



**TANITIM VE TURİZM AMAÇLI
3B MODEL DESTEKLİ
TARİHİ MEKÂNLAR BİLGİ
SİSTEMİ**

İbrahim ASRI
Hacettepe Üniversitesi

**Ömür ESEN, Özşen ÇORUMLUOĞLU,
İbrahim KALAYCI, Güngör KARAUGUZ**
Selçuk Üniversitesi



1. GİRİŞ

Yeryüzü asırlarca insanlığa ev sahipliği yaptığı gibi onların oluşturduğu eserlere de ev sahipliği yapmaktadır. Bu eserlerin en kalıcı olanları da kuşkusuz yapısal nitelikli olan **binalar, köprüler, sosyokültürel yapılar v.b.** dir. İnsanlığın ömrünün bu eserlere göre kısa olmasından dolayı bu eserler bir sonraki insanlara miras olarak kalmıştır. Bırakılan bu miras günümüzde **Kültür Mirası** olarak adlandırılmaktadır. Zaman, doğa, insan vb. birçok yıpratıcı faktör tarafından bu kültür mirası zarar görmekte, hatta birçoğu zaman için de yok olup gitmektedir. Bizden öncekilerin günümüz insanına bıraktığı bizimde bizden sonrakilere devretmek zorunda olduğumuz **bu mirasın aslına uygun bir şekilde korunarak aktarılması** son zamanlarda dünya ve ülkemizde oldukça önem kazanmıştır.



1. GİRİŞ



Medeniyetler beşiği Anadolu'muzun 5000 yılı aşkın geçmişi ile gerek Türk ve gerekse de pek çok diğer medeniyete ev sahipliği yapmış olması dolayısı ile Kültür Mirası konusunda oldukça zengin bir hazineye sahip olduğu herkes tarafından bilinmektedir. Bu zenginlik milyonlarca yerli ve yabancı turisti Anadolu'nun her tarafını karış karış dolaştırmaktadır. Anadolu'nun bu zenginliğine rağmen bu mirası tanıtmada ve sahip çıkmada bir çok ülkeye göre tam anlamıyla gayret gösterememek de bu günlerde ülkemizde **tanıtma, dokümantasyon, koruma, restorasyon, ve yeniden yapma** amaçlı çalışmalar artmaya başlamıştır. Bu çalışmalarda alacağımız yolun uzunluğu bizi en hızlı, en doğru, en ekonomik ve en hassas şekilde çözümler üretmeye yöneltmektedir. Bu bağlamda, dünyada yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanan **dijital fotogrametri GPS ve CBS teknolojileri** bu çözümlerin en önemli parçasını oluşturacaktır.



1. GİRİŞ



- Gelişen ve gelişmekte olan teknolojinin de imkan verdiği olanaklar göz önünde tutulursa; artık dijital fotogrametrik yöntemle bir çok tarihi yapının **dokümantasyonu, korunması, restorasyonu, yeniden yapılması ve tanıtımı** yapılabilmektedir.
- Fotogrametrinin sağladığı en önemli avantajlardan biriside objelerin gerçeğine uygun bir şekilde modellenerek üç boyulu (3B) gösterimine olanak tanınmasıdır.
- Ayrıca tarihi objelerin **çoğunun çok büyük yapılardan oluşması ve bu objeleri aynı uzayda ilişkisel olarak birlikte sergileme ihtiyacı**, fotogrametik çalışmaların en iyi destekçisi ve en modern ölçme tekniği olan **GPS** tekniğinden faydalanmayı zorunlu kılmaktadır (Çorumluoğlu ve ark. 2004).



1. GİRİŞ



- Kültür Turizmi, Eēence turizmine göre ülkemizin turizm paştasından azımsanamayacak büyüklükte bir pay almasına raēmen geliştirilme aēısından da çok ciddi bir potansiyele sahiptir.
- Tarihi mekanlar Kültür turizminin başlıca  ēeleri olduēuna göre buradaki potansiyeli geliştirmede tarihi mekanların tanıtımı, iyileştirilmesi ise ancak buralara yönelik etkin bir turizm yönetimi ile mümkün olabilir.
- Bilgi toplumunun gereksinimlerini karşılamayı baz alıp, geleceēin **e-turizm, e-kültür, e-tarih** yaklaşımlarına cevap verme kapasitesini ortaya koyan bir yönetim tarzı ve sistemi ise Coērafi Bilgi ile ilintilenebilen tarihi ve turizm içerikli bilginin en etkin ve  aēın gerektirdiēi şekilde yönetimini saēlayan Coērafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile gerçekleştirilebilir.



2. 3B MODELLEME



- Klasik 2B CBS' ler bir çok uygulamalar için yetersiz kalmaktadır
- Günümüzde Coērafi alanın üç boyutlu
 - ↓hesabı,
 - ↓sorgulanması,
 - ↓analizi,
 - ↓simulizasyonu
 - ↓ve görselleştirmesi önem kazanmıştır.
- Bugünkü CAD teknolojisi ile bir coērafi alanın
 - ↓perspektif görünüřü
 - ↓üç boyutlu görselleřtirmesi
 - ↓sanal ortamda üzerinde u ulabilmesi mümkün olmaktadır (Alkırş 2005)



2. 3B MODELLEME



3B modelleme çok çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır;

- ❖ Kent ve peyzaj planlaması,
- ❖ Kent sosyal olanaklarının planlanması,
- ❖ Altyapı sistemlerinin tasarımı,
- ❖ GSM baz istasyonlarının planlanması,
- ❖ Çevresel analizler,
- ❖ Kadastro ve taşınmaz değerlemesi,
- ❖ Acil durum planları ve yönetimi,
- ❖ 3B Araç yönlendirme,



2. 3B MODELLEME



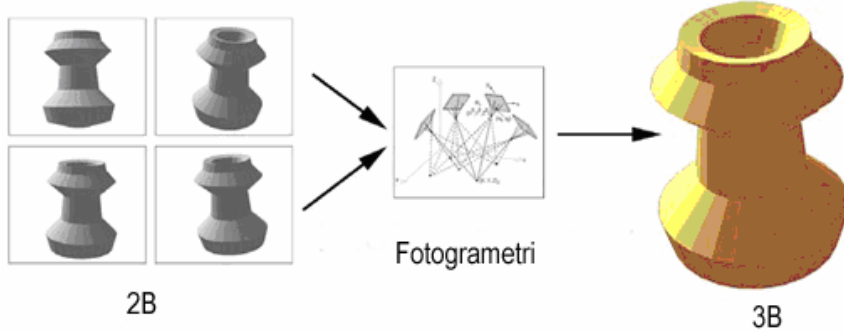
- ❖ Turizm,
- ❖ Tarihi dokümantasyon,
- ❖ Sürücü, pilot ve asker eğitimi,
- ❖ Risk değerlendirmesi ve afet yönetimi,
- ❖ Maden ocağı çalışmaları,
- ❖ Jeoloji mühendisliği çalışmaları,
- ❖ Hidroloji,
- ❖ Meteoroloji,
- ❖ Mimari projeler (Emem 2003).



2.1. Digital Fotogrametrik Yöntemlerle 3B Modelleme



Yakın Resim Fotogrametrisi de denilen bu yöntemler bir nesne hakkında, üç boyutlu konumsal bilgi elde etmek için kullanılan ölçme teknolojileridir.



2.2. Digital Fotogrametride Alım ve Değerlendirme İşlemleri



- Digital fotogrametri de, üç boyutlu verilerin elde edilmesi ve yüksek doğruluğa ulaşılması için değişik istasyonlardan ardışık ve bindirmeli görüntülerin çekilmesi şarttır
- Bu şartı gerçekleştirmek için
 - kamera düzeninin iyi tasarlanması
 - en uygun matematik modelin seçilmesi
 - kaç tane kameranın, nereye ve nasıl yerleştirilebileceği,
 - cisim üzerindeki kontrol noktalarının sayısı
 - ve konumlarının nasıl olması gerektiği belirlenmelidir.



2.2. Digital Fotogrametride Alım ve Değerlendirme İşlemleri

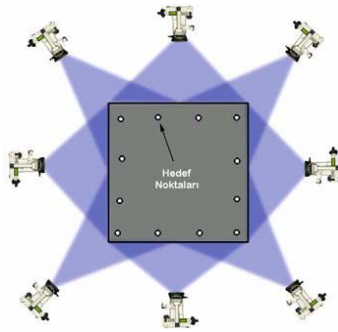


• Proje sonunda istenen doğruluk düzeyine ulaşabilmek için, fotogrametrik ölçme sistemini meydana getiren bileşenleri gerçekleştirmek gerekir. Bunlar;

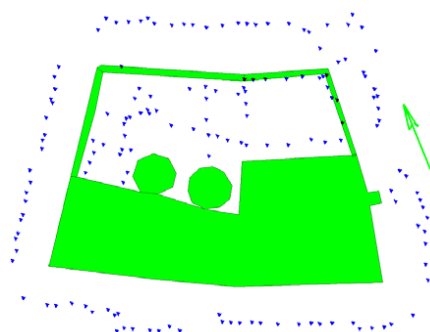
1. Planlama ve ağ tasarımı
 2. Çekim hazırlıkları
 3. Ölçüm işleri
 4. Değerlendirme
- şeklinde dört grupta toplanabilir.



2.2. Digital Fotogrametride Alım ve Değerlendirme İşlemleri



a)



b)

Resim çekim planları ve oluşan model alanlar [a) www.geodetic.com) b)Asri, 2005]



2.2. Digital Fotogrametride Alım ve Değerlendirme İşlemleri



- Jeodezik ölçmeler için yani nesne üzerinden ölçülecek noktalar içinse;

- **İyi bir jeodezik ağ kurulmalıdır.**

- Ağ noktaları yukarıda bahsettiğimiz kontrol ve bağlama noktalarını iyi görebilecek şekilde tasarlanmalıdır.

- Kontrol noktaları için iyi görünebilen düzgün hedef işaretleri kullanılmalıdır.

- Resim çekimi ve alım işleri sırasında iyi bir krokilendirme yapılmalıdır.

- Değerlendirme işlemi, resim çekimi ve jeodezik ölçmeler arasında fazla süre geçmemelidir.

Obje büyüdükçe bu ağ işlemlerinin yükü artacağından GPSSİT (Çorumluoğlu ve Kalaycı, 2007) gibi teknikler ağ işlemini ortadan kaldırdığı gibi istendiği zaman ağa nokta ekleme çıkarma gibi olanaklar da sağlanabilmektedir.

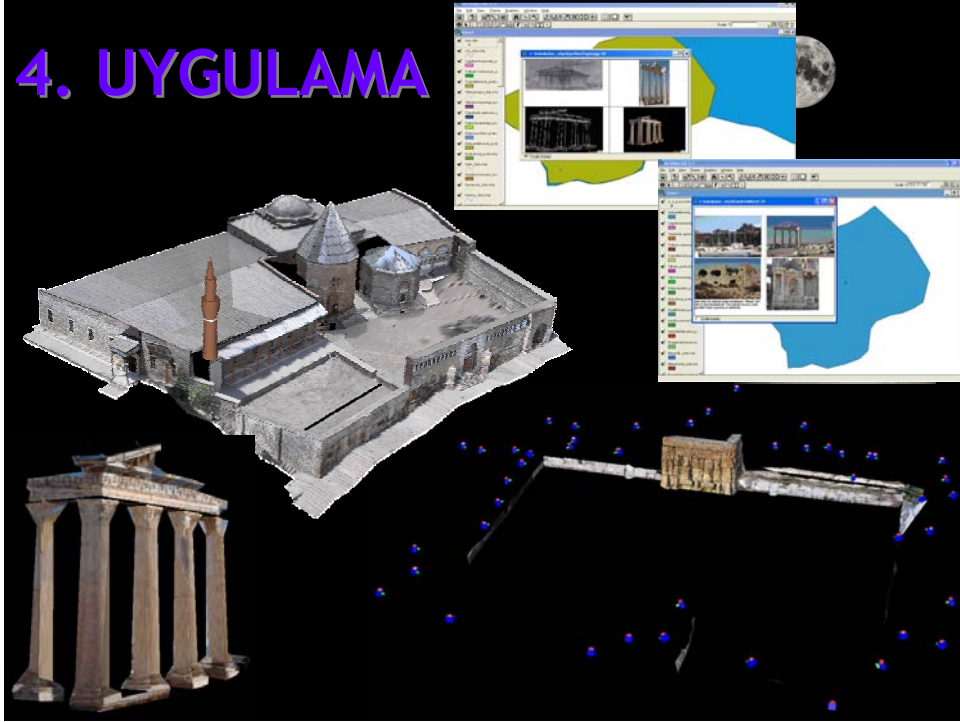


3. Dijital Fotogrametrinin Tarihi Mekanların 3B Modellenmesinde Kullanılması



- Fotogrametrinin mimarlık ve arkeoloji dolayısıyla tarihi mekanlarda kullanımı etkin bir yöntemdir.
- Günümüz toplumu mimari mirasın korunmasıyla ilgili giderek daha hassas hale gelmektedir (Perez ve diğerleri, 1999). Bundan dolayı, tarihi alan ve yapıların fotogrametri ve CBS yöntemiyle dokümantasyonu ve internet üzerinde sunumu üzerine dünyada birçok çalışma yapılmaktadır.
- Dünya turizm pastasından pay almak isteyen ülke ve girişimciler tanıtım çalışmalarına oldukça büyük miktarlarda kaynak aktarmaktadırlar. Bu kaynakların çok azıyla yukarıdaki bahsedilen çalışmalar profesyonelce yapıp hem kültürel miras kayıt altına alınmış olur hem de etkili bir tanıtım çalışması yapılmış olur. İnternet ve interaktif araçlarla dünyanın her yerine ulaşan çalışmaları gören hedef kitle ise dünya gözüyle bu mekan ve yapıları görmeyi düşünecektir.

4. UYGULAMA



4. UYGULAMA



Konya Alaeddin



Antalya Manavgat



Konya Beyshehir Eflatun Pınar

↓ Fotogrametri

↓ GPS

↓ CBS

↓ Tanıtım ve Turizm Amaçlı 3B Model
Destekli Tarihi Mekânlar Bilgi Sistemi



4. UYGULAMA



GPS Sanal İstasyon Tekniği (GPSSİT) ve Fotogrametrik Uygulamaları

GPSSİT(GPS Sanal İstasyon Tekniği), GPS ölçümleri sayesinde belirlenen GPS anteni faz merkezinin, tek bir üç ayak düzeçleme sistemi yardımıyla uygun tüm aletlerin ana gövdesinin orta eksenini aynı düşeye getirme esasına dayanan TeT (Tek Tribrak) birleştirme tekniğini kullanarak konu aletin referans merkezine indirilmiş olan GPSSİN'nın (GPS Sanal İstasyon Noktalarının) elde edilmesini ve bunların daha sonra yapılacak çalışmalar için dayanak noktası olarak kullanılmasını esas alan bir tekniktir.



4. UYGULAMA

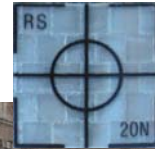


Jeodezik Ölçmeler

Resimler üzerinde dağınık bir şekilde ölçülmesine dikkat edilen kontrol noktaları GPSSİT ile ölçüldü.

Bu çalışmada bir nirengiye sabit GPS kurularak eş zamanlı Dur-Git (Stop and Go) tekniği kullanıldı.

GPSSİT kullanılarak kontrol noktaları belirlenirken kağıt reflektör kullanıldı





4. UYGULAMA

Resimlerin Çekilmesi



Yerden, itfaiye vb. platformlarla havadan yaklaşık % 50-60 bindirmeli, farklı sayılarda resim çekilerek, bu resimlerin uygun olanları modelleme ve görselleştirmede kullanıldı.



3. UYGULAMA

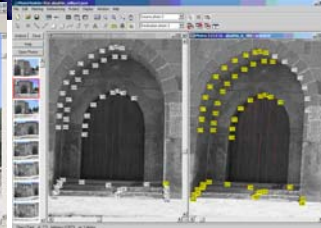
3B Modelleme işlemi



Kontrol noktalarının ölçümü



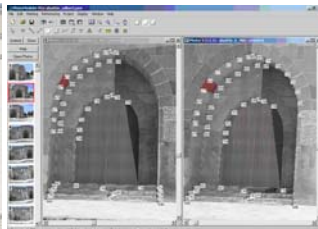
Detay noktalarının ölçümü



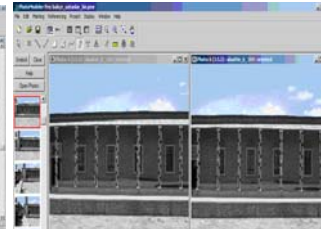
Nokta referanslama



Detay Çizimi



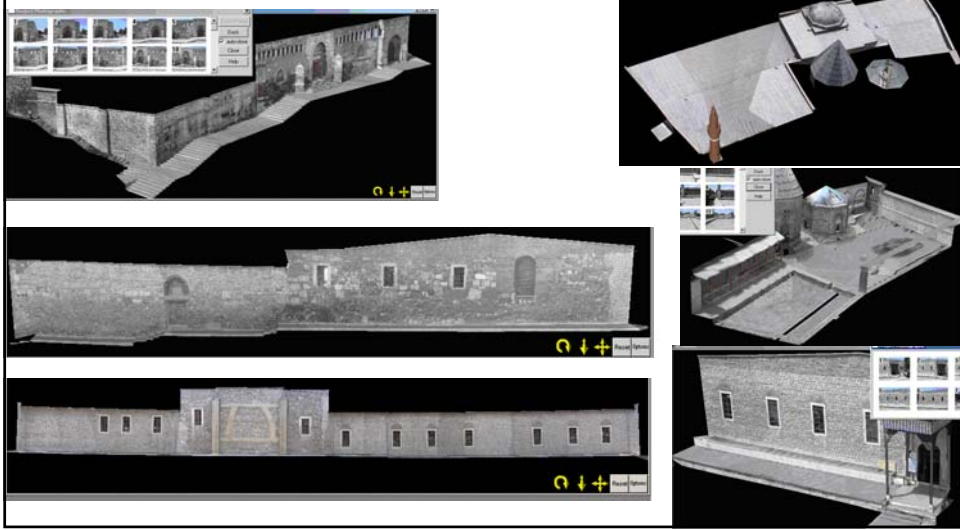
Yüzey Tanımlama



Geometrik şekil tanımlama

4. UYGULAMA

Yapılan fotogrametrik değerlendirme ve 3B modelleme işlemi, objenin büyüklüğüne göre parçalara ayrılarak yapılabilir.

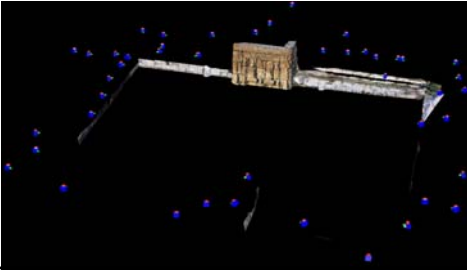
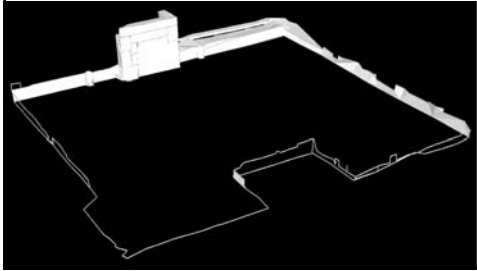
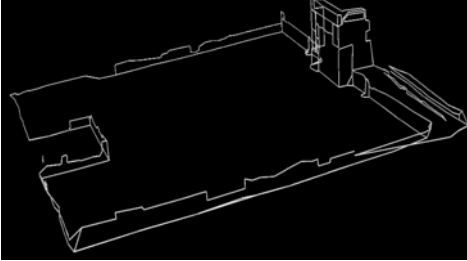




4. UYGULAMA



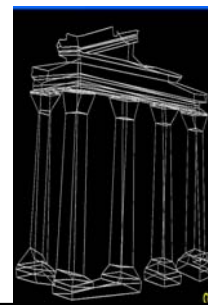
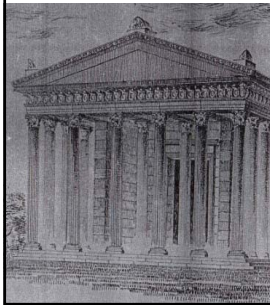
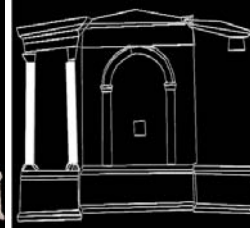
Konya Beyşehir Hitit Eflatun Pınar 3B modeli



4. UYGULAMA



Vespianus Çeşmesi ve Apollon Tapınağının orijinal,mevcut görüntüleri ve 3B modelleri





4. UYGULAMA



3B Modelin Farklı Veri Formatlarına Dönüştürülmesi

Photomodeler programı;

- Daha iyi görüntüleme sağlayan programlarda görüntülemek (Örneğin WRML formatına çevrilmiş 3B model de gerçek resim giydirilmiş görüntüler daha iyi görünmektedir),
- Photomodeler programının imkan vermediği düzeltmeleri yapmak (AutoCAD vb. programlarda modeli çıkmayan yerlerin tamamlanması gibi),
- Farklı mühendislik çalışmaları ve sistemlerinde kullanmak (Kütle hacim hesabı, CBS vb mühendislik sistemlerinde kullanmak gibi),
- Veri kütüphanelerine sahip programlar sayesinde doku atayarak görselleştirmek,
- Uygun makine ve programlar kullanarak belli ölçekte değişik maddelerden 3B modelin maketini oluşturmak ,



4. UYGULAMA



3B Modelin Farklı Veri Formatlarına Dönüştürülmesi

- 3B model üzerinde analiz ve sorgulamalar yapabilmek (Model üzerinden koordinat sorgulama veya gezinti imkanı veren programlarda gezinti esnasındaki özel detaylara link atanarak detayın özelliklerini görüntüleme (MS Encarta yazılımı),
 - Fotogrametrik röleve, trafik kazaları, değişik suçlar ve olaylarda olay yeri inceleme vb. amaçlarda kullanmak (ortofoto,)
 - İnternetten sunumunu yapmak
- gibi benzeri nedenler amacıyla 3B modeli ve modelleme dosyalarını, farklı programların kullanabileceği farklı veri formatları ve değişik versiyonlarına, değişik seçimler sunarak çevirebilmektedir.



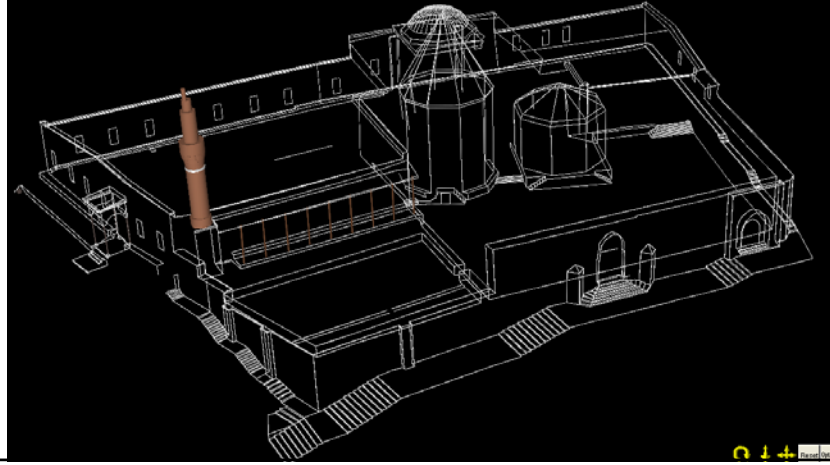
4. UYGULAMA

3B Modelin Farklı Veri Formatlarına Dönüştürülmesi

Elde edilen 3B model Photomodeler programında 3D wiever programında farklı şekillerde gösterimi yapılabilir (çizgisel, katı model ve Gerçek resim giydirilmiş katı model)



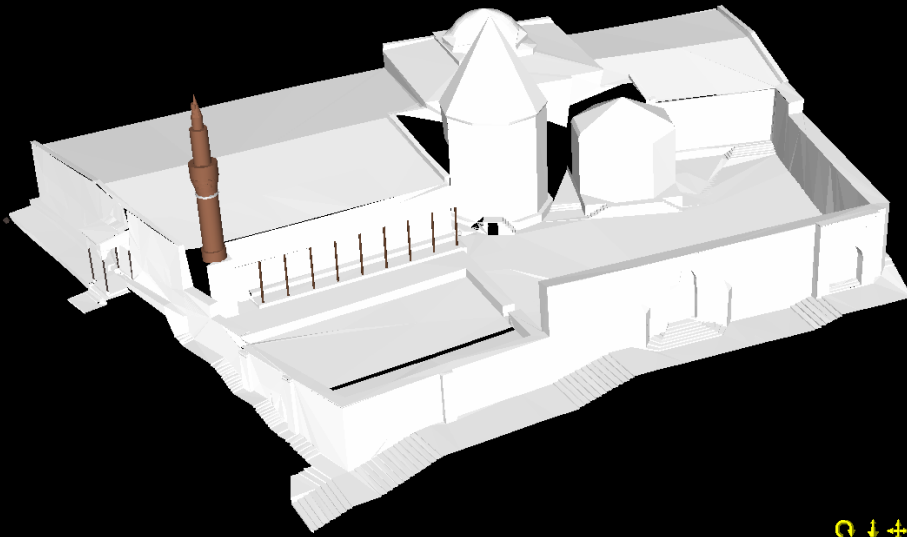
Çizgisel gösterimi



4. UYGULAMA

3B Modelin Farklı Veri Formatlarına Dönüştürülmesi

Katı model gösterimi

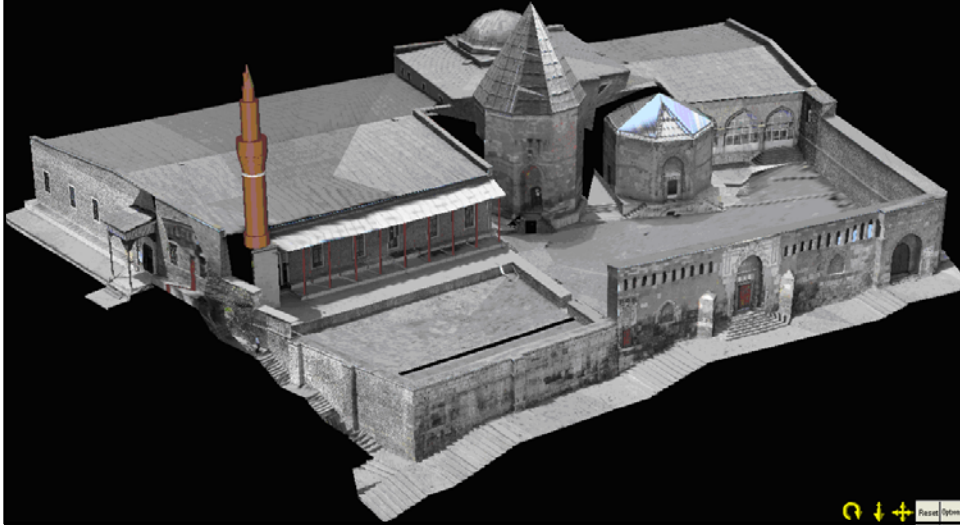




4. UYGULAMA

3B Modelin Farklı Veri Formatlarına Dönüştürülmesi

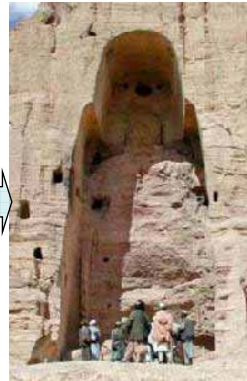
Gerçek resim kaplı 3B model gösterimi



4. UYGULAMA

3B Modelin Farklı Veri Formatlarına Dönüştürülmesi

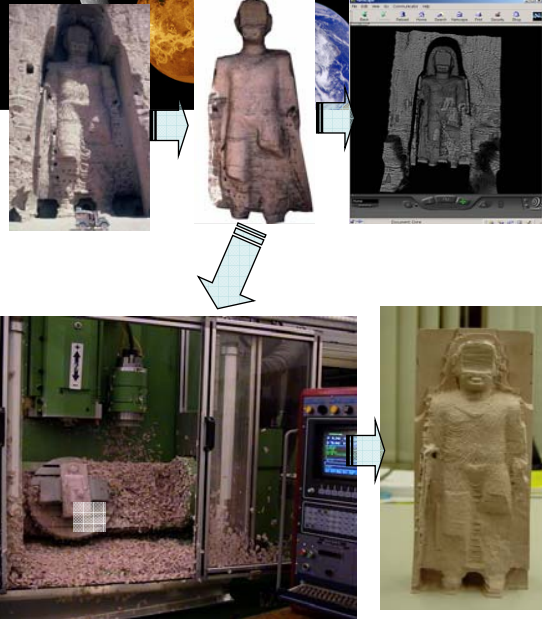
- Afganistan'ın Bamiyan Vadisi'nde bulunan 2000 yıl öncesine ait Buddha heykeli 2001 yılında Taliban tarafından bombalanmış ve yok edilmiştir.



3B Modelin Farklı Veri Formatlarına Dönüştürülmesi

ETH; Jeodezi ve Fotogrametri Enstitüsü tarafından, bu heykelin internetten elde edilen resimleri ve 1970 yılında çekilmiş 3 metrik resmi kullanılarak fotogrametrik yöntemle 3 boyutlu modeli oluşturulmuş ve tekrar freze makinesi ile poliüretan maddesinden 1:200 ölçekli olarak yeniden yapılmıştır

4. UYGULAMA



4. UYGULAMA

3B Modelin Farklı Veri Formatlarına Dönüştürülmesi

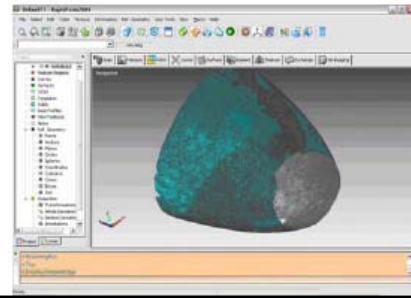
Sanal Müze Çalışmaları

Sanal müzeler girişleri World Wide Web de olan müzelerdir.

Başka bir deyişle, sanal müze içinde sayısallaştırılabilen her şeyin bulunduğu bir sanal koleksiyondur.

Bir sanal müze....

- çok ziyaretçiyi kabulü,
- cisim özelliklerinin de sunumu,
- gerçek müze için gezme talebini artırma,
- Sanal ortamda tarihi eserin ölçülmesi ve incelenmesi için olanak sağlamalıdır. (Külür ve ark. 2007)



4. UYGULAMA

3B Modelin Farklı Veri Formatlarına Dönüştürülmesi





4. UYGULAMA

3B Modelin Farklı Veri Formatlarına Dönüştürülmesi



Ortofoto

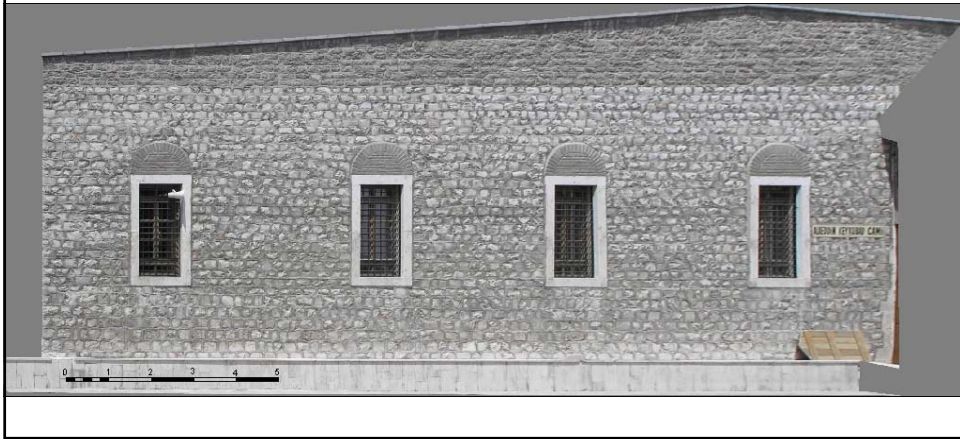


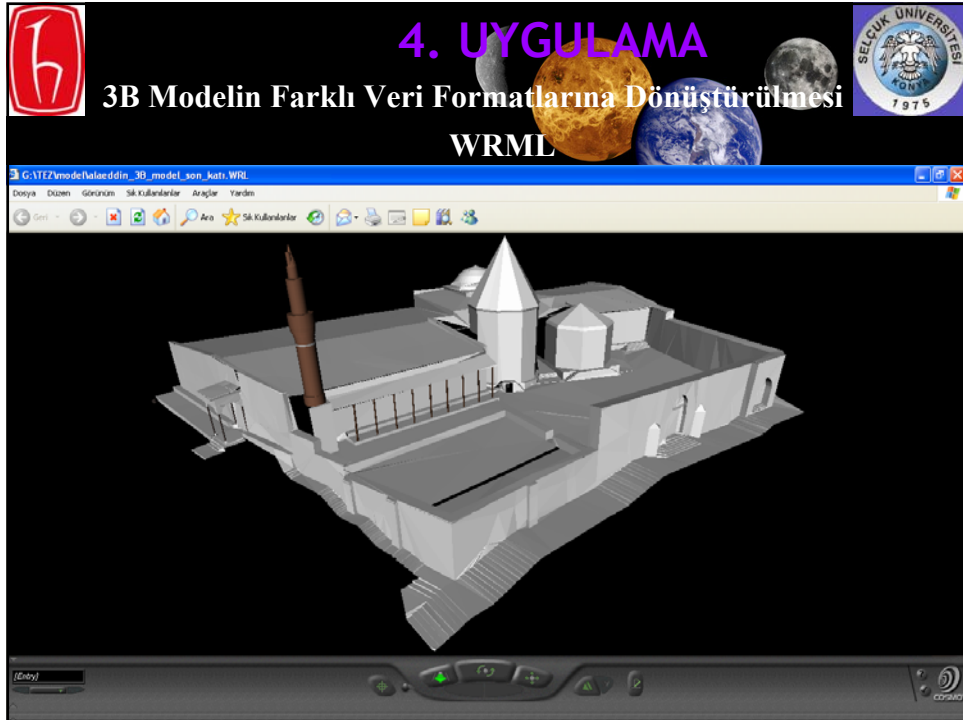
4. UYGULAMA

3B Modelin Farklı Veri Formatlarına Dönüştürülmesi



Ortofoto



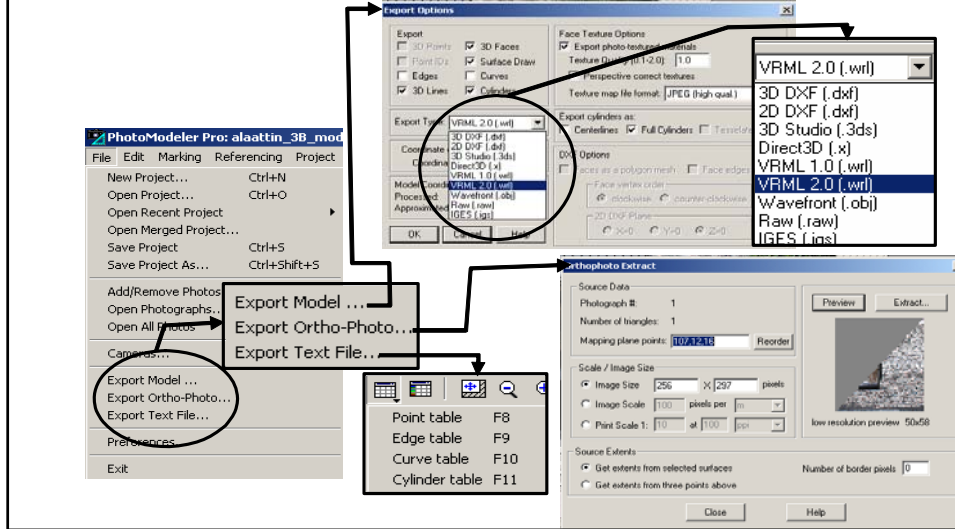




4. UYGULAMA

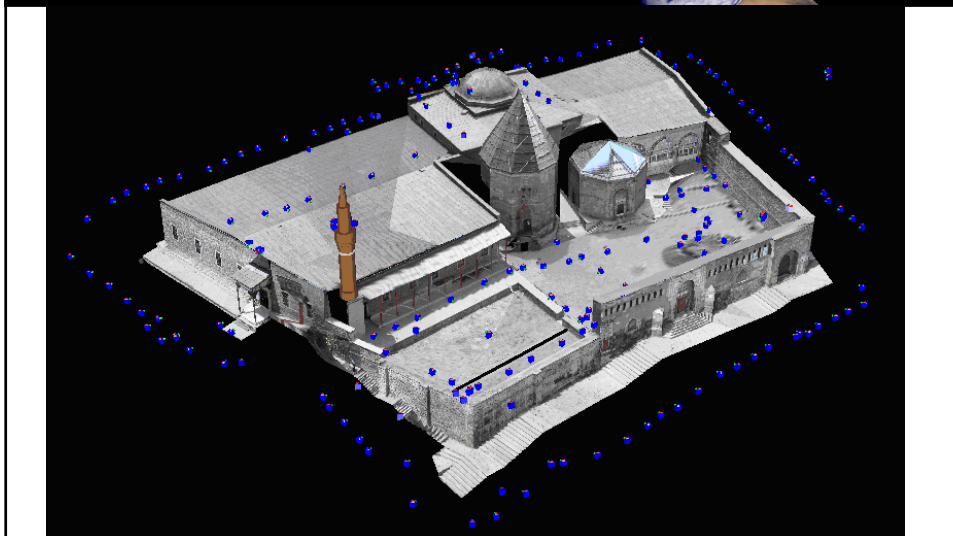
3B Modelin Farklı Veri Formatlarına Dönüştürülmesi

Photomodeler programında oluşturulan 3B model ve dosyalarının farklı veri formatlarına çıkarılışının şeması



4. UYGULAMA

Kamera Çekim Merkezleri



4. UYGULAMA

Uydu görüntülü 3B model üzerine 3B
obje modelin bindirilmesi



4. UYGULAMA

Uydu görüntülü 3B model üzerine 3B
obje modelin bindirilmesi

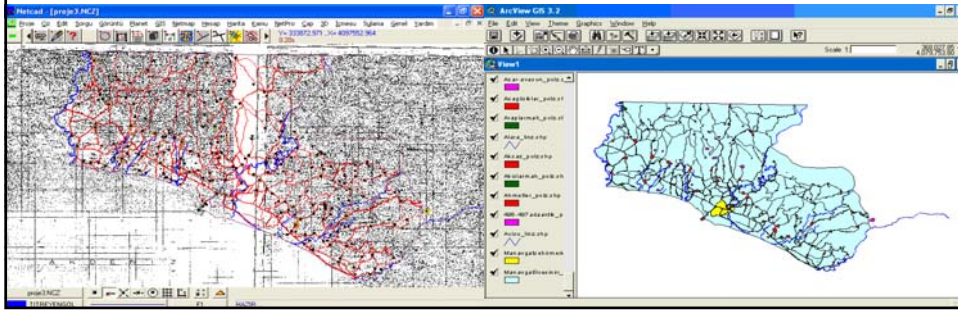


4. UYGULAMA

Manavgat Yöresi için Tanıtım ve Turizm Amaçlı 3B Model Destekli Tarihi Mekânlar Bilgi Sistemi Örneğinin Oluşturulması

ALTLIK HARİTALARIN OLUŞTURULMASI

İlgili kurumlar dan elde edilen iki adet 1:100000 ölçekli çalışma yöresini içeren topografik harita NetCAD ortamında sayısallaştırılıp CAD2Shape programı ile ArcView programı formatına dönüştürülerek altlık harita oluşturuldu (Şekil 11).



4. UYGULAMA

Manavgat Yöresi için Tanıtım ve Turizm Amaçlı 3B Model Destekli Tarihi Mekânlar Bilgi Sistemi Örneğinin Oluşturulması

VERİ ALTYAPISIN OLUŞTURULMASI

Öncelikle Manavgat Yöresine ait tarihi bilgiler ilgili kişi, kurum ve kuruluşlardan toplandı. Toplanan bu veriler ışığında belirlenen tarihi mekanlara gidilerek buradaki tarihi yapılar fotoğraflandı. El GPS i ile bu mekânların konumları tespit edildi. Örnek amacı ile bu mekanlardan Vespianus Çeşmesi ve Apollon Tapınağının 3B Modeli oluşturuldu



Küçük Gülen-Kurtlar



Asar-Demirciler



Bayram Beleni-Tilkiler



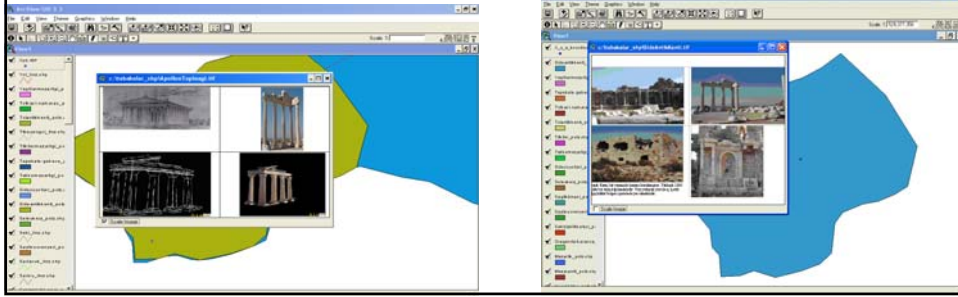
Hisarcık-Avasun

4. UYGULAMA

Manavgat Yöresi için Tanıtım ve Turizm Amaçlı 3B Model Destekli Tarihi Mekânlar Bilgi Sistemi Örneğinin Oluşturulması

BİLGİ SİSTEMİ ÖRNEĞİNİN OLUŞTURULMASI

Elde edilen GPS verileri yer isimleri ile birlikte ArcView ortamında altlık harita üzerine aktarıldı. Tarihi mekânlara ait bu konum bilgileri ile tarihi mekanlar hakkındaki sözel bilgiler, görüntüleri, 3B Model görüntüsü varsa orijinal halini gösteren belgeler ilişkilendirildi. Bu şekilde “*Manavgat Yöresi için Tanıtım ve Turizm Amaçlı 3B Model Destekli Tarihi Mekânlar Bilgi Sistemi Örneğini*” oluşturulmuş oldu. Bunun yanın da istenirse Arview yazılımının ArcIMS modülü sayesinde oluşturulan bu sistemi internet ortamında bütün dünya ile paylaşımına açmak mümkün olacaktır.



5.SONUÇLAR



- Yapılan bu çalışmada Fotogrametri, GPS ve CBS teknolojilerinin entegrasyonu,
- Zaman, maliyet ve görsellik açısından Digital fotogrametri tekniğinin, mimari ve tarihi yapıların 3B model ve değerlendirme işlemlerinde önemli avantajlar sağladığı,
- Görüntü alımı esnasında yerel koşullar nedeniyle uygun resim çekme koşullarının ve üç boyutlu modelin oluşturulmasında ve doku kaplamada bazı sorunlarla karşılaşılsa da değişik yöntem ve platformlar kullanılarak aşılabileceği,
- Jeodezik ölçmeler de GPSSİT yöntemi kullanılması bir jeodezik ağ kurulumunu gerektirmemesi, koordinat bütünlüğü, vb faydalarının yanında obje ve çevresinin fiziksel şartları bazı dezavantajlar oluştursa da aşılması zor problemler değildir.
- Modelleme işleminin Alaeddin cami örneğinde (4750 m2) olduğu gibi büyük çaplı tarihi dokümantasyon çalışmalarının birbiriyle bütünlük sağlaması açısından büyük imkan sağlayabileceğini ortaya koymuştur.
- CBS ile entegre olarak öznitelik verileriyle de desteklenince 3B CBS uygulamalarının bir örneği olan Tarihi Mekanlar Bilgi Sistemi elde etme olanağı,
- Turizm Bilgi Sistemi içine entegre edilgi zaman Tarihi ve Kültürel Mirasımızın da etkin bir şekilde tanıtımı kaynakların rantabl kullanımı sağlanacaktır

