

KÜLTÜREL MİRASIN BELGELENDİRİLMESİNDE NOKTA BULUTUNDAN MİMARİ ELEMANLARIN ÇIKARIMINA YÖNELİK BİR METODOLOJİ

Cemal Özgür Kıvılcım^{a*}, Zaide Duran^b

^a İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Geomatik Mühendisliği Programı, 34467 Sarıyer, İstanbul.

^b İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 34469, Sarıyer, İstanbul.
(kivilcim, duranza)@itu.edu.tr

ANAHTAR KELİME: Kültürel Miras, Mimari Belgelendirme, Nokta Bulutu, 3D Modelleme, Yapı Bilgi Modelleme Sistemi

ÖZET:

Günümüze kadar varlıklarını sürdürebilmiş Taşınmaz Kültür Varlıklarının geleceğe taşınabilmesi için, bu yapılara yönelik bakım-onarım ve restorasyon faaliyetlerinin yüksek nitelikli olması önem arz etmektedir. Eserin aslına uygun şekilde korunabilmesi için ise, yüksek doğruluklu ölçme ve modelleme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Dünyada ve ülkemizde bu amaç doğrultusunda günümüzde lazer tarayıcı sistemler yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Şüphesiz bu sistemler geleneksel ölçme tekniklerine göre birçok avantaj sağlamaktadır. Öte yandan, tarama açısı, nesneye uzaklık, yüzey malzemeleri, atmosferik koşullar v.b. gibi nedenlerle elde edilen gürültülü (noise) veriler ve tarama sıklığı, tarama esnasında tarayıcı ile hedef nesnelere girilen engeller nedeniyle ortaya çıkan gereksiz noktalar veya boşluklar verilerin yönetimi ve yorumlanması faaliyetlerini güçleştirmektedir. Bu nedenlerle nokta bulutundan mimari cephe elemanlarına ait geometrilerin çıkartılması uzman kişilerin uzun süre çalışmasını gerektirmektedir. Ayrıca, ülkemizde Yapı Bilgi Modelleme Sistemleri (BIM) kullanan projeler de uygulanmaya başlanmıştır. Bu teknoloji daha çok yeni binaların projelendirme aşamasından itibaren, yaşam döngüsünün bütünü için kullanılmakta olsa da, mevcut yapıların bu sisteme dahil edilmesi gereklidir. Bu kapsamda taşınmaz kültür varlıklarına yönelik araştırma-geliştirme ve uygulamalar, "Eski Eser Yapı Bilgi Sistemi" genel adıyla yürütülmektedir. Çalışmamızda, zaman içinde yıpranan kültür varlıklarının, bu sistemlere aktarılabilmesinde ihtiyaç duyulan gerçekçi geometrik modellerin oluşturulmasına yönelik, bir araştırma yürütülmüştür. Gürültü barındıran nokta bulutu verilerinden geometri çıkarımında RANSAC algoritmasına dayanan yarı otomatik bir metodoloji uygulanmıştır. Elde edilen modellerin IFC standartları kullanılarak ticari Yapı Bilgi Modellerine aktarımı gerçekleştirilmiştir. 16. yüzyıl Osmanlı Klasik Dönemi'nde Kanuni Sultan Süleyman tarafından Mimar Sinan'a inşa ettirilen Şehzade Camii çalışmanın uygulama alanı olarak seçilmiştir. Mevcut nokta bulutları üzerinden gerçekleştirilen uygulama sonucunda elde edilen mimari öğeler, mevcut mimari çizimler ile kıyaslanmış ve çalışmanın sunduğu katkılar değerlendirilmiştir.

A METHODOLOGY FOR EXTRACTING ARCHITECTURAL ELEMENTS FROM POINT CLOUDS FOR CULTURAL HERITAGE DOCUMENTATION

KEY WORDS: Cultural Heritage, Architectural Survey, Point Cloud, 3D Modelling, Building Information Modelling System

ABSTRACT:

In order to preserve tangible cultural assets for the future, it is important to make sure that the maintenance, repair, and restoration for these buildings are high quality. To ensure proper cultural heritage preservation, highly accurate measurement and modelling methods are needed. For this purpose, laser scanner systems are widely used around the world and in Turkey today.

Without any doubt, these systems provide many advantages over conventional measuring techniques. On the other hand, unnecessary noisy points and gaps caused by the scan angle, the distance to the object, the surface materials of the object, the atmospheric conditions, and obstacles between the scanner and target objects during scanning make it difficult to manage and interpret the point data. For these reasons, extraction of the geometries belonging to the architectural facade elements from the point cloud require tedious and long expertise work. In addition, projects utilizing Building Information Modelling (BIM) Systems has recently begun in Turkey. Although this technology is generally applied to address the whole life cycle of new buildings beginning with the design stage, it is necessary to define existing structures in this system. In this context, research-development and practices related to tangible cultural assets are carried out under the name of HBIM Historic Building Information Systems. In our study, a research has been carried out to create realistic geometric models needed for transferring the cultural assets deformed over time to these systems. A semi-automatic methodology based on the RANSAC algorithm was applied to extract geometry from point cloud data that contains noise. The obtained models were transferred to commercial Building Information Models using IFC standards. Şehzade Mosque, built by Mimar Sinan in the 16th century Ottoman Classical Period by Suleiman the Magnificent, was chosen as the application area of the study. The architectural elements obtained from the application of the current point clouds are compared with the existing architectural drawings and the contributions of the study are evaluated.