

Geomatik Mühendisliğin Rekabet Gücü ve Endüstri 4.0

Caner Güney^{1,2*}, Rahmi Nurhan Çelik^{1,2}

¹Istanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 34469, İstanbul.

²Mekansal Bilişim İnisyatifi Derneği, Beşiktaş, İstanbul.

Özet

Bu çalışma Geomatik/Harita Mühendisliğinin/Mekansal Bilgi/Mekansal Bilişim sektörünün Endüstri 4.0 olarak adlandırılan 4. Sanayi Devrimi kapsamındaki teknolojik ve yeni yaşam biçimi tanımlayan gelişmelere bağlı olarak halihazırda karşılaştığı ve yakın zamanda çok daha yoğun karşılaşacağı yenilikçi konulara yönelik stratejik plan oluşturmasına temel teşkil etmesi amacıyla oluşturulmuştur. Çalışma kapsamında değinilen konular ulusal düzeyde mekansal bilgi sektörünün tüm paydaşlarınca tartışılıp, değerlendirilip analiz edilerek bir eylem planının geliştirilmediği durumda mekansal bilgi sektörünün yakın zamandaki ulusal ve uluslararası rekabet gücü çok azalacak ve uygulama alanlarında önemli ve büyük kayıplar oluşacaktır.

Anahtar Sözcükler

Endüstri 4.0, Nesnelerin İnterneti, Robotik, Yapay Zeka, Etmen, Mekansal Bilgi Sistemi

Abstract

This study was formed as a foundation for a strategic plan that will be developed by geomatic engineers and/or spatial informatics domain to cope with innovations which encounter in a while. If the issues in this study are not discussed in detail with all stakeholders of spatial informatics of Turkey, there will be crucial and serious loss in the sector of geomatic engineering.

Keywords

Industrial Revolution 4.0, Internet of Things, Robotics, Artificial Intelligence, Agents, Spatial Information System

Geomatik Mühendisliği ve Endüstri 4.0

“Endüstri 4.0 (Industry Revolution 4.0, IR 4.0)” dünyadaki tüm sektörleri; verimliliklerini artırma ve yeni iş modellerinin oluşturulması biçiminde etkilediği gibi Mekansal Bilgi sektörünü de önemli derecede etkilemektedir. Bunun en önemli yansımalarından biri Almanya’da düzenli olarak gerçekleştirilen ve Geomatik Mühendisliği alanının en önemli fuarı olarak kabul edilen InterGeo etkinliğinin 2015 yılındaki organizasyonunda “Geospatial 4.0” kavramı gündeme getirilmiştir.

Bu çalışma kapsamında ifade edilen Endüstri 4.0 kavramı yalnız verimliliğin artırılması kapsamında kullanılmamıştır. Endüstri 4.0 nesnelerin interneti (Internet of Things, IoT), “Akıllı” Sistemler (Intelligent Systems), yapay zeka (Artificial Intelligence, AI), etmen (computational agents), robotik, bulut bilişim, artırılmış gerçeklik, siber güvenlik, siber fiziksel sistemler (cyber physical systems) vb. konulardaki gelişmeleri kapsayan şemsiye bir kavram olarak kullanılmıştır.

Bildirinin amacı yukarıda ifade edilen Endüstri 4.0, IoT, AI vb. konularda öncelikle bir farkındalık yaratmak, sonrasında ise bu çalışmaların önemini anlayan kişi, kurum ve kuruluşlarla “Geospatial 4.0” konusunda sektörü bilgilendirecek, geliştirecek ve geleceğe güvenli ve güçlü ulaşabilmesi için önünü açacak bir kütle oluşturmaktır. Yenilik (innovation) parçaları bir araya getirmektir. Yenilikçi düşünce ile fark yaratma ve yüksek katma değerli ürün geliştirme 21. yüzyılda sürdürülebilir gelişme için üzerinde en çok durulan konulardan biridir. Endüstri 4.0 devriminin üzerinde durduğu en önemli konu maliyetlerin düşürülmesi ve her alanda verimliliğin artırılmasıdır. Verimliliğin artırılması için de yenilikçi düşünce yaklaşımıyla geliştirilmiş ürünlere, teknolojilere (disruptive technologies) ve hizmetlere gereksinim duyulmaktadır.

Bu durumda Mekansal Bilgi sektörü için yeni iş modelleri geliştirilmeli ve bu iş modellerinde sözü edilen IoT, AI vb. yaklaşımlar etkin olarak kullanılmalıdır. Buna ilişkin bazı örnekler ve sorular aşağıda verilmektedir:

- Hızlı değişim ve dönüşüm sürecinde kamu kurum ve kuruluşları, yerel yönetimler, harita ve harita bilgisi üreten kuruluşlar, özel sektör, üniversiteler, araştırma kurumları, sivil toplum kuruluşları arasında nasıl bir işbirliği ve paylaşım modeli kurulmalıdır? Hızlı değişim ve dönüşüm sürecini karşılayacak, nasıl bir mevzuat oluşturulabilir?
- Mekansal Veri Altyapıları (Spatial Data Infrastructure, SDI) ne zaman üç boyutlu (3D) grafik ve bilgi modelleri olarak birlikte kullanılabilir?
- Geomatik Mühendisliği uygulamalarında IoT nasıl etkin kullanılabilir? Geomatik Mühendisliği uygulamalarında IoT kullanma durumlarının (use-cases) oluşturulması gerekmektedir.
- Geomatik Mühendislerinin “akıllı” şehir oluşturma çalışmalarındaki rolleri nelerdir? Yapılaşmış ve kırsal alanların, yapay ve doğal nesnelerin ölçülmesinde, modellenmesinde, izlenmesinde önemli rolleri yok mudur?
- Konum bazlı hizmetlerin (Location-based Services) “akıllı” şehirlerde etkin kullanımı için mekansal bilgiye nasıl ulaşılması gerekmektedir?
- Açık alanın (outdoor) ve kapalı alanın (indoor) 3D mekansal modelleri birlikte kesintisiz ve etkin olarak “akıllı” şehir uygulamalarında nasıl kullanılabilir?

* Sorumlu Yazar E-posta: guneycan@itu.edu.tr (Caner Güney)

• “Akıllı” şehir, “akıllı” ulaşım, “akıllı” bina vb. “akıllı” sistemlerdeki “akıllı” kavramının içini dolduracak yapay zeka temelli algoritmaların geliştirilmesi gerekmektedir.

• Farklı platform ve algılayıcıların, çoklu algılayıcı sistemlerinin (*Multi Sensor System*), mobil harita üretim sistemlerinin (*Mobile Mapping System*) çok hızlı geliştiği günümüzde algılayıcı entegrasyonu (*sensor fusion*) çok önemli bir konu durumuna gelmiştir.

• İnsansız hava araçları (*Unmanned Aerial Systems, Drones*) Geomatik Mühendisliği uygulama alanındaki en yenilikçi teknolojilerden biridir. Bu sistemlerin son geliştirilen örneklerinde sabit kanat ve döner kanat özellikleri bir platformda kullanılmaktadır. Böylece daha önce iki farklı platform olarak kullanılan sabit kanatlılar ve döner kanatlıların artık tek bir platformda her ikisinin üstün özelliklerinin bir arada kullanılabilmesi sağlanmıştır. Ayrıca insansız hava araçları üzerine optik kameralar dışında lazer tarayıcı, ısı algılayıcı ve başka tür veri elde edebilen algılayıcılar geliştirilebilmektedir.

• İnsansız hava araçların yanı sıra otonom özellikli tekerlekli ya da paletli kara araçları, su üzerinde ya da altında hareket edip ölçme yapabilen otonom robotik sistemler geliştirilmektedir.

• Endüstri 4.0 bakış açısında geliştirilebilecek bir iş modeli tek bir robotik sistemin tek bir jeodezik koordinat sisteminde hava, kara ve su gibi farklı ortamlarda ölçme yapabilme yeteneğinin kazandırılması olabilir.

• Diğer bir iş modeli hava, kara ve su gibi farklı ortamlarda ölçme yapabilen otonom ölçme robotlarının tek bir jeodezik koordinat sisteminde ölçülerini birleştirmesine yönelik bir çözüm olarak geliştirilebilir.

• Başka bir iş modelinde bir şehrin ya da kapalı bir ortamın geometrik modellerinin oluşturulması amacıyla ölçülmesinde çoklu robotik ölçme sistemleri, sürü (*swarm*) yaklaşımıyla birlikte kullanılabilir. Tek bir robotun uzun zamanda tamamlayacağı bir görevi onlarca ya da yüzlerce robot kısa zamanda gerçekleştirebilir.

• Endüstri 4.0 yaklaşımının getirmiş olduğu iş modeli yaklaşımlarındaki temel bileşenlerden biri maliyetleri düşürmek için hiçbir şeye sahip olmamak, gereken her donanım, yazılım ve servisi gereken süre kadar kiralama yolunu tercih etmektir. Bunun Geomatik Mühendisliğine yansımalarının ne olacağı düşünülmeli, değerlendirilmeli, ölçme alet ve donanımları için kiralama modellerinin etkin kullanılabilmesi, açık donanım kavramı ile farklı türdeki cihazların gereksinimlere göre tasarlanabileceği ve 3D yazıcılarda üretilebileceği döneme geçilebileceği kısa ve orta vadede öngörülmelidir.

• Robot ölçme sistemlerinin kullanılması ve bu robotların her birinin IoT yaklaşımında uç (*node*) olarak tanımlanabilmesi ve elde edilen mekansal verilerin bulut bilişim yaklaşımıyla bütünleştirilebilmesi “akıllı” şehirler için çok önemli uygulamalar olacaktır.

• Otonom araçların (“akıllı” arabaların, sürücüsüz arabaların) başarılı biçimde sürüşlerini gerçekleştirebilmeleri için yazılım, donanım gibi gerekli olan temel bileşenlerden biri de harita ve konum bilgisidir. Geomatik Mühendisliğinde geleneksel olarak üretilen navigasyon amaçlı yol haritaları sürücüsüz araçların navigasyonlarını otonom biçimde gerçekleştirebilmeleri için yeterli değildir. Bu nedenle şerit genişliklerinden kaldırım yüksekliklerine kadar farklı türdeki bilgileri detaylı biçimde içeren “HD-map ya da high-precision map” olarak isimlendirilen yeni tür haritaların üretimine ve hızlı biçimde güncelleme sistemlerine gereksinim duyulmaktadır. Üstelik harita yerine otonom araçlar için özel mekansal bilgi sistemi uygulamalarının geliştirilmesi, otonom araçların mekansal destekli karar süreçlerinde daha etkin karar-verme süreçlerini gerçekleştirmelerini sağlayacaktır. Otonom araç üretimi arttıkça, tüm dünya yolları için doğru, güvenilir, gerçek-zamanlı, görüntü ve algılayıcı tabanlı harita gereksinimi mekansal bilgi sektörünü uzun vadeli etkileyecektir.

• Otonom araç geliştiren/üreten firmaların hiçbiri otonom aracın navigasyonunda kullanılacak olan haritaları ve/veya harita bilgilerini başka firmalardan hizmet almamaktadır. Bunun yerine farklı iş modellerini tercih etmekte, ancak ortak olan nokta harita üretim süreçlerini kendi bünyelerinde gerçekleştirmeleridir. Örneğin; Google firması kendi mekansal verilerini kendi personellerinden oluştuğu ekiplerle üretmektedir. Audi, BMW, Mercedes-Benz Alman araç konsorsiyumu HERE firmasını satın alarak mekansal veri üretimini HERE firmasının deneyimini kullanarak gerçekleştirmektedir. Tesla firması satmış olduğu her elektrikli aracı aynı zamanda harita verisi üreten araç olarak kullanmaktadır. Böylece Tesla firması mekansal veri üretimi için herhangi bir kaynak ayırmadan bulut bilişim üzerinden araçlardan gelen verileri kendi otonom araçlarında kullanmayı öngören bir iş modeli geliştirmiştir.

• Uzay çalışmalarına verilen önem ve ayrılan kaynak her geçen gün tüm dünyada artmaktadır. Yakın geçmişe kadar uzay çalışmalarında öncelik insanoğlunu yerleşebileceği Mars gibi yeni gezegenler üzerinde çalışmalar yapmakken, bugün uzay madenciliği ön plana çıkmıştır. Her iki durumda da gezegen, uydu ve asteroit üzerinde otonom hareket edebilecek tekerlekli ya da pervaneli platformlara bir diğer ifadeyle gezegen gezginlerine (*planetary rovers*) gereksinim duyulacaktır.

• Mekansal Bilgi Sistemi ve/veya şehir bilgi modellerinde kullanılan farklı ayrıntı düzeyleri (*Level of Details*) yaklaşımına ek olarak doğruluk düzeyi (*Level of Accuracy*), gerçeklik düzeyi (*Level of Reality*) gibi diğer yaklaşımlar oluşmaktadır.

• Yapay zekanın Mekansal Bilgi sektörüne yansması mekansal zeka (*spatial intelligence, geointelligence*) kavramı ile ifade edilebilir. Özellikle bilgi sistemlerinde ve robotlarda kullanılan etmenlerin mekansal bilginin elde edilmesinde, modellenmesinde, analizinde kullanılması; mekansal bilgi sistemlerinin harita üretimi yapan robotlarla birlikte kullanılmasında önemli bir yer olacaktır.

• Yukarıda ifade edilen tüm bu gelişmelerin gerçekleşmesi için veriden (*data*) tanımlanan bilgiye (*information*) ve oradan da algılanan bilgiye (*knowledge*) geçilmesi gerekmektedir. Ancak bu biçimde robotlar ve yazılım etmenleri muhakeme/usa vurma (*reasoning*) ve çıkarım (*inference*) işlerini yerine getirebilecektir. Bu da semantik teknolojilerin etkin kullanımı ile sağlanabilir.

Tüm bu gelişmeler doğrultusunda üniversitelerin Geomatik Mühendisliği bölümlerinin lisans düzeyindeki öğretimleri ile mekansal bilgi sektörünün yakın gelecekteki beklentileri arasında büyük bir kopukluk ve ayrışma oluşmaktadır. Harita ve Kadastro Mühendisleri Odasının yaşam boyu öğrenim çalışmaları ve hizmet içi eğitimlerinde bu bildiride vurgulanan konuların yer almaması sözü edilen kopukluğu arttırmaktadır. Bu nedenle yalnız bu konulara yönelik sinerji yaratacak çalıştay benzeri etkinlikler devamlılık içerecek biçimde düzenlenmelidir.

Mekansal Bilgi sektörünü çok ilginç, ilginç olduğu kadar zorlayıcı fakat keyifli bir gelecek beklemektedir. Dolayısıyla Geomatik Mühendisleri Endüstri 4.0'ın getireceği yeni anlayışı yok saymamalı aksine nasıl entegre olacaklarına ve katkı vereceklerine ilişkin çalışmalar yapılmalıdır.

Kaynaklar

- Güney, C., 2016, Rethinking GIS Towards The Vision Of Smart Cities Through CityGML, ISPRS GeoAdvances Workshop, 16-17 Ekim, İstanbul
- Güney, C., 2016, Gezgin Robotların Lokalden Globale Geçebilmesi için Geomatik, Türkiye Robot Bilimi Konferansı ToRK2016, İstanbul.
- Güney, C., 2016, Mekansal Bilgi Sektörü Akıllı Kentler Uygulamalarına Ne Kadar Hazır?, Dünya CBS Günü 2016, İstanbul
- Güney, C., 2016, Yeni Nesil Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Yapay Zeka, Akademik Bilişim 2016, Aydın.
- Güney, C., 2015, Mekansal Bilgi Sistemlerinde Yapay Zeka, 15. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, ATO Uluslararası Kongre ve Sergi Sarayı, 25-28 Mart, Ankara.