

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**JAVA 3D İLE BİR BİLGİSAYAR DESTEKLİ EĞİTİM
YAZILIMI GELİŞTİRİLMESİ**

Mohammed Sezar H.ASKER

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 619.01.00

Sunuş Tarihi: 28.08.2008

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mustafa Murat İNCEOĞLU

Bornova - İZMİR

III

Mohammed Sezar H.ASKER tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak sunulan “**Java 3D ile Bir Bilgisayar Destekli Eğitim Yazılımı Geliştirilmesi**” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 28.08.2008 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Doç. Dr. Mustafa Murat İNCEOĞLU

Üye: : Yrd. Doç Dr. Aybars UĞUR

Üye : Yrd. Doç Dr. Korhan KARABULUT

ÖZET

Java 3D ile bir bilgisayar destekli eğitim yazılımı geliştirilmesi

H.ASKER, Mohammed Sezar

Yüksek Lisans Tezi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Mustafa Murat İNCEOĞLU

Ağustos 2008, 66 sayfa

Bu yüksek lisans tezinde, JAVA 3D kullanılarak orta öğretim öğrencilerine küresel ısınma ve etkilerini, ona neden olan bazı temel gazların görsel bir ortamda incelemesine olanak tanıyacak şekilde bir eğitim yazılımı geliştirilmiştir. Uygulamanın görsel arayüzü Eclipse eklentisi olan Jigloo ile geliştirilmiştir.

Tezin ilk bölümünde küresel ısınma konusu hakkında bilgi veren giriş bölümü bulunmaktadır. Tezin ikinci bölümünde, çeşitli 3B grafik yazılımları ve paket programlar incelenmiştir. Sonraki bölümde molekül görselleştirme ile ilgili daha önceki çalışmalara yer vererek, tez için geliştirilen yazılımın dayandığı bilimsel temeller açıklanmıştır. Son bölümde tez için gerçekleştirilen yazılımın nasıl çalıştığını, kullanılan programlama altyapısının ve araçlarının detayları anlatılmıştır. Tezin sonuç bölümünde öğrencinin bu yazılımı kullanarak neler kazanacağı ve ileriki çalışmalar için bazı öneriler verilmiştir. Uygulamanın görsel arayüzü Türkçeden İngilizceye ve İngilizceden-Türkçeye çevirilebilmektedir.

Anahtar sözcükler: Java 3D, molekül görselleştirme, hidrokarbonlar, küresel ısınma, jigloo, Bilgisayar Grafikleri.

ABSTRACT

Developing a Computer Aided Learning Application Using Java 3D

H.ASKER, Mohammed Sezar

MSc in Computer Eng.

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mustafa Murat İNCEOĞLU

August 2008, 66 pages

In this thesis, Global warming, its effects and some basic Hydrocarbon gases that cause the global warming was presented in an application built using Java 3D API. The program interface was developed using Jigloo (a plug-in for Eclipse). The Project was intended to intermediate school students.

The first chapter of this thesis was dedicated to explain the global warming, its effects and the gases causing the global warming. The second chapter of the thesis explains the 3D graphics software and package programming. The next chapter present some previous efforts made on molecular representation. The last chapter present the infrastructure and the utilities for the application software. Conclusion explains what the student will gain after using this application and some suggestions that maybe made to improve this application. The interface of the application can be changed from English to Turkish and from Turkish to English using a spesified button.

Keywords: Java 3D, molecular visualization, hydrocarbons, global warming, jigloo, Computer Graphics.

TEŞEKKÜR

Bu tezin ortaya ıkmasında, geliştirilmesinde sağladığı sonsuz destekler için danışmanım Sayın Doç. Dr. Mustafa Murat İNCEOĞLU'na, tez çalışmasının başladığı ilk dönemlerde tezin şekillenmesinde sağladığı yol göstericiliği ve tezin ilerlemesinde karşıma çıkan problemleri çözmekte yardımcı olduğu için Sayın Yrd. Doç. Dr. Aybars UĞUR'a, tez uygulamasının ortaya çıkmasında yardımcı olan değerli arkadaşlarım araştırma görevlileri (Dođan AYDIN'a, Bahadır KARASULU'ya, Tahir Emre KALAYCI'ya) teőekkürlerimi içtenlikle sunarım.

Ayrıca, tezin son haline gelmesindeki katkılarından dolayı değerli jüri üyelerine ve tez çalışması süresince desteklerini hiç bir zaman esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	V
ABSTRACT	VII
TEŞEKKÜR.....	IX
İÇİNDEKİLER.....	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XIV
TABLOLAR DİZİNİ.....	XVII
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XVIII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÜÇ BOYUTLU GRAFİK YAZILIMLARI.....	3
2.1. 3B Paket Programlar.....	3
2.2. Uygulama Geliştirme Arabirimleri.....	6
3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	9
4. YAZILIM SİSTEMİNİN TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİMİ.....	13
4.1. Tasarım.....	13
4.1.1. Java 3D.....	13
4.1.2. Görüntü Ağacı (scene Graph).....	17
4.1.3. Jigloo.....	19
4.1.4. OBJ Dosyaları.....	20
4.2. Moleküllerin Hazırlanması ve Yüklenmesi.....	20

XII

4.2.1. Molekülleri Yüklenmesi.....	20
4.3. Nesnelerin Renklendirmesi.....	22
4.4. Programın Arayüzü.....	24
4.4.1 Jcombobox.....	25
4.4.2 Yak Butonu.....	29
4.4.3. Temizle Butonu.....	29
4.4.4 Jlanguage Butonu.....	29
4.4.5. Çıkış Butonu.....	29
4.4.6. JbutonKI.....	29
4.4.7 Karşılaştırma Butonu.....	30
4.4.8 Quiz Butonu.....	30
4.5. Quizin Arayüzü.....	30
4.5.1. Quiz Kullanıcı Penceresi.....	30
4.5.2. Sorular Penceresi.....	34
4.5.3. Soru Seçme Mekanizması.....	34
4.5.4. Sonuç Penceresi.....	35
4.6. Programın Akış Şeması.....	37
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	40
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	42
EKLER.....	46
EK 1 İngilizce Türkçe Terimler Sözlüğü.....	47
ÖZGEÇMİŞ.....	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.1 Programın ilk çalıştırılmasındaki görüntüsü.	14
Şekil 4.2 Java 3D ve OpenGL arasındaki ilişkileri göstermektedir.	16
Şekil 4.3 Görüntü Ağacı Yapısı.....	18
Şekil 4.4 Küçük bir masa takımı tasarımı.....	19
Şekil 4.5 Jigloo ilk çalışmasındaki görüntüsü.	21
Şekil 4.6 Objenin gri tonlamalı hali.....	23
Şekil 4.7 Düzensiz renklendirilmiş molekül	24
Şekil 4.8 Doğru renklendirilmiş molekül	25
Şekil 4.9 Programın farklı unsurları	27
Şekil 4.10 JComboBox	28
Şekil 4.11 Pentanın denklemi.	29
Şekil 4.12 Türkçe slayt.	31
Şekil 4.13 İngilizce slayt.	32
Şekil 4.14 İki molekülün aynı ekranda karşılaştırması.....	33
Şekil 4.15 Kullanıcı Girişi.	30
Şekil 4.16 Sorular penceresi örneği.	35
Şekil 4.17 Sonuç penceresi örneği.	36
Şekil 4.18 Akış şeması.....	37
Şekil 4.19 Akış şeması B (molekül yakma).	38

Şekil 4.20 Akış şeması C (Quiz).39

TABLolar DİZİNİ

Tablo 4.1 JOGL, Java 3D ve OpenGL karşılaştırması.18

SİMGELER VE KISALTMALAR**Kısaltmalar**

3B	Üç Boyutlu
3D	Three Dimension
2B	İki Boyutlu
NURBS	Nonuniform Rational B-Spline
UGA	Uygulama Geliştirme Arabirimleri
GLUT	OpenGL Utility Toolkit
AWT	Abstract Window Toolkit
MAC	Multi-Access Computer
PMG	Protein Movie Generator
VMD	Visual Molecular Dynamics
PDB	Protein Data Bank
JMV	Java Molecular Viewer
GKA	Grafik Kullanıcı Arayüzü
IDE	Integrated Device Invironment
SWT	Standard Widget Toolkit

1. GİRİŞ

Küresel ısınma dünya atmosferinde ve okyanuslarının ortalama sıcaklıklarında belirlenen artış için kullanılan bir terimdir. İnsanoğlunun havaya bıraktığı sera gazlarındaki artıştan kaynaklanmaktadır.

Küresel ısınma, insanlığı tehdit eden en büyük faktörlerden birisidir. Küresel ısınmanın yarattığı sorunlar yüzünden büyük sayıda tarım alanları zarar görmekte, su sıkıntısı yaşanmakta ve kıtlık yaşayan insan kitleleri yaşadıkları yerleri terk edip başka yerlere göç etmek zorunda kalmaktadır.

Ayrıca kutuplarda buzulların erimesi ve deniz seviyelerinin yükselmesinden dolayı iklimlerin değişmesi gelecek yıllarda dünyaya büyük felaketler getirebilecektir.

Küresel ısınmanın en büyük nedeni sera gazlarının (karbondioksit, su buharı, metan, nitroz oksit ve ozondur) oranının dünya atmosferinde artış göstermesidir. Bu çalışmada, günlük hayatımızda kullanılan bazı temel hidrokarbonların molekül yapısını ve bunların oksijen ile birleşmesinden oluşan çıktı gazlarının dolayısıyla sera gazlarının miktarı gösterilmektedir (Öztürk, 2008).

Molekül görselleştirmesinde, bir çok kavramın anlatımı klasik olarak sınıfta anlatım yöntemleri ile zordur, temel eğitimde, ortaokul öğrencilerine bu bilincin kazandırılması için görsel destekli öğretimin yararı önem kazanmaktadır. Bu tezde geliştirilen uygulama bunu amaçlayan çabaların sonucu ortaya çıkmıştır.

Dünyada, java 3D ile geliştirilen az sayıda eğitim yazılımı bulunmaktadır. Bu tez çalışmasının katkılarından birisi de java 3D ortamının molekül görselleştirmesinde Türkiye’de ilk defa kullanılmasıdır.

Bu çalışma, II.Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyomu’nda sunulan ve kabul edilen makaleler arasında yer almıştır (Asker, 2008).

Bu tez çalışmasının ilgili bölümlerinde konular şöyle sıralanmaktadır:

İkinci bölümde, üç boyutlu grafik paketleri ve uygulama geliştirme ara birimlerinin (interface) özellikleri ve yapısından kısaca bahsedilmiştir.

Üçüncü bölümde, molekül görselleştirmede ve diğer bazı alanlarda kullanılan üç boyutlu uygulamaların önemi ve daha önceki çalışmalar yer almaktadır.

Dördüncü bölümde, bu teze ait yazılımın nasıl gerçekleştirildiği anlatılmıştır, kullanılan araçlar ve yazılımların öneminden bahsedilmiştir. Uygulamanın ara yüzleri, sistemin tasarım ve gerçekleştirim tanıtımı bu bölümde yapılmıştır. Yazılım sistemini oluşturan sınıflar, metotlar detaylarıyla açıklanmıştır. Sistemin akış şemaları ve uygulamanın ekran çıktıları bu bölümde yer almaktadır.

Beşinci bölümde, tez çalışmasında geliştirilen yazılımın ve bu yazılım sayesinde öngörülen çeşitli sonuçlardan incelenmiştir.

2. ÜÇ BOYUTLU GRAFİK YAZILIMLARI

Bu bölümde üç boyutlu grafik yazılımlarından bahsedilmiştir, yaygın kullanılanlardan bazıları tanıtılmıştır.

Gerçek dünyanın üç boyutlu olması, bilgisayarlarda üç boyutlu gereksinimini arttırmaktadır. Üç boyutlu görüntüler daha fazla ilgi çekmekte ve görselleştirmeyi gerçeğe en yakın şekilde sağlamaktadır. Günümüzdeki birçok modelleme programı, 3B (Üç Boyutlu) modellere etkileşimli olarak herhangi bir eksen etrafında döndürülerek kolaylıkla bakabilme ve ayrıca modelin hareketli görüntülerini elde edebilme imkanı sunmaktadır. İki boyutlu grafikler bu açıdan bakıldığında çok yetersiz kalmaktadır.

2.1 3B Paket Programlar

Modelleme, benzetim, canlandırma ve tasarım işlemlerini hızlandırmak için paket programlar vardır. Bu paket programlar mühendislikten, eğlence sektörüne kadar bir çok alanda kullanılmaktadır. Bu programların kullanılması üretim sürecini kolaylaştırmakta ve hızlandırmaktadır.

En çok kullanılan paket programlar 3DS Max, Autocad, Blender olarak sayılabilir.

3ds Max: Autodesk tarafından geliştirilen bir 3B modelleme programıdır. MSDOS ortamında çalışan 3D Studio programının devamı olan 3ds Max'in son sürümü, 2008 yılının Nisan ayında çıkan 3ds Max 11'dir.

Gelişmiş eklenti desteği ve kolay kullanımı ile 3ds Max, 3D modelleme programları arasında en yaygın kullanıma sahip uygulamalardan biridir. Gelişmiş karakter modelleme özellikleri ile oyun geliştiricilerinin gözdesi haline gelmiştir. Film özel efektleri, mimari

sunumlar ve endüstriyel tasarım sunumları gibi alanlarda da yaygın olarak kullanılmaktadır.

3ds Max, parçacık sistemleri, karakter modelleme araçları, hareket yakalama araçları ve gelişmiş denetçiler gibi özellikleriyle tek bir pakette çok sayıda özelliği sunmaktadır. Ayrıca *MAXScript* adında tümlşik bir betik dili vardır.

3ds Max çok sayıda temel objeyi hazır olarak sunar. Mimari tasarımlar için de duvar, kapı, pencere ve merdiven gibi bileşenleri ölçülerini kolayca değiştirerek projeye eklemek mümkündür. 3ds Max ayrıca çokgensel modelleme, NURBS (“Nonuniform rational B-spline”) modelleme, yüzey modelleme gibi teknikleri destekler.

3ds Max'in animasyon kontrolleri ile objelerin tüm özellikleri, materyaller, kameralar, ışıklar ve çevre özellikleri zaman içinde değiştirilebilir ve '*Curves Editor*' ile tüm bu özellikler üzerinde tam bir kontrol sağlanabilir. Değişken grafiklerinin Bezier eğrileriyle kontrol edilebildiği bu editör ile karmaşık animasyonların üstesinden gelmek mümkündür.

3ds Max, animasyon için klasik anahtar kare yöntemini kullanır. Zaman doğrusu içinde farklı noktalarda verilen değerler arası geçişi otomatik olarak yapar ve "*Curves Editor*" ile bu geçişlere ince ayarlar yapılmasına olanak verir.

Ters Kinematik çözümleyicisi ile birbirleriyle bağlantılı hareket eden objeler arası ilişkiler kolayca çözümlenir ve kare anahtarlama yöntemi ile kompleks mekanizmaların animasyonu yapılabilir. Ayrıca, pozisyon, bakış, yüzey, bağlanma, tutunma ve yönelme kısıtlayıcılarıyla gelişmiş animasyonlar yapılabilir.

Animasyon için kullanılacak diğer özellikleriyse uzay saptırıcıları ve niteleyicilerdir. Uzay saptırıcıları kendilerine bağlanan objelere, bükme, patlatma, rüzgar ve yerçekimi gibi etkileri uygularlar. Niteleyiciler ise modellemede kullanıldıkları gibi animasyon için de objeleri zaman içinde değiştirmede kullanılabilirler.

3ds Max'in en güçlü özelliklerinden biri de *Havoc* tarafından yazılan ve pek çok oyunda kullanılan ünlü fizik motoru *reactor*'dür.

reactor ile yerçekimi etkisiyle düşme, esneme, sıçrama gibi fizik benzetimleri yapılabilir.

3ds Max'in en zayıf yönü tümleşik imge oluşturma motorunun Maya, Cinema4D, Lightwave ve SoftImage gibi programlara göre daha kötü sonuçlar vermesidir. Autodesk bu sorunun üstesinden gelmek için daha önce ayrı bir ürün olarak satılan "*Mental Ray*"i 3ds Max'e dahil etmiştir. 6.sürümden itibaren tüm 3ds Max sürümleriyle birlikte piyasadaki en güçlü imge oluşturma motorlarından biri olan "Mental Ray"i kullanmak mümkündür. Ayrıca, 3ds Max ile 3. parti imge oluşturma motorları da kullanılabilir, bunlardan bazıları; V-Ray Renderer, Maxwell Renderer, Brasil r/s ve finalRender'dır (Vikipedi 3DS MAX, 2008).

Blender: 3B Modelleme, canlandırma, imge oluşturma, üretim sonrası, etkileşimli yaratım ve oynatım için açık kaynak bir yazılımdır. En son sürümleri ticari yazılımlarla yarışabilecek düzeye gelmiştir.

Oldukça küçük boyutta bir kurulum dosyasına sahip olup bir çok platformda sorunsuz çalışabilmektedir. Yetenekleri aşağıda listelenmiştir:

Blender tek başına, ilk olarak (Cuma ya da bir başka gün) adlı 35mm. filmin görsel efektleri için kullanılmıştır. Bu film Locarno Film Festivalinde en iyi görsel efekt ödülü almış, daha sonra Örümcek Adam 2 filminde de kullanılmıştır.

Teknoloji gösterisi amaçlı olarak ve yazılımın yeni projelerde kullanılabilmesini yaygınlaştırmak amacıyla Montevideo Medya Sanatları Enstitüsü tarafından organize edilen bir projede (Fillerin Düşü adlı 3 boyutlu bir filmin üretilmesinde) kullanılmış, daha sonra bu film özgür yazılım felsefesine uygun olarak kaynak kodları açık olarak dağıtılarak bir ilk gerçekleştirilmiştir.

Özellikleri:

- Bir çok farklı geometri ikeli desteğine,
- YafRay açık kaynak ışın izleme ile bütünleştirilmiş içsel imge oluşturma yeteneğine,
- Bir çok yeteneği olan canlandırma araçlarına,
- Farklı işlevler için Python betik desteğine,

- Doğrusal olmayan görüntü değiştirme ve birleştirme yeteneğine,
- Gerçek zamanlı ve oyun uygulamalarında kullanılmak üzere etkileşim desteği sunan Game Blender alt projesine sahiptir (Wikipedia Blender, 2008).
yukarıdaki gibi listelenmiştir.

AutoCAD: İsviçre merkezli AutoDesk şirketinin 1980'lerin başından beri geliştirdiği bir Computer Aided Design (CAD = Bilgisayar destekli tasarım) yazılımıdır.

DOS ve Windows tabanında çalışır. Workstation sürümü de bulunur. DWG ve DXF formatlarını işler. 3 ve 2 boyutlu tasarım yanında, Visual Lisp ve Visual Basic programlama dillerini destekler. Çeşitli branş çözümleri için ek modülleri vardır. Makine ve otomasyon tasarımı için Mechanical Desktop ile mimari tasarım için Architect Desktop modülleri de piyasadadır. GIS, mekanik ve makina, inşaat ve mimarlık, eğlence ve animasyon tasarım ürünleri vardır.

AutoCAD, başta mühendisler ve mimarlar tarafından kullanılan bir bilgisayar destekli çizim-tasarım yazılımıdır. En yaygın kullanılan çizim yazılımıdır. Son olarak 2009 sürümü çıkmıştır. Autocad 2007 sürümünü ile birlikte gelen en büyük özelliği render motoru ve materyal düzeni olmuştur.

AutoCAD yazılımının son sürümleri sadece Windows tabanını desteklemesi, kişisel bilgisayarların yeterli hızda ve stabil çalışmaması, ürünün yalın hali ile büyük ve branşa özellikli projelerde kullanımı sorunlu olmaktadır. Bu yüzden geniş ve kompleks projeler için her branşa özel daha stabil çalışan yazılımlar tercih edilmektedir (Wikipedia AutoCAD, 2008).

2.2 Uygulama Geliştirme Arabirimleri

Günümüzde üç boyutlu görüntüler oluşturmak için uygulama geliştirme arabirimlerinden (UGA) yararlanılmaktadır. Kütüphaneleri tarafından sağlanan şekil, özellik ve hizmetlerin kullanımı, üç boyutlu grafik yazılımları geliştirme sürecini kolaylaştırıp hızlandırmaktadır.

Birçoğu halen etkin kullanımda olan grafik UGA'leri, sunuldukları günden itibaren yenilenmektedirler. Bu arabirimler çok farklı amaçlar için kullanılabilir. Günümüzde en çok kullanılan grafik UGA'leri olarak OpenGL, DirectX, Java 3D, JOGL sayılabilir. Ayrıca Internet üzerinde üç boyutlu geliştirme için X3D UGA 'i (Uygulama Geliştirme Arabirimleri) kullanılmaktadır.

OpenGL: Etkileşimli ve taşınabilir 2B (iki boyut) ve 3B grafik uygulamaları geliştirmek için birincil ortamlardandır. 1992 yılında tanıtılmasından bu yana OpenGL endüstri içerisinde en çok kullanılan ve desteklenen UGA olmuştur. OpenGL geliştiriciler için yüksek görsel kalite ve basarımı sağlamaya çalışmaktadır. Günümüzde basta oyunlar olmak üzere endüstrinin bir çok alanında başarıyla kullanılmaktadır.

Geliştiriciler için aşağıdaki avantajları sağlamaktadır:

- Endüstri için bir standarttır.
- 2000 yılından bu yana oluşmuş bir belirtimi ve bu belirtime uygun olarak kararlı bir yapısı vardır.
- Güvenilir ve taşınabilir bir yapıdadır.
- Sürekli evrimleşmektedir, donanım gelişmelerine ayak uydurmaktadır.
- Her türlü donanıma ve ortama ölçeklenebilir.
- Kullanımı kolaydır.
- İyi belgelenmiştir (OpenGL, 2008).

Direct3D: Microsoft tarafından geliştirilmiştir. Sanal olarak tüm 3B hızlandırıcılar tarafından desteklenmektedir. Ancak sadece Microsoft Windows işletim sistemleri ve Xbox platformlarına özgü bir UGA'dür (Kalaycı, 2006).

JOGL: OpenGL'in Java programlama dili tarafından kullanılabilmesi için geliştirilmiştir. Sun Microsystems Oyun Teknoloji tarafından geliştirilmektedir. Java 3D'nin göremediği ilgiyi görmüştür. Onun yerine daha çok kullanılmaya başlamıştır. OpenGL'in Java nesne yönelimli yaklaşımla çok iyi bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır (Kalaycı, 2006).

JOGL kullanımıyla C programlama dilinin tüm özelliklerini java programlama dili ile elde etmektedir. GLUT'a (OpenGL Utility Toolkit) alternatif olarak, java programlama dilin kendine has pencere sistemi bulunmaktadır, AWT (Abstract Windowing Toolkit) ve Swing.

Bu bölümde yaygın kullanılan bazı 3B grafik yazılımları tanıtılmıştır. Takip eden bölümde ise molekül görselleştirmesinde ve diğer bazı alanlarda kullanılan üç boyutlu uygulamaların önemi ve daha önceki çalışmalar yer alacaktır.

3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde, molekül görselleştirmesinde kullanan bazı yazılımlar ve daha önceki çalışmalarından bahsedilecektir.

3D grafik çalışmaları birkaç bölümde incelenebilir. Eğitim alanında, bilimsel görselleştirme (scientific visualization), CAD (Computer Aided Design), tıp, sinema, ayrıca web3D çalışmaları birkaç bölümde görülmektedir. Sanal fuarlar, sanal müzeler, sanal mutfaklar, sanal elbise tasarımı gibi çalışmalar daha çok sanal ortam, sanal gerçeklik konularına dayanan çalışmalardır. İnsanların bazı şeyleri sayısallaştırıp çevrimiçi olarak insanların hizmetine sunmasıdır.

Ürün tanıtımı için VRML (Virtual Reality Modeling Language-Sanal Gerçeklik Modelleme Dili) yüksek derecede olanak sunmaktadır. Ürünü düz, iki boyutlu resimlerle anlatmak yerine etkileşimli bir şekilde üç boyutlu olarak sunmak daha fazla etki yaratmaktadır (Kalaycı, 2006).

Molekül görselleştirmede Sanal Gerçekliğini kullanan başka bir çalışma ise Virtual Molecular Science Laboratory tarafından gerçekleştirildi. Kimya laboratuvarında kullanılan araçlar ve molekülleri gösteren üç boyutlu bir çalışmadır (Gervasi, 2003, 2004).

Dauner, Landauer, "3D Product Presentation Online: The Virtual Design Exhibition" (3B Çevrimiçi Ürün Sunumu : Sanal Tasarım Fuarı) adlı makalelerinde bu zorlukları tartışmıştır. Gerçekleştirdikleri bu sanal fuarda yedi adet içsel tasarım firmasının ürünlerini estetik kalitede sunmuşlardır (Dauner, 1998).

Bu çalışmaya önyak olan çalışmalardan biri Matsushita Sanal Mutfak projesidir. Bu proje Japonya'da insanlara mutfaklarını seçme ve düzenlemede yardımcı olmuştur. Türkiye'de 3B yazılımlar yardımı ile yada internet üzerinden hazır mutfak modellerinin nasıl görüldüğünü müşterilerin incelemesi için 3B yazılım şirketlerin çalıştığı bir alandır. Kullanıcılar bu sanal mutfakta istedikleri şekilde mutfağı hazırlayıp nasıl duracağını önceden inceleme olanağı bulmuşlardır. "mutfak 3D" bunun için iyi bir örnektir, genel amaçlı bir CAD (Computer Aided Design) yazılımı olan, AutoCAD 2000 ile birlikte çalışan bir mutfak çizim ve tasarım uygulama yazılımıdır.

Sanal gerçeklik alanında bir başka çalışmada Barbieri, et. al. tarafından gerçekleştirilmiş olan ve bilgisayar biliminin tarihçesini üç boyutlu olarak sunan Bilgisayar Bilimi 3B sanal müze çalışmasıdır. Bu çalışmalarını İtalya'da gerçekleştirip, insanların etkileşimli bir şekilde bilgisayar biliminin aşamalarını modern ara yüz kullanımıyla incelemesine olanak sağlamıştır (Barbieri, 2001).

Bir çok bilim dalında molekül modelleme ve molekül görselleştirimi büyük önem taşımaktadır, molekül modelleyerek kanser ve AIDS gibi hastalıklar için ilaç keşfi bilim adamların önüne yeni ufuklar açmaktadır. Ayrıca yeni materyaller bulma özellikle yarı iletken ve biyo-maddeler alanında araştırmacılara büyük katkıda bulunmaktadır.

Eğitimde ise, özellikle molekül görselleştirmesinde bir çok kavramın anlatımı klasik olarak sınıf anlatım yöntemleri ile zordur.

Bugün en çok biyoloji ve biyo-kimya dallarında özellikle moleküllerin hareketlerini ve reaksiyonlarını anlamasını amaçlayan çalışmalarda, molekül görselleştirmesinin önemi vurgulanmaktadır.

1960'ların ortasından itibaren çok fazla önem kazanmaya başlamış ve ilk molekül filmi, kendi model oluşturma programı vasıtası ile Cyrus Levinthal ve meslektaşları tarafından yapılmıştır.

MAC (Multi-Access Computer) projesinden yararlanarak, o zamanların anablgisayarlarından birisidir, kendi projelerini gerçekleştirdiler. Bu program vasıtası ile atomlar arasında kısa süreli reaksiyonların incelemesine katkıda bulunmuştur (Autin, 2007).

Gösterilen moleküllerin daha iyi bir kaliteli görüntüye kazandırılması ve bu işin gittikçe önem kazanması ile yeni yazılımlar ortaya çıkmıştır, ticari yazılımlardan yanı sıra bedava ve yüksek kaliteli görüntü sağlayan yazılımlarda vardır (Hirofumi, 2003).

The Protein Movie Generator (PMG) online hizmet sunan bir yazılımdır, yüksek kaliteli Görüntü ve animasyon sunmaktadır. Bu özelliklere sahip olduğu için molekül hareketlerini ve molekül oluşum mekanizmasını verimli bir şekilde sunabilmektedir. Render işlemi POV-Ray yazılımı vasıtası ile gerçekleştirilmektedir. Bilgilendirici resim oluşturmak için (PMG) birden fazla görselleştirme yöntemini aynı

zamanda sunmaktadır. Ayrıca karmaşık sahne tanıtımı, ışıklandırma ve materyal bulundurduğu için molekülleri çok daha kaliteli bir görselleştirme sunmaktadır. (PMG) Protein Data Bank (PDB) formatında olan dosyaları giriş olarak almaktadır ve farklı formatlarda resim ve film sunabilmektedir (Autin, 2007).

eChem olarak adlandırılan bir başka çalışmada ise, sanal üç boyutlu moleküller oluşturmak için bir kimya yazılım paketidir. Birden fazla molekül görselleştirmesi ve moleküllerin özelliklerini karşılaştırma imkanını sunmaktadır. “eChem”de üç ana fonksiyon bulunmaktadır: oluşturmak, göstermek ve analiz etmek.

İki versiyonu mevcuttur ve Mac, IBM bilgisayarlarda çalışır. Her iki versiyonu da internet üzerinden elde edilmektedir (Kai, 2001).

Web üzerinde çalışan versiyonu uygulama versiyonuna göre daha yavaş çalışmaktadır, bu yüzden ikinci versiyonu tercih edilmektedir.

Lise öğrencileri üzerine yapılan bir ankete göre eChem’in kimya dersinde uygulanması öğrencilerin kimya kavramlarını anlamasında ciddi anlamda katkıda bulunmaktadır (Promoting Understanding of Chemical Representations: Students’ Use of a Visualization Tool in the Classroom).

Başka bir çalışma ise VISUAL MOLECULAR DYNAMICS (VMD)’dir.

VMD molekül modelleme, görselleştirme, animasyon ve analiz programıdır, büyük biyo-moleküllerin 3B grafik kullanarak görselleştirmesinde ve analiz etmekte kullanılmaktadır.

Protein, nükleik asitler ve benzeri maddelerin görselleştirmesinde özellikle PDB (Protein Data Bank) formatını desteklediği için, çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Bunun yanı sıra VMD molekül farklı çeşitlerde modelleme ve renklendirme renderini sunmaktadır.

Avantajları:

- Farklı bilgisayar platformlarında kullanılması (Windows, Mac, ...),
- Çok çekirdekli işlemcileri desteklemesi,

- Sınırsız molekül ve atom sayısı render etmesi,
- Farklı molekül modelleme ve renklendirme metotları sunması,
- Farklı proje sunuş sistemleri ile iyi bir şekilde çalışması (özellikle 3-D Projection Facility) (vmd, 2008).
yukarıdaki gibi listelenmektedir.

Diğer bir çalışma ise: (JAVA MOLECULAR VIEWER)'dir.

JMV (Java Molecular Viewer) molekül görselleştirme için, java ve java 3D kullanarak hazırlanan bir yazılımdır. Bu yazılımın geliştiricileri (Illinois üniversitesi ve Beckman Enstitüsü teorik biofizik grubu) kullanması kolay olan ve tarafsız bir molekül görselleştirme aracı olmasına gayret gösterilmişlerdir.

JMV kendi başına yada başka programlarla entegre olarak kullanılabilir. JMV farklı molekül biçimleri, farklı renklendirme biçimleri, ışıklandırma ve stereoskopik render imkanlarını sağlamaktadır. JMV web üzerinden PDB (Protein Data Bank) formatında olan dosyaları, RSCP protein databank, Bio CoRE dosyaları ve yerel dosya sistemlerinden load etmektedir. Esnek olmasından dolayı kolayca web sayfalarına gömülüp molekül görselleştirmesini sağlamaktadır.

JMV çalışması için bilgisayarda java ve java 3D kurulu olması gereklidir. JMV appletlerini kullanan bir web sitesini ziyaret ederek yada bu appletleri barındıran bilgisayara yükledikten sonra derleyip çalıştırılabilir (jmv, 2008).

Bu bölümde molekül görselleştirmesinde kullanılan bazı yazılımlar ayrıca internet üzerinde 3B sanal ortamı oluşturan bazı yazılımlardan bahsedilmiştir. Takip eden bölümde tez uygulamasının tasarım ve gerçekleştirimi detaylı olarak incelenecektir.

4. YAZILIM SİSTEMİNİN TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİMİ

Bu bölümde uygulamada kullanılan araçlardan, uygulamanın tasarımından ve gerçekleştiriminden detaylı bir şekilde bahsedilmiştir.

Projenin gereksinimlerini şu şekilde sırayabiliriz:

- Ekranın sol üst köşesinde seçilen molekülü göstermek için bir frame olacaktır.
- Ekranın sağ üst köşesinde karbon-dioksit moleküllerini gösteren bir frame bulunacaktır.
- Ekranın sağ alt köşesinde yanma tepkimesinden oluşan su moleküllerini gösteren bir frame bulunacaktır.
- Ekranın sol alt köşesinde molekülleri göstermek ve diğer işlemleri gerçekleştirmek için düğmeler ve combolist grubu bulunacaktır.

Şekil 4.1 de bu gereksinimlere göre tasarlanan arayüz gösterilmektedir.

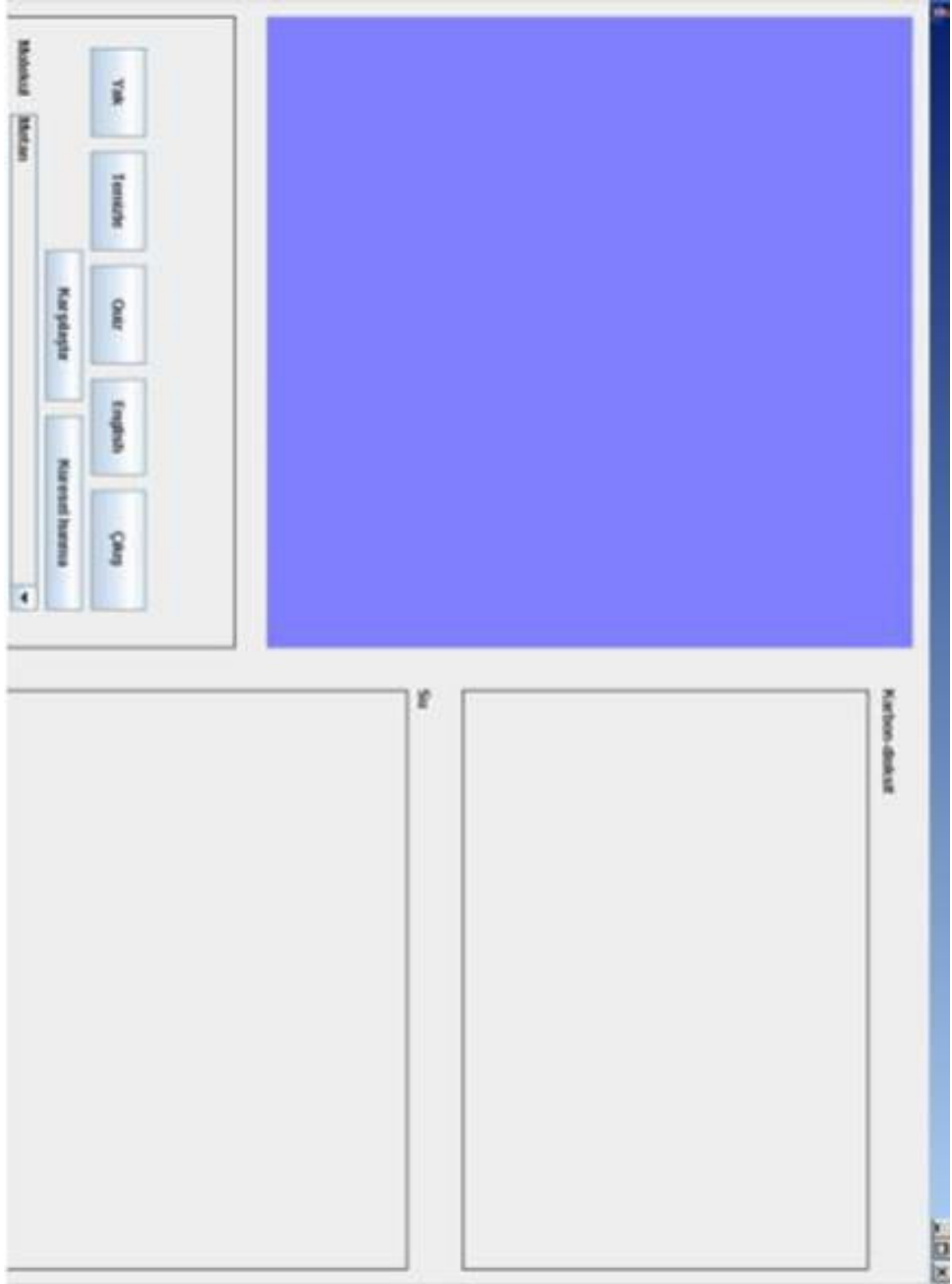
4.1 Tasarım

Programın gerçekleştirilmesinde kullanılan araçlar,

- Java 3D
- Jigloo
- OBJ loader
- OBJ formatında molekül dosyaları

şeklinde listelenebilir. Aşağıda bunlar incelenmektedir:

4.1.1 Java 3D: java programlama dilini kullanarak, üç boyutlu grafik uygulamaları veya Web tabanlı üç boyutlu appletler geliştirmek için kullanılan yüksek düzeyli etkileşimli bir istemci taraflı (client-side) java (API) Application Programming Interface (uygulama geliştirme arayüzüdür). Java 3D, Sun Microsystems firması tarafından geliştirilmiştir.



Şekil 4.1 Programın ilk çalıştırılmasındaki görüntüsü.

Java 3D'nin özellikleri:

- Üç boyutlu sanal geometrik nesnelere tanımlamayı, sahneye eklemeyi, çıkarmayı ve gruplandırma işlemlerini kolaylaştıran bir alt yapı sunar,
- Üç boyutlu içerik eklemeyi kolaylaştırır,
- Dönüşüm, etkileşim ve animasyon işlemlerini kolaylaştırır,
- Nesne niteliklerinin belirlenmesini ve değiştirilmesini, aydınlatma etkileri verilmesini kolaylaştıran, geniş bir nesne nitelikleri kütüphanesine sahiptir,
- Bir kere yazılıp her platformda çalıştırılabilecek şekilde tasarlanmıştır,
- Programlama tabanını yükseltmektedir,
 1. köşeler yerine nesnelere,
 2. kaplama yerine içerik düşünülür.
- Yüksek düzeyli uygulama geliştirmeyi olanaklı kılar,
- Java içinde diğer java API'ları (Application programming interface) (iki boyutlu çizim, kullanıcı arayüzleri, fontlar, görüntü işleme gibi) bütünleştirilebilecek şekilde platform bağımsız üç boyutlu grafikler içeren kodların yazılmasını sağlamaktadır, yukarıdaki gibi listelenebilir.

Bunların sayesinde yazılım geliştiriciler kaplama veya görüntüleme işlemleri ile değil içerik ile uğraşırlar (Uğur, 2001, 2002, 2003).

Java 3D kendi render işlemini sağlamak için arka planda OpenGL veya DirectX kullanılmaktadır, fakat 3B sahne çizme, mantık ve etkileşim işlemlerini java programlama dili kodu ile yapmaktadır. Şekil 4.2 java 3D ve OpenGL arasındaki ilişkileri göstermektedir.

Java 3D'nin bazı avantajları

- Java 3D'nin başta gelen avantajlarından birisi yazılımcının 100% java kodu ile uğraşmasıdır.
- Java'nın gün gittikçe internet üzerinde yayılması java 3D'ye güç kazandırmaktadır.

Java 3D Programming



```
Universe=createVirtualUniverse();  
Local local=create local(universe);  
Branch SceneBranchGroup=  
create SceneBranchGroup();  
Background background=create Background();
```

OpenGL Programming



```
glClearColor(1.0,1.0,1.0,1.0);  
glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT);  
glColor3f(0.0, 0.0, 0.0);  
glMatrixMode(GL_PROJECTION);  
glLoadIdentity();
```

Vendor Specific Programming

Şekil 4.2 Java 3D ve OpenGL arasındaki ilişkileri göstermektedir.

- Java 3D'nin kendi yapısı programcıya 3B sahne tanıtımında (coarser-grained) şeklinde grafik nesnelere tanımlar, ayrıca diğer nesne tanımlamalarında (appearance, transforms, matiryal, ışıklar,...) yazılan kodun daha okunaklı, esnek hale getirir ve bakım işlemlerini kolaylaştırır.
- Java 3D nin model tanımlaması yüksek düzeyli olmasından dolayı (scenegraph), sahenin kullanılması ve döndürmesini kolaylaştırır (Selman, 2007).

şeklinde listelenebilir.

Java 3D'nin dezavantajları ise

- Java'nın yapısından kaynaklanan dezavantajlar (Garbage Collector-GC) sistemi yavaşlatmaktadır. Özellikle bir animasyon çalıştığı sırada garbage collector devreye girerse animasyon ciddi bir şekilde yavaşlar (animasyon zayıf).
- Performans ön planda ise OpenGL yada başka bir API kullanmak daha fazla avantaj sağlamaktadır. Tablo 4.1 de JOGL, Java 3D ve OpenGL arasında karşılaştırma gösterilmektedir (Selman, 2007).
şeklinde sıralanabilir.

Bu tabloda grafiksel içerik kalitesi açısından JOGL ve OpenGL, Java 3D'nin önündedir fakat bu tezin amacı uygulamayı ışın izleme kalitesi ile göstermek değildir. Bu açıdan bu yazılım için Java 3D kullanmak diğer araçlardan daha uygundur ve grafiksel görüntülemesi fazlasıyla yeterlidir.

4.1.2 Görüntü Ağacı (Scene Graph)

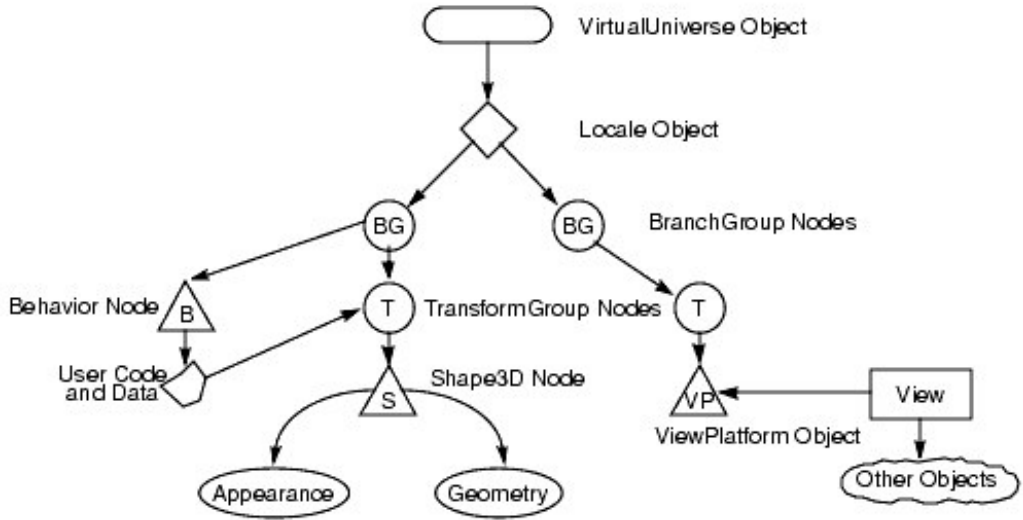
java 3D, görüntü ağacı prensibine dayanarak render performansını sağlamaktadır. Görüntü ağacı belli üyelerden oluşmaktadır.

- Evlatlar, şekil, ışık ve ses grubunu oluşturur.
- Ebeveynler, evlatlar ve başka ebeveyn gruplamalarından oluşur. (Sowizral, Nadeau, 1999)

Görüntü ağacı sahneyi oluşturmakta kolaylık sağlamaktadır. Çünkü programcılar sahneyi oluşturmak için köşeler yada kaplama işlemi ile değil nesnelere ve içerik ile uğraşırlar. Şekil 4.3 görüntü ağacı yapısını göstermektedir.

Tablo 4.1 JOGL, Java 3D ve OpenGL karşılaştırması (Uğur, 2007).

	JOGL	Java 3D	OpenGL
Grafiksel içerik kalitesi	Çok iyi	İyi	Çok iyi
Görüntüleme hızı	İyi	orta	Çok iyi
Programla kolaylığı	İyi	Çok iyi	Orta
Platform uyumluluğu	İyi	İyi	Çok iyi
Web yayınlama kolaylığı	Çok iyi	Çok iyi	Az
Farklı uygulamalarla ortak çalışabilme	İyi	iyi	Çok iyi

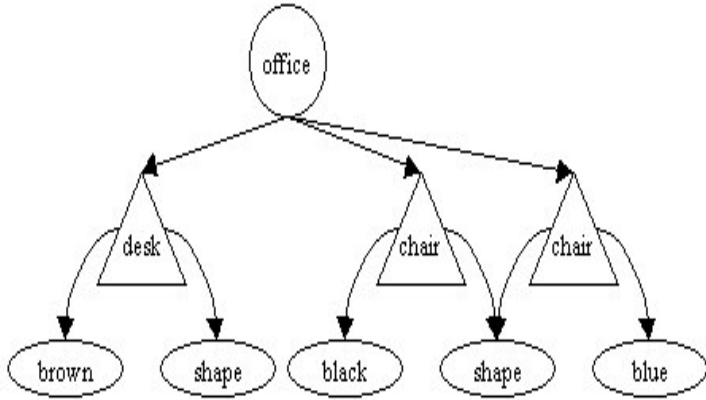


Şekil 4.3 Görüntü Ağacı.Yapısı (“The Java 3D API Specification, Introduction to Java 3D, Sun Microsystems”)

Java 3D'nin görüntü ağacının özellikleri:

- Directed Acyclic Graph (çizgede döngü yoktur).
- Parent-Child, ilişkisinden oluşur,
- Graph'ta birden fazla node (düğün) ortak olabilmektedir,

Bu özellikler sayesinde bir sahne oluşturma esnasında, sahnenin ortak unsurlarını bir defa oluşturmak yeterli olur. Şekil 4.4 küçük bir masa takımı tasarımını göstermektedir.



Şekil 4.4 Küçük bir masa takımı tasarımı

4.1.3 Jigloo: Java programlama dili için bir Grafik Kullanıcı Ara yüzüdür (GKA). Eclipse java IDE'sine (Integrated Device Invironment) ait bir plugindir. Bedelsiz sürümü haricinde ticari sürümde bulunmaktadır.

Jigloo, Swing ve SWT (Standard Widget Toolkit) kodlarını kolayca yapmaktadır, (round-tripping) desteklediği için java sınıflarını

ayrıştırarak uygulamanın belli bir parçasını tek başına gösterebilmektedir.

Jigloo, başka IDE yada GUI lerde türetilmiş kodları çalıştırıp değiştirebilmektedir ayrıca hızlı, esnek, kullanılması kolay ve güçlü bir araç olmasından dolayı çalıştığı projeye çok destek sağlamaktadır (cloudgarden.com) . Şekil 4.5 te jigloo'nun ilk çalışmasındaki görüntüsü gösterilmektedir.

4.1.4 OBJ Dosyaları: Geometry dosya tanıtım formatıdır. İlk olarak kendi ürünü olan (Advance Visualizer) animasyon paketi için Wavefront Technologies tarafından geliştirilmiştir.

OBJ dosyaları açık (open) dosyalardır ve geniş bir şekilde başka 3B grafik uygulama geliştiriciler tarafından kullanılmaktadır. Bir çok üç boyutlu grafik yazılımları ile rahat bir şekilde import/export edilebilmektedir. Örneğin 3D Studio MAX, Lightwave, Maya, MeshLab, ve diğerleri (Wikipedia OBJ, 2008).

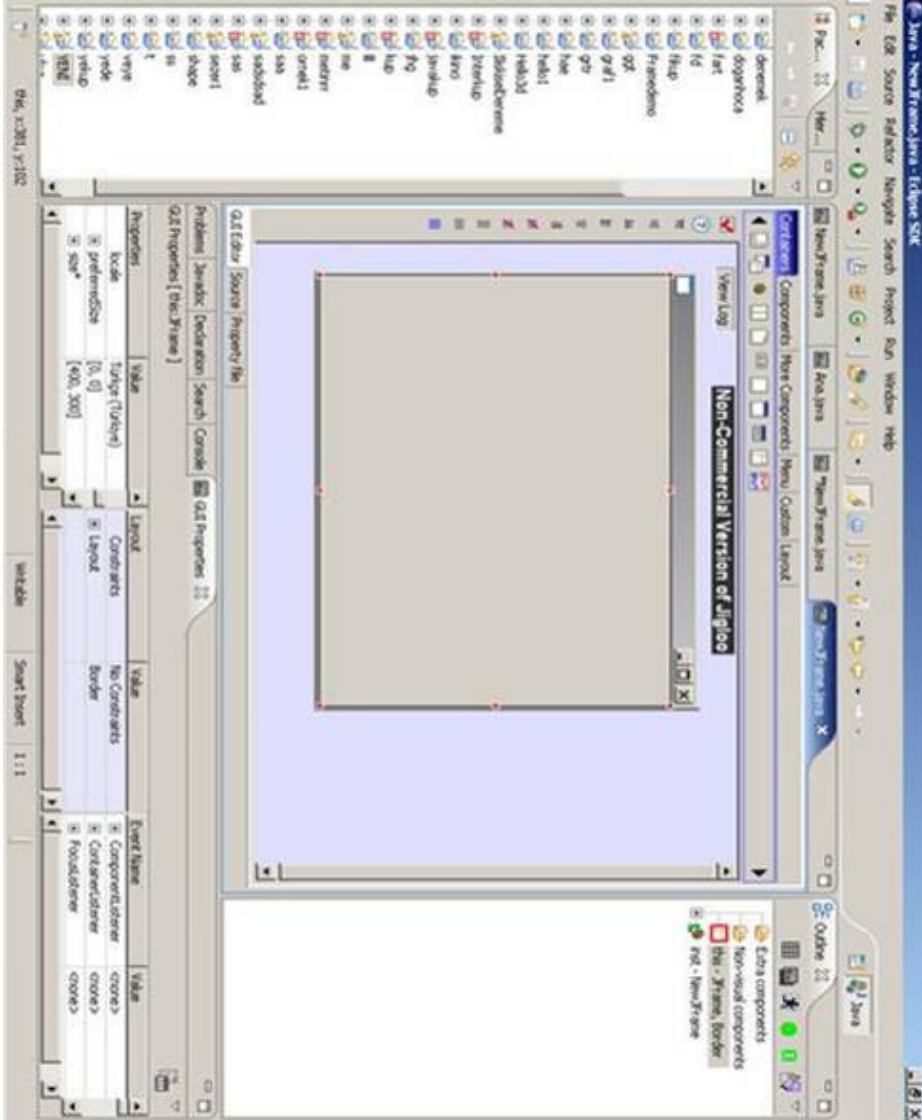
4.2 Moleküllerin hazırlanması ve yüklenmesi

Bu tez çalışmasında moleküller hazır bir dosyadan java 3D sahnesine yüklenmiştir.

Gerekli moleküller 3DS MAX formatından .OBJ (Wavefront) formatına çevirilmiştir. 3DS MAX formatından molekülleri OBJ(Wavefront) formatına çevirmek için **Pipeline 3D** converter adlı program kullanılmıştır. Programı kurduktan sonra az sayıda kullanım hakkı verir.

4.2.1 Moleküllerin yüklenmesi

Molekülleri java 3D sahnesine yüklemeye önce sahnenin hazırlanması ve evrenin yaratılması gerekmektedir.



Şekil 4.5 Jigloo ilk çalışmasındaki görüntüsü.

Sahneyi hazırlamak, java 3D'nin gerekli sınıflarını import etmek, BranchGroup ve TransformGroup'u , arka planı hazırlamak, ışık ve metiryal ayarlarını set etmek ve görünüm sınırını set etmek(boundinSphere), ve class behavior vasıtasıyla

- MouserRotate (objeye döndürmeyi sağlar),
 - MouseTranslate (obje başka bir yere taşımayı sağlar),
 - MouseZoom (objeyi ölçeklendirmeyi sağlar),
- demektir.

Bundan sonra obje yi yüklemek için class Loader kullanılmıştır. Aşağıdaki kod parçası nesnenin sahneye eklenmesini sağlayan kodu göstermektedir.

```
ObjectFile file = new ObjectFile(ObjectFile.RESIZE);

Scene scene = null;

try {scene=

file.load(ClassLoader.getResource(".obj"));

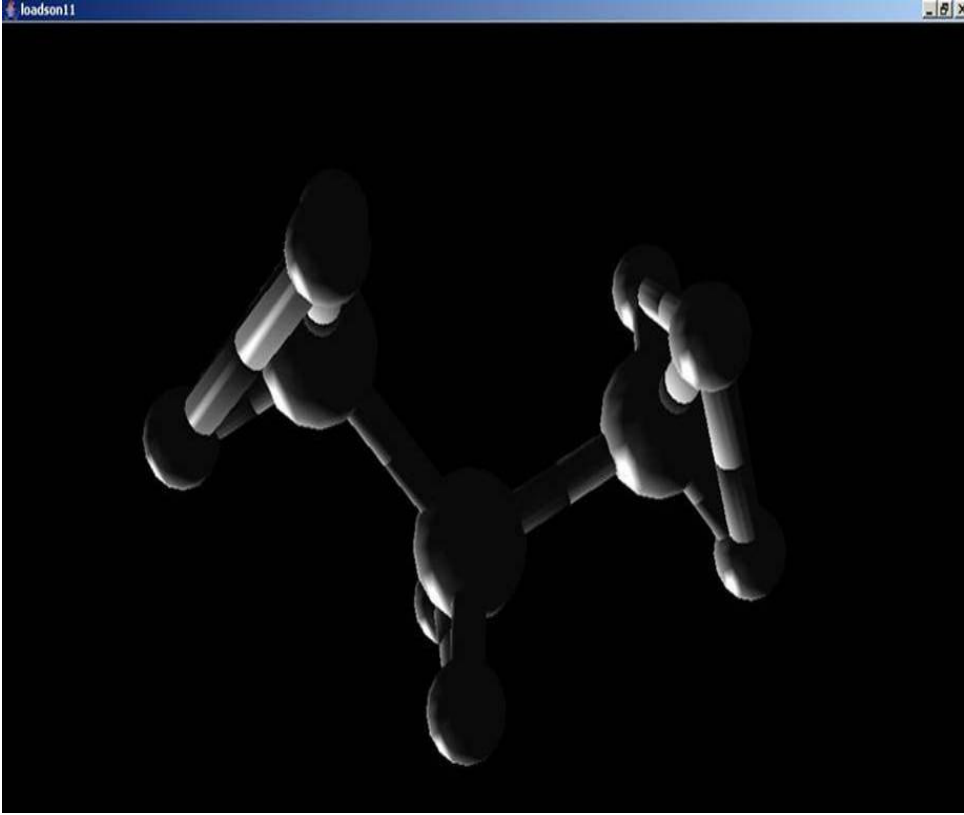
} catch (Exception e) {

}
```

Bu loader'in dezavantajı objenin sahneye gri tonlamalı olarak eklemesidir. Şekil 4.6 bir OBJ dosyası yüklendikten sonra halini göstermektedir.

4.3 Nesnelerin renklendirmesi

Farklı atomlarla uğraşıldığı için (karbon ve hidrojen) atomlara farklı renk verilmeli. Renklendirme işlemini yapmak için bir materyal ve bir görünüm (appearance) dizisi oluşturup for döngüsüyle molekülün parçaları gezilmiştir.

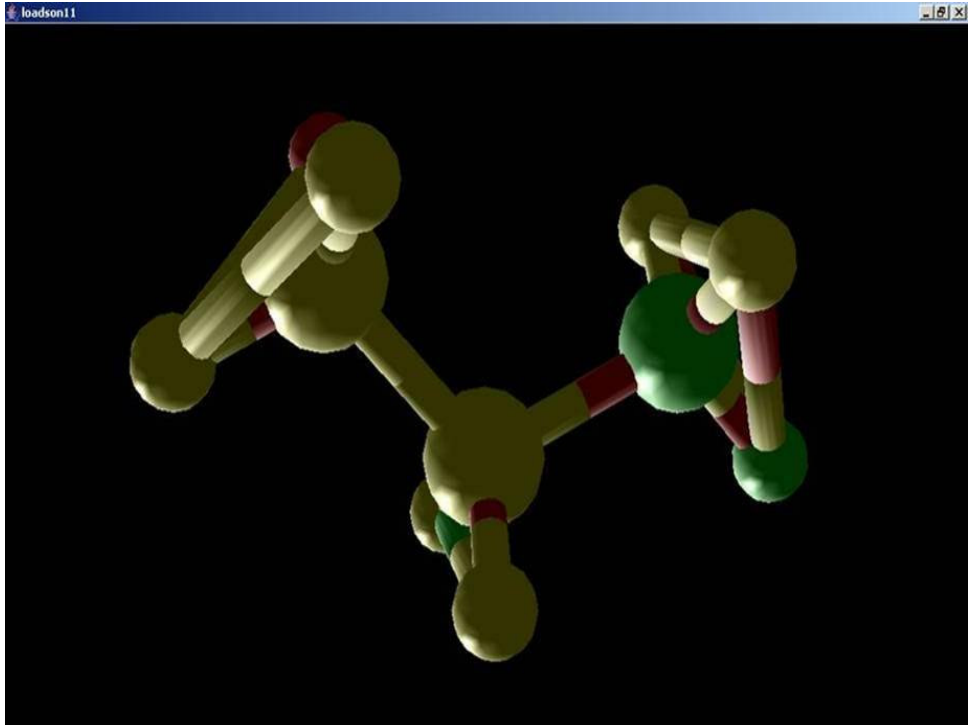


Şekil 4.6 objenin gri tonlamalı hali.

Bu aşamadan sonra nesnenin durumu şekil 4.7’de gösterilmektedir.

Java 3D, molekülün parçalarından oluşan nod ağacına rasgele renk atamaktadır.

Bu yüzden molekül düzensiz bir şekilde renk almaktadır. Sorunu gidermek için materyal dizisinin boyu her molekülün parçalarına göre ayarlanmıştır (bu örnekte 45 parçadan oluşan propan molekülü gösterilmektedir). Dizinin renkleri farklı atomlara göre ayarlanmıştır (Asker, 2008).



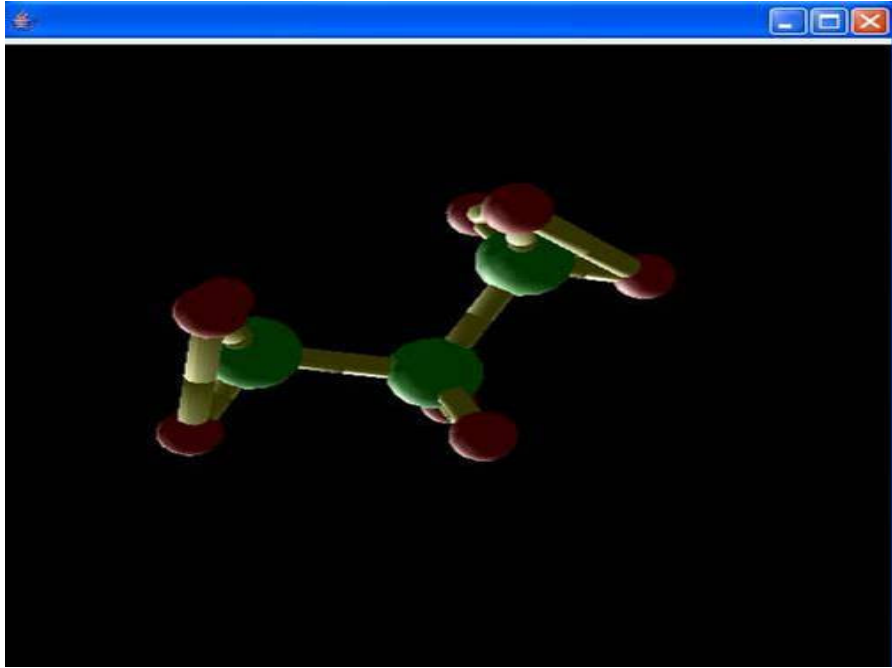
Şekil 4.7 düzensiz renklendirilmiş molekül

Her dizinin boyu belli bir molekülün parça sayısına göre ayarlanır. Her seferde dizinin her elemanına birer renk ataması yapılır. Bu şekilde molekülün parçalarına göre programı derleyip çalıştırmak gerekmektedir (Asker, 2008).

Yukarıdaki işlemler yapıldıktan sonra propan molekülünün son halini şekil 4.8 göstermektedir

4.4 Programın Arayüzü

Ara yüzün tüm öğeleri JFrame içinde yer almaktadır. JFrame sınıfı java.awt.Frame sınıfından türetilmektedir. Programın ara yüzü aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:



Şekil 4.8 doğru renklendirilmiş molekül

- programın sol üst köşesinde javax.swing.JComponent sınıfından türetilmiş, seçilen molekülleri sağlamak için bir JPanel bulunmaktadır.
- yanma tepkimesinden oluşan karbon-dioksit moleküllerini göstermek için programın sağ üst köşesinde yer alan karbonPanel adlı bir JPanel bulunmaktadır.
- yanma tepkimesinden oluşan diğer unsur ise (su) gösterilmesi için programın sağ alt köşesinde bulunan bir JPanel mevcuttur.
- programın sol alt köşesinde programın işlevlerini yapan gerekli öğeler bulunmaktadır. yukarıda belirlenen unsurlar şekil 4.9 de gösterilmektedir.

bu öğeleri listelersek aşağıdaki gibi sıralanacaktır.

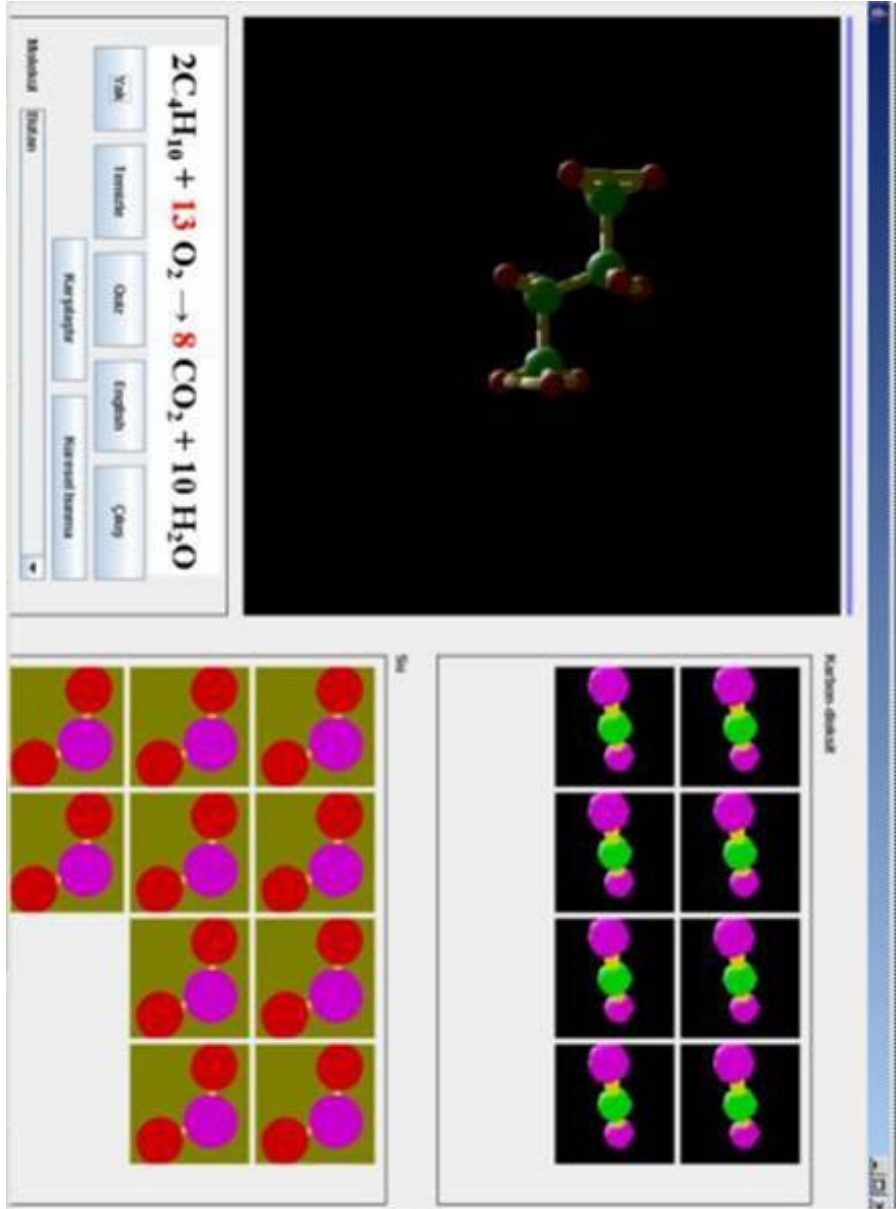
4.4.1 seçilen molekülü göstermek için liste adlı bir JComboBox bulunmaktadır, JComboBox sınıfı javax.swing.JComponent sınıfından türetilmektedir. Listenin öğeleri

1. Metan
2. Propan
3. Etanol
4. Pentan
5. Etan
6. Butan
7. Octan
8. Heptan
9. Hidrojen

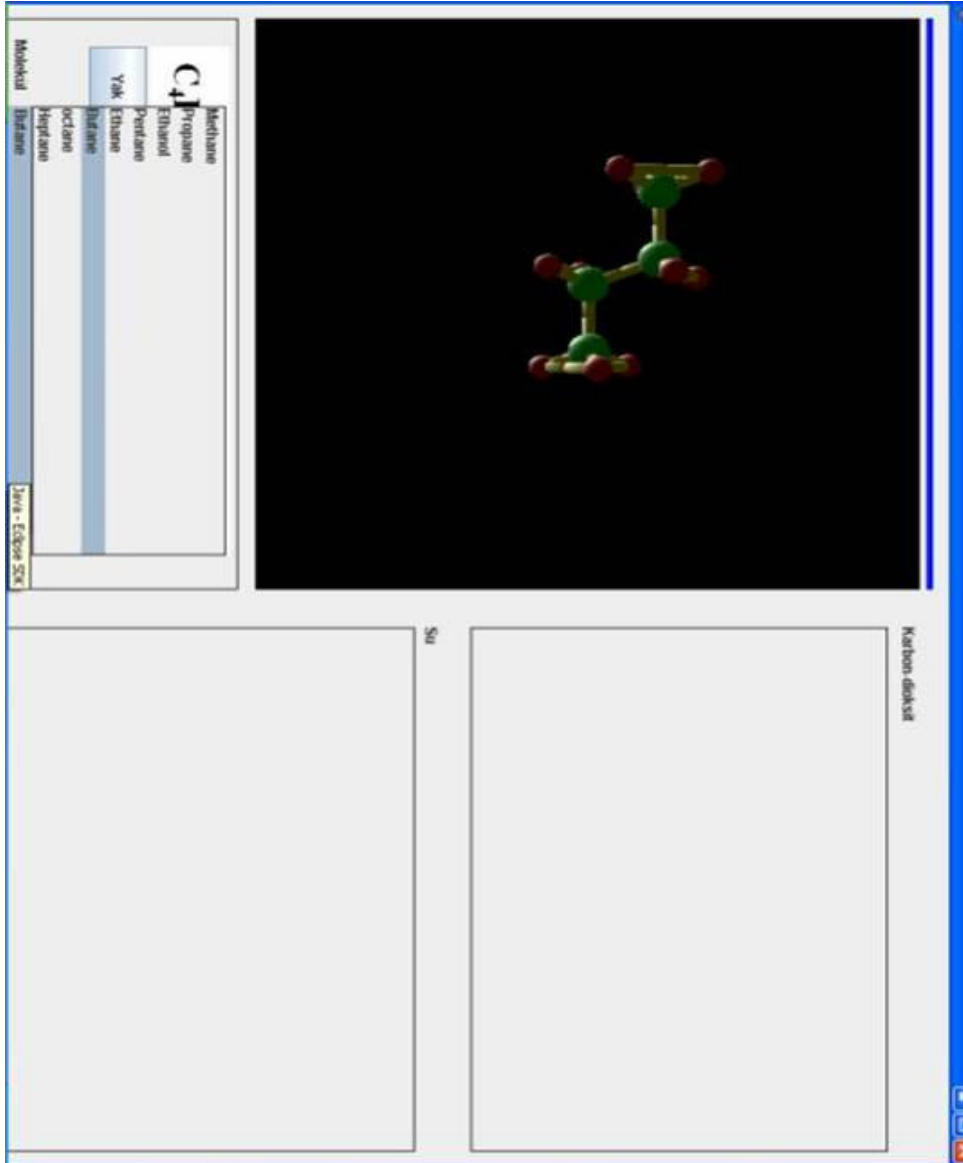
şeklinde sıralanır. Şekil 4.10 JComboBox yapısını göstermektedir.

Seçilen unsuların yanma tepkilemelei denklemleri aşağıda, yukarıdaki (liste) sırasına göre gösterilmektedir:

1. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, (Wikipedia Methane, 2008)
2. $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$, (Wikipedia Propane, 2008)
3. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$, (Wikipedia Ethanol, 2008)
4. $\text{C}_5\text{H}_{12} + 8\text{O}_2 \rightarrow 5\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$, (Wikipedia Pentane, 2008)
5. $2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$, (Wikipedia Ethane, 2008)
6. $2\text{C}_4\text{H}_{10} + 13\text{O}_2 \rightarrow 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$, (Wikipedia Butane, 2008)
7. $\text{C}_8\text{H}_{18} + 25\text{O}_2 = 8\text{CO}_2 + 9\text{H}_2\text{O}$, (Wikipedia Octane, 2008)
8. $\text{C}_7\text{H}_{16} + 22\text{O}_2 = 7\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$, (Wikipedia Heptane, 2008)
9. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$, (Wikipedia Hydrogen, 2008)



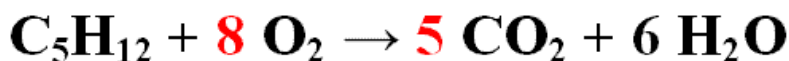
Şekil 4.9 Programın farklı unsurları



Şekil 4.10 JComboBox

Ayrıca molekülün yanma tepkimesinin denklemi, denklem bölümüne yerleştirilmektedir. Denklemleri göstermek için `javax.swing.JComponent` sınıfından türetilmiş bir `JLabel` bulunmaktadır.

Denklemler (GIF) Graphics Interchange Format formatında olan resimlerden ibaret olarak, her molekülün yanma tepkimesine göre ayrı ayrı hazırlanmıştır. Şekil 4.11’de pentanın denklemi gösterilmektedir



Şekil 4.11 Pentanın denklemi.

4.4.2 Yak butonu: molekülü seçtikten sonra bu butona tıklayarak molekülün yanma tepkimesinden oluşan karbon-dioksit ve su moleküllerini buldukları panellerde göstermelerini sağlamaktadır. `JButton` sınıfı `javax.swing.AbstractButton` sınıfından türetilmiştir.

Yak tuşuna tıklanınca seçilen molekülün yakma metodunu çağırarak gerekli karbon-dioksit ve su moleküllerini olduğu gereken `JPanellere` dizmektedir

4.4.3 Temizle butonu:bu butona tıklayarak tüm ekranın silinmesini sağlar ve programı ilk çalışma görüntüsü haline getirmesini sağlar.

4.4.4 `JLanguage` tuşuna tıklayarak programın interface’ni türkçeden ingilizceye veya ingilizceden türkçeye geçmesini sağlamaktadır.

4.4.5 Çıkış butonuna tıklayarak programdan çıkılır.

4.4.6 `JButtonKI` butonu (Küresel Isınma) butonuna tıklayarak küresel ısınmayı anlatan ve küresel ısınmaya neden olan bazı sera

gazlarını slaytlar şeklinde anlatılmaktadır. BrowserFrame sınıfında bulunun bu slaytlar hem Türkçe hem de İngilizce gösterilmektedir.

Slaytları göstermek için Microsoft Word dosyasında hazırlanan ve .htm olarak kaydedilen dokümanlar bulunmaktadır. Bu .htm dökümanları daha sonra JEditorPane'e eklenerek gösterilmektedir.

Slaytlar arasında öne ve geriye geçmeyi sağlayan iki button bulunmaktadır (önceki, sonraki). Şekil 4.12'de Türkçe, şekil 4.13'de İngilizce slayt gösterilmektedir.

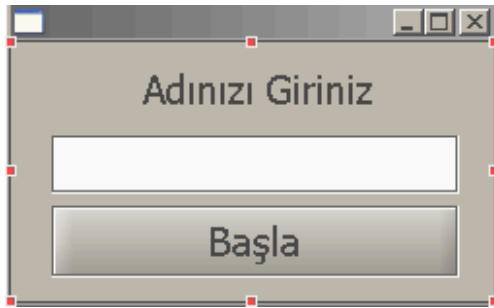
4.4.7 Karşılaştır buttonuna tıklayarak iki molekülün aynı ekranda karşılaştırma imkanını sağlar. Şekil 4.14 iki molekülün karşılaştırmasını gösterilmektedir.

4.4.8 Quiz buttonuna tıklayarak öğrenciye bir quiz yapılmaktadır. Quiz sınıfını hazırlamak için aşağıdaki gibi yol izlenmiştir.

4.5 Quizin arayüzü

4.5.1 Quiz tuşuna tıklayarak KullanıcıGirişi penceresinin açılması ve öğrenciden adını girmesini istenilmesini sağlamaktadır. Bu pencerenin gereksinimleri aşağıdaki gibidir:

Şekil: 4.15 Kullanıcıgirişi penceresini göstermektedir:



Şekil 4.15 KullanıcıGirişi.

Günlük hayatta kullanılan bazı temel hidrokarbonlar

Organik kimya temel olarak karbon ve hidrojen elementleri içerir. Bileşiklerinceleyen bir bilim dalıdır. Hidrokarbonlar çok çeşitlidir ve endüstriyel ve tıbbi açıdan önemlidir.

Metan kimyasal formülü CH_4 olan bileşiktir. Normal sıcaklık ve basınçlarda gaz halinde bulunan metan kokusuzdur. Önemli bir yakıttır. Oksijen varlığında bir mol metanın yanmasıyla bir mol karbondioksit ve iki mol su ağığı çıkar:

$$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

Etan alkanların ikinci üyesi kimyasal formülü: $2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

Propan alkanların üçüncü üyesi renksiz bir gazdır. Basınç altında kolayca sıvı hale geçmesinden dolayı, butan gazı ile karıştırılarak tüpler içine doldurulmuş halde evlerde ve arabalarda (LPG motorlarında) yakıt olarak kullanılır.

Kimyasal formülü: $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

Butan alkanların dördüncü üyesi dörir adedi karbon atomu içermektedir. Renksiz, kokusuz, kolayca alevlenen bir gaz.

Kimyasal formülü: $\text{C}_4\text{H}_{10} + 13\text{O}_2 \rightarrow 8\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$

Pentan kimyasal formülüne sahiptir: $\text{C}_5\text{H}_{12} + 8\text{O}_2 \rightarrow 5\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

Pentan ayrıca etilici olarak laboratuvarlarda kullanılmaktadır.

Heptan düz zincirli bir alkan kimyasal formülü: $\text{C}_7\text{H}_{16} + 22\text{O}_2 \rightarrow 7\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$

Laboratuvarlarda etilici olarak kullanılır. Ayrıca sıvı olması bir yere den başka bir yere taşıma ve depolanması idealdir.

Oktan düz zincirli bir alkan kimyasal formülü: $\text{C}_8\text{H}_{18} + 25\text{O}_2 \rightarrow 8\text{CO}_2 + 9\text{H}_2\text{O}$

Etanol etil alkol yada tıbbi alkol olarak da bilinen renksiz ve yanıcı bir kimyasal bileşiktir: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

Sonraki

Önceki

Şekil 4.12 Türkçe slayt.

Attributed and expected effects

Although it is difficult to connect specific weather events to global warming, an increase in global temperatures may in turn cause broader changes, including glacial retreat, Arctic shrinkage, and worldwide sea level rise. Changes in the amount and pattern of precipitation may result in flooding and drought. There may also be changes in the frequency and intensity of extreme weather events.

Other effects may include changes in agricultural yields, addition of new trade routes, reduced summer streamflows, species extinctions, and increases in the range of disease vectors.

Sea temperatures increase more slowly than those on land both because of the larger effective heat capacity of the oceans and because the ocean can evaporate more readily than the land.

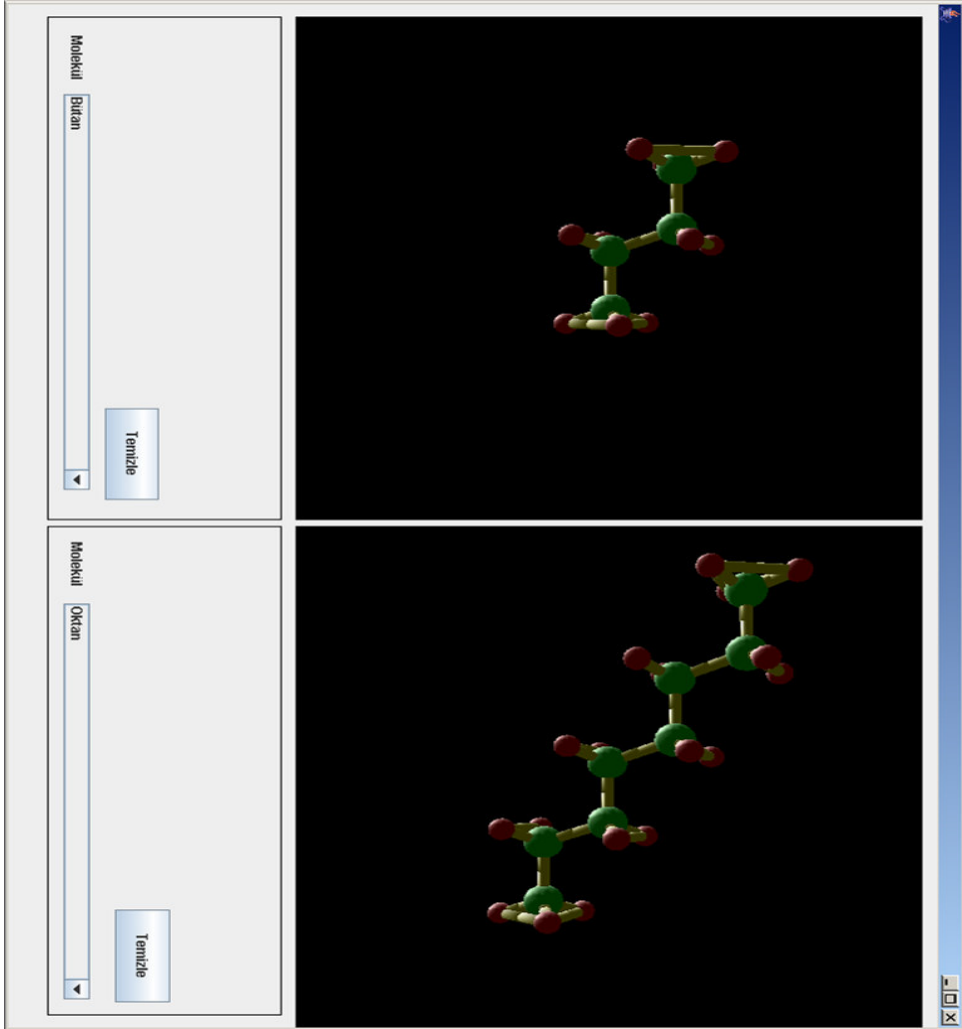
Some effects on both the natural environment and human life are, at least in part, already being attributed to global warming: sea level rise, changes in rainfall patterns and increased intensity and frequency of extreme weather events, are being attributed in part to global warming. While changes are expected for intensity and frequencies, it is difficult to attribute specific events to global warming.

Other expected effects include water scarcity in some regions and increased precipitation in others, changes in mountain snowpack, and adverse health effects warmer temperatures.

Increasing deaths, displacements, and economic losses projected due to extreme weather attributed to global warming may be exacerbated by growing population densities in affected areas, although temperate regions are projected to experience some benefits, such as fewer deaths due to cold exposure.

[Previous](#) [Next](#)

Şekil 4.13 İngilizce slayt.



Şekil 4.14 iki molekülün aynı ekranda karşılaştırması

- “Adınızı Giriniz” ibaresi bir JLabelle vasıtasıyla gösterilmektedir.
- Öğrencinin adını kayıt etmek için bir JTextFeild kullanılmaktadır.

JTextFeild sınıfı java.awt.TextComponent sınıfından türetilmektedir. Bu şekilde öğrencinin adı kaydedilir ve sonuç penceresi ile beraber ekranda gösterilir.

- Başla tuşunu tıklayınca KullanıcıGirişi penceresini silmek ve sorular penceresini ekrana getirmesini sağlamaktadır.

4.5.2 Sorular Penceresi

Sorular penceresi bir JDialog çerçevesi içinde gerçekleştirilmektedir,

- Soruları ekrana getirmek için bir JTextPane kullanılmaktadır, JTextPane sınıfı javax.swing. JEditorPane sınıfından türetilmektedir.

4.5.3 Soru seçme mekanizması

Bu quiz oluşturmak için java Giriş/Çıkış işlemlerinden yararlanmaktadır.

Sorular ve cevaplar iki ayrı text dosyasında tutulmaktadır, 20 ayrı soruya 20 cevap bulunmaktadır.

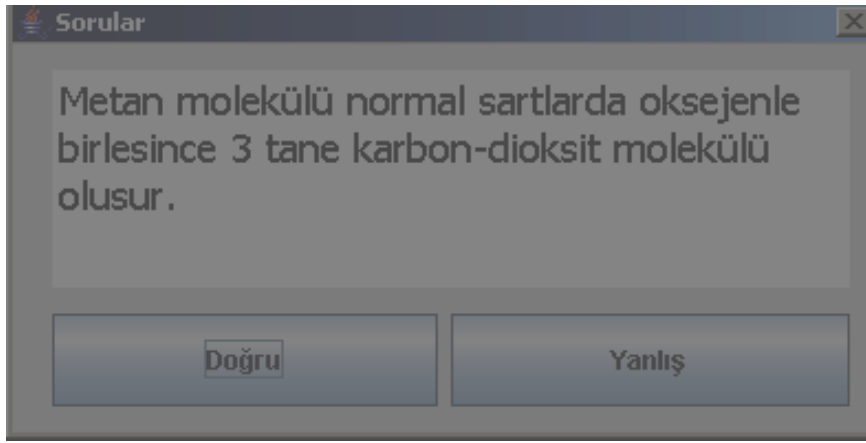
Bu farklı 20 sorudan, öğrenci rasgele seçilen 5 soruyu cevaplamaktadır .

Quiz başlayınca bu 20 soru string tipinde olan bir diziye alınmaktadır,

Sonra bu diziden rasgele 5 soru seçilmektedir. Soruları, sorular dizisine alındıktan sonra, benzer bir şekilde cevaplarda farklı dizilere alınırlar ve orada tutulurlar. 20 sorudan rasgele 5 soru seçmek için java.Random sınıfından yararlanmaktadır.

Doğru veya Yanlış tuşlarına tıklayarak öğrenci cevabını sağlamaktadır. Bu cevaplar bir diziye kaydedilerek sonuç penceresinde öğrencinin verdiği cevaplar olarak gösterilmiştir.

Şekil 4.16'da bir soru penceresi göstermektedir.



Şekil 4.16 Sorular penceresi örneği.

Öğrenci beşinci sorunun cevabını vermesinden sonra sorular penceresi ekrandan silinip sonuç penceresi ekrana gelmektedir.

4.5.4 Sonuç penceresi

Sonuç penceresinde öğrencinin adı, cevapladığı sorular, cevapladığı soruların cevap anahtarı, kendisinin verdiği cevaplar ve kaç tane doğru ya da yanlış cevap verdiğini gösteren sayaçları bulunmaktadır. Ayrıca pencerenin alt kısmında üç adet düğme bulunmaktadır. Bunlar yeni quiz başlatmak için, ana menüye dönmek için diğeri ise programdan çıkmak için kullanılabilir.

Bunları daha detaylı bir şekilde açıklarsak böyle listelenirler:

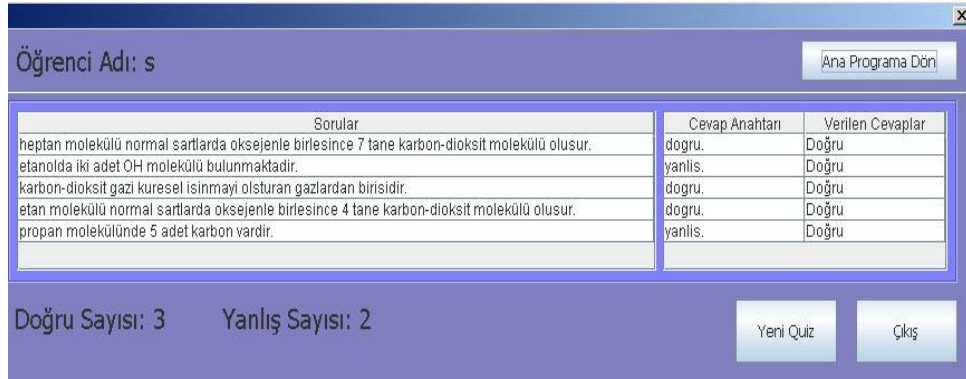
- JDialog sınıfı tüm öğeleri bir arada tutmaktadır.

JTablo sınıfları: sorular ve cevaplar listesini ekrana sığdırmak için iki adet JTablo sınıfı kullanılmıştır, ikisi de JPanel sınıfı içindedir:

- JTablo1 sınıfı, soruları tutmaktadır. JTablo2 sınıfı, cevap anahtarları ve verilen cevapları tutmaktadır. JTablo sınıfı javax.swing.JComponent sınıfından türetilmiştir.

- Öğrencinin adı JLabel da tutulmaktadır, daha önce (Kullanıcı Girişi) penceresinde kaydolmuş ve sonuç penceresine parametre olarak gönderilmektedir.
- İki adet sayaç doğru ve yanlış cevapların sayısını göstermektedir. bu sayaçlar parametre olarak sonuç penceresine gönderilir.
- Yeni quiz butonuna tıklayarak sonuç penceresi silinip yeni quiz başlamasını sağlamaktadır.
- Ana menu tuşuna tıklayarak ana menu'ye dönmeyi sağlar.
- Çıkış butonu programdan çıkar.

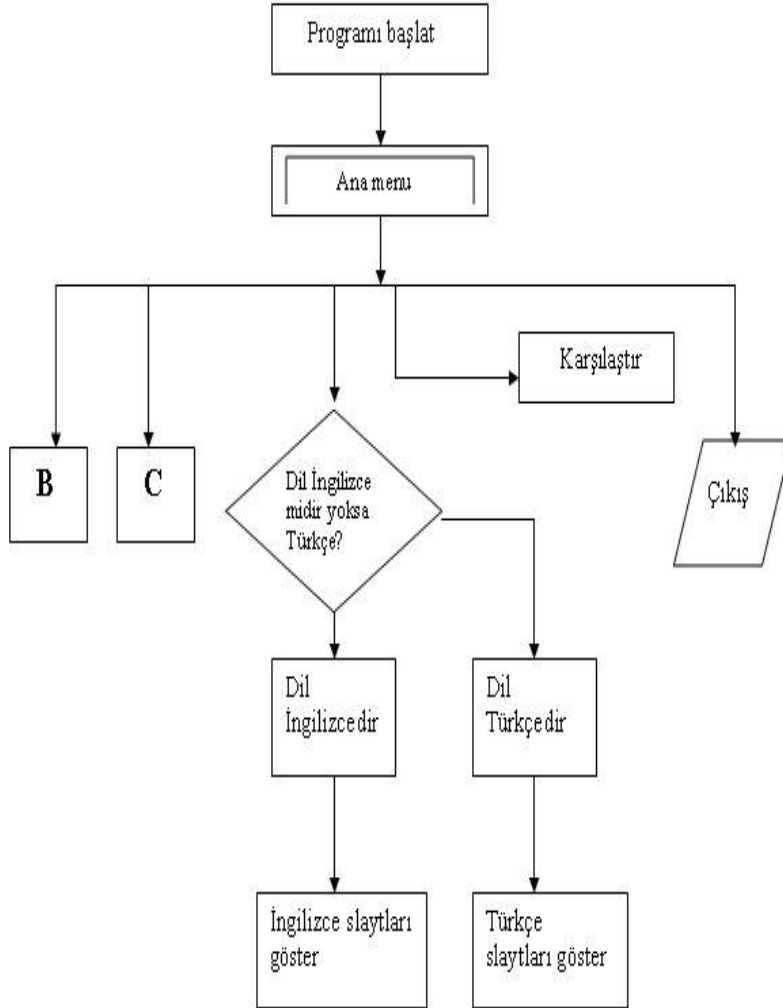
Şekil 4.17 sonuç penceresi örneğini göstermektedir:



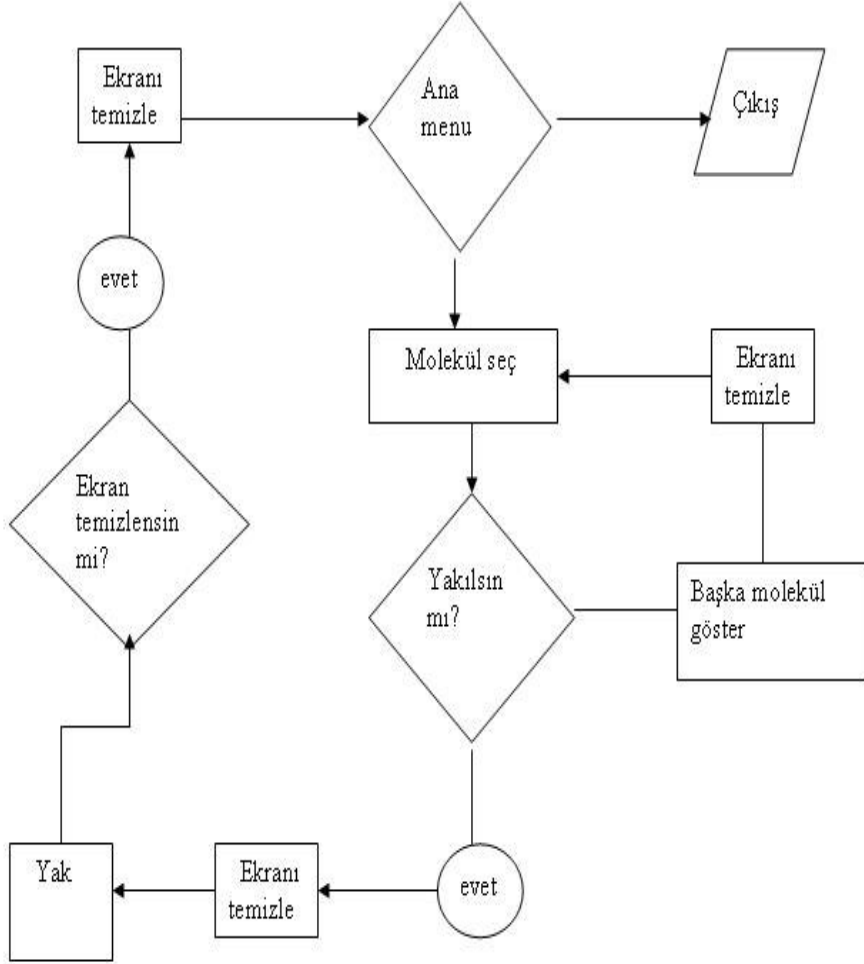
Şekil 4.17 Sonuç penceresi örneği.

Şekiller 4.18 (ana menu), 4.19 (molekül yakma), 4.20 (Quiz), programın akış şemalarını göstermektedir.

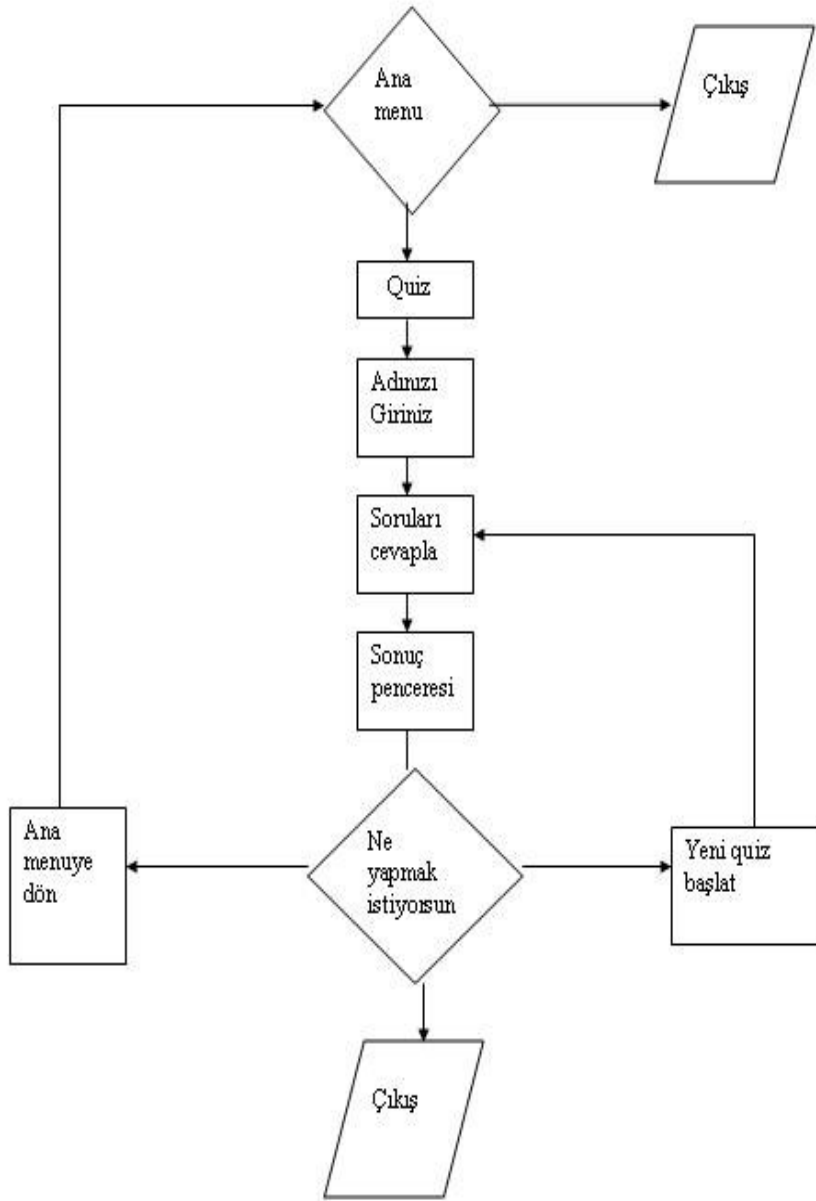
4.6 Programın akış şeması



Şekil 4.18 Akış şeması.



Şekil 4.19 Akış şeması B (molekül yakma).



Şekil 4.20 Akış şeması C (Quiz).

5. Sonuç ve Öneriler

Bu tez çalışmasında, küresel ısınma kavramını orta öğretim öğrencilerine moleküler bazda görsel eğitim yoluyla anlatılması hedeflenmektedir. Bu amaçla en uygun yolun bir bilgisayar yazılımının gerçekleştirilmesi ve bu yazılım sayesinde öğrencinin kendi başına denemeler yaparak ve uygun test sorularına cevap vererek konu hakkında detaylı bilgiye sahip olması amaçlanmıştır. Geliştirilen yazılımın ana özelliği molekülün hem formül hem de görsel olarak ve yanma reaksiyonu sonunda elde edilen çıktılarında görsel olarak öğrenciye sunulduğu bir ortam sağlamasıdır.

Yazılımın bir diğer özelliği ise hem İngilizce hem de Türkçe dillerini desteklemesidir. Bu açıdan küresel ısınma konusu kapsamındaki bilgiler öğrencilere ayrı bir pencerede gösterilmektedir. Bu bilgiler ve formüllerin reaksiyonları sonucunda, öğrenci elde ettiği bilgilere dayanarak bir test sınavına tabi tutulmaktadır. Bu sınavı istediği an başlatarak, beş adet soruyu cevaplandırmaktadır. Eğer sınavda istenilen başarıyı elde edemiyorsa, sınav için daha fazla bilgiye, ana menüye dönmek suretiyle erişip, sınavı baştan başlatabilmektedir. Sınavın sonucunda öğrencinin verdiği cevaplar ve anahtar cevaplar karşılaştırmalı olarak ekrana gösterilmekte ve bu sayede öğrenci kendini değerlendirebilmektedir.

Bu çalışmanın, öngörülen hedeflerinden birisi de molekül görselleştirme konusunda gerçek bir öğretim ortamında denenerek, gerekliliğinin ve kullanılabilirliğinin kanıtlanmasıdır. Öğrenciler bu uygulamayı kullandıkça, küresel ısınma konusunda kapsamlı bir bilgi birikimine sahip olacaklardır. Bu açıdan yazılım, geliştirilmeye açık bir durum da sergilemektedir.

Uygulamayı eğitim açısından daha faydalı bir hale getirmek için uygulamaya başka özellikler eklenebilir. Örneğin, Yak tuşuna tıklanınca gösterilen molekülün parçalanması, karbon-dioksit ve su moleküllerin nasıl olduğunu animasyonla gösterilebilir.

Uygulamanın gerçekleştiriminde OBJ formatında moleküller kullanılmıştır. Burada yaşanan temel zorluk bu tür dosyaların java 3D ortamına yüklendikten sonra gri tonlamalı olarak görünmeleridir.

Uygulamayı daha canlı göstermek için bu sefer yüklenen moleküllerin renklendirmesi gerekmektedir.

Renklendirme, uzun ve zor işlemler sonunda gerçekleştirilmektedir, çünkü molekülü oluşturan her parçaya birer birer renk atanması gerekmektedir. Bunun için programın derlenip yeniden çalıştırılması gerekmektedir.

Bu şekilde gerçekleşen uygulama başka bir makinede çalıştırılınca moleküllerin renkleri eski düzensiz haline dönebilmektedir.

Bu zorunlulukları önlemek için objeleri renkleri ile beraber yükleyen bir yükleyici (loader) tasarlanması tavsiye edilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Asker M.S., İNCEOĞLU M.M.**, 2008, Developing a Computer Aided Learning Application Using Java 3D, II. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Tenolojileri Sempozyumu, Kuşadası/Türkiye.
- Autin L. And Tuffery P.**, 2007, PMG: Online Generation of High-Quality Molecular Pictures and Storyboard Animations.
- Barbieri, T., Garzotto, F., Beltrame, G., Ceresoli, L., Gritti, M., Misani, D.**, 2001, From Dust to Stardust: a Collaborative 3D Virtual Museum of Computer Science, in Proceedings ICHIM 01, Milano, Italy.
- Dauner, J., Landauer, J., Stimpfig, E., Reuter, D.**, 1998, 3Dproduct presentation online: the virtual design exhibition, Proceedings of the third symposium on Virtual reality modeling language, 57-62
- Gervasi O, Riganelli A, Pacifici L**, 2004, VMSLab-G: A virtual laboratory prototype for molecular science on the Grid. FUTURE GENERATION COMPUTER SYSTEMS, 717-726
- Gervasi O, Riganelli A, Lagana A**, 2004, Virtual Reality applied to molecular science. COMPUTATIONAL SCIENCE AND ITS APPLICATIONS, 827-836
- Hirofumi F., Miroslav P., Toshiyuki N., Kiyataka S., Kazuyuki T., Yoshiyuki H. and Etsuo K.**, 2003, http://www.sciencedirect.com/science?_ob=Articlew=c&_acct=C000038618&_version=1&_urlVersion=0&_userid=691224&md5=8c127e5768eeded6c529f13bff38c14d, (Son erişim 25.5.2008)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Hsin-Kai Wu, Joseph S. Krajcik, Eliot Soloway, 2001, Prompting Understanding Of Chemical Representations: Students' Use Of a Visualization Tool in The Classroom.

Java Molecular Viewer, 2008, <http://www.ks.uiuc.edu/Research/jmv/>, (Son erişim tarihi 02.06.2008)

Jigloo, 2008, <http://www.cloudgarden.com/jigloo/index.html>, Jigloo Instalation, (Son Erişim tarihi 01.06.2008)

Kalaycı, T. E., 2006, yüksek lisans tezi, Yapay Zeka Tekniklerini Kullanan Üç Boyutlu Grafik Yazılımları İçin "Extensible 3D" (X3D) İle Bir Altyapı Oluşturulması ve Gerçekleştirimi, Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü.

OpenGL, 2008, www.opengl.org, (Son erişim tarihi 10.07.2008)

Riganelli A, Gervasi O, Lagana A, 2003, A multiscale reality approach for chemical experiments. COMPUTATIONAL SCIENCE, 324 330

Selman, Daniel, 2007, Java 3D programming.

Öztürk, K., 2008, <http://kazim03.azbuz.com/categories.jsp?catID=837511>, (Son erişim tarihi 06.07.2008)

Uğur A., 2001, doktora tezi, Bilgisayar grafiklerindeki geometric problemlerini çözümünde kullanılan yeni yöntemler ve gerçekleştirimleri, Ege Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 115

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Uğur A., Özgür E., 2003, İnternet Üzerinde Üç Boyut ve Mimarlıkta Web3D, konferans bildirisi No: 3, İstanbul, Türkiye.

Uğur A., 2002, İnternet Üzerinde Üç Boyut ve Web3D Teknolojileri, konferans bildirisi No: 54, İstanbul, Türkiye.

Uğur A., Hangül E., Kalaycı T.E, Aydın D., 2007, Üç Boyutlu Binaların Web Üzerinde Otomatik Olarak JOGL ile Modellenmesi, Akademik Bilişim, Dumlupınar Üniversitesi/ Kütahya.

Wikipedi, 3DS MAX, 2008, http://en.wikipedia.org/wiki/3ds_max, (Son erişim tarihi 11.07.2008)

Wikipedia AutoCAD, 2008, <http://en.wikipedia.org/wiki/AutoCAD>, (Son erişim tarihi 22.07.2008)

Wikipedia Blender, 2008, [http://en.wikipedia.org/wiki/Blender_\(software\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Blender_(software)), (Son erişim tarihi 11.07.2008)

Wikipedia OBJ, 2008, <http://en.wikipedia.org/wiki/Obj>, (Son erişim tarihi 11.07.2008)

Wikipedia Methane, 2008, <http://en.wikipedia.org/wiki/Methane>, (Son erişim tarihi 15.5.2008)

Wikipedia Propane, 2008, <http://en.wikipedia.org/wiki/Propane>, (Son erişim tarihi 15.5.2008)

Wikipedia Ethanol, 2008, <http://en.wikipedia.org/wiki/Ethanol>, (Son erişim tarihi 15.5.2008)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Wikipedia Pentane, 2008, <http://en.wikipedia.org/wiki/Pentane>, (Son erişim tarihi 15.5.2008)

Wikipedia Ethane, 2008, <http://en.wikipedia.org/wiki/Ethane>, (Son erişim tarihi 15.5.2008)

Wikipedia Butane, 2008, <http://en.wikipedia.org/wiki/Butane>, (Son erişim tarihi 15.5.2008)

Wikipedia Octane, 2008, <http://en.wikipedia.org/wiki/Octane>, (Son erişim tarihi 15.5.2008)

Wikipedia Heptane, 2008, <http://en.wikipedia.org/wiki/Heptane>, (Son erişim tarihi 15.5.2008)

Wikipedia Hydrogen, 2008, <http://en.wikipedia.org/wiki/Hydrogen>, (Son erişim tarihi 15.5.2008)

EKLER

EK 1 İngilizce Türkçe terimler Sözlüğü

Ek 1 İngilizce Türkçe Terimler Sözlüğü**İngilizce****Türkçe**

Directed Acyclic Graph

Yönlü Çevrimsiz Çizge

Application Programming Interface

Uygulama Geliştirme Arayüzü

Real Time

Gerçek Zamanlı

Scientific Visualization

Bilimsel Görselleştirme

Virtual Reality Modeling Language

Sanal Gerçeklik Modelleme Dili

Integrated Scripting Language

Tümleşik Betik dil

Loader

Yükleyici

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mohammed Sezar H.ASKER
E-Mail : mehmetsezerasker@gmail.com
Doğum Tarihi : 20.04.1979
Doğum Yeri : Bağdat
Medeni Hali : Bekar
Uyruğu : Irak

Eğitim

Lisans : Almustansırıye Üniversitesi (Bağdat)
Bilgisayar Bilimleri Bölümü
(Computer Science department), 2004.

Lise : El-Merkeziye İdadiyesi.

Orta Okul : Bağdat Koleji.

Yabancı Diller : İngilizce, Arapça.