



Üç Boyutlu Konumsal Verinin Web Tabanlı Yönetiminde, OGC Standardı 3D Tiles'in Hiyerarşik Veri Yapılarıyla Gerçekleştirimi

Ziya Usta^{1,*}, Çetin Cömert¹, Muhammet Emre Yıldırım¹

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon

Özet

Üç Boyutlu Kent Modelli (3BKM), başta binalar olmak üzere, kent objelerinin 3B geometrilerinin ve özneliklerinin dijital bir temsildir. 3BKM ler 3B temsilin gerektiği, kentsel altyapı yönetimi, navigasyon, simülasyon, acil durum yönetimi, kent planlama, turizm, taşınmaz değerlendirme gibi pek çok alanda, silüet analizi, bina cephelerinin güneş potansiyellerinin belirlenmesi, kentteki gürültü dağılımının tespiti gibi 3B geometrik temsil gerektiren analizlerde kullanılmaktadır.

Günümüzde Web CBS uygulamaları yaygınlaşmakta ve hızla masaüstü uygulamalarının yerini almaktadır. Özellikle HTML5 ve WebGL gibi web teknolojilerinin gelişmesiyle 3BKM lerin tarayıcı üzerinden görüntülenmesi ve yönetilmesi önemli bir konu haline gelmiştir. 3BKM ler pek çok kent objesinden oluşan yüksek veri hacmine sahip veri setleridir. Bu durum 3BKM lerin web tabanlı olarak yönetilmesi ve görüntülenmesinde performans sorunları yaratmaktadır. Bu nedenle 3BKM lerin bölümlenerek (tiling) daha küçük bölümlere ayrılması gerekmektedir.

3D Tiles, 5 Şubat 2019 tarihi itibarı ile OGC standardı olmuş, büyük boyutlardaki 3B veri kümelerinin web üzerinden transferi için tasarlanmış bir spesifikasyondur. 3D Tiles'in temeli, belirli bir 3B görüntü için yalnızca görüntüde görünecek olan ve en önemli bölümlerin web üzerinden transfer edilmesini sağlayan hiyerarşik detay seviyelerine dayanmaktadır. 3D Tiles spesifikasyonu k-d tree, quadtree, octree ve r-tree gibi pek çok veri yapısını desteklemektedir. Bölümlemede hangi veri yapısının kullanılacağı geliştiricilere bırakılmıştır. 3BKM lerin 3D Tiles spesifikasyonuna göre bölümlenmesini sağlayan herhangi bir açık kaynak kodlu (AKK) yazılım bileşeni bulunmamaktadır.

Bu çalışmada 3D Tiles spesifikasyonuna uygun olarak 3B bölümleme yapan web tabanlı AKK yazılım bileşeni geliştirilmiştir. Öncelikle 2B veri setinden prosedürel modelleme teknikleriyle 3BKM üreten web tabanlı bir yazılım bileşeni geliştirilmiştir. Sonrasında, oluşturulan 3BKM lerin adaptive quadtree ve r-tree veri yapıları kullanılarak, 3D Tiles spesifikasyonuna göre bölümlenmesini sağlayan web tabanlı bir bileşen geliştirilmiştir. Bu bileşen ile 3D Tiles spesifikasyonunun gerektirdiği tileset.json dosyası ve 3B bölümlerin geometrik verilerinin tutulduğu b3dm dosyaları oluşturulmuştur. Üretilen 3B bölümler Cesium.js AKK javascript kütüphanesi kullanılarak görselleştirilmiştir. Adaptive Quadtree ve R-Tree veri yapıları 3B bölümleme açısından irdelenmiş, oluşturulma süreleri, veri güncelleme süreleri ve konumsal sorgu performansları karşılaştırılmıştır. Böylelikle yapılacak uygulamanın genel özelliklerine göre hangi veri yapısının seçilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler

3B WebCBS, Hiyerarşik Veri Yapıları, 3B Bölümleme.

* Sorumlu Yazar: (0546) 479 3659

E-posta: ziyausta@ktu.edu.tr (Usta Z.), ccomert@ktu.edu.tr (Cömert Ç.), muhammetemreyildirim@gmail.com (Yıldırım M. E.)