

COĞRAFİK BİLGİ SİSTEMLERİNİN MÜHENDİSLİK KARAR DESTEK SİSTEMLERİNE UYGULANABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŐTIRMA

Adil Baykasoğlu, Türkay Dereli, Hasan Çağşır

Gaziantep Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, 27310, Gaziantep

Hamza Güllü

Gaziantep Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, 27310, Gaziantep

Özet: Bu çalışmada, coğrafik bilgi sistemlerinin mühendislik karar destek sistemlerinde ne şekilde kullanılabileceği ve bu sistemlere nasıl entegre edilebileceği konusu araştırılarak bir model önerisi geliştirilmiştir. Bu amaçla çeşitli endüstri ve inşaat mühendisliği problemlerinde coğrafik bilgi sistemleri kullanımının sağlayacağı faydalar tartışılarak, bazı örnek uygulamalar irdelenmiştir. İncelenen örnek uygulamalar “şehir bölge planlama”, “servis sektörlerinde yerleşim yeri analizi ve seçimi” ile “deprem mühendisliği” konuları üzerinde odaklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Coğrafik Bilgi Sistemleri, Karar Destek Sistemleri*

AN INVESTIGATION ON THE APPLICABILITY OF GIS SYSTEMS TO THE ENGINEERING DECISION SUPPORT SYSTEMS

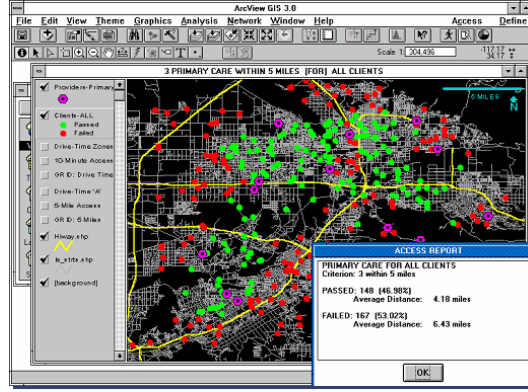
Abstract: In this paper, an investigation is made and a model is proposed for the integration of Geographic Information Systems (GIS) into the engineering decision support systems. The usefulness of GIS systems for some of the industrial and civil engineering problems are discussed through some example applications. The case problems are on the urban planning, service facility location and earthquake engineering.

Keywords: *GIS, Decision Support Systems*

1. Giriş: Coğrafik Bilgi Sistemlerinin Karar Destek Sistemlerinde Kullanımı

Bilindiği gibi Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) mekansal verilerin değerlendirilmesi, analizi, modeli ve sunumunu içeren bilgisayar tabanlı bir bilgi sistemidir. Bilgisayar teknolojisinin hızlı bir şekilde gelişmesi bilgisayar ortamında bilginin daha verimli olarak kullanılmasını sağlamıştır. Bu durum diğer bilgi sistemlerinde olduğu gibi CBS’de de kendini göstermiş, özellikle karar destek sistemlerinin coğrafik tabanlı veriler üzerindeki uygulanabilirliğini etkin bir şekilde geliştirmiştir. Çünkü CBS karar ve yönetme fonksiyonlarını etkileşimli bir şekilde değerlendiren, birbirleriyle ilişkilerini sağlayan, mekansal verileri işleyen, analizini yapan, modelleyen ve görselleştiren, diğer bilgi sistemlerinden farklı olarak mekansal koordinatlar ile coğrafik veri arasında fonksiyonel etkin bağlantılar kuran bir sistemdir (Güllü vd., 2003). Karar destek sistemleri, çoklu seçim kriterlerinden ve kriterlerin yönetilmesinde en faydalı çözümü üreten bir yönetim sisteminden oluşur. Bu sistem çerçevesinde değerlendirilebilecek problemler farklı mühendislik uygulamalarını ihtiva eden şehir planlamalarında kendilerine özel olarak yer bulmaktadır. Bu problemlere ait karar destek uygulamaları bir şehir için özellikle endüstri ve inşaat mühendisliği açısından değerlendirildiğinde aşağıda belirtilen bazı problemlerin çözümü için bir ön çalışma olarak değerlendirilebilir. Bunlar; zemin ve deprem durumuna göre riskli bölgelerin belirlenmesi, imar planlarının hazırlanması, doğal gaz, isale ve kanalizasyon hatları için şebeke analizleri, otobüs, tren, tramvay ve metro hatları için şebeke analizleri, satış merkezleri, okullar, konut vb. için uygun yerlerin seçilmesi olarak sıralanabilir. Bu problemlerden örneğin satış merkezlerinin belirlenmesine yönelik bir uygulamanın ekran görüntüsü Şekil 1’de gösterilmektedir.

Belirtilen bu problemler için standard CBS yazılımlarında çeşitli analizler yapmak mümkün olmakla beraber, çeşitli alternatifler arasından belirli kriterleri sağlayan optimal bir seçim yapmak olanaklı değerildir. Fakat bu durum karar destek sistemleri ve çoklu seçim yöntemlerinin CBS yazılımlarına entegre edilmesi ile mümkün olabilir. Bu çalışmanın amacı CBS ortamında bu çözüm yöntemlerini irdelemektir. Bu kapsamda CBS ile birlikte AHP (Analitik Hiyerarşı Prosesi) kullanılabilir. Alternatif çözümler içerisinde en uygun olanı bulmak CBS ortamında yazılacak AHP algoritmalarına dayanan bir programlama ile mümkün olacaktır. Bu işlem için uygun bir CBS yazılımı ve programlama dilinin kullanılması gerekmektedir.



Şekil 1. Müşteri yerleşimlerine göre satış merkezlerinin GIS ile optimizasyonu

2. CBS ve Karar Destek Sistemleri

Literatürde çoklu seçim problemlerinin CBS ve karar destek sistemleri ile çözümüne ilişkin entegre çalışma ve uygulamalarına ait yeterli çalışmalara rastlanamamıştır. Gerçekleştirilen birçok uygulama tek seçim kriterli çözüm yöntemlerini içermektedir. Ancak tek seçim kriterli çözüm yöntemleri bile olsa optimizasyon analizlerine dayalı olarak yapılan literatür çalışmalarını incelemek, hem CBS'nin fonksiyonunu daha iyi anlamak hem de karar destek sistemlerinin önemini ortaya koymak açısından önemlidir.

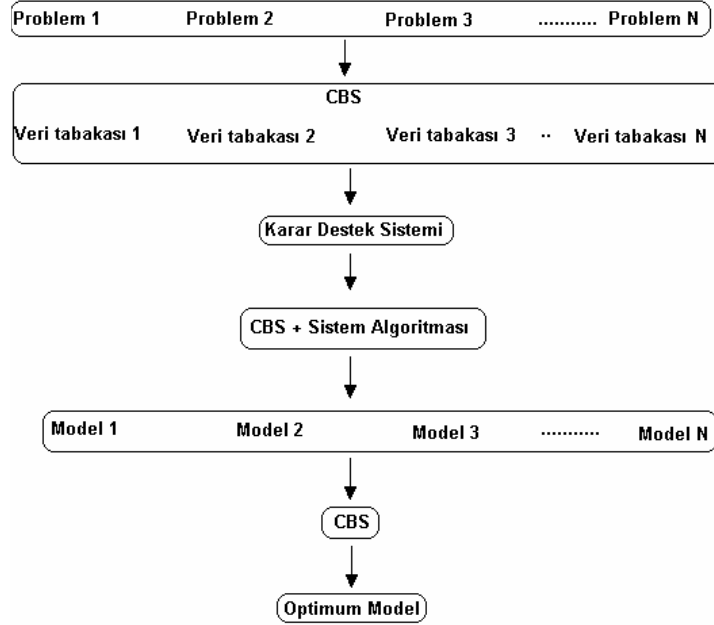
Tom (1995) New Mexico için ulaşım planlaması yapmıştır, bu kapsamda ulaştırma problemleri için CBS'de bir altyapı oluşturmuş ve problemlerin CBS fonksiyonları ile nasıl çözüleceğini göstermiştir. Bu çözümlerde sezgisel algoritmalara dayalı karar destek yöntemlerini de denemiştir. Miller ve Shaw (2001) CBS'nin en fazla uygulandığı ulaştırma modellerinde veri işleme ve değerlendirme problemlerini tartışmışlar ve çözüm yöntemleri geliştirmeye çalışmışlardır. Hwang (2001) en faydalı hizmet açısından kamu binalarının yerleşim noktalarının planlanması problemini CBS ile değerlendirmiş ve CBS'de ileri istatistik yöntemlerini kullanarak optimum bir çözüme ulaşmaya çalışmıştır. Güllü (2001) inşaat mühendisliği uygulaması olarak CBS'ye işlemler ve kalitatif yöntemleri kullanarak yerleşim için en uygun bölgeleri belirlemiştir. Easa ve Yupa (2000), Balmohan (2002), Anthony (2002) şehir planlaması ile ilgili olarak ortaya koydukları problemlere yine CBS ile bir çözüm getirmeye çalışmışlardır. Sekar (2002) artan nüfus ve sanayileşme ile ilgili bilgileri CBS'de toplayarak şehir planlığı perspektifinde karşılaşılabilecek problemleri göz önünde bulundurarak CBS'de çözmeye çalışmıştır. Alterkawi ve Mazyed (2002) Riyad için CBS ile ulaşım planlaması yapmış ve CBS kullanarak farklı hizmet hatları için en uygun şebeke çözümlerini ortaya koymuşlardır. Chenfu (2002) farklı ulaştırma modellerini CBS'ye işleyerek CBS ile simülasyonunu gerçekleştirmiş ve problem çözümleri için farklı bir yaklaşım sergilemiştir.

Bu araştırmada da, yapılan bu çalışmalara ilave olarak özellikle şehircilik uygulamalarında çok seçenekli problem kriterlerinde karar destek sistemlerinin CBS ile gerçekleştirilebilecek entegrasyonu irdelenmeye çalışılmıştır.

3. Yapılan Çalışma ve Model Geliştirilmesi

Bu kapsamda planlamada karşılaşılabilecek farklı mekansal problemlerin CBS ve karar destek sistemleri ile çözümü üzerinde durulmuştur. Örneğin, bir şehirdeki alternatif, metro hatları, belediye otobüs güzergahları, okul, alışveriş ve konut noktaları, zemin deprem durumları gibi çoklu seçenekli problemlerinde, metro hattı, otobüs güzergahı, okul ve alışveriş noktası ve zemin durumu açısından değerlendirildiğinde en uygun yerleşim noktasının belirlenmesi karar destek sisteminin bir CBS ile birlikte çalışmasını gerekli kılar. Böyle bir durumda ilk önce, problemler coğrafik koordinatlar ile ilişkilendirilerek CBS'ye işlenir. Sonra her bir problem için ayrı bir veri tabakası oluşturulur. Görsel açıdan önem arz ettiği için her bir tabakanın tematik modellenmesi yapılır. Daha sonra her bir veri tabakası SQL sorgulama ile farklı kriterler için değerlendirilir. Son olarak her probleme uygun bir model ortaya konur. Uygun modeller ortaya konulduktan sonra ise CBS optimizasyon analizlerine başlanır. Bu amaçla CBS yazılım dili ile problem optimum modele tanıtılır. Sonunda ise önce kısmi çözüm sonra ise kısmi çözümler arasındaki optimum yaklaşım ile genel çözüm elde edilir. Böylece çoklu seçenekler arasında, en uygun hat, güzergah, yerleşim noktası veya zemin durumu gibi problemler çözüme kavuşturulmuş olur.

Şekil 2 de optimizasyon problemlerinin karar destek sistemleri ve CBS ile çözümünde sergileyeceği genel entegrasyon nasıl olabileceği gösterilmektedir. Bu şekil incelendiğinde karar destek sistemlerinin CBS ile etkili olarak kullanılabilmesi için sistem algoritmasının mutlaka CBS yazılım dili ile CBS'ye tanıtılmasının gerekli olduğu görülmektedir. Daha sonra ise optimizasyon yöntemlerine dayalı coğrafik analizlerin yapılması CBS işlevlerini etkin kılacaktır.



Şekil 2. Karar destek sistemi ve CBS entegrasyonunun değerlendirilmesi

4. Sonuç

Bu çalışmada, coğrafik bilgi sistemlerinin mühendislik karar destek sistemlerinde ne şekilde kullanılabileceği hususu araştırılmıştır. Bu kapsamda öncelikle çeşitli endüstri ve inşaat mühendisliği problemlerinde coğrafik bilgi sistemleri kullanımının sağlayacağı faydalar irdelenmiştir. Sonra karar destek sistemi ve CBS entegrasyonunun değerlendirilmesine ilişkin bir yol haritası verilmiştir. Bu yol haritası ile elde edilecek çözümler sistem algoritmasına bağlı olarak değişik sonuçlar ortaya çıkaracaktır. Bu yöndeki çalışmalar halen devam etmektedir.

Kaynaklar

- Alterkawi, Mazed**, Application of GIS in Transportation Planning, The Case of Riyadh, The Kingdom of Saudi Arabia, King Saud University, 2002.
- Anthony, Yeh**, Dijital Urban Planning The Use of GIS in Urban Planning Gar, , On, Centre of Urban Planning and Environmental Management The University of Hong Kong , 2002.
- Balmohan N, SP**, Enterprise GIS Approach for Urban Transportation Planning) Resources Pte, Ltd, Singapore, 2002.
- Chenfu, Liao**, Fusion of Transportation and Traffic Modeling with Urban Design and GIS Morris, Ted, Manager, Intelligent Transportation Systems Laboratory Center For Transportation Studies. Intelligent Transportation Systems Laboratory Center for Transportation Studies., 2002.
- Easa, Said and Chan, Yupa**, Urban Planning and Development Applications of GIS,
- Güllü, H.** (2001). "Dinar'ın zemin büyütmelerine göre coğrafik bilgi sistemleri ile mikrobölgeleme" Doktora Tezi. İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 2000.
- Güllü, H., Baykasoğlu, A. ve Dereli, T.**, GIS ve mühendislikte kullanım alanları. Otomasyon dergisi, Eylül 2003, s.166-172, 2003.
- Hwang Heung-Seik**, Stochastic Set-Covering Model for Public Facility Location Based On GIS. Department of IE, Donggeui-University, Busan KOREA, 2001.
- Miller J. and Shaw Shih-Lung**, GIS-T Data Models, 2001.
- Sekar S.P.** GIS Applications for Urban Planning-A case Study of Tinidivanam Town Tamil Nadu ,Institute of Remote Sensing, Anna University Chennai, 2002.
- Tom, P.E.**, GIS – Transportation (STE Management Systems Server Net Prototype Pooled Fund Study, Phase A-System Architectures Henderson, R.L.S. Co Principal Investigator, New Mexico State Highway and Transportation Department, 1995.