3D Modelleme Tekniği Kullanılarak Bilgisayar Oyunu Tasarımı

Ufuk Tuğtekin, Devkan Kaleci
İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Malatya
utugtekin@stu.inonu.edu.tr, devkan@inonu.edu.tr

Özet: Teknolojinin gelişimine paralel olarak ilerleme gösteren 3 boyutlu (3D) modelleme, gerçeğe benzer görüntüler yaratmak olarak tanımlanır. 3D modellerin geniş kullanım alanlarının başında 3D grafikler gelmektedir. Ayrıca tıp ve medikal endüstrisinde organların detaylı modellerinin hazırlanması, bilgisayar oyun endüstrisinde gerçekçi oyunların tasarlanması, mühendislik ve mimarlık alanlarında cihaz, araç, çevre ve bina modellerinin oluşturulması, gerçekleştirilmesi zor kimyasal ve fiziksel deneylerin sonuçlarının simülasyon ortamlarının oluşturulması gibi çok farklı alanlarda kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi B Blok binasının içyapısı ve Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümü laboratuarları, optimizasyon teknikleri esas alınarak gerçekçi görüntülerin elde edilmesi için grafiksel programlama teknikleri ve görsel efektlerin kullanıldığı 3D bilgisayar oyunu sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Bilgisayar Oyunları, 3D Modelleme, Optimizasyon

Computer Games Design Using 3D Modeling Technique

Abstract: In parallel with the development of technology progressing 3-dimensional (3D) modeling is described as creating real like images. 3D imaging comes at the beginning of wide areas of use of 3D models. In addition, 3d modeling is used in different areas like the preparation of detailed models of organs in medicine and medical industry, the design of realistic games in computer game industry, the creation of equipment, vehicle, environment and building models in the fields of engineering and architecture, the creation of simulation environments of results of difficult chemistry and physical experiments.

In this study, computer game used graphical programming techniques and visual effects for the internal structure of the building Block B and department of Computer Education and Instructional Technology laboratories in Inonu University is presented.

Keywords: Computer Game, 3D modeling, Optimizing

1. Giriş

Bilgisayar oyunu çalışmaları ilk olarak 1960 yılında William Higinbotham'ın geliştirdiği tenis oyunu olan "Tenis for Two" ile başlamıştır [1]. 1962 yılında Cambridge Massachusetts'teki Hingham Enstitüsü'nde Steve Russell, iki kişilik oyun seçeneği ve torpido fırlatma özellikleri içeren uzay gemisi oyunu geliştirdi [2]. 1971 yılında ilk jetonlu oyun makinesi "Computer Space" tasarlandı [3]. 1971-1981 yılları arasında Nutting Associates bu oyun makinesinin haklarını satın alarak 1500 makine daha üretti. [4]. Daha sonra Busnell "Atari" adlı kendi oyun geliştirme şirketini kurdu [5]. 1982 yılında Electronic Arts [6] ve Lucasfilm Games (Lucas Arts) [7] kuruldu. 1980'li yılların sonlarında ise, Adventure ve RPG türündeki

oyunlar en çok tercih edilen oyunların başında gelmekteydi.

1988 yılında 4 renk CGA grafiklerden 16 renk EGA grafiklere geçildi. Sierra Online yeni grafik modunu kullanan ilk firma oldu [8]. 1989 yılında ise 256-VGA grafik modu kullanılmaya başlandı. İlk ses kartları, Adlib, Sounblaster, oyunların biplerden daha iyi ses efektlerine sahip olabileceğini gösterdi. Ayrıca ilk CD-ROM oyunu "The Manhole" Activision tarafından geliştirildi [9]. 1990 yılında yeni teknoloji ürünü ses ve grafik kartlarının geliştirilmesi ile birlikte iyice karmaşıklaşan oyun sektöründe kullanıcı-dostu (user-friendliness) kavramı ortaya çıktı. IBM-286 bilgisayarlar için SimCity oyunu da yine bu yıl içerisinde geliştirildi.

1993 yılında yeni grafik modu SVGA ve yeni ses teknolojisi olan "Midi" ve "Wavetable Synthesis" kullanılmaya başlanılarak daha kaliteli oyunlar piyasaya sürüldü. "Indy Car Racing", bir araba kullanmanın yaklaşık hissini veren ilk simulasyon oyunu oldu. Yine aynı yıl içerisinde çıkarılan "Magic Carpet" grafik açıdan en başarılı oyunlardan biridir. Bu yıl ayrıca First Person Shooter'ların (FPS) da çıkış yılı oldu.

1995 yılı ile birlikte daha hızlı ve geniş kapasiteli olan CD'ler, programcılara daha fazla grafik, ses ve video seçeneği sunması ile oyun sektöründe daha büyük paya sahip olmaya başladı.

Türkiye'de geliştirilen ilk 3D bilgisayar oyunu olan Pusu-Uyanış, Infosfer (3TE Games) tarafından 19 Mart 2005 tarihinde piyasaya sunulmuştur [10]. Yoğurt Teknolojileri tarafından dağıtılan, Türkiye'nin tür olarak ilk 3D aksiyon oyunudur. İlk olarak oyunun yapısı First Person Shooter olarak düşünülse de sonradan Third Person Shooter olarak değiştirilmiştir.

Bu çalışmada, 3D oyun teknolojisinin gelişimi için tasarlanan ve yeni çok sayıda grafiksel efektleri içine katan bilgisayar oyunu sunulmuştur. Tasarlanan model için farklı sonuçların elde edilmesini sağlayan modüler grafiksel kod parçacıklarının sistemler için optimize edilmesi sonucu, farklı donanım özelliklerine sahip sistemlerde, farklı görüntü kaliteleri elde edilmiştir.

2. Oyun Geliştirme Ortamları

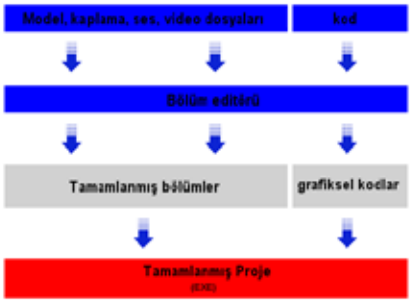
Oyun motoru, kişilerin veya şirketlerin oyun yapmak amacıyla kullandıkları ücretli veya ücretsiz olan yazılımlara verilen genel isimdir. Bu yazılımlar, çok sayıda kütüphane dosyalarını içeren yapılardan oluşur. Bu kütüphanelerin içinde bilgisayar programlama dilleri ile tanımlanmış fonksiyonlar ve sınıflar gibi çok sayıda veri bulunmaktadır. Oyun tasarımcısı oyun motorunu kullandığında, başkası tarafından önceden tanımlanmış olan bu verileri kullanarak oyununu geliştirir. Oyun motorları, önceden kodlanarak tanımlanmış olan verilerle tekrar kod yazmayı ortadan kaldırarak önemli ölçüde zaman tasarrufu sağlar.

3. 3D Oyun Tasarımı

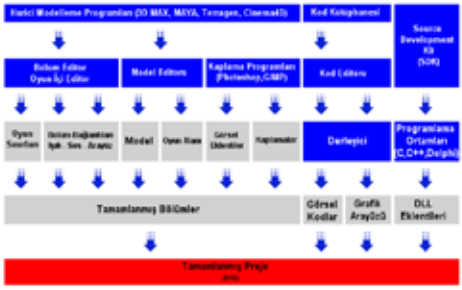
Bilgisayar oyunu geliştirme aşamasının temelinde, geliştirilmesi düşünülen oyun türünün yapısına uygun bir oyun motoru seçilmesi yatmaktadır. Oyunun geliştirme sürecinin başında bulunan karar verme aşamasında, öncelikle oyunun ne amaçla ve hangi türde yapılacağı kararlaştırılmalı ve buna uygun yöntemler izlenmelidir. Oyun geliştirme süreci, basit ve ileri düzey olarak iki farklı aşamada gerçekleştirilir. Şekil 1'de gösterilen basit düzey geliştirme sürecinde modeller, kaplamalar, ses dosyaları ve video dosyaları, oyun motorunun programlama dilinde hazırlanan kodlar ile bölüm editöründe birleştirilerek, bölümler hazırlanır ve grafiksel kodlarla desteklenerek, çalışma tamamlanma aşamasına getirilir.

Şekil 2'de gösterilen ileri düzey geliştirme sürecinde detaylandırılmış modeller ve kod kütüphaneleri, bölüm, model, kaplama ve kod editörlerinde düzenlenerek programlama diline uygun biçimde hazırlanır ve tamamlanmış bölümlere uygulanacak grafik ve sistem kodları

kullanılabilir hale getirilir. Bu yöntemde ekstra olarak ek grafiksel kodların eklenmesi ve harici kütüphanelerinin oluşturulması veya oyun motoruna eklenmesi ile tamamlanma aşamasına getirilir.



Şekil 1. Basit düzeyde oyun geliştirme aşamaları.



Şekil 2. İleri düzeyde oyun geliştirme aşamaları

Bu çalışmada 3D GameStudio oyun motoru ve bünyesinde barındırdığı programlar kullanılmıştır [11]. Çalışmanın ilk aşamasında oyunda yer alan mekânlar tasarlanmış ve uygun modeller oluşturulmuştur. Modellemenin 3 boyutlu ortamları gerçeğe ve oyunun türüne uygun olacak biçimde hazırlanması için oyun motorunun bünyesinde barındırdığı MED (Model Editor) kullanılmıştır. Oyun türüne karar verdikten sonra modellenecek olan ortamların fotoğrafları çekilerek dijital ortama aktarılıp, 3D model olarak bu ortamlar kullanılmıştır. Oluşturulan 3D modellerin birleştirilmesi ile oyun içi bölümler oluşturulmuştur. Bütün bu yapıların oyun içerisinde kullanılabilmesi için oyun motorunun desteklediği programlama dillerinden faydalanılarak oluşturulan bölümlerin içerisindeki modellere, aksiyon ve materyal fonksiyonları atanarak istenilen ortamlar oluşturulmuştur.

Bu çalışmada, oynanabilirliği yüksek ve geniş bir sistem aralığında istikrarlı şekilde çalışabilen bir oyun oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaçla sadece modelleme sisteminin kullanım biçiminde değişikliğe gidilmiştir. Genel olarak yapılan bu tür çalışmalarda bu aşamada kullanılan modeller farklı poligon düzeylerine sahip olacak biçimde hazırlanır. Bu durumda kameranın modele uzaklığı ile model üzerindeki detay ve poligon sayısı değişkenlik gösterir. Oluşturulan modeller, LOD (Level of Detail) olarak ifade edilen kullanım biçiminde 3 farklı şekilde hazırlanır. İlk durum düşük sayıda poligon içeren modelleri, ikinci durum daha fazla sayıda poligona içeren modelleri ve üçüncü durum ise, en fazla poligon içeren modelleri kapsamaktadır. Son olarak ifade edilen modelleme diğer modellemelerle karşılaştırıldığında daha fazla poligon içerdiğinden oyun içinde en fazla ayrıntıyı sunmaktadır. Dolayısıyla modelin en gerçekçi hali, üçüncü durumdaki biçimidir. Modellerin üç farklı poligon düzeylerinde oluşturulmasının avantajı, görüntülenecek olan modelin görüntüsünün kameraya yakınlığı ile değişkenlik göstermesidir. Sonuç olarak render alanındaki yakın modeller net ve gerçekçi görüntülenirken, uzakta bulunan modeller ise daha düşük netliğe sahip olacak biçimde görüntülenecektir. LOD uygulamasının dezavantajı, oluşturulan bir modelin, üç farklı model halinde farklı poligon düzeylerinde oluşturulması durumudur. Bu dezavantajı ortadan kaldırmak ve sistem gereksinimlerini sadece ekran kartlarına adapte edebilmek amacıyla çalışmada oluşturulan modellerde LOD mantığı kullanılmamıştır. Düşük seviye ve güçlü seviye sistemlerde farklı görüntü elde etme çalışmaları, ekran kartlarının farklılıklarına göre ayarlanmıştır.

Bu çalışmada yapılan bu farklılık ise kullanılan grafiksel kodların ve özel efektlerin güçlü sistemler için etkinleştirilmiş olmasıdır. Düşük se-

viye bilgisayarda bu kodların kullanılması oyunun programlama yapısında engellenmiş ancak aktifleştirme seçeneği kullanıcıya bırakılmıştır. Dikkat edilmesi gereken husus ise düşük sistemde kodların aktifleştirilmesinin, sistemlerde ciddi zararlara neden olabilme durumlarıdır. Düşük sistemlerde grafiksel kodların devre dışı bırakılması ve kullanıcı kontrolünde aktifleştirilmesi seçeneği, oyunun ana programlama dosyasında aşağıdaki kod parçacığı ile sağlanmaktadır.

```
…
…
if (d3d_shaderversion < 3030)
  error ("\n Benchmark yapımız,
sisteminizin oyunu kaldıramayacağını
tespit etti!\n

Sisteminizde bulunan ekran kartının
ShaderVersion 3.0 desteklediğinden
emin olun!\n

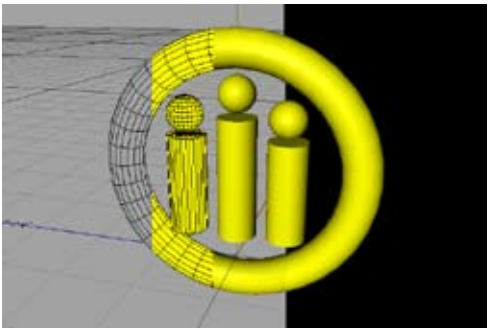
Oyunda kullanılan ileri seviye grafik
teknolojisi için bu gereksinim
zorunludur.\n

Bu gereksinim mevcut ekran kartınızı
çok zorlayacağı için sisteminizde
ciddi zararlar oluşturabilir.\n

Bu bilgiye rağmen oyuna devam
etmek için TAMAM'a tıklayınız.
İPTAL etmeniz sizin yararınıza
olacaktır.\n
Devam etmeniz durumunda sorumluluk
kullanıcıya aittir !\n");
…
…
```

Güçlü ve düşük seviye sistemlerden elde edilecek görüntü farklılıklarının temelinde, modellerin detaylandırılması yerine grafiksel kodların kullanımlarının etkisi bulunmaktadır. Oyun için hazırlanan ana programlama dosyasında uygulanan grafik kodların çalıştırılabilmesi için Shader Version 3.0 ve Vertex-Pixelshader 2.0/2.a desteği sağlayan bir ekran kartına ihtiyaç duyulmaktadır.

Şekil 3'de render aşamasından sonra elde edilen örnek model gösterilmiştir. Bu model öncelikle wire-frame olarak görüntülenmiş, ardından modele uygulanan kaplamadan elde edilen constant-shading görüntüden elde edilecek sonuca ulaşmıştır. Bu aşamadan sonra modelin gouraud-shading görüntüsü elde edilmiş ve renderlenerek modelin oyundaki son görüntüsüne ulaşılmıştır. Oluşturulan bu modelin poligon sayısı düşük seviye ve güçlü seviye sistemler için eşit olacak biçimde hazırlanmış fakat oyun motorunda yer alan grafik fonksiyonları ve özel efektlerle, farklı sistemlerde farklı sonuçlar elde edebilen modüler bir yapıya kavuşturulmuştur.



Şekil 3. Modelin oluşturulma ve render aşaması

Çalışmada grafik kodların aktifleştirilmesi ile birlikte düşük sistemlerden farklı olarak güçlü sistemlerde High Dynamic Range (HDR), Depth of Field (DoF), Volumetric Particles ve Reflect & Refract gibi grafiksel özelliklerin etkin hale getirilmesi sağlanmıştır. LOD mantığı ile görüntülenemeyecek birçok görsel efekt kullanılan bu yeni modüler yöntem ile sunulmuştur.

Şekil 4, 5 ve 6'de sırası ile grafiksel kodların düşük orta ve yüksek seviyedeki sistemlere uygulanması ile elde edilen sonuçlar gösterilmiştir. Her bir seviye için ayrı modüller aktifleştirilmiştir. Şekil 4'de modüller içinde yer alan grafik efektleri devreye sokulmamıştır. Şekil 5'de sadece HDR modülü aktifleştirilirken, Şekil 6'da model için tasarlanan tüm modüller aktifleştirilmiştir. Her bir şekilden de görüldüğü üzere aktifleştirilen modül sayısının artması ile birlikte görüntüde önemli ölçüde gerçekçilik yakalanmıştır.



Şekil 4. Grafiksel kodların uygulanmadığı düşük seviye sistemlerden elde edilen görüntü



Şekil 5. Grafiksel kodların uygulanması sonucu elde edilen görüntü



Şekil 6. Grafiksel kodların tamamının aktifleştirilmesi ile elde edilen görüntü

4. Sonuç ve Tartışma

Bilgisayar oyunları, teknolojinin eğlence alanında en yaygın kullanımlarının başında gelmektedir. Bilgisayar oyunları, bilgisayarı bir eğlence aracına çevirse de, özü itibariyle ofis uygulamaları, işletim sistemi uygulamaları gibi birer bilgisayar yazılımlarıdır. Bilgisayar oyunları ile bilgisayar teknolojisinin birbirini tetiklemesi neticesinde her iki alanda inanılmaz bir gelişim gözlenmektedir. Bilgisayar teknolojisi geliştikçe daha kaliteli oyunlar üretilmekte, oyunlar geliştirildikçe ise, sistem olarak yeni ihtiyaçlar ortaya çıkmaktadır ve oluşan bu ihtiyaç mevcut bilgisayar teknolojisinin geliştirilmesinin önünü açmaktadır.

Bilgisayar oyunları eğlence amaçlı kullanıldıkları gibi eğitim, simülasyon ve reklam gibi çok değişik amaçlarla da kullanılmaktadır. Günümüzde bilgisayar oyunları, sinema ve müzik gibi endüstri haline gelmiş ve oyun bütçeleri milyon dolarlarla ifade edilmeye başlanmıştır. Bu ve benzeri uygulamalarla, gelecekte firmalar müşterilerine hazırladıkları bilgisayar oyunları ile daha etkili biçimde ulaşıp daha verimli reklam sunabileceklerdir. Her geçen gün oyun sektöründe fotogerçekçiliğe biraz daha yaklaşılmaktadır ve bu gelişim bilgisayar teknolojisine paralel olarak ilerleme göstermektedir.

Bu çalışmada, bilgisayar oyunlarının gelişmesine paralel olarak artış gösteren sistem gereksinimleri optimizasyon yöntemleri dikkate alınarak her seviyedeki sistem gereksinimleri için geliştirilmiş ve modelleme sisteminde eşitleme yapılarak kullanılan grafik kodlar ve özel efektlerle farklı seviyedeki bilgisayar sistemlerinde farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Geliştirme aşamasının devamında minimum sistem gereksinimleri ile maksimum sistem gereksinimleri arasındaki farkların yazılımsal kodlarla kapatılması ve düşük sistemler ile güçlü sistemlerin farklılaşmasını sağlayan donanım birimlerinin, tek bir donanım ihtiyacı ile gideri-

lecek biçimde şekillendirilmesi ve oluşturulacak yeni yapı ile gerçekçi oyun deneyimlerinin kullanıcılara sunulması hedeflenmektedir.

5. Kaynaklar

[1] D. Nosowitz, "Tennis for Two, the World's First Graphical Videogame", Retromodo, Gizmodo, 2008.

[2] J. Markoff, "A Long Time Ago, in a Lab Far Away", The New York Times, 2009.

[3] http://en.wikipedia.org/wiki /Compu ter_Space (Ziyaret tarihi: 07.12.2010).

[4] http://en.wikipedia.org/ wiki /Nutting_ Associates (Ziyaret tarihi: 07.12.2010).

[5] http://www.atari.com (Ziyaret tarihi: 07.12.2010).

[6] http://www.ea.com (Ziyaret tarihi: 07.12.2010).

[7] http://www.lucasarts.com (Ziyaret tarihi: 07.12.2010).

[8] http://tr.wikipedia.org/wiki /Sierra_Entertainment (Ziyaret tarihi: 07.12.2010).

[9] http://www.activision.com (Ziyaret tarihi: 07.12.2010).

[10] http://infosfer.com (Ziyaret tarihi: 07.12.2010).

[11]http://www.3dgamestudio.com (Ziyaret tarihi: 07.12.2010).