

Büyük Veri Görselleştirme: Emlak Sektörüne İlişkin Bir Uygulama

İ. Esen YILDIRIM*

Elif ERKURT**

Geliş Tarihi (Received): 25.02.2020 – Kabul Tarihi (Accepted): 11.05.2020

Öz

Gelişen teknoloji ile birlikte ölçme ve veri depolama olanaklarının artışı, internetin fonksiyonelliği ve sosyal medyanın yaygın kullanımı gibi çeşitli sebeplerle veri setlerinin hacminde üstel bir artış ortaya çıkmış ve büyük veri kavramı önemli bir gündem konusu haline gelmiştir. Günümüzde tüm sektörlerde karar vericiler ve planlamacılar için büyük verilerin içerdiği enformasyonun doğru biçimde analiz edilmesi ve anlaşılır biçimde özetlenmesi önemli bir amaç haline gelmiştir. Büyük veri bulgularının özetlenmesi ve sunulması amacıyla kullanılabilir en etkin yöntem görselleştirmedir. Bu durum, son yıllarda çeşitli görselleştirme araçlarının ve yazılım programlarının geliştirilmesinin motivasyonu olmuştur. Bu çalışmada, İstanbul ili için konut sektörüne ilişkin büyük veri yapısındaki ilan bilgilerinden, konut tercihinde yararlanılabilecek kullanıcı dostu infografikler üretilmiştir. Tableau Reader programı ile oluşturulan harita grafik biçimindeki infografikler ile kullanıcılara, konut ilan istatistiklerini karşılaştırma ve seçim yapma kolaylığı sağlanmıştır. Ayrıca R programı aracılığıyla, binaların yapım yılına baz alan ve oda-salon sayısı, fiyatı, net alanı gibi konut satın alırken dikkate alınan çeşitli kriterlere göre oluşturulan animasyon grafik şeklindeki infografikler ile ilçelerin birbir karşılaştırılabilmesi mümkün olmuştur. Bahsi geçen infografiklerden elde edilecek fayda, veri miktarındaki büyümeye bağlı olarak artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Büyük Veri, Görselleştirme, İnfografik, Konut, Emlak, İstanbul*

JEL Kodları: C19, C49, C89

* Prof. Dr., Marmara Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri Bölümü İstatistik Anabilim Dalı,
eyildirim@marmara.edu.tr

** Doktora Öğrencisi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İstatistik Bilim Dalı,
elifsnrk@hotmail.com

Big Data Visualization Analysis on Real Estate Example Using R Program

Abstract

The magnitude of data has increased exponentially with better data measurement and warehousing capabilities, higher functionality of internet usage and widespread use of social media platforms by the technological advancements. This lead big data to become a hot topic. Analyzing the knowledge insights extracted from big data accurately and delivering the summary solutions effectively have recently become one of the main goals for decision makers and planners in all job sectors. The most effective method to summarize and present big data insights is visualization. Numerous software programs have been developed and visualization tools have been created to put into practice to that end. This study present user friendly infographics which were created by using big data sourced from Istanbul districts real estate classifieds in order to help users make practical decisions on their housing needs. Infographics are designed as map graphics by Tableau Reader application in order to provide many advantages to the users such as comparing housing ad statistics and make informed decisions easily. Users can base their decisions on utilizing and comparing many search criterias like age of property, desired number of rooms, prices and square meters of the houses from any district in Istanbul. Animation graphic style infographics are created by analyzing Istanbul districts data with R statistical program. The benefit from infographics will increase depending on the increase in magnitude of data.

Keywords: *Big Data, Visualization, Infographic, Housing, Real Estate, Istanbul*
JEL Codes: *C19, C49, C89*

Giriş

Sürekli değişen ve gelişen dünyanın gereksinimlerini karşılayabilme ve bu sürece ayak uydurabilme çabası, günümüzün kaçınılmaz bir gereğidir. Belirsizliğin artışı ile birlikte tüm sektörlerde veriden elde edilen enformasyonlara duyulan ihtiyaç da artmıştır. Bir yandan veri derleme ve depolama teknolojilerinin gelişmesi ve bununla birlikte üretilen veri miktarının sürekli artması, bir yandan da hem bireyler hem de kurumlar nezdinde büyük veriden elde edilecek enformasyonlara duyulan ihtiyacın artışı sebebiyle, büyük veri kavramı en önemli gündem konularından biri haline gelmiştir.

Özellikle iş hayatında dikkat çekici başarılar elde eden büyük şirketlerin yapısı incelendiğinde, büyük veriyle olan yakın ilişkileri ve bu alana yaptıkları yatırımlar göze çarpmaktadır. Örneğin, bu şirketlerin başında gelen Google, bireylerin ihtiyaçlarını büyük veri aracılığıyla tespit edip inovatif ürünler geliştiren yenilikçi bir yapıya sahiptir. Google vb. öncü şirketlerin büyük veriye yaptığı yatırımların çığır açan geri dönüşleri, rekabetçi bir büyük veri piyasası oluşmasına yol açmıştır. Sosyal medya kullanımının da yaygınlaşması ile birlikte son yıllarda büyük veri üzerine yapılan araştırmalarda nicel ve nitel olarak artış meydana gelmiştir.

Büyük veri, ABD ve Çin başta olmak üzere birçok ülkede resmi ya da özel fon kuruluşlarının desteği ile istatistikçilerin, yazılımcıların yoğun biçimde çalıştığı ve akademik ya da ticari içerikte önemli sayıda üretimin olduğu bir alandır. Türkiye’de bu alandaki devlet politikaları ve teşviklerle “e-devlet”, “e-nabız” gibi başarılı uygulamalarla önemli bir kamu hizmeti sağlanmış olmakla birlikte, büyük veri uygulamaları yaygın olduğu söylenemez. Türkiye’de bu alanda yapılan yatırım ve destek düzeyinin düşük olması, gerekli teknolojik dönüşümün kurumlar tarafından yeterli düzeyde gerçekleştirilememesi gibi faktörler, büyük veri uygulamalarını kısıtlamaktadır.

Bu çalışmada, ekonominin önemli sektörlerinden biri olan emlak sektörüne ilişkin bir büyük veri görselleştirme uygulaması yapılmıştır. Bu bağlamda, tüketicilerin İstanbul ili için mevcut çok sayıda satılık konut ilanı arasından kendilerine en uygun alternatifi kolayca tespit edebilmelerine imkan sağlayan infografikler üretilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde büyük veri, ikinci bölümünde büyük veri görselleştirme hakkında bilgiler verilecek; ardından Türkiye’de Emlak Sektörüne İlişkin Infografikler başlığı altında yapılan ampirik çalışmanın veri seti, gerçekleştirilen analizler, bulgular ve yorumlar sunulacaktır.

1. Büyük Veri Kavramı

Büyük veri, nicel veya nitel özellik barındıran, miktar olarak büyük bir yapıyı ifade eden, teknolojik açıdan veri depolama, kaydetme gibi avantajlar sağlayan sistemi temsil eden bir olgu olarak tanımlanabilir (Diebold, 2000: 1). Veriler çeşitlilik ve hız gibi özellikler kazanmaya devam ettikçe, işletmelerin bilgi haznesini geliştirmesi ve rekabet imkanı sağlayacak bir yapıya dönüşmesi beklenir (Mohanty ve Diğerleri, 2013: 1,197). Ancak karmaşık ve devingen yapısı sebebiyle büyük veri analiz ve teknolojisinde yeterince hızlı gelişim sağlanamamıştır.

Büyük veri kavramı ilk olarak 1998 yılında “Büyük Veri ve Altyapı Gerilimi Dalgası” (Big Data and the Next Wave of InfraStress) adlı çalışma ile SGI şirketi çalışanı tarafından dile getirilmiştir (Diebold, 2012: 3, <http://static.usenix.org>). Akademik açıdan büyük veri kavramının geçtiği ilk çalışma ise 2000 yılında Seattle’da düzenlenen 8. Dünya Ekonometri Kongresi’nde Franchis X. Diebold tarafından sunulan “Makroekonomik Ölçümler ve Kestirim için Büyük Veri Dinamik Faktör Modelleri” (Big Data Dynamic Factor Models sor Macroeconomic Measurement and Forecasting) makalesi olarak kaydedilmiştir (Gürsakar, 2014: 19,20; bits.blogs.nytimes.com, 2013). Ancak 2012 yılında İsviçre’de gerçekleştirilen Dünya Ekonomik Forum’da “Büyük Veri, Büyük Etki” ismiyle yayınlanan raporla büyük veri dünya genelinde öncelik ve önem kazanmıştır (nytimes.com, 2012).

100 terabayttan 2 petabayta kadar olan büyüklüklerde, genellikle heterojen ve sürekli artan hacimde bir yapıyı ifade eden yarı yapılandırılmış veya yapılandırılmamış (e-posta, fotoğraf, video vb.) formda veri, büyük veri olarak nitelendirilir (Davenport, 2014: 7,8). 1 terabaytın 1.099.511.627.776 bayta eşit olduğu ve insan beyninin yaklaşık olarak 2,5 petabaytlık bir veriyi depolanabildiği göz önüne alındığında veri miktarının büyüklüğü daha net anlaşılabilir (chip.com, 2012).

Büyük veri, sahip olduğu heterojen yapı, büyüklük gibi nitelikleri gereği 5V olarak ifade edilen boyutlarla tanımlanır: Hacim (volume) ile verinin miktarı, hız (velocity) ile dinamikliği, çeşitlilik (variety) ile farklı yapılardaki içeriği, doğruluk (veracity) ile güvenilirliği ve değer (value) ile verinin işlendikçe artan katma değeri nitelendirilir.

Büyük verinin boyutları aynı zamanda sahip olduğu karmaşık yapıyı yansıtması sebebiyle büyük verinin zorluklarının da önemli bir kısmını oluşturur. Boyutların yanı sıra gizlilik ve güvenlik, veri kalitesi gibi büyük verinin sahip olduğu pek çok zorluk bulunmaktadır. Özellikle verilerin gizliliği ve güvenliği halen en büyük problem olmakta, şirketlerin gizlilik politikasını sürecin en başında planlaması, verilerin korunmasını sağlamaları gerekmektedir (Hurwitz ve Diğerleri, 2013: 19). Ancak bireylerin kendi rızalarıyla çeşitli alışveriş veya sosyal

medya sitelerinde kredi kartı bilgilerini, şahsi fotoğraflarını, fikirleri paylaşmak suretiyle sayısız iz bıraktığı göz önüne alındığında, gizlilik konusunun çözülemediği anlaşılmaktadır (Erturan ve Ergin, 2018: 212).

Sürecin zorluklarının yanı sıra maliyeti düşürmedeki ve karar alma konusundaki etkisi, ürün geliştirme alanındaki başarısı, verim artışına katkısı, rekabet ortamı sağlaması, LinkedIn gibi profilleri tarayarak işverene doğru işgücüyle buluşma imkanı sunması gibi pek çok getirisi de büyük verinin avantajları olarak nitelendirilebilmekte ve önemini arttırmaktadır (Davenport : book.itep.ru/, 2012; industriuscfo.com).

LinkedIn, Facebook, Twitter, Instagram gibi sosyal medya uygulamaları, büyük veri miktarındaki artışta önemli bir rol oynamıştır. IBM'e göre internet kullanıcıları, her gün 2,5 kentilyon bayt veri üretmekte olup bu verilerin %90'ından fazlası yalnızca son yıllarda üretilmiştir (Feinleib, 2013: 36). Örneğin 35 farklı dili destekleyen ve 250 milyondan fazla aktif üyesi bulunan Twitter'da günde yaklaşık 500 milyondan fazla tweet atılmaktadır. Twitter hem trendleri ve yaşanan önemli olayları analiz etmede kullanılan hem de politikacıların veya ünlülerin her konuda fikirlerini paylaştıkları bir platformdur (Taneja ve Taneja, 2014: 145). Bu tarz sosyal medya mecralarının analiz edilebilmesi ve gerekli bilginin elde edilebilmesi için teknolojik altyapının gelişmiş olması gerekmektedir.

Büyük miktardaki veriyi depolamak, analiz etmek ve yönetmek amacına hizmet eden teknolojiler arasında en çok tercih edilen sistemler; NoSQL, MapReduce, Hadoop'tur. NoSQL, belge ve grafik gibi veriler için tasarlanmıştır. Kendi veri depolama ve alma yöntemlerini kullanır ve tüm yapıların XML, metin, ses, video gibi her türlü verisini depolayabilir (Watson, 2014: 1258). MapReduce (Eşleİndirge), büyük miktarlardaki verileri farklı bilgisayarlara dağıtarak işler ve elde edilen sonuçları birleştirir. "Böl ve yönet" mantığıyla çalışan bu teknikle, donanımsal herhangi bir sıkıntı oluşması durumuna karşı tedbir alınır. Bu sayede yapılan bir hata veya aksaklığın diğer verileri etkilemesinin önüne geçilir (Gürsakal, 2014: 211-213). Hadoop birden fazla veri kaynağından veri alabilen ve birden fazla sistemi bir araya getirerek büyük ölçekli işlemler yapabilen bir açık kaynak yazılımıdır. HDSF (Hadoop Dağıtılmış Dosya Sistemi) kullanarak verileri daha küçük bloklara böler ve kümelere dağıtır. Facebook, Google gibi büyük şirketler genellikle Hadoop ile işlemlerini gerçekleştirir (Tole, 2013: 37).

2. Büyük Veri Görselleştirme

Görselleştirme, büyük verinin içerdiği karmaşık yapıları ya da kavramları sade ve özet bir şekilde ileten, kolay anlaşılabilir ve hızlı yorum çıkarılabilir grafiksel bir sunumdur (Khan ve Khan, 2011: 1; Card, Mackinlay ve Scheiderman, 1999: 2). Büyük hacimli verilerden elde edilen bulguların anlamlandırılabilmesinde en etkin yöntemlerden biri görselleştirmedir.

Büyük veride görselleştirme için ileri teknolojiye dayalı görselleştirme teknik ve araçlarının kullanılması gerekir. Günümüzde bilim insanları sürekli artan çözünürlükte veri toplayabilen dijital enstrümanlar, sensörler gibi araçlarla gözlem yapmaktadır. Görselleştirme, bu tarz modern dijital verilerin görsel sunumlara dönüştürülmesini sağlar (Reda ve Diğerleri, 2013: 38). Ayrıca interaktif web tabanlı görselleştirme araçlarının yaygınlaşmasıyla verilere doğrudan bağlanılabilir. Bu sayede veri değiştiğinde görseller de değişmekte ve otomatik olarak güncellenmektedir.

Görselleştirmenin grafik türü, renk ve estetik gibi yönleri kavramsal yönünü belirlemektedir. Grafiklerin görselliği ve değişkenliği arttıkça hatırlanabilirliği de artmaktadır. En akılda kalıcı grafik türü ise doğal görüntülere sahip infografiklerdir (Borkin ve diğerleri, 2013: 8,9). Bu sebeple görselleştirme teknolojileri, veri analistleri için özellikle infografik oluşturmada başvurulan araçlardır (Fox ve Hendler, 2011: 706). Infografikler, günümüzde iletilmek istenen bilgilerin verilmesinde sıklıkla tercih edilen konuşan istatistiklerdir. Statik olabilecekleri gibi dinamik yapıda da olabilirler.

3. Türkiye’de Emlak Sektörüne İlişkin İnfografikler

Bu çalışmada, Türkiye’de emlak sektörüne ilişkin büyük veri görselleştirme uygulamaları yapılmıştır. Çalışmada, tüketicilerin mevcut çok sayıda konut ilanı arasından kendilerine en uygun alternatifini kolayca tespit edebilmelerine imkan sağlayan kullanıcı dostu infografikler üretilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda, İstanbul ili için satılık konut alternatiflerinin, çeşitli kriterler bazında değerlendirilmesi ve ilçeler arası karşılaştırma yapılması planlanmıştır.

Öncelikle, konut sektörü üzerine yapılan büyük veri literatürü incelendiğinde, bireylerin konut arama davranışları, konut ilan kriterleri, konut fiyatı tahmini gibi başlıklarda ele alındığı görülmektedir.

Du, Li ve Zhang (2014), “Survey on the Applications of Big Data in Chinese RealEstate Enterprise” adlı çalışmalarında Çin’de konut sektöründe yaşanan problemler ve çözümleri ele alınmış; gizlilik, veri işleme ve konutların kendine özgü özelliklerinden kaynaklanan zorluklar gibi pek çok sorun tanımlanmıştır.

Sun ve diğerlerinin (2014) “Combining Online News Articles and Web Search to Predict the Fluctuation of Real Estate Market in Big Data Context” başlıklı makalelerinde Çin’de konut arama motoru sorgu verileri ve çevrimiçi kullanıcılar tarafından aranan kelimelerin sıklıkları analiz edilerek konut fiyatlarının öngörülmesi hedeflenmiştir. Önerilen entegre model, temsili olarak seçilen dört şehir için uygulanmıştır.

Loberito ve diğeri tarafından (2018), “The Potential Of Big Housing Data: An Application To The Italian Real-Estate Market” adıyla yayınlanan bu çalışmada veri seti olarak İtalya’da konut satış ve kiralama hizmeti veren çevrimiçi bir portal olan “Immobiliare.it” aracılığıyla elde edilen konut satış ilanları kullanılmıştır. Bu sitedeki veri setinin temel sorunu ilanlar ile gerçek konut bilgilerinin uyumsuzluğu olup, makine öğrenmesi araçları kullanılarak bu uyumsuzluğun önüne geçilmesi amaçlanmıştır.

Yapılan literatür taramasında büyük veriyle ilgili Türkiye adresli bazı akademik çalışmalara (Ertuğrul Aktan, 2018, Büyük Veri: Uygulama Alanları, Analitiği ve Güvenlik Boyutu; Burak Demirtaş ve Metin Argan, 2015, Büyük Veri ve Pazarlamadaki Dönüşüm: Kuramsal Bir Yaklaşım; Sadullah Çelik ve Emrah Akdamar, 2018, Büyük Veri ve Veri Görselleştirme vb.) rastlanmakla birlikte emlak sektörüne ilişkin bir büyük veri analizine rastlanmamıştır. Türkiye adresli bir çalışma olarak emlak sektörünü ele alan tarafımızdan gerçekleştirilen bu çalışma ile büyük veri literatürüne katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Bu hedefle, literatür taraması ve uzman görüşleri uyarınca, konut seçiminde dikkate alındığı bilinen “yüzölçümü, fiyat, oda-salon sayısı” gibi önemli kriterleri dikkate alan, farklı il/ilçelerdeki ilanları kıyaslayabilme olanağı sunan infografikler üretilmiştir. Bu görsel haritalar üzerinde gezinilerek iller/ilçeler arasındaki benzer nitelikteki konutların fiyat farklılıkları veya aynı fiyatlı konutların sahip olduğu özelliklerin benzerlikleri/farklılıkları kolayca incelenebilmektedir. Böylece yüksek hacimli verilerin kolaylıkla değerlendirilebilmesi mümkün olmaktadır.

3.1. Çalışmada Kullanılan Veri Seti

Çalışmada kullanılan veriler, Zingat Gayrimenkul Bilgi Sistemleri A.Ş.’den elde edilmiştir. Toplam veri sayısı 220072 olan bu veri seti, 2018 yılı satılık ve kiralık ilan verilerini içermekte olup 61 ili kapsamaktadır. Bu çalışmada İstanbul’un ilçeleri bazında satılık konut ilanları için görsel haritalar ve animasyon grafikleri hazırlanmıştır.

Yapılan analizler için R programlama dilinin 3.5.2 versiyonu kullanılmış, “dplyr”, “MCA” ve “plotly” paketlerinden yararlanılmıştır. Harita grafik ise Tableau Reader programı aracılığıyla oluşturulmuştur.

Konut tercihiinde dikkate alınan kriterler olarak çalışma kapsamında esas alınan beş değişken ve bu değişkenlerin kategorilerine ilişkin bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Araştırmada Kullanılan Değişkenler ve Kategorileri

Fiyat	Net Alan	Oda-Salon	Bina Yaşı	Para Birimi
200bin altı	75 metrekare altı	1+0 ve 1+1	0	Euro
200-300bin	75-100	2+1	1-5	Dolar
300-500 bin	100-120	3+1	6-10	Türk Lirası
500bin-1milyon	120-150	4+1	11-20	Sterlin
1 milyon-5milyon	150-250	5+1 ve üstü	21-30	
5milyon +	250+		30+	

Çalışmada veri kaybı yaşanmaması adına uç değerler çıkarılmamış, ilçeler için harita grafiğinde merkezi eğilim ölçüsü olarak medyan değeri kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan değişkenler arasındaki ilişki yapısı Ki-kare testi ile incelenmiş; 0,01 anlamlılık seviyesinde tüm değişken çiftleri (binanın yaşı ile fiyatı, binanın yaşı ile net alanı, binanın yaşı ile oda salon sayısı, fiyatı ile net alanı, fiyatı ile oda salon sayısı, net alanı ile oda salon sayısı) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir.

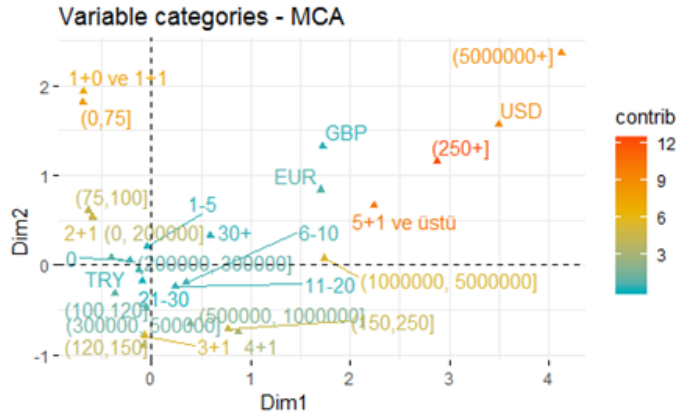
Ayrıca, söz konusu değişkenlerin kategorileri arasındaki ilişki yapısını incelemek amacıyla da Çoklu Uygunluk Analizi (Multiple Correspondence Analysis) uygulanmıştır. Uyum Analizi, Homojenlik Analizi vb. biçimlerde de Türkçeye çevrilebilen bu analiz, Correspondence Analysis, Homogeneity Analysis ve HOMALS (Homogeneity ve alternating least square (als) birleşimi ile) olarak da bilinmektedir.

Çoklu Uygunluk Analizi, ilk uygulamalarında yalnızca iki boyutlu kontenjans tablolarını analiz etmek amacıyla ortaya konulmuş olsa da, zaman içinde çok değişkenli kategorik verilerde kullanılmak üzere geliştirilmiştir (Abdi, H. ve Williams, L.J., 2010: 1). Kontenjans tabloları, 2x2 gibi iki boyutlu veya n x p boyutlu olabilir. Tablolarda her satır ve sütun, karşılık gelen değişkenin belirli bir kategorisini temsil eder. n x p boyutlu bir tabloda x_{ij} , $i=1, \dots, n$ ve $j=1, \dots, p$ için i. satır ve j. sütun kategorisinde yer alan bir gözlemi ifade etmektedir (Hardle ve Simar, 2003: 341).

Çoklu Uygunluk Analizi, kategorik (nitel) yapıdaki değişkenler için uyarlanmış genelleştirilmiş bir Temel Bileşenler Analizi olarak özetlenebilir. Temel Bileşenler Analizi'nde toplam varyans bileşenlerine ayrılırken, Çoklu Uygunluk Analizinde varyans yerine tablonun ki kare değerleri veya değişken kategorilerinin birbirine uzaklıklarını veren Öklid uzaklıkları aracılığıyla elde edilen toplam inertia değerleri bileşenlerine ayrılır.

Çoklu Uygunluk Analizi, kategorik değişkenlerin birbiriyle uyumlu olan kategorilerinin belirlenebilmesine ve değişkenler arasındaki tüm ilişki yapısının grafiksel gösterimine imkan sağlamaktadır. Bir başka ifade ile, değişkenlerin birbiri ile uyumlu niteliklerini ortaya koyacak şekilde kavramsal haritalama yapmaktadır (Hair ve diğerleri, 2014: 19). Bu sayede kategorik değişkenler arası ilişkilerin kolayca yorumlanması mümkün olmaktadır.

Bu çalışmada ele alınan değişkenler için gerçekleştirilen Çoklu Uygunluk Analizi sonucunda elde edilen görsel, Grafik 1’de verilmiştir. Genel olarak, değişkenlerin kategorileri arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur.



Grafik 1. Konut Tercih Kriterlerinin Kategorileri Arasındaki İlişki Durumu

Grafik 1’de yer alan oklar ve üçgenler kategorilerin konumlarını ifade etmektedir. Birbirine yakın konumlanan kategorilerin ilişkili olduğu; birbirine uzak konumlanan kategorilerin kümelenme biçimlerinin ise anlamlı olduğu söylenebilir. İlgili grafik detaylı olarak incelendiğinde, “0-75” metrekare aralığını ifade eden kategorinin “1+0 ve “1+1” oda sayısı kategorisi ile ilişkisi olduğu görülür. “75-100” metrekare kategorisi ise “2+1” oda sayısı ve “0-200.000 TL” fiyat aralığı kategorisi ile ilişkilidir. Aynı şekilde “3+1” oda-sayısı ile “120-150” metrekare ve “4+1” oda sayısı ile “150-250” metrekare kategorileri birbiriyle ilişkilidir.

“100-120” metrekare büyüklüğündeki konutlar, “200.000-300.000” ve “300.000-500.000” fiyat aralıklarıyla genellikle Türk Lirası ile satışa sunulmaktadır. Grafik 1’in sağ üst köşesindeki “5.000.000+”, “USD”, “250+”, “GBP” ve “EUR” kategorileri birbirinden uzakta konumlandıkları için net bir ilişki içinde olduklarından söz edilemez. Fakat diğer kategorilerle de belirgin bir şekilde ayrışmaları göz önünde bulundurularak büyük yüzölçümüne sahip yüksek fiyatla satılan konutların genellikle yabancı para birimiyle satışa sunulduğu söylenebilir.

3.2. İstanbul’un İlçelerine İlişkin Satılık Konut İstatistikleri

İstanbul’un 39 ilçesine ilişkin satılık konut ilan verileri ve ilçe koordinatları kullanılarak Grafik 2 düzenlenmiştir. Elde edilen görsel dinamik yapıda olduğundan, grafikte belirli bir ilçe (Silivri) için örnek ekran görüntüsü alınarak sunulmuştur. Tüm ilçelerin isimleri ekran boyutlandırması sebebiyle görüntülenememiştir.

Konut tercihi yapacak olan bireyler, verilen görsel yardımıyla ilçe bazında satılık konut istatistiklerini inceleyebilmektedir. Grafik üzerinde ilgilenilen ilçenin üzerine gelinip veri yakınlştırılabilmekte ve yeşil nokta üzerinde çıkan kutucukta ilgili ilçeye ilişkin tüm ilanların

medyan değerleri görülebilmektedir. Bu grafikte örnek olarak verilen Silivri ilçesinde, binaların ortalama olarak 2010 yılında yapıldığı, kişilerin ortalama 140 metrekare olan 3+1 bir ev için yaklaşık 315.000 TL demesi gerektiği şeklinde yorum yapılabilir.



Grafik 2. İstanbul'un İlçelerine İlişkin Satılık Konut İstatistikleri Harita Grafięi

Satılık konut istatistiklerinin ilçeler arasında genel bazda değerlendirilebilmesi için araştırmada ele alınan değişkenlerin İstanbul'un 39 ilçesine ilişkin medyan değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: İstanbul'un İlçelerine İlişkin Satılık Konut İstatistikleri (Medyan)

İl	Bina Yapılış Tarihi	Fiyat (TL)	Net Alan (m ²)	Toplam Oda Sayısı
Adalar	1995	1.000.000	132	4
Arnavutköy	2018	266.040	105	3
Atařehir	2014	455.000	110	3
Avılar	2013	258.000	110	3
Baęılar	2016	305.000	105	3
Bahçelievler	2010	319.000	105	3
Bakırköy	2013	1.175.000	130	4
Bařakřehir	2015	370.000	125	4
Bayrampařa	2014	350.000	100	3
Beşiktaş	1995	1.933.375	150	4
Beykoz	2005	2.820.650	322.5	6
Beylikdüzü	2018	280.000	117	3
Beyoğlu	1995	600.000	95	3
Büyükçekmece	2010	525.000	170	4
atalca	2010	299.000	140	4
ekmeky	2017	300.000	105	3
Esenler	2015	215.000	90	3
Esenyurt	2018	188.000	100	3
Eyüp	2015	450.000	115	3
Fatih	1990	372.500	100	3
Gaziosmanpaşa	2013	285.000	95	3
Güngören	1995	310.000	100	3
Kadıköy	2018	940.000	131	4
Kağıthane	2017	350.000	90	3
Kartal	2016.5	369.000	110	4
Küçükçekmece	2014	335.000	100	3

Maltepe	2016	450.000	120	4
Pendik	2014	295.000	110	3
Sancaktepe	2018	252.000	115	3
Sarıyer	2013	1.650.000	178	4
Silivri	2010	315.000	140	4
Sultanbeyli	2018	260.000	110	3
Sultangazi	2017	270.000	105	3
Şile	2010	425.000	130	4
Şişli	2005	825.000	120	4
Tuzla	2016	368.000	120	4
Ümraniye	2014	390.000	110	3
Üsküdar	2000	470.000	110	3
Zeytinburnu	2000	380.000	100	3

Tablo 2’de verilen bilgiler ışığında, ilçeler arasında en yeni (medyan yıl 2018) binaların satışta olduğu ilçelerin Arnavutköy, Esenyurt, Beylikdüzü, Kadıköy, Sancaktepe ve Sultanbeyli olduğu görülmektedir. Satıştaki en eski (medyan yıl 1995) konutlar ise Adalar, Beşiktaş, Beyoğlu ve Güngören’dir.

İlçeler fiyat yönünden karşılaştırıldığında, Adalar, Bakırköy, Beşiktaş, Beykoz ve Sarıyer ilçelerinde oturmayı planlayanların ortalama 1.000.000 TL’lik bir bütçeyi göze almaları gerektiği görülmektedir. Bu ilçelerin merkezi konumda veya yeşil alan avantajına sahip oldukları dikkati çekmektedir. En ucuz konutlara ise Esenyurt ve Esenler’de ulaşılabilir. Ayrıca Avcılar, Çatalca, Gaziosmanpaşa, Çekmeköy, Pendik, Sancaktepe ve Sultangazi de daha ucuz konut almak isteyenlere alternatif olabilecek diğer ilçelerdir.

Konutun net kullanım alanı dikkate alındığında; ortalama olarak en küçük evlerin (100 metrekare altı) Beyoğlu, Esenler, Gaziosmanpaşa ve Kağıthane’de bulunduğu görülmektedir. En büyük metrekareye sahip konutlar ise açık farkla Beykoz’da bulunmaktadır. Beykoz’da oldukça fazla sayıda villa tipi konutun bulunması bu bulgunun sebebi olarak ifade edilebilir. Ayrıca büyük konut tercih edeceklerin alternatifler olarak Adalar, Beşiktaş, Büyükçekmece, Bakırköy, Çatalca, Sarıyer, Silivri, Şile, Kadıköy ilçelerini değerlendirmesi önerilebilir.

Tablo 2, toplam oda sayısı açısından incelendiğinde, ilçeler arasında önemli bir farklılığın göze çarpmadığı, satıştaki konutların genellikle 2+1 ve 3+1 olduğu anlaşılmaktadır. Ek olarak Beykoz’da 5+1 konutların yoğunluğu vurgulanmalıdır. Metrekare olarak büyük olup oda-salon sayısı 2+1 olan Beylikdüzü, Eyüp, Sancaktepe, Ümraniye, Üsküdar gibi ilçeler bulunmakla birlikte, daha küçük yüzölçümüne sahip olan fakat 3+1 konutların bulunduğu Kartal gibi ilçeler de mevcuttur.

İstanbul’un eski yerleşim yerlerinden Fatih ve Beyoğlu ilçelerinden birinde yaşamaya karar veren bir kullanıcı için önemli olan kriterin merkezi konumda bir ilçede yaşamak olduğu düşünülebilir. Her iki ilçede de binalar oldukça eski olup yaklaşık 30 yıllıktır. Ev büyüklükleri

ve oda-salon sayıları da yakın kabul edilebilir. Fiyat açısından Fatih ilçesinin daha cazip olduğu (372.500 TL) söylenebilir.

Beylikdüzü ve Esenyurt ilçelerinden birinde yaşamak isteyen bir kullanıcı ise büyük bir ihtimalle yeni bir binada 2+1 oda-salon sayısına sahip yaklaşık 100 metrekare büyüklüğünde bir ev satın alabilecektir. Beylikdüzü'ndeki satılık konutlar Esenyurt'taki konutlara göre ortalama 17 metrekare daha geniş, fakat yaklaşık olarak 100.000 TL daha pahalıdır.

3.3. İstanbul'un İlçelerine İlişkin Satılık Konut İnfografikleri

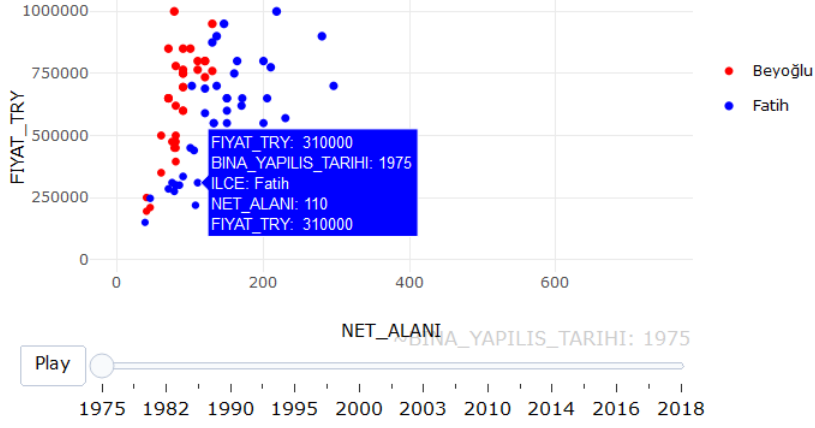
İlçeler arası genel değerlendirmenin ardından, birden fazla ilçe için karşılaştırmalı olarak bina yapılış tarihi, net alan, fiyat, toplam oda sayısı gibi çeşitli kriterlere göre ilan bazında karşılaştırma yapılması da mümkündür. Bu çalışmada, satılık konut ilanları yönünden İstanbul'un ilçelerinin ikişerli olarak karşılaştırılabilmesi amacıyla, binanın yapılış tarihi, net alan, fiyat kriterleri bazında animasyon grafikleri oluşturulmuştur.

Çalışma kapsamında oluşturulan animasyon grafikleri, video biçiminde oynatılarak elde edilmektedir. R'ın "plotly" kütüphanesi kullanılarak oluşturulan bu görsellerde, karşılaştırılan ilçelere ait ilanlar, farklı renklerle temsil edilmektedir. Bina yapılış tarihine göre oynatılan animasyon belirli bir yıl için durdurularak gözlem değerlerinin üzerine gelindiğinde çıkan renkli kutucukta ilgili ilanın tüm bilgileri görülebilmektedir. Bu sayede, hacimli veri dosyasına başvurma ihtiyacı olmaksızın infografikler üzerinden ilçeler ve ilanlar karşılaştırılarak değerlendirilebilmektedir.

İzleyen kısımda Beyoğlu ve Fatih ilçeleri ile Beşiktaş ve Sarıyer ilçeleri için düzenlenen infografiklerden örnek ekran görüntüleri verilmiştir.

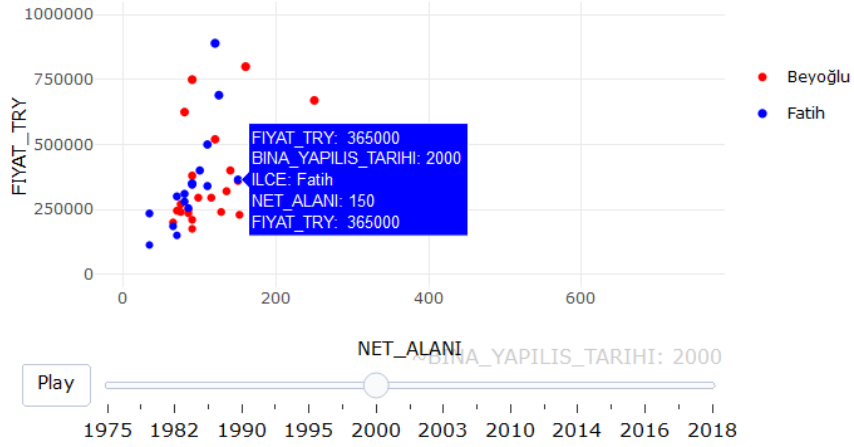
3.3.1. Beyoğlu ve Fatih İçin Satılık Konut İnfografikleri

Beyoğlu ve Fatih ilçeleri için satılık konut ilanlarının görüntüsü, net alan ve fiyat kriterleri baz alınarak bina yapılış tarihine göre oynatılan infografikte, bina yapılış tarihi 1975 olan konutlar için Grafik 3'te verilmiştir.



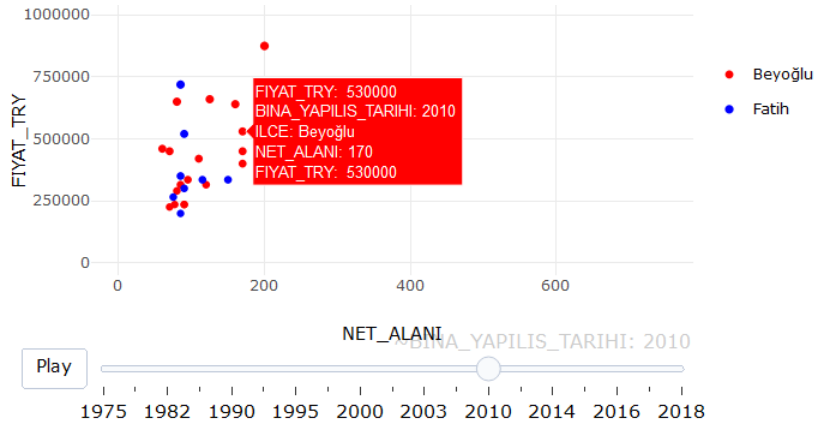
Grafik 3. Beyoğlu ve Fatih İlçeleri İçin Satılık Konutlar -Yapım Yılı 1975

Grafik 3 incelendiğinde Fatih'teki yapım yılı 1975 olan konutların Beyoğlu'ndakilere göre daha fazla sayıda olduğu görülmektedir. Fiyat açısından karşılaştırıldığında her iki ilçede de her fiyattan konut bulunduğu, ancak aynı fiyatlı konutlara bakıldığında Fatih'teki konutların daha büyük yüzölçümüne sahip olduğu göze çarpmaktadır. Örneğin Fatih'te 90 metrekare büyüklüğünde bir konut 335.000 TL'den satışa sunulmuşken, Beyoğlu'nda 60 metrekarelik bir konut için ilan fiyatı 350.000 TL'dir. Grafik üzerinden ilgilenilen herhangi bir ilan için inceleme yapılabilir.



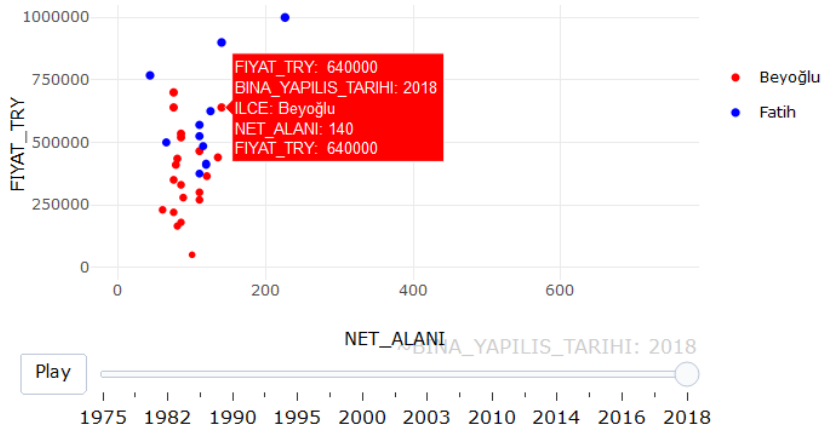
Grafik 4. Beyoğlu ve Fatih İlçeleri İçin Satılık Konutlar -Yapım Yılı 2000

Bina yapılış yılına göre oynatılan animasyon 2000 yılı için durdurulduğunda elde edilen görüntü Grafik 4'te verilmiştir. Beyoğlu'ndaki 2000 yapım yılına sahip konutların daha büyük olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca iki ilçe arasında fiyat açısından büyük farklar olmadığı söylenebilir. Örneğin Fatih'te 80 metrekare bir konut 280.000 TL'den alıcı beklerken Beyoğlu'nda 75 metrekare bir konut 275.000 TL'den satılmak istenmektedir. Genel olarak yoğunlaşma her iki ilçe için de 70-115 metrekare net alanı ve 200.000 TL - 400.000 TL fiyat aralığındadır. Grafik üzerinden ilgilenilen herhangi bir ilan için inceleme yapılabilir.



Grafik 5. Beyoğlu ve Fatih İlçeleri İçin Satılık Konutlar -Yapım Yılı 2010

Grafik 5'te yapım yılı 2010 olan konutlar için ilan bilgileri görülmektedir. Beyoğlu'ndaki konut sayısının Fatih'tekinden daha fazla olduğu ve metrekaresi daha yüksek konutların genellikle Beyoğlu'nda bulunduğu görülmektedir. Fiyat açısından karşılaştırıldığında ise 75-95 metrekare büyüklüğündeki konutların her iki ilçede de benzer fiyatlarla alıcı beklediği, diğer büyüklükteki konutların ise genel olarak Beyoğlu'nda daha pahalı olduğu söylenebilir. Örneğin Fatih'te 90 metrekarelik bir konut 300.000 TL iken Beyoğlu'nda 85 metrekarelik bir konut 315.000 TL'dir. Grafik üzerinden ilgilenilen herhangi bir ilan için inceleme yapılabilir.



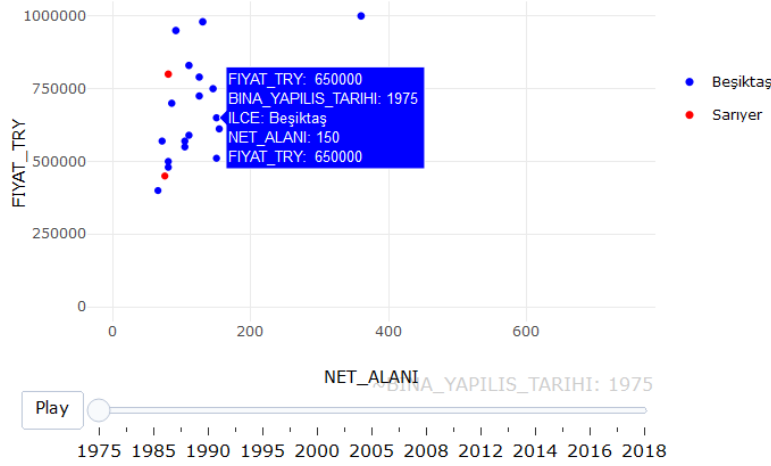
Grafik 6. Beyoğlu ve Fatih İlçeleri İçin Satılık Konutlar -Yapım Yılı 2018

Grafik 6'da verilen 2018 yapım yılına sahip konutlara ilişkin grafiğe bakıldığında, satılık konut ilan sayısının yakın olduğu görülmektedir. Her iki ilçede de konut büyüklükleri 70-120 metrekare aralığında yoğunlaşırken, Beyoğlu'nda daha düşük fiyatlara konutlar bulabilmek mümkündür. 2018 yılında yapılan konutların Fatih ilçesinde en düşük 375.000 TL satış fiyatına sahip olduğu görülmektedir. Fatih'teki konutların genel olarak yine

Beyoğlu'ndaki konutlara oranla daha büyük net alana sahip olduğu söylenebilir. Grafik üzerinden ilgilenilen herhangi bir ilan için inceleme yapılabilir.

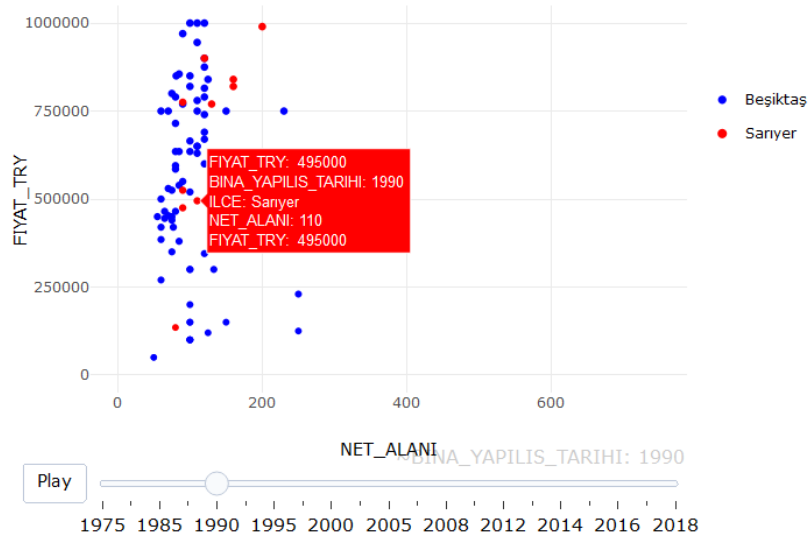
3.3.2. Beşiktaş ve Sarıyer İçin Satılık Konut İnfografikleri

Beşiktaş ve Sarıyer ilçeleri için yapım yılı 1975 olan konutlara ilişkin elde edilen görsel Grafik 7'de sunulmuştur.



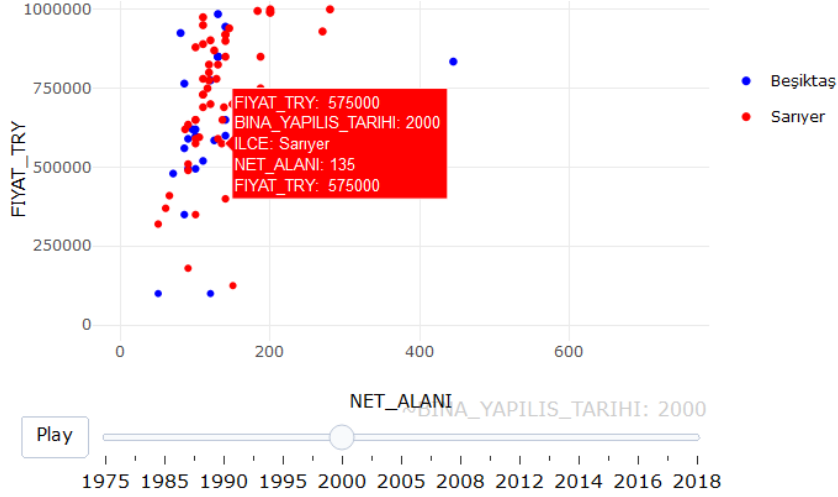
Grafik 7. Beşiktaş ve Sarıyer İlçeleri İçin Satılık Konutlar -Yapım Yılı 1975

Grafik 7 incelendiğinde Sarıyer'de 1975 tarihli konutların oldukça az sayıda olduğu görülmektedir. 1975 yapım yılı için Beşiktaş fiyat, konut miktarı ve konut büyüklüğü açısından Sarıyer'den daha fazla satılık konut alternatifine sahiptir. Beşiktaş'taki konutlar 85-125 metrekare aralığında yoğunlaşmaktadır. Grafik üzerinden ilgilenilen herhangi bir ilan için inceleme yapılabilir.



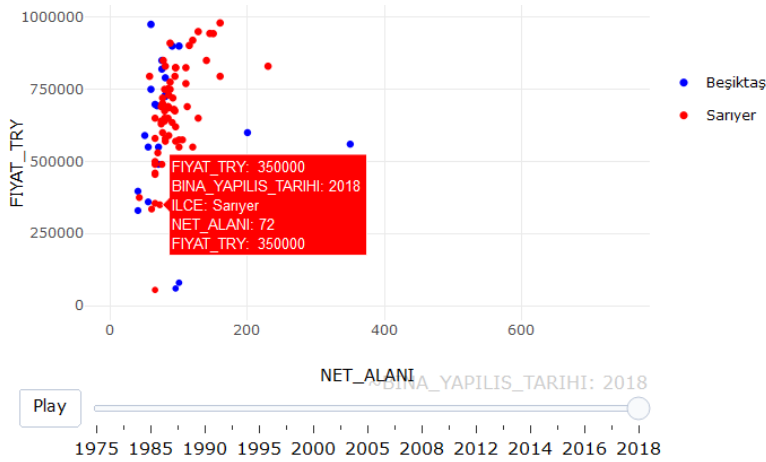
Grafik 8. Beşiktaş ve Sarıyer İlçeleri İçin Satılık Konutlar -Yapım Yılı 1990

1990 yapım yılına sahip konutlara ilişkin Grafik 8 incelendiğinde, Beşiktaş'ta alternatifin çok daha fazla olduğu söylenebilir. Beşiktaş'ta 55-160 metrekare aralığında her fiyatta konut bulabilmek mümkündür; fiyat aralığı ise 450.000 TL- 850.000 TL gibi oldukça geniş bir alana yayılmıştır. Grafik üzerinden ilgilenilen herhangi bir ilan için inceleme yapılabilir.



Grafik 9. Beşiktaş ve Sarıyer İlçeleri İçin Satılık Konutlar -Yapım Yılı 2000

Grafik 9 incelendiğinde, yapım yılı 2000 olan konutlar için Sarıyer'deki satılık konut miktarındaki artış göze çarpmaktadır. Sarıyer'de Beşiktaş'tan daha fazla sayıda 2000 yapım yılına sahip konut olduğu görülür ve 50-150 metrekare aralığında 300.000 TL'den 1.000.000 TL'ye kadar her fiyatta konut bulmak mümkündür. Grafik üzerinden ilgilenilen herhangi bir ilan için inceleme yapılabilir.



Grafik 10. Beşiktaş ve Sarıyer İlçeleri İçin Satılık Konutlar -Yapım Yılı 2018

2018 yapım yılına sahip konutlara bakıldığında, Grafik 10'da görüldüğü gibi Sarıyer'de daha fazla satılık konutun bulunduğu göze çarpmaktadır. Beşiktaş'taki satılık konutların büyük bir kısmının (40-100 metrekare) Sarıyer'dekilere göre daha küçük yüzölçümüne (60-120 metrekare) sahip olduğu görülmektedir. Sarıyer'deki 72 metrekarelik bir konuta 350.000 TL

fiyat biçilmişken Beşiktaş'ta 55 metrekare bir konut 360.000 TL'dir. Grafik üzerinden ilgilenilen herhangi bir ilan için inceleme yapılabilir.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, yüzbinlerce konut ilanını içeren bir veri setinden pratik olarak istifade etme imkanı sunan infografikler oluşturulmuştur. Bu görseller aracılığıyla kullanıcılara konut satın alma konusunda belirli kriterlere göre ilgilendikleri iller/ilçeler için kolaylıkla karşılaştırma yapabilme imkanı sağlanmıştır. Çalışmada üretilen infografikler, İstanbul'da konut satın almak isteyen bir bireyin ilgilendiği ilçelerdeki konutların fiyat, bina yapım yılı, yüzölçümü, oda sayısı gibi özelliklerini harita üzerinde gezinerek görebilmesine ve bu sayede alternatif ilanlar arasından en uygun seçimi yapabilmesine imkan vermektedir.

Bu çalışma kapsamında İstanbul'un ilçeleri için hazırlanmış olan infografiklerin, tüm iller veya ilçeler için düzenlenmesi mümkündür. Görsellerin statik olmayan verilerle eşanlı olarak güncellenmesi de mümkündür. Üretilen infografikler, farklı dizayn ve içeriklerle tüm sektörler için büyük verilerden efektif ve pratik biçimde yararlanılmasına imkan verecektir.

Veri hacminin büyüklüğü ve karmaşıklığı sebebiyle temiz ve filtrelenmiş bilgiye ulaşmanın oldukça değerli olduğu günümüzde bireylerin hayatını kolaylaştıracak bu tip araçlar önem kazanmaktadır. Hem harcanan emekten hem de zamandan sağlanan tasarruf, günümüz koşullarında bu gibi istatistiki araçların değerinin artmasını sağlamaktadır. Veri setlerinin hızla karmaşıklaşmaya ve büyümeye devam ettiği günümüzde istatistiğe, veri analistlerine, görselleştirme teknolojilerine, büyük veri yazılımlarına olan ihtiyaç da artmaktadır.

Kaynakça

- Abdi, H. ve Williams, L. J. “Correspondence Analysis”, *Encyclopedia of Research Design*, CA: Sage.2010,
https://www.researchgate.net/publication/232659411_Correspondence_analysis
(10.04.209).
- Borkin, M., Vo, A., Bylinskii Z., Isola P., Sunkavalli S., Oliva A. ve Pfister, H. (2013). What Makes a Visualization Memorable?. *IEEE*, Erişim Tarihi: 08.01.2019,
http://cvcl.mit.edu/papers/Borkin_etal_MemorableVisualization_TVCG2013.pdf
- Card S., Mackinlay, J.D. ve Scheiderman, B. (1999). Readings in Information Visualization, Using Vision to Think. Erişim Tarihi: 05.11.2018,
https://www.researchgate.net/publication/220691172_Readings_in_Information_Visualization_Using_Vision_To_Think
- Davenport, T. (2014). *Big Data@Work*. İstanbul: Türk Hava Yolları Yayınları.
- Davenport, T. (2014). *Three Big Benefits of Big Data Analytics*. Erişim Tarihi: 04.09.2019,
http://book.itep.ru/depository/big_data/AST-0147176_Three_Big_Benefits_of_Big_Data_Analytics.pdf
- Diebold, F. X. (2012). A Personal Perspective on the Origin(s) and Development of Big Data: The Phenomenon, the Term, and the Discipline. University of Pennsylvania. Erişim Tarihi: 10.09.2018,
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.297.4593&rep=rep1&type=pdf>
- Diebold, F. X. (2000). “Big Data” Dynamic Factor Models for Macroeconometric Measurement and Forecasting. *Cambridge: Cambridge University Press*. 115-122.
Erişim Tarihi: 29.04.2018, <https://www.sas.upenn.edu/~fdiebold/papers/paper40/temp-wc.PDF>
- Du, D., Li, A. ve Zhang, L. (2014). Survey on the Applications of Big Data in Chinese Real Estate Enterprise. *Procedia Computer Science*, 30, 24-33.
- Erkurt, E. (2020). *Büyük Veri Görselleştirme ve Türkiye’de Konut Sektörüne İlişkin İnfografikler (Yayınlanmamış Doktora Tezi)*. Marmara Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Erturan, İ. E. ve Ergin, E. (2018) Büyük Verinin Muhasebe Ve Denetim Alanlarına Uyumu. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*. Yıl: 6, (81), 208-222.

- Feinleib, D. (2013). *Big Data Demystified: How Big Data is Changing The Way We Live, Love and Learn*. ABD: Big Data Group.
- Fox, P. ve Hendler, J. (2011). Changing the Equation on Scientific Data Visualization. *Science*. Vol.331, Issue.6018, 705-709.
- Gürsakal, N. (2014). *Büyük Veri (Genişletilmiş 2. Baskı)*. Bursa: Dora Yayınevi.
- Hair, J. F. ve diğerleri, **Multivariate Data Analysis**, Seventh Edition, England: Pearson New International Edition, 2014.
- Hardle, W. ve Simar, L. (2003). **Applied Multivariate Statistical Analysis**, TECH Method&Data Technologies.
- Hurwitz, J., Nugent A., Halper F. ve Kaufman M. (2013). *Big Data for Dummies- A Wiley Brand*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Khan, M. ve Khan S. S. (2011). Data and Information Visualization Methods and Interactive Mechanisms: A Survey. *International Journal of Computer Applications*. (0975-8887) Vol.34(1), 1-14.
- Loberto, M., Luciani, A. Ve Pangallo, M. (2018). The potential of Big Housing Data: an Application To The Italian Real-Estate Market. *Banca D'Italia*. No.1171.
- Mohanty, S., Jagadeesh M. ve Srivatsa, H. (2013). *Big Data Imperatives : Enterprise Big Data Warehouse, BI Implementations and Analytics*. New York: Springer-Apress Media.
- Reda, K. ve Diğerleri. (2013). Visualizing Large, Heterogeneous Data in Hybrid-Reality Environments. *IEEE Computer Graphics and Applications*. 38-48. Erişim Tarihi: 10.01.2019, <https://www.evl.uic.edu/documents/ieee-cga-reda-07-2013.pdf>
- Sun, D., Du, Y., Xu, W., Zuo, M., Zhang, C. Ve Zhou, J. (2014). Combining Online News Articles and Web Search to Predict the Fluctuation of Real Estate Market in Big Data Context. *Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems*. Vol.6(4), 19-37.
- Taneja, S. ve Taneja, M. (2014). Big Data And Twitter, *International Journal Of Research In Computer Applications And Robotics*. Vol.2, Issue.5, 144-150.
- Tole, A. A. (2013). Big Data Challenges. *Database Systems Journal*. Vol. IV, No. 3/2013, 31-40.
- Watson, H. J. (2014). Tutorial: Big Data Analytics: Concepts, Technologies, and Applications. *Communications of the Association for Information Systems*. V:34, Article:65, 1244-1268.

İnternet Kaynakları

GB, TB, PB... Ne Kadar Veri Taşıyabiliyor?. (2012). Erişim Tarihi: 13.10.2018, https://www.chip.com.tr/haber/gb-tb-pb-ne-kadar-veri-tasiyabiliyor_35472.html

King, A. *7 Benefits to Using Big Data for Small Businesses*. Erişim Tarihi: 04.09.2019, <http://www.industriuscfo.com/7-benefits-using-big-data/>

Lohr, S. (2012). *How Big Data Became So Big*. Erişim Tarihi: 13.09.2019, http://www.nytimes.com/2012/08/12/business/how-big-data-became-so-big-unboxed.html?_r=0

Lohr, S. (2013). *The Origins of 'Big Data': An Etymological Detective Story*. Erişim Tarihi: 13.09.2019, https://bits.blogs.nytimes.com/2013/02/01/the-origins-of-big-data-an-etymological-detective-story/?_r=0