

KINECT TABANLI BEDEN DİLİ ANALİZİ

**2020
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ
BİTİRME PROJESİ TEZİ**

Yusuf Hazerhan ÇÖMEZ

KINECT TABANLI BEDEN DİLİ ANALİZİ

Yusuf Hazerhan ÇÖMEZ

**Karabük Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümünde
Bitirme Projesi Tezi
Olarak Hazırlanmıştır.**

KARABÜK

Haziran 2020

Yusuf Hazerhan ÇÖMEZ tarafından hazırlanan “KINECT TABANLI BEDEN DİLİ ANALİZİ” başlıklı bu projenin Bitirme Projesi Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Oğuz FINDIK

.....

Bitirme Projesi Danışmanı, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

...../...../2020

Bilgisayar Mühendisliği bölümü , bu tez ile, Bitirme Projesi Tezini onamıştır

Dr. Hakan KUTUCU

.....

Bölüm Başkanı

“Bu projedeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Yusuf Hazerhan ÇÖMEZ

ÖZET

Bitime Projesi Tezi

KINECT TABANLI BEDEN DİLİ ANALİZİ

Yusuf Hazerhan ÇÖMEZ

Karabük Üniversitesi

Bilgisayar Mühendisliği

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Oğuz FINDIK

Haziran 2020, 28 sayfa

Beden dili, konuşulan dilin dışında, jestler, mimikler ya da diğer dilsel olmayan işaretler aracılığıyla ifade edilen iletişim biçimlerini kapsar. Beden dilinin anlaşılması ve sınıflandırılması insanı anlamakta ve yorumlamakta büyük katkı sağlayacaktır.

Bu çalışma Kinect kamera aracılığıyla insan bedeninin 3B iskelet verileri kullanılarak beden dili analizi yapılması amaçlanmaktadır. Kinect kamera aracılığıyla her bir hareket için veri seti oluşturulmuş ve sınıflandırmada bu veri setleri kullanılmıştır. Veri setleri oluşturulurken Microsoft Visual Gesture Builder programı kullanılmıştır. Oluşturulan veri setleri Kinect kamera tarafından algılanan 25 adet 3B iskelet verisini içermektedir. Geliştirilen yazılım Kinect kamera ile elde edilen anlık verileri oluşturulan veri setiyle karşılaştırarak daha önceden sisteme tanımlanmış beden dili hareketlerinden hangisinin kullanıldığını göstermektedir.

Anahtar Sözcükler : Kinect, Visual Gesture Builder, beden dili.

ABSTRACT

Senior Project Thesis

KINECT BASED BODY LANGUAGE ANALYSIS

Yusuf Hazerhan ÇÖMEZ

Karabük University

Faculty of Engineering

Department of Computer Engineering

Project Supervisor:

Assoc. Prof. Dr. Oğuz FINDIK

January 2020, 28 pages

Body language includes forms of transmission express which through gestures, facial expressions or other non-linguistic signs outside the spoken language. Understanding and classifying body language will make a great contribution to understanding and interpreting people.

This study, it is aimed to make body language analysis by using 3D skeleton data of the human body through Kinect camera. Data set was created for each movement via Kinect camera and these datasets were used for classification. Microsoft Visual Gesture Builder program was used while creating datasets. The datasets includes 25 3D skelton data detected by Kinect camera. The developed software compares the instant data obtained with the Kinect camera to the dataset created, showing which of the defined body language movements are used in the system.

Key Words : Kinect, Visual Gesture Builder, body language.

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde, oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren sayın hocam Doç. Dr. Oğuz FINDIK’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
BÖLÜM 2	2
KINECT	2
2.1. KINECT KAMERANIN ÖZELLİKLERİ	2
2.2. KINECT İLE UYGULAMA GELİŞTİRMEK İÇİN GEREKLİ YAZILIMSAL VE DONANIMSAL GEREKSİNİMLER	3
2.3. KINECT'İN HAREKET VE DURUŞ ALGILAMA SİSTEMİ	3
2.4. MICROSOFT KINECT YAZILIM GELİŞTİRME KİTİ (SDK)	4
2.4.1. VISUAL GESTURE BUILDER	5
2.4.2. KINECT STUDIO	6
BÖLÜM 3	10
UYGULAMA	10
3.1. VISUAL GESTURE BUILDER İLE VERİ SETİ OLUŞTURMA	10
3.2. YAZILIM GELİŞTİRME	16
3.3. TEST	18
BÖLÜM 4	26
SONUÇLAR	26
KAYNAKLAR	27
ÖZGEÇMİŞ	28

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

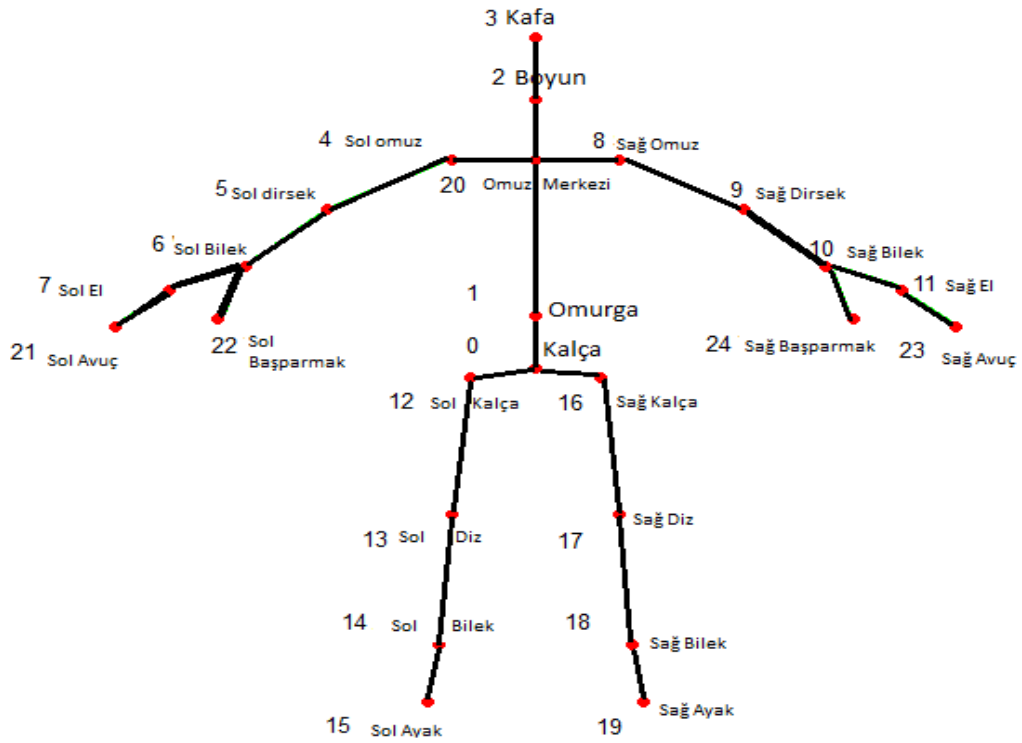
Şekil 1.1 Eklem bilgileri	1
Şekil 2.1. Kinect Windows için Yazılım Geliştirme Kiti (SDK)	4
Şekil 2.2. Visual Gesture Builder proje oluşturma	5
Şekil 2.3. Kinect Studio kayıt etme ekranı	8
Şekil 2.4. Kinect Studio oynatma ekranı	9
Şekil 3.1. Proje Oluşturma	10
Şekil 3.2. Mutluluk duruşu	11
Şekil 3.3. Otorite duruşu	12
Şekil 3.4. Dürüstlük duruşu	12
Şekil 3.5. Umursamazlık duruşu	13
Şekil 3.6. Stres duruşu	14
Şekil 3.7. Düşünceli duruşu	15
Şekil 3.8. Kullanıcı arayüzü	16
Şekil 3.9. Veri tabanı ilişkisi	17
Şekil 3.10. Beden dilini ekrana yazdıran kod parçası	18
Şekil 3.11. Otorite duruşu için başarı grafiği	19
Şekil 3.12. Dürüstlük duruşu için başarı grafiği	19
Şekil 3.13. Umursamaz duruşu için başarı grafiği	20
Şekil 3.14. Stres duruşu için başarı grafiği	21
Şekil 3.15. Mutluluk duruşu için başarı grafiği	22
Şekil 3.16. Düşünceli duruşları için başarı grafiği	23
Şekil 3.17. Program ekranı	24

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Beden dili analizi insan vücudunun hareketlerinin isimlendirilmesi olarak tanımlanabilir. Beden dili insanın sözleri dışındaki iletişim şeklidir. El, kol, ayak, duruş, mimik ve kafa hareketlerinin hepsini içerir. Bu çalışmada belirlenmiş olan altı tane beden dilini tanımlayan duruş insan – bilgisayar etkileşimi ile tanımlanmıştır.

Microsoft Kinect sahip olduğu derinlik sensörü sayesinde insan bedeninde belirlenmiş 25 adet eklem bilgisini algılayabilmektedir. Şekil 1.1.'de bu eklemler gösterilmiştir. Her bir eklem bilgisi x, y, z olmak üzere 3 bilgiye sahiptir. Çalışma bu iskelet verileri ile insan duruşunu anlamak ve yorumlamak üzerine yoğunlaşmıştır.



Şekil 1.1. Eklem bilgileri

BÖLÜM 2

KINECT

Kinect ya da ilk adıyla Project Natal, Microsoft firması tarafından Windows ve XBOX ortamlarında çalışabilen bir donanımdır. Kinect temelde oyun sektörü için geliştirilmiştir. Oyun sektöründe kullanılan kontroller olmadan oyun oynamak için tasarlanmıştır. Amaç oyuncunun el, kol ve vücut hareketleriyle oyunu oynayabilmesini sağlamaktır. Bunun yanı sıra Kinect'in sunduğu insan hareketlerini algılanması özelliği en çarpıcı özelliği olmuştur [1]. Şekil 2.1.'de görülen Kinect V2'in teknik özellikleri aşağıdaki gibi listelenmektedir;



Şekil 2.1. Kinect V2

2.1. KINECT KAMERANIN ÖZELLİKLERİ

1920 x 1080 pixel renkli kamera çözünürlüğü

512 x 424 pixel derinlik kamera çözünürlüğü

Yaklaşık 0,5 - 4,5 metre tarama uzaklığı

70 derece yatay görüş açısı

60 derece dikey görüş açısı
USB 3.0 standardı
Veri aktarım hızı 5 GB/sn
25 adet eklem tespit edebilme [2].

2.2. KINECT İLE UYGULAMA GELİŞTİRMEK İÇİN GEREKLİ YAZILIMSAL VE DONANIMSAL GEREKSİNİMLER

Windows 7 işletim sistemi
En az Dual-Core 2.66 Ghz bir işlemci
2GB Ram
Visual Studio 2010
.NET Framework 4.0
DirectX SDK
DirectX End-User Runtime
Microsoft Speech Platform
Xbox One S Kinect Adaptor [1].

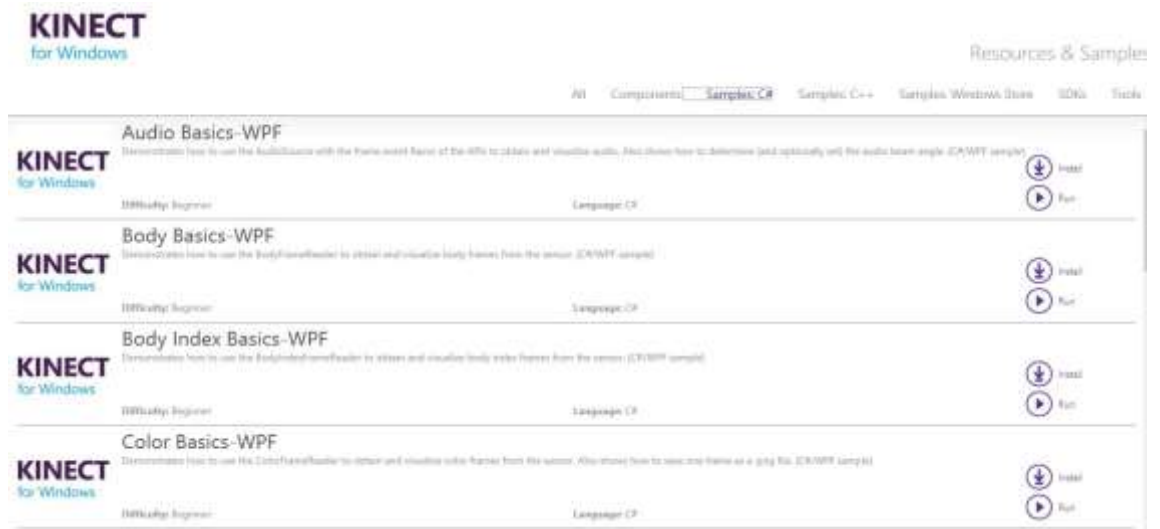
2.3. KINECT'İN HAREKET VE DURUŞ ALGILAMA SİSTEMİ

Kinect içerdiği sensörler sayesinde insan eklem bilgilerini algılayabilmektedir. Kinect V2 aynı anda en fazla 6 kişinin ve bu kişilerde bulunan 25 farklı eklem bilgisini algılayabilmektedir.(Bkz. Şekil 1.1.)

Kinect'in algıladığı eklem bilgilerine Joint adı verilmektedir. Her bir Joint 3 eksen bilgisinden oluşur bunlar x, y ve z eksenlerinin bilgileridir. Bu yüzden Kinect kameraya olan uzaklık ve kameranın konumlandırılması hareket ve duruş algılamada önemlidir.

2.4. MICROSOFT KINECT YAZILIM GELİŞTİRME KİTİ (SDK)

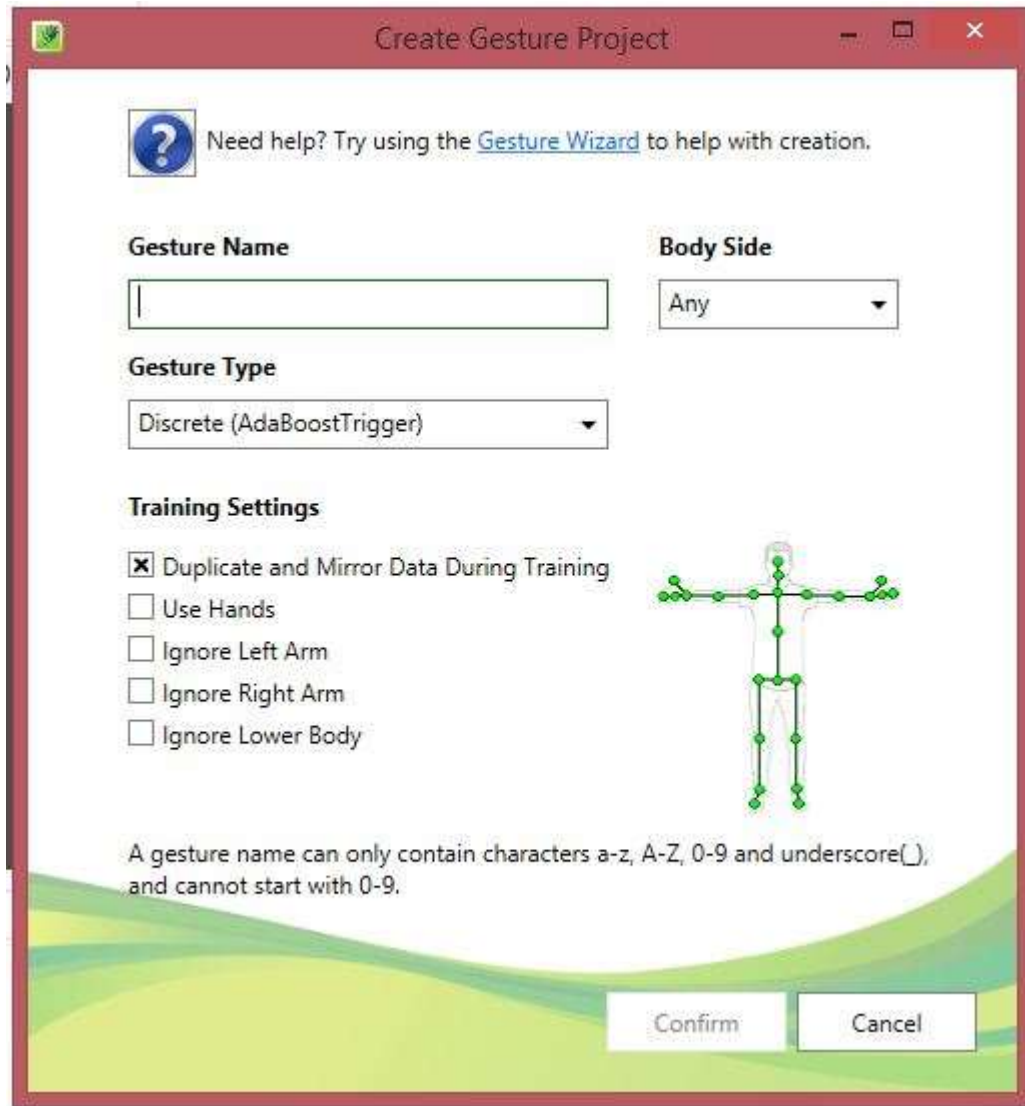
Microsoft Ekim 2014'de Kinect için özel yazılım geliştirme kiti (SDK) yayınlamıştır. Bu kitin içinde Şekil 2.2.'de görüldüğü üzere C# ve C++ dilleri için özel olarak geliştirilmiş örnek yazılımlar bulunmaktadır. Örnek yazılımlar sayesinde hareket algılama, ses algılama ve insan iskelet verileri algılama gibi işlemler rahatlıkla yapılabilmektedir. Bunların yanı sıra Microsoft Kinect yazılım geliştirme kiti Visual Gesture Builder adında bir program yayınlamıştır. Visual Gesture Builder kullanıcılara Kinect kamera aracılığıyla veri seti oluşturma ve bu veri setleri eğitime imkanı sunmaktadır [3].



Şekil 2.1. Kinect Windows için Yazılım Geliştirme Kiti (SDK)

2.4.1. VISUAL GESTURE BUILDER

Kinect V1 için geliştirilmiş resmi duruş algılama programı bulunmazken Kinect V2 ile Microsoft Visual Gesture Builder isimli bir programı SDK içerisine yerleştirmiştir. Visual Gesture Builder makine öğrenmesi tekniklerini kullanarak verilerinizi eğitmenizi ve programınıza entegre etmenizi sağlayan bir araçtır [4].

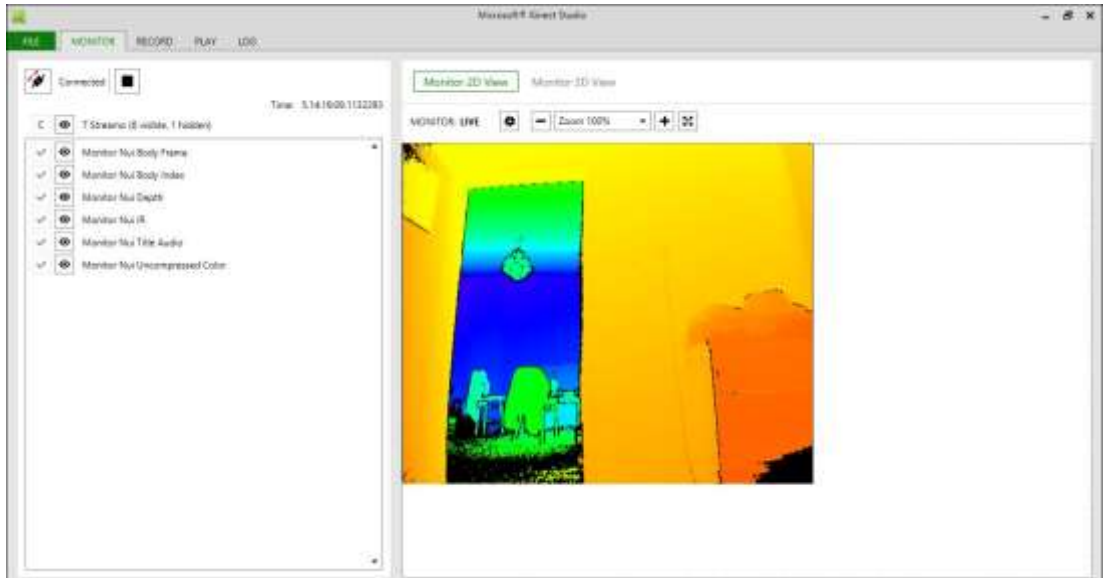


Şekil 2.2. Visual Gesture Builder proje oluşturma

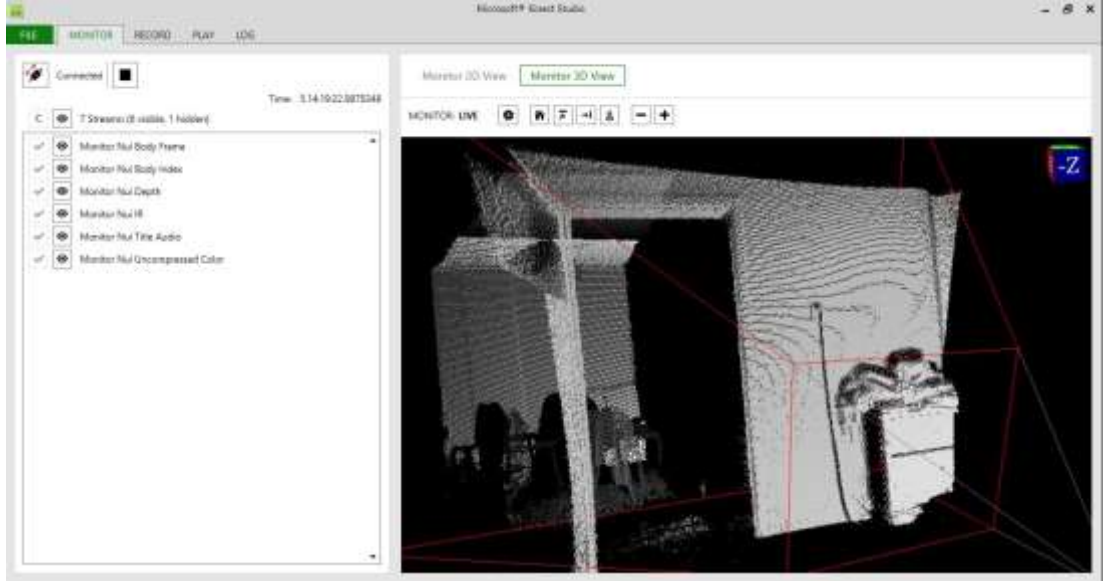
Şekil 2.3.'de görüldüğü üzere insan insan iskeletine ait 25 eklem bilgisini isteğe göre (örneğin: ellere kullanarak, belden aşağısını yok sayarak) seçebilme imkanı sunmaktadır.

2.4.2. KINECT STUDIO

Kinect Studio SDK ile birlikte gelen ve Kinect donanımı çalıştırmak için gereken yazılımdır. Bu yazılım sayesinde anlık olarak görüntüyü görebilir, kaydedebilir ve tekrar oynatabiliriz. Kinect Studio bize 2 tane görüntüleme seçeneği sunar bunlar: 2B ve 3B görünümleridir. Şekil 2.4.'de 2B ve 3B görüntülemeler gösterilmiştir.



(a)



(b)

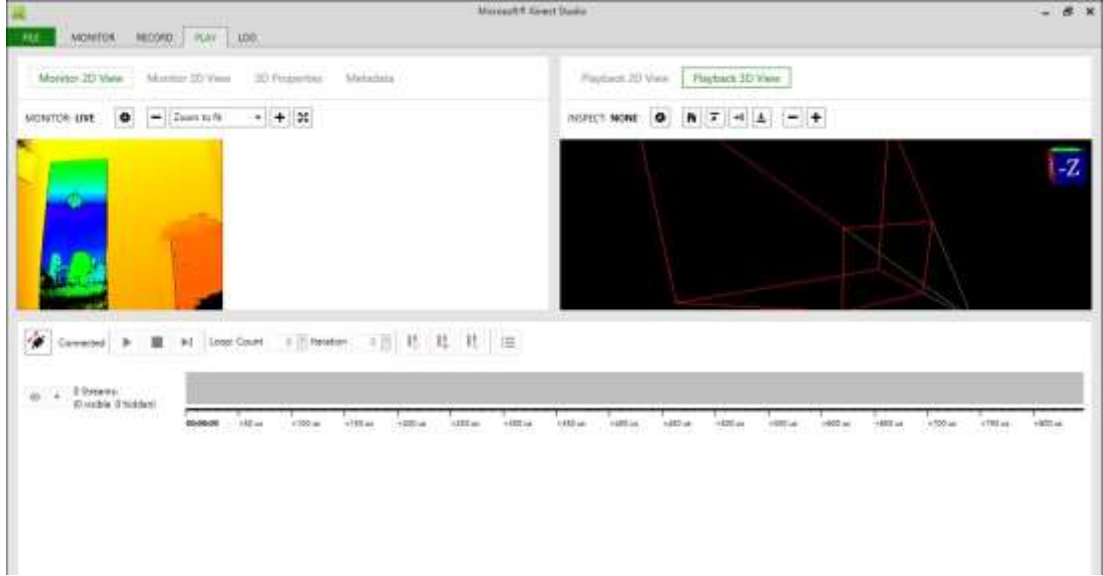
Şekil 2.4. Kinect Studio

Kinect Studio SDK ile birlikte gelen ve Kinect donanımı çalıştırmak için gereken yazılımdır. Bu yazılım sayesinde anlık olarak görüntüyü görebilir, kaydedebilir ve tekrar oynatabiliriz. Kinect Studio bize 2 tane görüntüleme seçeneği sunar bunlar: 2B ve 3B görüntüleridir. Şekil 2.4.’de 2B ve 3B görüntülemeler gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Kinect Studio kayıt etme ekranı

Kinect Studio'nun sunduğu en büyük özellik kayıt etme özelliğidir. Bu özellik sayesinde kendi veri setlerimizi oluşturabiliriz. Kinect Studio ile kayıt yapılırken vücut görüntüsü, derinlik görüntüsü, kızıl ötesi görüntü, ses ve iskelet görüntüsü gibi tercihler seçilebilir [3]. Şekil 2.5.'de görüldüğü üzere gerekli seçimleri yaptıktan sonra kaydetme düğmesine basılır ve görüntü anlık olarak tercihlere göre kaydedilmeye başlanır.



Şekil 2.4. Kinect Studio oynatma ekranı

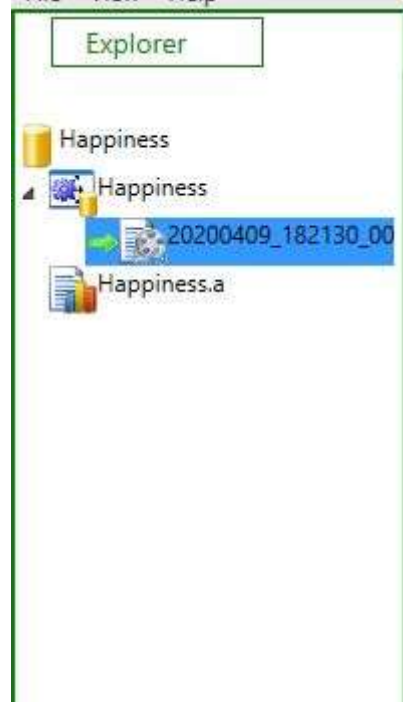
Kinect Studio'nun sunduğu son özellik kaydedilen görüntülerin tekrardan oynatılabilmesidir. .xef formatıyla kaydedilen görüntü dosyaları daha sonrasında Kinect Studio ile açılıp istenilen görüntüleme seçenekleri ile (örneğin: derinlik görüntüsü, iskelet görüntüsü) izlenebilmektedir. Şekil 2.6.'da görüldüğü üzere görüntüleme 2B veya 3B'lu şekilde yapılabilmektedir.

BÖLÜM 3

UYGULAMA

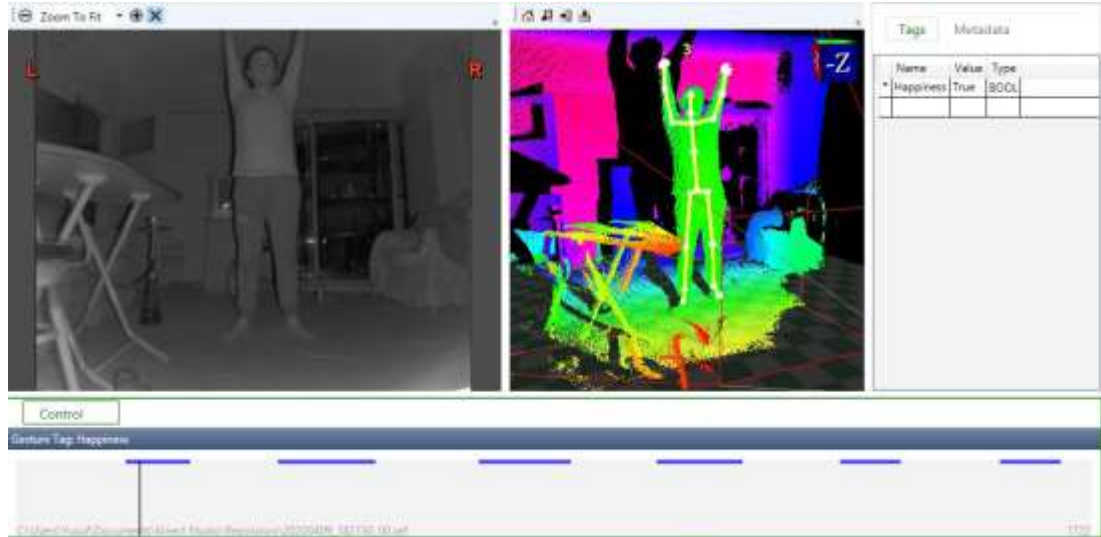
3.1. VISUAL GESTURE BUILDER İLE VERİ SETİ OLUŞTURMA

Kinect V2 kullanarak beden dili analizi programı için tasarlanan adımlar; veri setini oluşturan görüntülerin kaydedilmesi, VGB ile oluşturulan her bir görüntünün isimlendirilmesi, isimlendirilen görüntülerden istenilen hareketin çıkarılması, veri setinin eğitilmesi, veri tabanı oluşturulması ve uygun programlama dili ile programın kodlanmasıdır.



Şekil 3.1. Proje Oluşturma

SDK içerisinde bulunan Kinect Studio aracılığı ile bilgisayar ve Kinect arası iletişim kurulur. Kinect Studio'nun kaydetme özelliği açılır ve Kinect karşısına geçilir kaydetme işlemi başlatılır. Bu aşamada dikkat edilmesi gereken unsurlar İnsan ile Kinect arası uzaklık ve kaydedilmek istenilen düzgün ve anlaşılır şekilde uygulanmasıdır. Kaydedilen görüntülerin her biri için Visual Gesture Builder'da proje oluşturulur. Şekil 3.1.'deki gibi oluşturulan proje içerisine girilerek kaydedilen görüntü projeye eklenir.



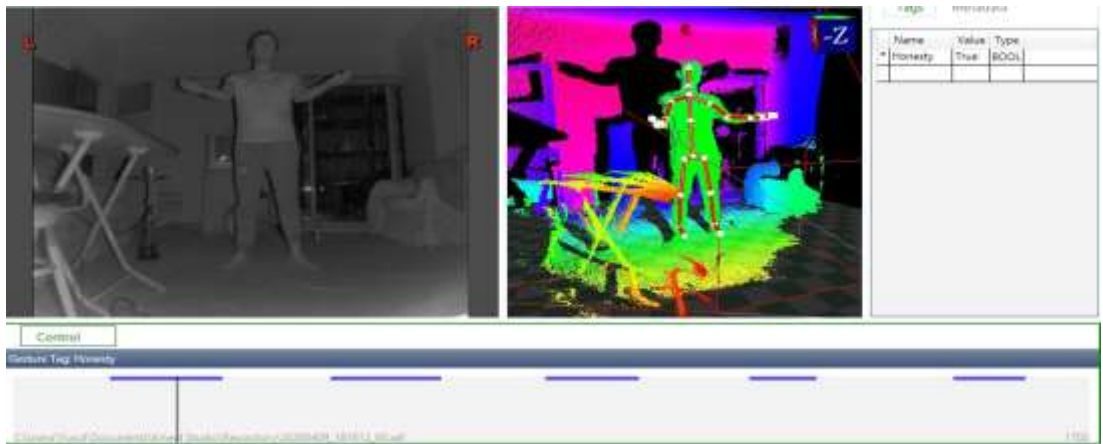
Şekil 3.2. Mutluluk duruşu

Kaydedilen görüntü Visual Gesture Builder ile açılır ve istenilen duruşlar Şekil 3.2.'deki gibi seçilir. İstenilen duruşun doğru şekilde sonuçlanması için birden fazla görüntü kaydedilmelidir. Bu çalışmada beden dilini yorumlamak adına 6 adet duruş seçilmiştir. Seçilen duruşlardan biri Şekil 3.2.'de görüldüğü üzere mutluluk olarak tanımlanan duruştur. Veri setimizi oluştururken isim olarak Happiness ismini verilip kolların boyun hizasından yukarıda olma durumunu işaretlenmiş ve bunun karşılık değeri doğru olacak şekilde ayarlanmıştır.



Şekil 3.3. Otorite duruşu

İkinci olarak seçilen duruş otorite duruşu olarak tanımlanmıştır. Duruş Şekil 3.3.'de görüldüğü üzere temelde iki elin belde birleştirilmesiyle oluşmaktadır. Oluşturulan görüntü Visual Gesture Builder'a proje olarak eklenmiştir ve duruşun gerçekleştiği her bir kare seçilip değeri doğru olarak işaretlenmiştir.



Şekil 3.4. Dürüstlük duruşu

Dürüstlük duruşu Şekil 3.4.'de görüldüğü üzere iki elin omuz hizasından öne doğru açılması olarak tanımlanmıştır. Oluşturulan görüntü Visual Gesture Builder'a proje olarak eklenmiştir ve duruşun gerçekleştiği her bir kare seçilip değeri doğru olarak işaretlenmiştir.



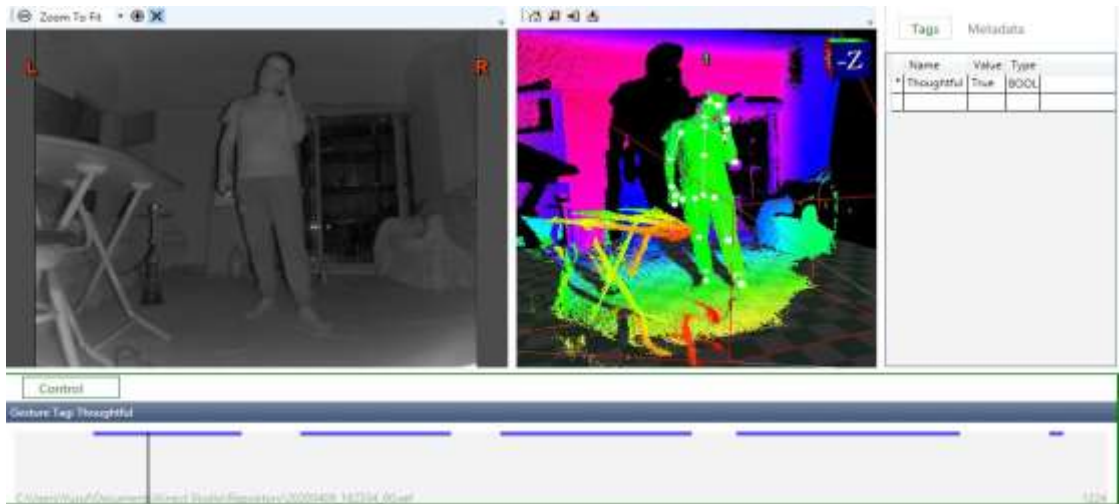
Şekil 3.5. Umursamazlık duruşu

Umursamazlık duruşu Şekil 3.5.'de görüldüğü üzere iki elin omuz hizasından yukarıda ve ellerin geriye doğru olması olarak tanımlanmıştır. Oluşturulan görüntü Visual Gesture Builder'a proje olarak eklenmiştir ve duruşun gerçekleştiği her bir kare seçilip değeri doğru olarak işaretlenmiştir.



Şekil 3.6. Stres duruşu

Stres duruşu Şekil 3.6.'da görüldüğü üzere iki elin baş hizasında ve avuç içinin içe kapalı olması olarak tanımlanmıştır. Oluşturulan görüntü Visual Gesture Builder'a proje olarak eklenmiştir ve duruşun gerçekleştiği her bir kare seçilip değeri doğru olarak işaretlenmiştir.



(a) Sağ yöne yatık poz



(b) Sol yöne yatık poz

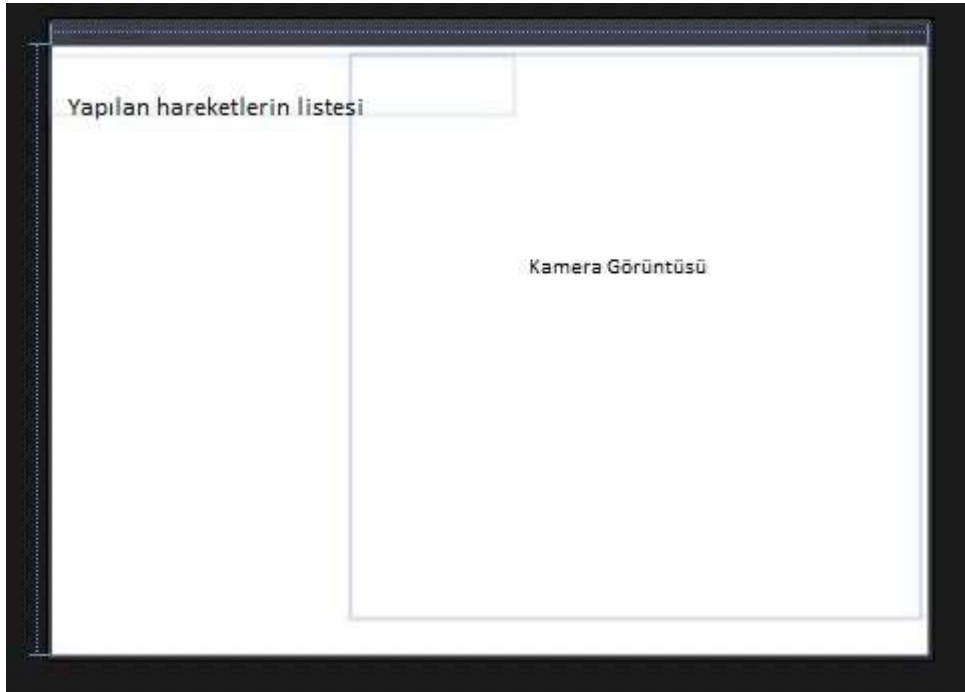
Şekil 3.7. Düşünceli duruşu

Düşünceli duruş Şekil 3.7.'de görüldüğü üzere başın bir tarafa yatık olması ve hangi tarafa yattıysa o taraftaki elin baş hizasında oluşu olarak tanımlanmıştır. Oluşturulan görüntü Visual Gesture Builder'a proje olarak eklenmiştir ve duruşun gerçekleştiği her bir kare seçilip değeri doğru olarak işaretlenmiştir.

Yapılan işlemler sonrasında Visual Gesture Builder ile eğitim aşaması başlamış olur. Oluşturulan her bir proje tek tek makine öğrenmesi yöntemleri kullanılarak eğitilir. Eğitim sonucunda .gbd formatında veri tabanı dosyaları oluşturulmuş olur.

3.2. YAZILIM GELİŞTİRME

Çalışmanın bu aşaması Microsoft tarafından geliştirilen C# programlama dili ve Visual Gesture Builder ile hazırlanan veri tabanının ilişkilendirilip, kullanıcının kamera karşısında yaptığı hareketlere göre hangi beden dilini sergilediğini tespit etmek amaçlanmıştır.



Şekil 3.1. Kullanıcı arayüzü

Şekil 3.8.'de görüldüğü üzere kullanıcı arayüzü ekranın sağ tarafında anlık olarak kamera görüntüsünden oluşurken sol tarafında kullanıcının sergilediği hareketlere göre tanımlanmış beden dillerinden hangilerini yaptığını gösteren bir listeden oluşmaktadır.

```
private readonly string[] gestureDatabaseArray ={
    @"Database\Authority.gbd",
    @"Database\Happiness.gbd",
    @"Database\Honesty.gbd",
    @"Database\Reckless.gbd",
    @"Database\Stress.gbd",
    @"Database\Thoughtful.gbd"
};
```

Şekil 3.2. Veri tabanı ilişkisi

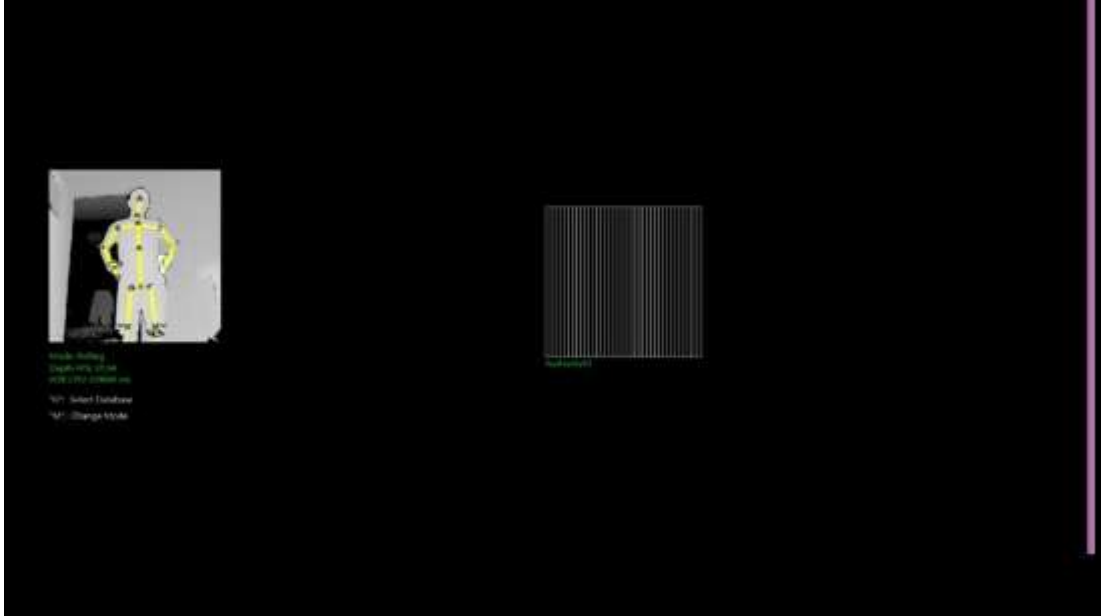
Şekil 3.9.'da görüldüğü üzere çalışmada dizi türünde bir değişken tanımlanmış ve her bir veri seti bu diziye bir eleman olarak tanımlanmıştır. Visual Gesture Builder ile oluşturulan bu veri setleri tanımlama aşamasında isimlendirilmiştir. Bu işlemin amacı veri tabanı tanımlamalarından sonra beden dili algılanırken oluşacak eşitlikte kullanılacaktır. Kullanıcının kamera karşısında sergilediği duruş veri tabanında oluşturulmuş her bir veri setiyle karşılaştırılıp eşleşme sonucu belirlenen isim ile doğrulanmaktadır. Şekil 3.10.'da doğrulama işlemini gerçekleştiren kod parçası bulunmaktadır. Bu kod parçası işlemler sonucunda kullanıcı arayüzüne tespit edilen beden dilini yazma işlemini gerçekleştirmektedir.

```
switch(gestureName)
{
    case "AuthorityM":
        mainwin.setLabel1();
        break;
    case "Happiness":
        mainwin.setLabel1();
        break;
    case "Honesty":
        mainwin.setLabel2();
        break;
    case "Reckless":
        mainwin.setLabel3();
        break;
    case "Stress":
        mainwin.setLabel4();
        break;
    case "Thoughtful":
        mainwin.setLabel5();
        break;
}
gestureFound = true;
```

Şekil 3.3. Beden dilini ekrana yazdıran kod parçası

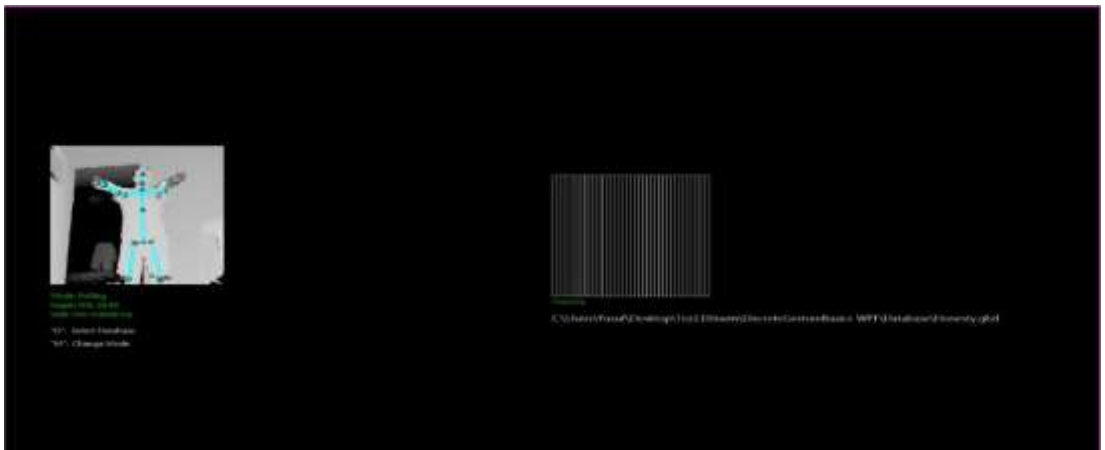
3.3. TEST

Test sürecinde hem geliştirilen program hem de veri tabanını oluşturan her bir veri seti değerlendirilmiştir. Program veri tabanı öğeleri tek tek eklenerek ve hepsi bir arada olacak şekilde düzenlenerek test edilmiştir. Bu testlerin sonucunda veri tabanına eklemeler yapıldıkça alınan performansın azaldığı gözlemlenmiştir. Bu azalmanın sebebi kullanılan bilgisayarın donanımsal özellikleri olduğu saptanmıştır.



Şekil 3.1. Otorite duruşu için başarı grafiği

Şekil 3.11.'de daha önceden belirlenmiş olan beden dili duruşlarından otorite duruşunun Visual Gesture Builder ile görüntülenmiş olan başarı durumunu görmekteyiz. Elde edilen başarı yüzdesi şekilden anlaşılmaktadır.



Şekil 3.2. Dürüstlük duruşu için başarı grafiği

Şekil 3.13.'de daha önceden belirlenmiş olan beden dili duruşlarından umursamaz duruşunun Visual Gesture Builder ile görüntülenmiş olan başarı durumunu görmekteyiz.



Şekil 3.4. Stres duruşu için başarı grafiği

Şekil 3.14.'de daha önceden belirlenmiş olan beden dili duruşlarından stres duruşunun Visual Gesture Builder ile görüntülenmiş olan başarı durumunu görmekteyiz. Başarı grafiği göz önünde bulundurulduğunda yaklaşık %70 lik bir başarı gözlemlenmektedir. Bunun sebebi olarak veri setini oluşturulduğu ortam ile test ortamı arasındaki farklılıklar olabileceği saptanmıştır. Bu farklılıklar kullanıcının Kinect ile arasında olan uzaklık, duruşun içerdiği karmaşık yapı ve veri setinin eğitimi gerçekleştiren kullanıcı dışında bir kullanıcının test için kullanılmasıdır.



Şekil 3.5. Mutluluk duruşu için başarı grafiği

Şekil 3.15.'de daha önceden belirlenmiş olan beden dili duruşlarından mutluluk duruşunun Visual Gesture Builder ile görüntülenmiş olan başarı durumunu görmekteyiz. Şekilde oluşan azda olsa başarı azalma durumu göz ardı edilebilir. Bu durumun oluşmasının sebebi belirlenen duruşun kullanıcının ellerinin omuz hizasından yukarıda olması olarak belirlenmesidir. Bunun yanı sıra test için kullanılan ortam ile veri setinin oluşturulduğu ortam arasındaki farklılıklar, kullanıcının Kinect ile arasında olan uzaklığın değişkenlik göstermesi ve eğitim için kullanılan kullanıcının dışında bir kullanıcının test için kullanılması başarı oranını etkilemiştir.



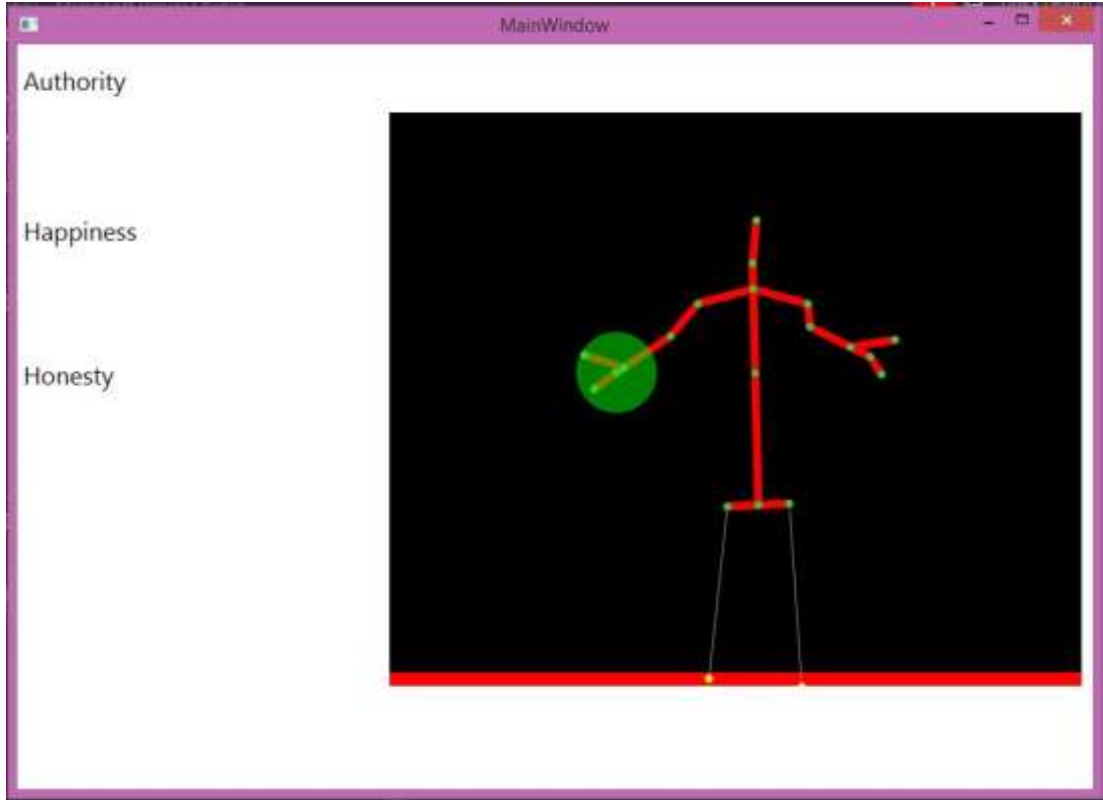
(a)



(b)

Şekil 3.6. Düşünceli duruşları için başarı grafiği

Şekil 3.16.'da daha önceden belirlenmiş olan beden dili duruşlarından mutluluk duruşunun Visual Gesture Builder ile görüntülenmiş olan başarı durumunu görmekteyiz. Düşünceli olma duruşu için iki farklı durum belirlenmiştir. Görüldüğü üzere bir duruş diğerinden daha az oranda başarıya sahiptir. Bunun sebebi belirlenen hareketin boynun bir yöne yatık olması ve o yöndeki elin baş hizasında konumlandırılması hareketinden olduğu düşünülmektedir. Bu hareket sırasında Kinect kullanıcının eline ait iskelet verilerini saptayamadığı anlarda başarı oranında düşüş olmaktadır.



Şekil 3.7. Program ekranı

Belirlenen duruşlar ve testler sonrasında geliştirilen programda testler yapılmıştır. Şekil 3.17.'de görüldüğü üzere program çalıştırıldığında kullanıcının iskelet

görüntüsünün olduğu bir ekran ve bu ekranın sol kısmında tespit edilen beden dilinin ne olduğu yazmaktadır. Yapılan hareketlere göre beden dilleri saptanabilmekte ve ekranda kalmaktadır.

BÖLÜM 4

SONUÇLAR

Kinect kameranin sensörleri sayesinde iskelet verileri kullanılarak hareket ve duruş tanıma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Edinilen duruş bilgileri veri setleri hali getirilmiş ve eğitilmiştir. Eğitilen veriler veri tabanı dosyaları haline getirilmiş ve geliştiren programla ilişkilendirilmiştir. Gerekli donanımsal ve yazılımsal gereksinimler sağlanıp program çalıştırıldığında beden dili analizi işlemleri başarıyla gerçekleşmiştir.

Bu tez çalışmasında Kinect Studio programı ile her bir duruş için veri seti kaydedilmiştir. Veri setleri eğitmek ve sınıflandırılmak amacıyla Visual Gesture Builder programında isimlendirilmiş ve kategorize edilmiştir. Veri setini oluşturan videolar ilgili bölümleri işaretlenerek istenilen duruş ve hareketler belirlenmiştir. Veri setleri bir araya getirilerek bir duruş veri tabanı oluşturulmuştur. Geliştirilen program veri tabanına erişerek kullanıcının gerçek zamanlı olarak gerçekleştirdiği her bir hareketi veri tabanında bulunan veri setleri ile karşılaştırıp benzerlik oranı en yüksek olan duruşları ekranda listelemektedir. Bu işlemde gerekli donanımsal gereksinimler sağlanmadığı takdirde programda yavaşlama veya donmalar olduğu gözlemlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Süzen, Ahmet Ali, and Kubilay Taşdelen. "Microsoft Kinect ile örnek bir uygulama: Piyano." *Akademik Bilişim Konferansı*, Antalya (2013): 23-25.
2. Durgut, R. "SANAL GERÇEKLİK KULLANARAK HAREKET TANIMA TEMELLİ FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON UYGULAMASININ GELİŞTİRİLMESİ", Doktora Tezi, *Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Karabük, 15-17 2018.
3. Gündüz, Salih. Hareket ve ses algılama ile Fatih projesi etkileşimli tahtaları kullanma. Diss. *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 2017.
4. Rahman, Mansib. Beginning Microsoft Kinect for Windows SDK 2.0: Motion and Depth Sensing for Natural User Interfaces. *Apress*, 2017.

ÖZGEÇMİŞ

Yusuf Hazerhan ÇÖMEZ 1997 yılında Hatay’da doğdu; ilk ve orta öğrenimini Hatay’da tamamladı. 2014 yılında Karabük Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü’nde öğrenime başladı. Halen öğrenimi devam etmektedir.

ADRES BİLGİLERİ

Adres : Zübeyde Hanım Mahallesi Çamlıdere Sokak no:14/11 Altındağ/ANKARA

Tel : (543) 7186343

E-posta : yusufhazerhan@yahoo.com