlanan yazılımın akış şeması ayrıntılarıyla gösterilmiştir. Oluşturulan sistemin Braille alfabesinin öğretilmesinde kullanılabileceği vurgulanmıştır.

EK-A, EK-B, EK-C bölümlerinde program bölünerek ayrıntıları ile açıklanmıştır.

2. BRAİLLE ALFABESİ

İnsanoğlu tarafından yazıya verilen önem tarih boyunca süre gelmiştir. Edinilen bilgi ve deneyimlerin bir sonraki nesile aktarmakta ve bunlardan yararlanan insanların ve ulusların bir adım daha ileri gitmesinde en etkili ve önemli aracın yazı olduğu kaçınılmaz bir gerçektir. İnsanlığın ilk yıllarında yazının daha kullanılmadığı zamanları incelersek bilgi ve deneyimlerin aktarılmasında görselliğin önemi ortaya çıkmaktadır. Mağaralarda bulunan resimler o dönemdeki günlük ve önemli olaylardan bilgi vermektedir. O dönemde resimle yapılan bu aktarım zamanla yazıya dönüşmüştür. Eğer bu bilgilerin yazılmadığını veya çizilmediğini düşünecek olursak o döneme ait bilgi edinmenin zorluğunu anlayabiliriz. Eğer bu düşünceyi günümüze uygularsak dünyamızın içinde olacağı karmaşayı tahmin etmek zor olmasa gerek. Kısacası insanlığın olmazsa olmazlarından biri ve hatta en önemlisi yazıdır. Gelişen teknoloji ile birlikte mağaralarda bulunan yazılar veya resimler kısacası bilgiler günümüzde sayısal olarak kolaylıkla saklanabilmektedir.

Görme özürlü insanlar için ise yazı tarihi bu kadar uzun zamanlara yayılmamaktadır. Resmi olarak kendilerine ait yazı alfabesi 1918 yılında kabul edilmiş. Fakat bu alfabe kurallarına göre ilk kitap basımına ise ancak 1968 yılında başlanabilmektedir. Bu bağlamda Braille alfabesinin doğuşu ve yapısı bu bölüm içerisinde anlatılacaktır. Ayrıca kabartma yazının mucidi olan ve alfabeye kendi ismi verilen Louis Braille 'ın hayatını ve alfabenin bulunuş hikayesinde bu bölüm içerisinde anlatılacaktır.

2.1. Braille Alfabesinin doğuşu

Görme özürlülerin dünyasını değiştiren buluşun sahibi olan Louis Braille 4 Ocak 1809'da Fransa'da doğmuştu. Çocukluğunda geçirdiği kaza sonucu önce sol yanlışı tedavi sonucunda ise sağ gözü görme yetisini kaybetmiştir. Louis Braille okul çağına geldiğinde dünyada ilk olarak Paris'te açılan körler okuluna gönderildi. Bu okulda görme özürlülerin eğitimi sadece kulak yoluyla ve ezberleme yöntemiyle

yapılıyordu. Bu yıllarda gören insanların kullandığı yazıyı kabartma çizgiler haline getirerek görme özürlülerin okuyabileceği bir hale getirilmiştir. Ancak sonuç başarılı olmamıştı. Çünkü, bu şekilde oluşturulan yazılar görme özürlüler tarafından çok büyük bir güçlükle okunuyordu. Doğru bir şekilde anlaşılabilmesi için karakterlerin büyük ve derin basılması gerekiyordu. Bu yöntemle yazılan kitaplar çok ağır ve kalın olduğu için kullanışlı olmaktan çok uzaktı.

Louis Braille de aynı yıllarda bu problemin çözümü için çaba göstermeye başlamıştır. Sorunun çözümü için düşündüğü herşeyi uygulamaya dökerek kendi üzerinde sonuçlarını denemiştir. Gün geçtikçe Louis Braille uygulamaya döktüğü projelerde en büyük sorun olarak karakterlerin karşılıklarının nasıl olacağı ve oluşan yeni karakter sisteminin belli bir algoritmaya dayalı olarak gelişmesi gerekliliği idi.

Louis Braille böyle bir yazının sadece noktalardan oluşması gerektiğini düşündü. Çünkü nokta kolay hissedilebilen ve ayırt edilebilen geometrik bir şekildi. Ayrıca tek kalıp üzerinde farklı şekillendirmeler yapmak mümkündü. Yani noktaların varlığı ve yokluğuna göre karakterler düzenlenecekti. Fakat bir sonraki karar verilmesi gereken nokta ise noktaların sayısıydı. Louis Braille yaptığı sayısız denemeler ve uzun süren çalışmalar sonucunda 1825'de 6 noktadan meydana gelen bir yazı sisteminin, görme özürlüler için en uygun sistem olduğuna karar verdi. Daha sonra 6 noktadan oluşan bu yazı sistemiyle alfabedeki harfleri oluşturdu.

Louis Braille'in bulduğu yazı sistemi, ölümüne kadar kendi okulunda resmen kabul edilmedi. Braille yazının icadı sayesinde görme özürlülerin önündeki engellerden önemli birisi ortadan kaldırılmış ve onlar için yeni ufuklar açılmış oluyordu. Görme özürlüler içinde bundan böyle okuma, yazma ve yazılı kaynaklardan yararlanma kendilerini diğer insanlarla eşit düzeyde geliştirme olanağı doğuyordu. Artık körler kişilere bağlı olarak kendilerini geliştirmek zorunda değillerdi. Çünkü onlar için de artık okul, kütüphane, dergi, kitap gibi kavramlar somut kavramlar olmaya başlıyordu. Louis Braille'in görme özürlüler için icat etmiş olduğu yazı sisteminin okullar tarafından kabul edilmesi o kadar kolay olmamıştır. Örneğin; ancak 1854 yılında Fransa'da, 1860'da Amerika Birleşik Devletlerinde, 1868'de İngiltere'de Braille alfabesinin okullarda kullanılması kabul edilebilmiştir.

2.2. Braille Alfabesinin Yapısı

Braille alfabesi altı nokta sistemi kullanılarak oluşturulmuştur. Alfabede kullanılan harfler bu altı nokta ile kodlanmış ve şekil2.1’de gösterilmiştir.[1]

a	b	c	d	e	f	g	h	i
x .	x .	x x	x x	x .	x x	x x	x .	. x
. .	x .	. .	. x	. x	x .	x x	x x	x .
. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .	. .
j	k	l	m	n	o	p	q	r
. x	x .	x .	x x	x x	x .	x x	x x	x .
x x	. .	x .	. .	. x	. x	x .	x x	x x
. .	x .	x .	x .	x .	x .	x .	x .	x .
s	t	u	v	w	x	y	z	
. x	. x	x .	x .	. x	x x	x x	x .	
x .	x x	. .	x .	x x	. .	. x	. x	
x .	x .	x x	x x	. x	x x	x x	x x	

Şekil 2.1 : Braille Alfabeti

Şekil 2.1de gösterilen Braille alfabesinde türkçe karakterler bulunmamaktadır.Türkçe karakterler için olan şekil ise aşağıdadır.

ç	ğ	ı	ö	ş	ü
x .	x .	. .	. x	x x	x .
. .	x .	. x	x .	. .	x x
. x	. x	x .	. x	. x	. x

Şekil 2.2 : Braille Alfabeti Türkçe Karakterler

Şekil 2.1 ve şekil 2.2 de gösterilen noktalama sisteminde sadece küçük harf kullanımı gösterilmiştir. Kullanılan büyük harflerin noktasal şekilleri de küçük harflerle aynıdır. Aradaki farkı belirlemek için özel bir karakter, kullanılacak harften önce gelir. Eğer bu karakter kullanılırsa bir sonraki harfin büyük harf olacağı

anlaşılır. Aynı teknik sayılar içinde kullanılır. Özel bir sayı karakteri bir sonra gelecek olan karakterin sayı olduğunu gösterir. Sayı karakterleri ise A'dan J' ye kadar olan kısımdadır. Tek bir karakter yalnız kullanılırsa küçük harf, büyük harf belirteci ile kullanılırsa büyük harf ve sayı belirteci ile kullanılırsa sayı olarak üç farklı halde kullanılabilir. Sayı değerleri tablo 2.1' de gösterilmiştir.[1]

Tablo 2.1: Braille Alfabeti Sayı Karakterleri

A	1
B	2
C	3
D	4
E	5
F	6
G	7
H	8
I	9
J	0

Günlük hayattaki yazı sisteminde kullanılan noktalama işaretleri de Braille alfabesinde kullanılmaktadır. Bu karakterler görme engelli insanlar içinde gereklidir. Bu noktalama işaretleri ve özel belirteçler tablo 2.2' de gösterilmiştir.

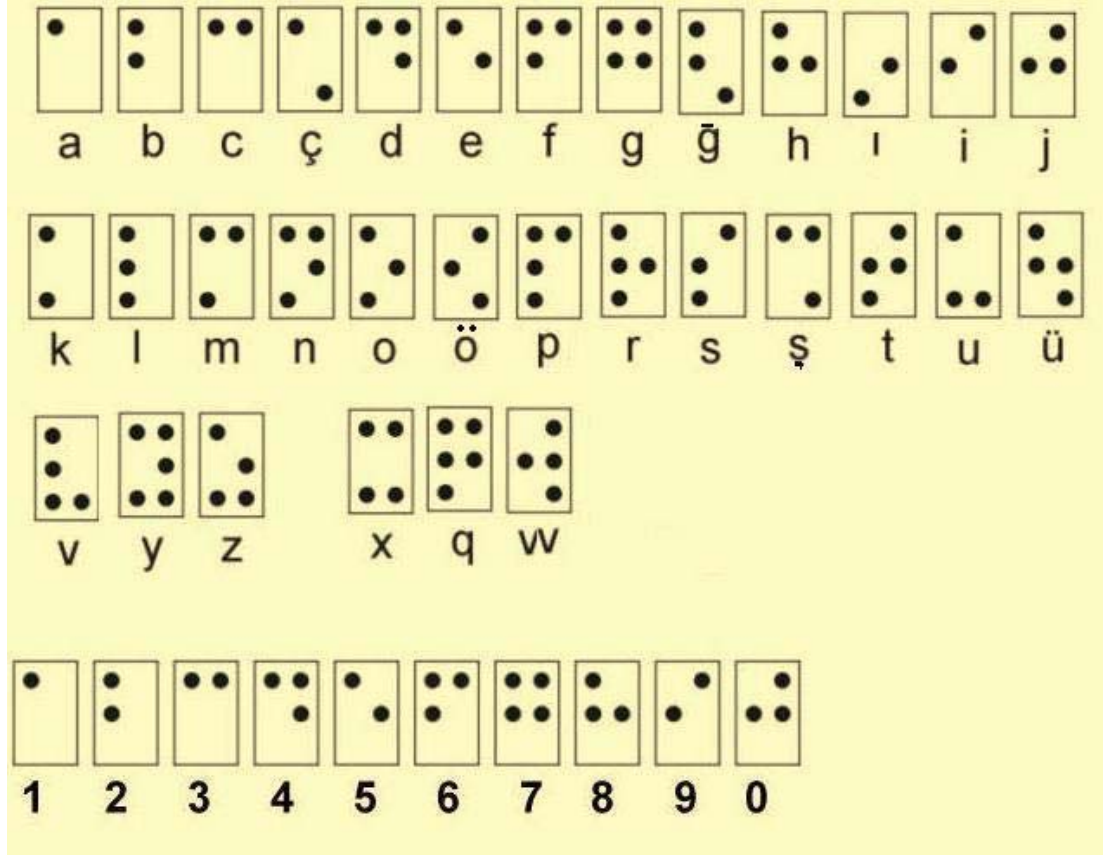
Tablo 2.2: Braille Alfabeti Özel Karakterleri

Büyük harf simgesi	 x	Sayı simgesi	. x . x x x	Nokta	. . x x . x
Virgül	. . x . . .	Soru işareti	. . x . x x	Ünlem	. . x x x .
Tire	 x x	Ayırgeç	 x .		

2.2.1. Braille Alfabetinin Yazım Standardı

1918 yılında bu sistem tüm dünyada kabul edilmiştir. Altı tane noktanın çeşitli kombinasyonu ile elde edilir. 64 karakter bu kabartma yöntemiyle kolaylıkla yazılabilmektedir. Özel yazı tableti, çivi kalemi ve oluşan kabartmayı parmakla hissettirebilecek kalınlıkta ki kağıtlar kullanılmaktadır. Tablete yerleştirilen kağıda sağdan sola yazılmakta, soldan sağa okunmaktadır. Noktalar arası uzaklık 2,5 mm'dir. Noktaların yüksekliği ise 0,5 mm olması yeterlidir. Bu değerlerde parmak ucunun alanı içinde kalan ve kolayca hissedilen değerlerdir.

Braille alfabesinin noktalı olarak şekil 2.3' de gösterilmiştir.



Şekil 2.3 : Braille Alfabeti Noktalı Gösterimi

2.3. Braille Alfabetinin Sayısal Karşılığı

Bir önceki bölümde gösterildiği gibi altı noktadan oluşan sistemde noktaların var olup olmamasına göre karakterler değişkenlik göstermektedir. Aynı mantık kullanılarak gösterilmek istenen karakterde noktaların olduğu yerler sayısal olarak “1” olmayan yerler ise “0” kabul edilecektir.

Herbir noktanın belli bir sırası bulunmaktadır. Aynı sırayı sayısal karşılığı bulunurken kullanılmıştır. Noktaların değerleri şekil 2.4’te gösterilmiştir.



Şekil 2.4 : Nokta değerleri

“a” karakterini örnek olarak incelersek.

Braille	İkili Sayı Sistemi	Ondalık Sayı Sistemi
x .		
. .	→ 00000001	→ 1
. .		

Örnekte görüldüğü gibi a karakterinin Braille alfabesinde gösteriliş biçiminde sadece 1 nolu nokta vardır. Bu noktayı “1” diğer noktaları ise “0” olarak kabul ediyoruz. İkili sistem karşılığında 7. ve 8. değerler tüm karakterler için “0”dır. Çünkü Braille alfabesi 6 noktadan dolayısı ile 6 sayısal değerden oluşmaktadır. Tüm harfler için ikili sayı sistemi değerleri tablo 2.3’ de gösterilmiştir.

Tablo 2.3: Braille Alfabeti İkili Sayı Sistemi Karşılığı

a	000001	n	011101
b	000011	o	010101
c	001001	ö	101010
ç	100001	p	001111
d	011001	q	011111
e	010001	r	010111
f	001011	s	001110
g	011011	ş	101001
ğ	100011	t	011110
h	010011	u	100101
ı	010100	ü	110011
i	001010	v	100111
j	011010	w	111010
k	000101	x	101101
l	000111	y	111101
m	001101	z	110101

Tablo 2.3’de görüldüğü gibi harflerin altı bitlik karşılıkları yazılmıştır. Paralel iskelenin 7. ve 8. bitlerinin Braille alfabesi için herhangi bir önemi yoktur. İkili sistemde gösterilen sistemin iskeleye ondalık sayı sistemi olarak değerleri gönderilmektedir. Bu değerler hesaplanırken normal sekiz bitlik sistem gibi düşünülmektedir. Fakat yedinci ve sekizinci bitler sıfır olarak kabul edildiği için hesaplanan değerlere hiç bir etkisi yoktur. Harflerin ondalık sayı sistemi değerleri tablo 2.4’ de gösterilmiştir.

Tablo 2.4: Braille Alfabeti Ondalık Sayı Sistemi Karşılığı

a	1	n	29
b	3	o	21
c	9	ö	42
ç	33	p	15
d	25	q	31
e	17	r	23
f	11	s	14
g	27	ş	41
ğ	35	t	30
h	19	u	37
ı	20	ü	51
i	10	v	39
j	26	w	58
k	5	x	45
l	7	y	61
m	13	z	53

3. BİLGİSAYAR ARABİRİMİ

Sistem gayet basit ve yalın bir mantığa sahiptir.Paralel iskele yardımıyla bilgisayara bağlanan arabirim. Mouse şeklinde gerçekleşmiştir. İşlevsel olarakta mouse olarak yaratılmak istenmiştir. Fakat ilk hedef olarak verilen bir dosyadaki yazı karakterlerini arabirim üzerindeki hareketli altı nokta ile görme özürlü kullanıcıya iletmektedir. Aynı zamanda bu arabirim vasıtası ile görme engelli kişi Braille alfabesini öğrenebilmektedir. Görme engelli kişinin parmak ucunda hissettiği kabartıların hangi harf olduğunu işitsel olarak da duyabilmektedir.

3.1 Arabirimin Donanımsal Yapısı

Daha önce yapılan örneklerinin aksine bu sistem gayet ufak ve hafiftir. Mekanik olarak çalışma mantığı ile kendini diğer örneklerinden ayırmaktadır. Oluşturulan diğer sistemlerde dc veya step motorlar yardımıyla yüzey üzerindeki altı noktanın hareketi sağlanmaktadır. Bu gibi uygulamalarda motorların sürülmesi ve oluşacak sarsıntının en aza indirilmesi için devre dışında mekanik olarak önlem alınması gerekmektedir. Bu gibi ek gereçlerde sistemin kullanım kolaylığından uzaklaşmasına neden olmaktadır. Sistemin gereğinden büyük olmasına neden olmaktadır.

Bu tez bünyesinde gerçekleşen sistemde noktaların hareketini sağlamak için röle kullanılmıştır. Rölelerin içinde hareketli olan paletler yardımıyla kullanıcının hissedebileceği kadar bir kabartı yüzey oluşturulabilmektedir.

Rölelerin çalışma prensibi incelendiğinde tek yönlü doğrusal bir motorun rölenin gerilim seviyesine göre bağlı bulunduğu paleti hareket ettirmektedir. Bu palette röle içersinde ayrı duran ayakları birleştirerek iletimi sağlamaktadır. İşte bu birleştirme için katedilen yol fazlasıyla kabartma alfabe için yeter seviyededir.

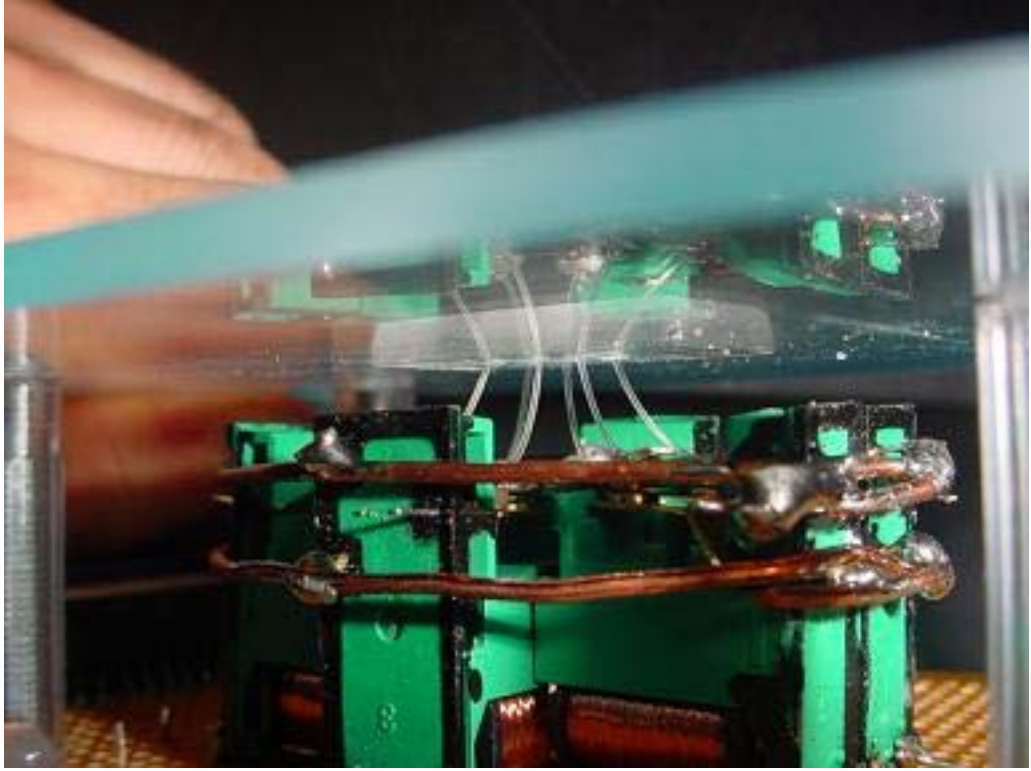
Paralel iskele üzerinden bağlanan sistemde rölelerin iletimi için +12 volt gerilim gerekmektedir. Fakat paralel iskeleden bu gerilimi sağlamak sağlıklı değildir. Bu nedenle harici 12 volt ile rölelerin hareketi sağlanmaktadır.

Paralel iskelede elde edilen +5 volt sinyali ise iletim işareti olarak kapı ucundan tansistörü iletime sokmakta kullanılmaktadır.

Rölelerin hareketini parmaklara hissettiren sistem için ise tel kullanılmıştır. Telin kalınlığı 0,5 mm'dir. Bu da braille alfabesinde nokta kalınlığı standardıdır.

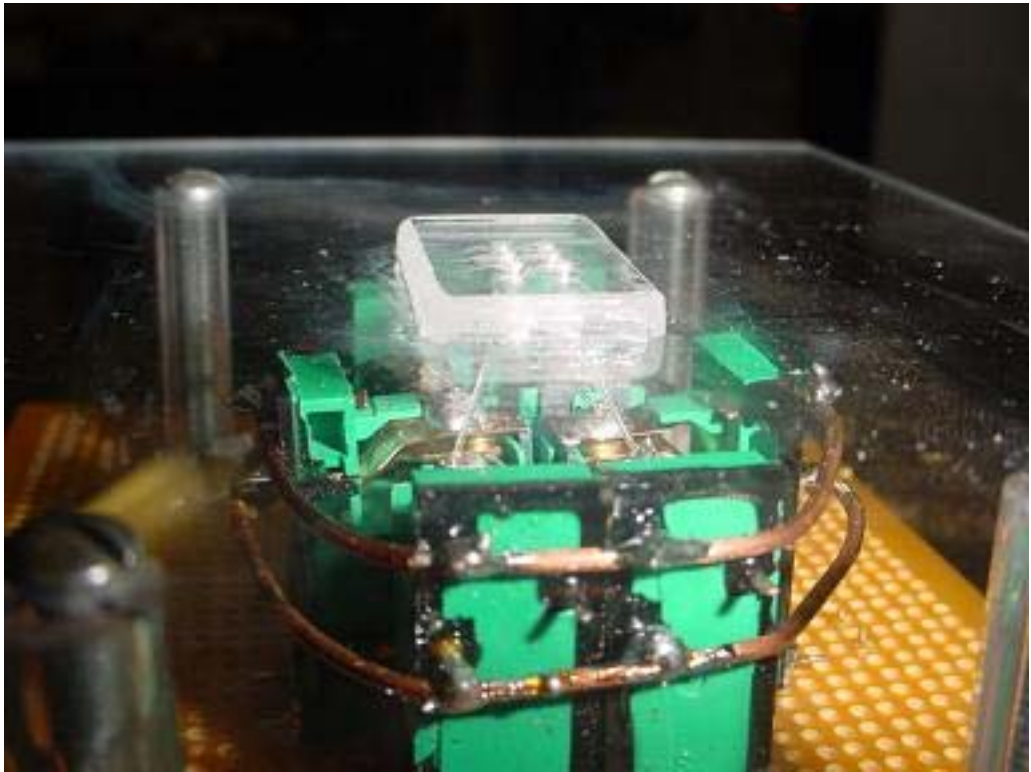
Arabirimde röleler dik olarak yerleştirilmiştir. Böylelikle yatay da olan hareketin dikey duruma aktarılmasına da gerek kalmamıştır. Fakat görülen bir diğer problem ise rölelerin büyüklüğünden ötürü standart barille uzaklığı oluşturulması için kullanılan teller elastiki yapıya sahiptir.

Elastiki teller verilen dikey komutu kolaylıkla istenilen yüzey büyüklüğüne denk getirebilmektedir. Elastik yapıya sahip olan teller aynı zamanda parmak üzerinde hissi kolaylıkla oluşturabilmektedir. Arabirim'in üst düzeyine ulaşan teller üst yüzeye çıkarken verilen bir eğimle çıkmaktadır. Daha sonra en üst yüzeye konulan parmak alanı ile telin hareketi dik olarak alınmaktadır. Tellerin rölelerden parmak alanına çıkışı şekil 3.1' de gösterilmiştir.



Şekil 3.1 : Elastik tellerin görünüşü

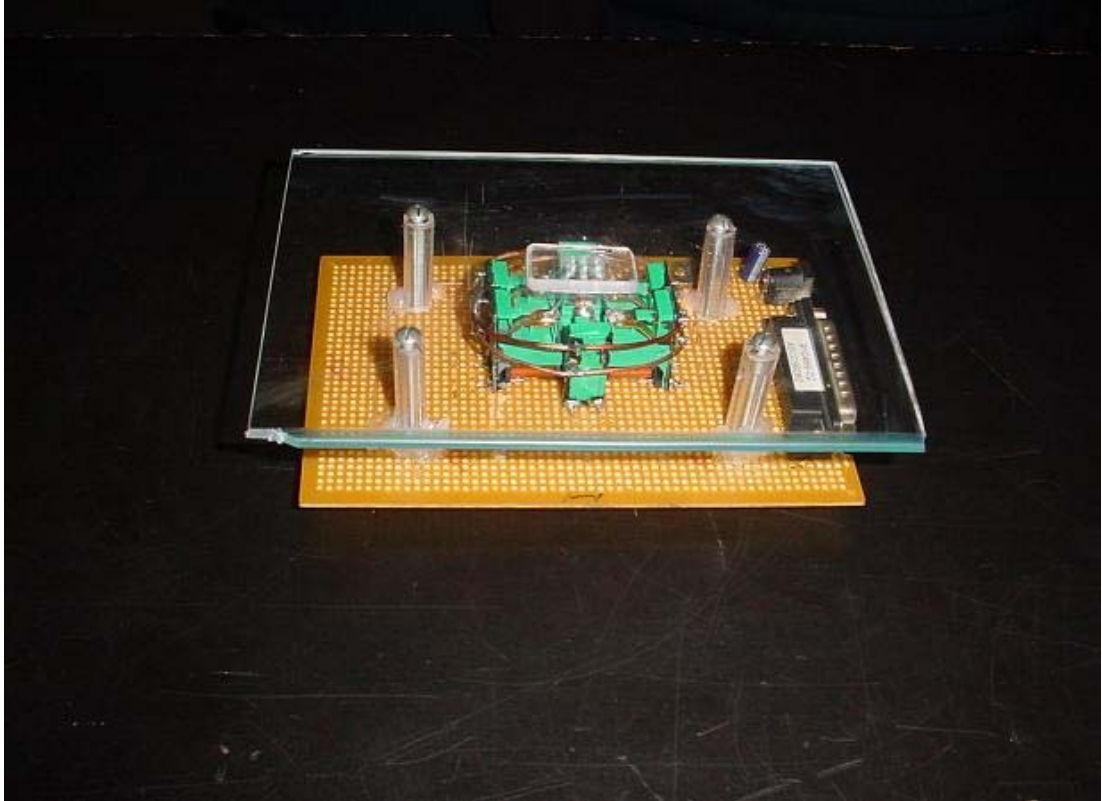
Parmak alanının bulunduğu ve arabirimin üst kısmı Şekil 3.2’de gösterilmiştir.



Şekil 3.2 : Parmak alanı

Şekil 3.2’ de görüldüğü gibi dik olarak dizilmiş olan rölelerin çevresi iki adet telle sarılmıştır. Bu tellerin amacı hareket sırasında oluşacak sarsıntıları en aza indirmektir.

Arabirimin genel görünümü ise şekil 3.3’ te gösterilmiştir.

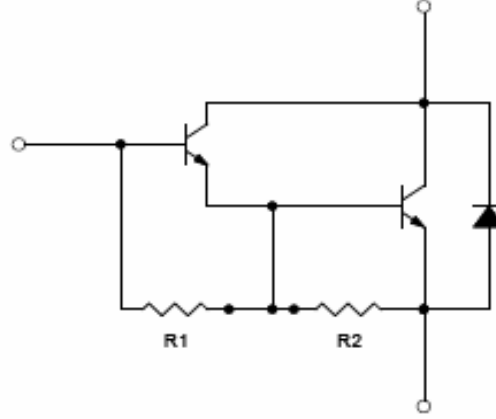


Şekil 3.3 : Arabirimin genel görünümü

Arabirim elektriksel gücü harici bir kaynaktan sağlamaktadır. Bu kaynaktan gelen gerilim 74LS12 regüle entegresi ile 12 volt’a sabitlenmektedir. Bu gerilime paralel kullanılan kondansatör yardımı ile gerilimdeki dalgalanmalar önlenmektedir. 12 volt uçları kontrolsüz olarak rölelere bağlı bulunmaktadır. Rölelerin hareketinin kontrolü ise toprak hattı kontrol edilerek yapılmaktadır.

Bu kontrol 2SD1164 hibrit transistörü ile sağlanmaktadır. Bu transistör alçak frekans güçlendirici ve anahtarlama için kullanılmaktadır. Kazancı 2000 ile 30000 arasında

değişmektedir. Bu hibrit transistör 2 adet NPN transistörden oluşmaktadır. 2SD1164 transistörünün yapısı şekil 3.4' te gösterilmiştir.



Şekil 3.4 : 2SD1164 yapısı

Devre üzerinde görülen R1 direncinin değeri 10 Kohm R2 direncinin değeri ise 500 Kohm'dur. 2SD1164 içersinde görüldüğü gibi diod kullanılmasına rağmen rölede oluşabilecek zıt elektro motor kuvvetini engellemek için ayrıca diod kullanılmıştır.

3.2 Arabirimin Yazılım Yapısı

Yazılım kısmıda gayet basit bir tabana oturtulmuştur. Gösterişli bir arabirim gerçekleştirilmemiştir. Grafik destekli bir arabirim gerçekleminin projenin esas amacına ters düşeceği düşünülmüştür.

Sistem Visual Basic .NET ortamında gerçekleştirilmiştir. Sistem öncelikle gösterilen adreste okunmak istenen dosyanın varlığını araştırıyor. Eğer verilen isimde dosya yok ise program uyarı verip duruyor.

Eğer dosyayı bulursa çalışma başlıyor. Dosya içersindeki yazılar harf harf okunarak kullanıcıya aktarılmaktadır. Okunan harfler karakter olarak değil ASCII kod olarak okunmakta daha sonra harf karakterlerine dönüştürülmektedir. Daha sonra dönüştürülen harf karakterleri oluşturulan tabloda aranır. Tablo içersinde o karakter

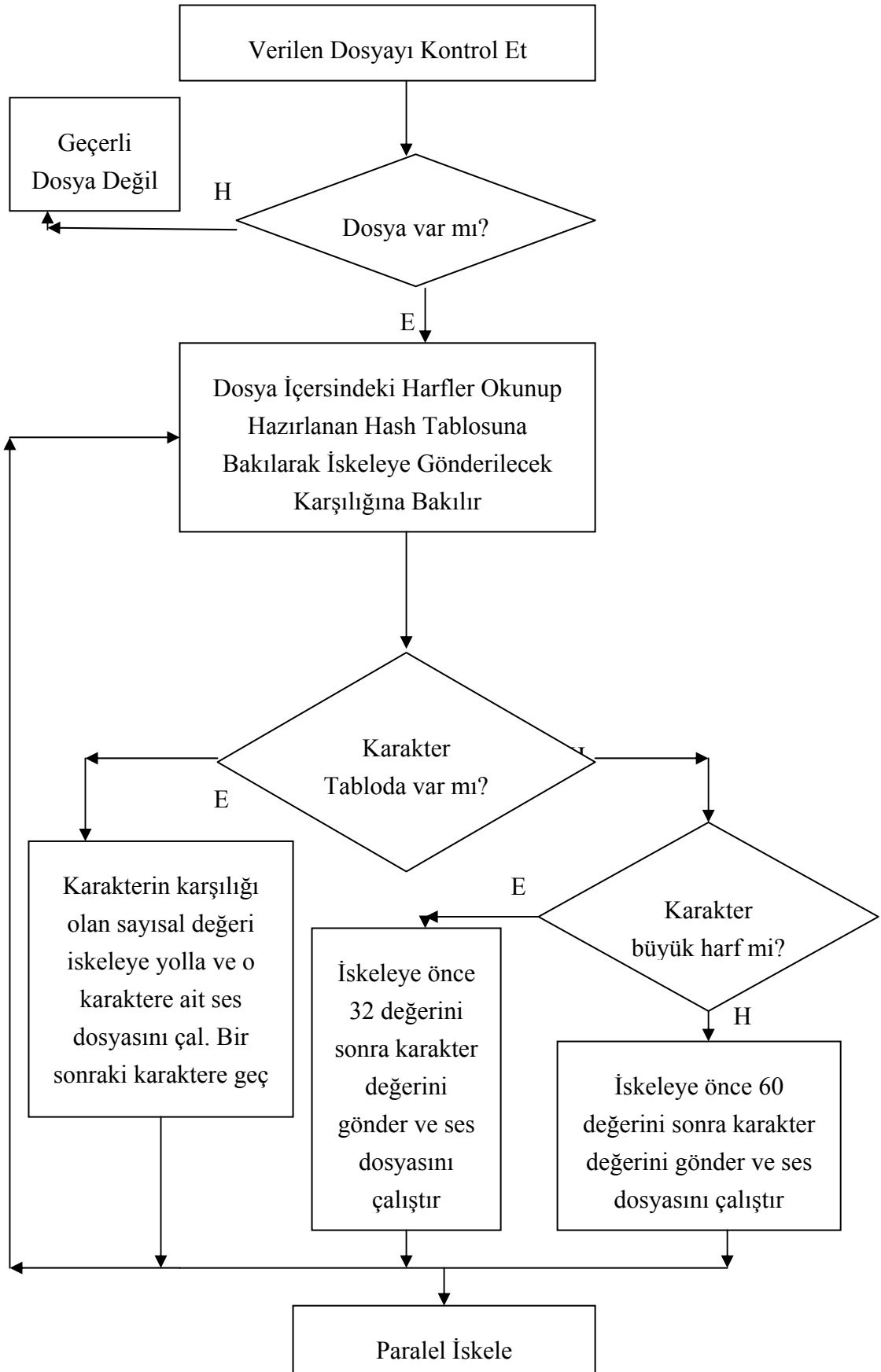
için Braille karşılığı sayısal olarak bulunmaktadır. Tablodan geri dönüşte bulunan bu sayısal değer paralel iskeleye aktarılır.

Kullanılan tabloda ise sadece küçük harfler ve noktalama işaretleri kullanılmıştır. Bunun nedeni büyük harf ve sayı aktarımında harf karakterlerinden önce bir sonraki harfin ne tür olduğunu gösteren işaretlerin gönderilmesi gerekliliğiydi. Daha öncede anlatıldığı gibi bir sonraki karakterin büyük harf olduğunu gösteren karakter için sadece 6. nokta hareket ettirilmekte. Yani iskeleye 32 değeri aktarılması gerekmektedir. Aynı özel durum sayılar içinde geçerlidir. Sayılar farklı kodlama gözetilmeden oluşturulmuştur. A karakterinden J karakterine kadar olan harf karakterleri eğer önlerine sayı işaretçisi gelirse sayı karakteri olarak anlaşılmasını sağlamaktadır. Sayı işaretçisi ise 3, 4, 5, 6 numaralı noktaların hareket etmesi gerekmektedir. İskeleye 60 değerini göndermek bunun için yeterli olmaktadır.

Tabloda aradığı karakteri bulamayan program gönderilecek karakterin sayı yada büyük harf olduğunu kontrol etmeye başlıyor. Bunu ise aranan karakterin ASCII kodlarına bakarak yapıyor. Eğer aranılan harfin ASCII karşılığı 65 ile 90 arasında ise gönderilmek istenen harfin büyük harf olduğu anlaşılıyor. Ve ilk olarak iskeleye 32 değerini yolluyor. Daha sonra ise ASCII değerine 32 ekleyerek küçük harfe çevirip tekrar tabloda arıyor. Bulunan değer ise iskeleye aktarılıyor.

Aynı mantık sayı değerleri için de uygulanıyor. Fakat burada “0” karakteri ASCII kodlarına göre terste yer aldığı için öncelikle bu karakter kontrol ediliyor. Gönderilmek istenen karakter “0” ise 58 diğer sayı değerleri ise 48 değeri ASCII kodlara eklenip tekrar tablodan arama yaptırılıyor.

Tüm harflerin sesli söylemi bilgisayarda bulunmaktadır. Ses dosyaları wav uzantılı olarak kullanılmaktadır. Gönderilen her harf için o harfin ses dosyasıda duyulabilmektedir. Programın akış şeması şekil 3.5’ te gösterilmiştir.



Şekil 3.5 : Akış Şeması

3.3. Arabirimin Yazılımı

Visual Basic .Net ortamında gerçeklenen proje kapsamında 3 ayrı program kodu kullanılmıştır. Bunlardan birincisi olan Tez.vb isimli program parçacığı sistemin asıl çalıştığı yerdir. EK-A kısmında program parçacıkları ayrı ayrı gösterilerek çalışma şekli anlatılmıştır. Tez.vb isimli program parçacığından sistemin diğerk iki program parçacığına çağrılar bulunmaktadır. Paralel iskeleye gönderilen harfler ait olan ses dosyalarının çalıştırılması için diğerk iki program parçacığı kullanılmaktadır. Bunun dışında büyük harf belirteci ve sayı karakterinin belirtecine ait ses dosyaları ise bu program kodu içersinde çalıştırılmaktadır.

Bunlardan ilki ses.vb isimli harflere ait olan ses dosyalarının çalıştırılması için kullanılan program kodudur. Bu program koduna iki yerde ağrı yapılmaktadır. İlki küçük harflere ait ses dosyalarında, ikincisi ise büyük harflere ait olan ses dosyalarının çalıştırılmasında kullanılmaktadır. Program parçacığına ait olan açıklama EK-B bölümünde anlatılmıştır.

İkinci program paracığımız ise sayı.vb isimli sayı karakterlerine ait ses dosyalarının çalıştırılması için kullanılan program parçacığıdır. EK-C bölümünde program kodu ayrıntıları ile açıklanmıştır.

4. SONUÇLAR VE BEKLENTİLER

- Tez çalışmasında, paralel port kontrolü ile metin yazılarının Braille alfabesine çevrilmesi gerçekleştirilmiştir. Braille alfabesine çevrim sırasında harflerin ASCII kodlarından yararlanılmıştır. Bu kodlar gösterilmiştir. Büyük harf ve sayıların gösteriliş problemi vurgulanmıştır.
- Braille alfabesinin mucidi Louis Braille'in hayatı anlatılmıştır. Oluşturduğu sistemin kabulü için geçen süre içerisinde yaşananlar vurgulanmıştır. Braille alfabesinin yapısı ayrıntılarıyla anlatılmıştır.
- Sistemde kullanılan donanımsal elemanların yapıları ve çalışma prensipleri incelenmiş ve anlatılmıştır. 2SD1164 transistörünün iç yapısı gösterilmiştir. Alçak frekans kuvvetlendirici ve anahtarlama elemanı olarak kullanıldığı anlatılmıştır. İki adet NPN transistörden oluşan ve verimi 2000 ile 30000 arasında olan bir transistör olduğu anlatılmıştır.
- Kullanılan +12 volt harici gerilimin regülasyonu için L7812 regüle entegresi kullanılmış. Çıkışına konulan kondansatörle de dalgalanma en aza indirilmiştir.
- Rölenin ayaklarında kullanılan diod ile röle üzerinde oluşan zıt elektro motor kuvveti sönmüştür. Rölelerin iletim halinde iken kaynaktan 40mA akım çektiği görülmüş tüm rölelerin iletim halinde olduğu esnada çekilen akımın 240 mA olduğu tespit edilmiştir.
- Elektronik ortamda kolayca elde edilebilen elektronik kitaplar sayesinde görme engelli kişilerin bu kitaplara ulaşımı basit hale getirilmiştir.

- Sisteme eklenen ses dosyaları ile Braille alfabesinin öğrenimi kolaylaştırılmıştır.
- Görme engelli kişilerin kendi kendilerine eğitim sağlayacakları bir sistem oluşturulmuştur. Görme engelli kişilerin sağlıklı kişilere olan bağımlılığı azaltılmıştır.
- Bilgisayarın tamamiyle kontrolü için başlanan proje kapsamında temel bölüm olan metinlerin aktarılması gerçekleştirilmiş. Projenin diğer bölümleri için ilk adım atılmıştır.
- Projenin devamında görme engelli kişiler için özel internet siteleriyle, görme engelli kişilerinde internetten yararlanmasına katkıda bulunulmak istenmektedir.
- Arabirimin fare olarak oluşturulacak sistemde işaretçinin ekran üzerinde üstünden geçtiği harfler, bu tez kapsamında yapılan program mantığına paralel olarak Braille alfabesi karşılıkları parmak ucundan kullanıcıya aktarılacaktır.
- İşaretçinin ekran üzerinde geçtiği harfler sesli olarakta kullanıcıya aktarılması kullanımı kolaylaştıracak etmenlerden biri olacaktır.
- Tez bünyesinde gerçekleştirilen sistem, görme engelli kişiye deneme amaçlı test ettirilmiştir. Testin sonucu olarak harflerin varlığının anlaşılabilirdiği görülmüş. Noktaların hareketini gerçekleyen tellerin daha kalın olması gerektiği vurgulanmıştır.

KAYNAKLAR

- [1] **N. Sriskanthan, K.R. Subramanian**, 1990. Braille Display Terminal For Personal Computers, *IEEE* , s. 121-128.
- [2] **Poul Blenkhorn**, 1997. A System For Converting print Into Braille, *IEEE*, s. 121-129.
- [3] **Mennes J. , Tichelen L, Francois G, Engelen J**, 1994. Optical Recognition of Braille writing using standard equipment, *IEEE* s. 207-212.
- [4] **Wong L. , Waleed Abdulla, Hussmann Stephan**, 2004. A Software Algorithm prototype for optical recognition of embossed Braille, *ICPR* 2004.
- [5] **Moore C. , Murray I. ,** 2001. An Electronic Design Of A Low Cost Braille Typewriter, *Intelligent Information Systems Conference, The Seventh Australian And New Zealand 2001*, 25-28 Temmuz ,s. 153-157.

EK-A

Projenin yazılım kısmının ilk bölümünü oluşturan Tez.vb ayrıntıları ile açıklanacaktır. Ayrıca bu kod EK-A adı ile diskette bulunmaktadır.

Proje Visual Basic .Net programlama ile yazılmıştır. Proje kapsamında giriş-çıkış kontrolü , Thread kullanımı , geciktirmeler ve sistem kaynaklarının kullanımına ihtiyaç duyulmuştur. Bu özelliklerin sağlanabilmesi için aşağıdaki kod satırı yazılmıştır.

`Imports System.IO`

`Imports System.Threading`

`Imports System.Runtime.InteropServices`

`Imports System`

`Imports System.Resources`

Paralel iskele ile haberleşmenin sağlanabilmesi için önceden var olan inpout32.dll dosyası module olarak program içersine yazılmıştır. Paralel iskele ile haberleşme için gereken bu dosyayı kullanımı için “out” komutu ile olmaktadır. Bu komuttan sonra parantez içersinde ilk gelen değer paralel iskelenin adres değeri, ikinci değer ise iskeleye göndermek istediğimiz harflerin Braille alfabesi karşılığıdır. Module satırı aşağıda belirtilmiştir.

`Module inpout`

`Public Declare Sub Out Lib "inpout32.dll" Alias "Out32" (ByVal PortAddress As Integer, ByVal Value As Integer)`

`End Module`

Program kodu içersinde kullanılan değişkenler aşağıda gösterilmiştir. fileName değişkeni Braille alfabesine çevirmek istediğimiz dosyanın adını temsil etmek amacı

ile kullanılmaktadır. oFile değişkeni belirtilen dosya üzerinde işlem yapmak, oRead değişkeni ise belirtilen dosya içerisindeki harflerin okunması için kullanılmaktadır. intSingleChar değişkeni dosya içersinden okunan harflerin ASCII karşılıklarını belirtmede, cSingleChar değişkeni ise bu ASCII değerlerin karakter karşılıklarının sağlanmasında kullanılmaktadır. Son olarak portGonderilecek değişkeni ise harfin Braille alfabesi karşılığı olan değeri belirtmek için kullanılır. Bir önceki module içersinde anlatılan “out” komutu içersinde bu değişken kullanılır.

```
Dim fileName As String = ""  
Dim oFile As File  
Dim oRead As StreamReader  
Dim intSingleChar As Integer  
Dim cSingleChar As String  
Dim lookUp As New Hashtable  
Dim portGonderilecek As String
```

Değişken tanımından sonra program çalışmaya başlar. Programın çalıştırılması Command Prompt üzerinden Tez.exe dosyasının olduğu klasörde **Tez source.txt** komutu ile yapılır. Source.txt Braille alfabesine çevirmek istediğimiz dosyayı temsil etmektedir. Kullanılmak istenen dosya Tez.exe dosyasıyla aynı klasör altında olmalıdır. Sistem ilk olarak verilen dosyanın var olup olmadığına var ise istenilen kurallar içersinde olup olmadığını kontrol eder. Eğer dosya adı girilmemiş ise uyarı vererek kendini sonlandırır. Eğer şartlar sağlanmış ise okunmak istenen dosyanın adını alır ve sırası ile işlemlere başlar. Bu kontrolün yapıldığı program satırı aşağıdadır.

```
If (args.Length = 1) Then  
    fileName = args(0)  
Else  
    Console.WriteLine("Dosya adı girmelisiniz.")  
Exit Sub  
End If
```

Yukardaki program parçacığını geçen program verilen dosyadaki harfleri okumaya ve her okuduğu harf için işlem yapmaya başlar. Bu işlemleri dosya içerisindeki harfler bitene kadar sonsuz bir döngü içerisinde sağlar. Okunan harfler öncelikle ASCII kodlarına daha sonra karakter biçimine çevrilirler. Karakter haline çevrilen bu harfler oluşturulan bir tablo içerisinde aranmaya başlarlar.

```
oRead = oFile.OpenText(fileName)
```

```
While oRead.Peek <> -1
```

```
intSingleChar = oRead.Read()  
cSingleChar = Chr(intSingleChar)  
portGonderilecek = lookUp.Item(cSingleChar)
```

Yukarda belirtilen tablo içerisinde tüm küçük harfler ve noktalama işaretleri bulunmaktadır. Büyük harf ve sayılar bu tablo içersine yerleştirilmemişlerdir. Çünkü bu karakterlerden önce onları belirten özel karakterler gelmesi gerekmektedir. Söz konusu olan tablo aşağıda gösterilmiştir.

```
lookUp.Add("a", "1")  
lookUp.Add("b", "3")  
lookUp.Add("c", "9")  
lookUp.Add("ç", "33")  
lookUp.Add("d", "25")  
lookUp.Add("e", "17")  
lookUp.Add("f", "11")  
lookUp.Add("g", "27")  
lookUp.Add("ğ", "35")  
lookUp.Add("h", "19")  
lookUp.Add("ı", "20")  
lookUp.Add("i", "10")  
lookUp.Add("j", "26")  
lookUp.Add("k", "5")  
lookUp.Add("l", "7")
```

```
lookUp.Add("m", "13")
lookUp.Add("n", "29")
lookUp.Add("o", "21")
lookUp.Add("ö", "42")
lookUp.Add("p", "15")
lookUp.Add("q", "31")
lookUp.Add("r", "23")
lookUp.Add("s", "14")
lookUp.Add("ş", "41")
lookUp.Add("t", "30")
lookUp.Add("u", "37")
lookUp.Add("ü", "51")
lookUp.Add("v", "39")
lookUp.Add("w", "58")
lookUp.Add("x", "45")
lookUp.Add("y", "61")
lookUp.Add("z", "53")
lookUp.Add(",", "2")
lookUp.Add("!", "22")
lookUp.Add(";", "4")
lookUp.Add("-", "36")
lookUp.Add(".", "50")
lookUp.Add("?", "38")
lookUp.Add(" ", "0")
```

Eğer program aradığı harfi bu tablo içersinde bulamaz ise okunan harfin büyük harf veya sayı karakteri olduğunu tahmin ederek hangisi olduğunu saptamaya çalışıyor. Bu işlem için ise okuduğu harfin ASCII kodlarını kontrol ediyor. Eğer ASCII kodu 64 ile 91 arasında ise okunan harfin büyük harf, eğer değil ise sayı karakteri olduğuna karar veriyor. İşte bu noktadan sonra eğer okunmak istenen harf büyük harf ise büyük harf belirtecini paralel iskeleye gönderiyor ve aynı zamanda büyük harf karakterine ait olan ses dosyasıda çalıştırılıyor. Bu işlemin ardından elde bulunan büyük harf karakterine 32 eklenerek aynı harfin küçük harf şekli oluşturuluyor. Bu değer tekrar karakter şekline çevrilerek tablo içersinden arama yaptırılıyor. Tablo

içersinde bulunan harfe karşılık gelen Braille değer paralel iskeleye aktarılıyor ve o harfin ses dosyasıda çalıştırılıyor.

```
If (intSingleChar > 64) And (intSingleChar < 91) Then
```

```
    Console.WriteLine("32")
```

```
    Out(&H378, 32)
```

```
    System.Diagnostics.Process.Start("D:\Documents and Settings\liver-  
a\Desktop\Tez Program\Tez\bin\sesler\buyuk.wav")
```

```
    Thread.Sleep(10000)
```

```
    Out(&H378, 0)
```

```
    intSingleChar = intSingleChar + 32
```

```
    cSingleChar = Chr(intSingleChar)
```

```
    portGonderilecek = lookUp.Item(cSingleChar)
```

```
    Console.WriteLine(portGonderilecek)
```

```
    Out(&H378, portGonderilecek)
```

```
    ses.sesply(intSingleChar)
```

```
    Out(&H378, 0)
```

Ses dosyalarının çalıştırılması EK-B ve EK-C bölümlerinde ayrıntıları ile anlatılacaktır.

Sayı karakterleri için ise büyük harf için izlenen yol aynı şekilde tekrar edilmektedir. Fakat sayı karakterlerinin tabloda bulunan küçük harf karakterlerine çevrilmesi için bir işlem daha yapılıyor. Çünkü ASCII kodlarındaki sayı sıralaması ile Braille alfabesindeki sıralama aynı değildir. O nedenle ilk olarak okunan karakterin büyük harf olmadığı anlaşıldığı zaman sayı karakteri belirteci paralel iskeleye akterılır. Aynı zamanda bu karaktere ait ses dosyasıda çalıştırılır. Sonraki kontrol ise gönderilecek sayı karakterinin “0” olup olmadığıdır. Eğer okunan karakter “0” ise ASCII değerine 58 değilse 48 eklenerek tablodan tekrar kontrol yapılır. Tez içersinde

belirtildiği gibi sayı karakterleri de “A” harfinden “J” harfine kadar olan aralıkta Braille alfabesi karşılığı olarak aynı değere sahiptirler. Sayı karakterlerini ayıran özellik ise daha önce gelen belirteçtir.

Else

```
Console.WriteLine("60")
```

```
Out(&H378, 60)
```

```
System.Diagnostics.Process.Start("D:\Documents and Settings\liver-  
a\Desktop\Tez Program\Tez\bin\sesler\sayı.wav")
```

```
Thread.Sleep(10000)
```

```
Out(&H378, 0)
```

```
If (intSingleChar = 48) Then
```

```
intSingleChar = intSingleChar + 58
```

```
cSingleChar = Chr(intSingleChar)
```

```
portGonderilecek = lookUp.Item(cSingleChar)
```

```
Console.WriteLine(portGonderilecek)
```

```
Out(&H378, portGonderilecek)
```

```
sayı.sesply(intSingleChar)
```

```
Out(&H378, 0)
```

Else

```
intSingleChar = intSingleChar + 48
```

```
cSingleChar = Chr(intSingleChar)
```

```
portGonderilecek = lookUp.Item(cSingleChar)
```

```
Console.WriteLine(portGonderilecek)
```

```
Out(&H378, portGonderilecek)
```

```
sayı.sesply(intSingleChar)
```

```
Out(&H378, 0)
```

Eğer okunan karakter tabloda bulunmuş ise o harf karakterine ait olan Braille karşılığı paralel iskeleye aktarılır ve o harfe ait olan ses dosyası çalıştırılır.

```
Console.WriteLine(portGonderilecek)
Out(&H378, portGonderilecek)
ses.sesply(intSingleChar)
```

Program bu şekilde sonlanır. Program akışı içerisinde de belirtildiği üzere ses dosyalarının çalıştırılması için başka program kodlarına çağrılar yapılmıştır. Bu program kodları EK-B ve EK-C’ de anlatılmıştır.

EK-B

EK-A’ da belirtilen tabloda bulunan harflerin ses dosyalarının çalıştırılması için kullanılan program kodu açıklanmıştır. Bu program parçacığı büyük harf bölümünde de çağrılmaktadır. Gayet yalın bir mantığa sahip olan program kodunun çalıştırılması için duyulmak istenen karaktere ait olan ASCII kodunun gönderilmesi gerekmektedir. Çalıştırılmak istenen program parçacığı bu değere göre çalışmak istenen ses dosyasını bularak çalıştırır. Program parçacığına ait kod aşağıda belirtilmiştir. Ses dosyasının çalıştırılması için bulunduğu dizin ile birlikte belirtilmesi gerekmektedir. Program ismi ses.vb’ dir.

Public Shared Sub sesply(ByVal intSingleChar As Integer)

```
    If (intSingleChar = 97) Then
        System.Diagnostics.Process.Start("D:\Documents and Settings\liver-
a\Desktop\Tez Program\Tez\bin\sesler\A.wav")
        Thread.Sleep(10000)
        Out(&H378, 0)
        Thread.Sleep(100)
    End If
```

“A” harfine ait olan ses dosyasının çalıştırılması için gereken kontrol program parçacığında belirtilmiştir. Diğer harfler içinde aynı şekilde kontrol yapılmaktadır. Tüm harflere ait ASCII kodlarına göre ayrı ayrı kontrol yapılmaktadır. Aynı şekilde çalıştırılmak istenen ses dosyasının ismi de buna göre değişmektedir. Ses dosyası bulunduğu dizin adresi ile birlikte verilmektedir. Ses dosyasının çalışması bittikten sonra paralel iskeledeki değer “0” yapılır.

EK-C

EK-A' da belirtilen sayılara ait ses dosyalarının çalıştırılması için kullanılmaktadır. Program parçacığının çalışma mantığı EK-B' de anlatılan ses.vb program kodu ile aynıdır. Programın çalıştırılabilmesi için harfe ait olan ASCII kodunun gönderilmesi gerekmektedir. Bu programın ismi say1.vb olarak geçmektedir.

```
Public Shared Sub sesply(ByVal intSingleChar As Integer)
```

```
    If (intSingleChar = 106) Then
```

```
        System.Diagnostics.Process.Start("D:\Documents and Settings\liver-  
a\Desktop\Tez Program\Tez\bin\sesler\0.wav")
```

```
        Thread.Sleep(10000)
```

```
        Out(&H378, 0)
```

```
        Thread.Sleep(100)
```

```
    End If
```

```
    If (intSingleChar = 97) Then
```

```
        System.Diagnostics.Process.Start("D:\Documents and Settings\liver-  
a\Desktop\Tez Program\Tez\bin\sesler\1.wav")
```

```
        Thread.Sleep(10000)
```

```
        Out(&H378, 0)
```

```
        Thread.Sleep(100)
```

```
    End If
```

```
    If (intSingleChar = 98) Then
```

```
        System.Diagnostics.Process.Start("D:\Documents and Settings\liver-  
a\Desktop\Tez Program\Tez\bin\sesler\2.wav")
```

```
        Thread.Sleep(10000)
```

```
        Out(&H378, 0)
```

```
        Thread.Sleep(100)
```

```
    End If
```

```

    If (intSingleChar = 99) Then
        System.Diagnostics.Process.Start("D:\Documents and Settings\liver-
a\Desktop\Tez Program\Tez\bin\sesler\3.wav")
        Thread.Sleep(10000)
        Out(&H378, 0)
        Thread.Sleep(100)
    End If
    If (intSingleChar = 100) Then
        System.Diagnostics.Process.Start("D:\Documents and Settings\liver-
a\Desktop\Tez Program\Tez\bin\sesler\4.wav")
        Thread.Sleep(10000)
        Out(&H378, 0)
        Thread.Sleep(100)
    End If
    If (intSingleChar = 101) Then
        System.Diagnostics.Process.Start("D:\Documents and Settings\liver-
a\Desktop\Tez Program\Tez\bin\sesler\5.wav")
        Thread.Sleep(10000)
        Out(&H378, 0)
        Thread.Sleep(100)
    End If
    If (intSingleChar = 102) Then
        System.Diagnostics.Process.Start("D:\Documents and Settings\liver-
a\Desktop\Tez Program\Tez\bin\sesler\6.wav")
        Thread.Sleep(10000)
        Out(&H378, 0)
        Thread.Sleep(200)
    End If
    If (intSingleChar = 103) Then
        System.Diagnostics.Process.Start("D:\Documents and Settings\liver-
a\Desktop\Tez Program\Tez\bin\sesler\7.wav")
        Thread.Sleep(10000)
        Out(&H378, 0)
        Thread.Sleep(200)
    End If

```

```

End If
If (intSingleChar = 104) Then
    System.Diagnostics.Process.Start("D:\Documents and Settings\liver-
a\Desktop\Tez Program\Tez\bin\sesler\8.wav")
    Thread.Sleep(10000)
    Out(&H378, 0)
    Thread.Sleep(200)
End If
If (intSingleChar = 105) Then
    System.Diagnostics.Process.Start("D:\Documents and Settings\liver-
a\Desktop\Tez Program\Tez\bin\sesler\9.wav")
    Thread.Sleep(10000)
    Out(&H378, 0)
    Thread.Sleep(200)
End If
End Sub

```

ÖZGEÇMİŞ

Hamdi Ferit BULUT, 04 Eylül 1980 yılında Üsküdar’ da doğdu. İlköğrenimini 1991’ de İcadiye İlkokulu’ nda, ortaöğrenimini 1994’ de Bostancı Ortaokulu, lise öğrenimini 1998’ de Hayrullah Kefoğlu Lisesi’ nde, yükseköğrenimini 2003’ de Yıldız Teknik Üniversitesi Elektrik Elektronik Fakültesi Elektrik Mühendisliği’ nde tamamladı. 2003 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği anabilim dalı, Bilgisayar Mühendisliği programında yüksek lisans eğitimine başladı.