

Mimarlıkta Sayısal Tasarım Kavramları Üzerine Bir Çalışma

Tuğrul YAZAR¹; Serkan UYSAL²

¹İstanbul Bilgi Üniversitesi; ²Yıldız Teknik Üniversitesi

¹designcoding.org, ¹tugrul.yazar@bilgi.edu.tr; ²serkan.uysal@outlook.com

Özet

Bilimsel yayınların temas ettikleri bütün bilim alanlarıyla ilgi kurması beklenir. Bunun için bilimsel yayın, ilişkili olduğu düşünülen birkaç anahtar sözcükle ilişkilendirilir. Literatür araştırmalarında bilimsel yayınlara isabetli erişim için anahtar sözcük tayini en az yayının başlığı kadar önemlidir. Bu çalışma sayısal tasarım araştırmaları alanına ilişkin kavramların ülkemizdeki kullanım biçimlerini anahtar sözcük çözümleme yoluyla haritalamayı hedeflemiştir. Araştırmayı motive eden sorular, hangi kavramlar üzerinde daha sık durulduğu, kapsayıcı nitelikteki kavramların neler olduğu, kavramların yabancı dillerden çevrilirken hangi aşamalardan geçtikleri gibi noktalar üzerine yoğunlaşmıştır. Mimarlığın düşünce, eğitim ve uygulama alanları ile doğrudan ilişkilendirilebilen pek çok kavramı barındıran bir bilgi bütünü olan sayısal tasarımın ülkemiz akademik ortamında nasıl ele alındığını, bu alandaki araştırmaların hangi yönlere doğru açılım gösterdiğini daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır. Bunun için Mimarlıkta Sayısal Tasarım Sempozyumlarındaki anahtar sözcüklerin dökümü çıkarılmıştır. Bu sözcükler iki aşamalı olarak birleştirilmiştir ve bir yönsüz graf üstünde görselleştirilmiştir. İlk aşamada yalnızca eş anlamlı sözcükler birleştirilmiş, ikinci aşamada ise haritanın gövdesinden kopuk sözcük grupları gövdede yakın bir kavrama yönlendirilerek birleştirilmiştir. Veri yeniden görselleştirildiğinde bütün yayınlar birbirleriyle ilişkilendirilmiş durumdadır.

Anahtar Kelimeler: eş-sözcük çözümlemesi, kavram haritalama, veri madenciliği, veri görselleştirme

A Study on the Concepts of Digital Design in Architecture

Abstract

Scientific publications are expected to relate to all areas of science they sprawl. For this, the scientific publication is associated with several keywords that are thought to be related. For proper access to scientific publications in literature research, keyword assignment is as important as the publication title. This study aimed to map the usage patterns of the concepts related to the field of digital design research through keyword analysis. The questions that motivate the research, focuses on which concepts are emphasized more often, which concepts are inclusive, and on what stages the concepts have been through, after they were translated from foreign languages. It will help us understand how the digital design, which is a collection of information that contains many concepts that can be directly related to the fields of architecture, education, education and practice, is addressed in our country's academic environment and in which directions the research in this area are growing. For this, the keywords in the Digital Design in Architecture Symposiums (MSTAS) are extracted. These words are combined in two stages and visualized on an undirected graph. In the first stage, only synonymous words are combined, and in the second stage, disjoint word groups from the body of the map are combined by directing a close grip on the body. When the data is visualized again, all publications are associated with each other.

Keywords: co-word analysis, concept mapping, data mining, data visualization

1. Giriş

Bilimsel yayınların temas ettikleri bütün alanlarla ilgi kurması beklenir. Bunun için bilimsel yayınlar ilgili olduğu düşünülen birkaç anahtar sözcükle ilişkilendirilir. Literatür araştırmalarında bilimsel yayınlara isabetli erişim için anahtar sözcük tayini en az yayının başlığı kadar önemlidir.

Anahtar sözcük seçimi çağdaş araştırma alanları ve o döneme ait terminolojiden bağımsız düşünülemez. Belirli bir söylem alanında kullanılan anahtar sözcüklerin metriklerinin hesaplanması üzerine çeşitli kollardan çalışmalar yapılmaktadır (Cobo vd. 2011); eş-sözcük çözümlemesi (co-word analysis) bunlardan biridir (Callon vd. 1986) (Geisler, 2000).

Bu çalışma sayısal tasarım araştırmaları alanına ilişkin kavramların ülkemizdeki kullanım biçimlerini anahtar sözcük çözümleme yoluyla haritalamayı hedeflemiştir. Araştırmayı motive eden sorular; hangi kavramlar üzerinde daha sık durulduğu, kapsayıcı nitelikteki kavramların neler olduğu, kavramların yabancı dillerden çevrilirken hangi aşamalardan geçtikleri gibi noktalar üzerine yoğunlaşmıştır. Bu çalışma mimarlığın düşünce, eğitim ve uygulama alanları ile doğrudan ilişkilendirilebilen pek çok kavramı barındıran bir bilgi bütünü olan sayısal tasarımın ülkemiz akademik ortamında nasıl ele alındığını, bu alandaki araştırmaların hangi yönlere doğru açılım gösterdiğini daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır.

2. Yöntem

Araştırmayı tetikleyen sorulara yanıt arayabilmek için sayısal tasarım alanındaki araştırmaların paylaşıldığı en yaygın ulusal platform olan Mimarlıkta Sayısal Tasarım Ulusal Sempozyumlarında (MSTAS) hakem değerlendirmesinden geçerek sunulan ve yayınlanan bildirilerin anahtar sözcükleri incelenmiştir.

2.1 Yaklaşım

İncelenen MSTAS verileri ile eş-sözcük çözümlemesi yapmak için henüz yeterli yoğunlukta veri bulunmamaktadır. Bu yüzden bilgi alanı modellemesi yaklaşımı tercih edilmiştir. Bu yaklaşımda izlenen adımlar aşağıdaki gibidir:

- Anahtar sözcükler listesinin oluşturulması
- Aynı anlama gelen anahtar sözcüklerin gruplanması
- Anahtar sözcüklerin başka hangi sözcüklerle beraber kullanıldığının tespit edilebilmesi için her bir yayın için çaprazlanması
- Çaprazlama kullanılarak anahtar sözcük haritasının oluşturulması
- Elde edilen haritanın analiz edilerek, eğer gerekiyorsa yeniden gruplama adımına dönülmesi

Bu incelemeyi yapabilmek için anahtar sözcüklerle ve yayınlarla ilgili aşağıdaki varsayımlardan hareket edilmiştir:

- Yazar(lar) anahtar sözcükleri bilinçli bir şekilde verir, anahtar sözcükler araştırmanın içeriğini yansıtır
- Yazar(lar) aynı yayında kullandıkları anahtar sözcükler arasında bir çeşit ilişki kurmaktadır
- MSTAS sempozyumu belirli bir bilgi alanını temsil ettiği için sunulan bildirilerin bu bilgi alanı ve dolayısıyla diğer bildirilerle kurduğu ilişki takip edilebilir

2.2 Süreç

Araştırmanın ilk aşamasında anahtar sözcüklerin basit sayısal istatistikleri ortaya çıkarılmıştır. Genel çerçevede adından en çok söz edilen kavramlar ortaya çıkarılmıştır. İkinci aşamada farklı yayınlarda kullanılan anahtar sözcükler içerisinde aynı kavramı ifade edenler birleştirilmiştir. Aynı kavramı ifade eden anahtar sözcüklerin farklılaşmasının birincil sebebi yabancı dillerden farklı şekillerde çevrilmiş olmalarıdır. Üçüncü aşamada ise anahtar sözcüklerin ilişki haritası çıkarılarak bu haritanın analizinden elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Son bölümde çalışmanın bütünü değerlendirilerek elde edilen bulgular tartışmaya açılmıştır.

Çalışmada izlenen süreç ana hatlarıyla aşağıdaki gibidir:

1. Döküm: Tüm anahtar sözcük listesi çıkarılır. Bu sözcükler bir tablo ile gösterilir
2. Birleştirme: Anahtar sözcükler içerisinde aynı anlama gelenler (farklı çeviriler nedeniyle sözcük veya harf farklılıkları bulunanlar) en sık kullanım şekline göre tekil hale getirilir. Araştırmanın birinci sonucu bu aşamada elde edilir. Farklılaşan terimler listesinde nasıl bir dönüşüm yapıldığı tablo ile gösterilir. En çok çeşitlilik içeren anahtar sözcükler gösterilir.
3. Birleştirme ardından elde edilen benzersiz sözcükler ilişkili oldukları yayındaki diğer sözcüklerle eşleştirilir. Anahtar sözcükler düğüm noktaları, sözcükler arası ilişkiler birer yönsüz kenarı ifade edecek şekilde çizelgeler oluşturulur.
4. Düğüm ve kenar çizelgeleri aracılığıyla yönsüz bir graf elde edilir. Düğüm noktalarının ağırlığı kullanım sıklığını, kenar noktalarının ağırlığı birlikte eşleştikleri diğer sözcükleri ifade eder.

3. Bulgular

Bu yıl 11.si yapılacak olan MSTAS sempozyumlarının ilk 10 toplantısında sunulan 153 bildirden 119'unda anahtar sözcük bulunmaktadır. Bu bildirilerde toplam 494 anahtar sözcük tespit edilmiştir. Bu veri ham olarak değerlendirildiğinde kullanım sıklıklarına göre ilk 50 anahtar sözcük aşağıdaki gibidir (**Tablo 1**).

Sözcük	T	Sözcük	T	Sözcük	T
parametrik tasarım	12	sanal gerçeklik	3	eskiz	2
mimarlık eğitimi	8	sayısal üretim	3	etmen tabanlı sistemler	2
sayısal tasarım	8	üretken sistemler	3	evrimsel tasarım	2
hesaplamalı tasarım	5	üretken tasarım yaklaşımları	3	hızlı prototipleme	2
mimari tasarım	5	yapı bilgi modelleme	3	hücrel özdevinim	2
tasarım eğitimi	5	algoritmik tasarım	2	kavramsal tasarım	2
biçim gramerleri	4	algoritmik/parametrik mimari tasarım	2	kentsel dönüşüm	2
optimizasyon	4	başarım	2	kitlesel bireyselleştirme	2
sayısal tasarım araçları	4	benzetim	2	kullanıcı hareketleri	2
arttırılmış gerçeklik	3	biçim grameri	2	mimari prototipler	2
bilgisayar destekli tasarım	3	bim	2	sayısal tasarım yöntemleri	2
genetik algoritma	3	biyomimetik tasarım	2	simülasyon	2
hesaplama	3	deneyim	2	sürdürülebilirlik	2
insan bilgisayar etkileşimi	3	dijital fabrikasyon	2	tasarım	2
kentsel tasarım	3	dinamik süreç	2	yapı bilgi modellemesi	2
mimari tasarım eğitimi	3	doğadan esinli tasarım	2	yaratıcılık	2
performansa dayalı tasarım	3	doğal sistemler	2		

Tablo 1: İki ve daha fazla bildiride tekrarlanan 50 sözcük ve tekrar sayıları

Ham verinin tablolması neticesinde benzersiz anahtar sözcük sayısı 394'tür. Aynı yayın içerisinde geçen anahtar sözcükler çaprazlandığında kurulan toplam ilişki sayısı 897, benzersiz ilişki sayısı ise 889'dur. Bu ilişkiler haritalandığında *bağlı bileşen* (birbirine bağlı sözcük öbekleri) sayısı, *üst graf*la (supergraph) birlikte 32'dir. Bağlı bileşenler iki, dört ve beş anahtar sözcüklü tekil bildirilerden ve üst graftan eş anlam yüzünden kopmuş bir büyük bileşenden ("sayısal tasarım araçları") oluşmaktadır (**Şekil 1**). Şekil 1'de üst graf ve ondan ayrık görünen bağlı bileşen öbekleri görülebilmektedir.



Şekil 1: Ham veriden elde edilen ilişki haritası

3.1 Birleştirme

Bu adımda hedeflenen graftaki bağlı bileşen sayısının azaltılması ve kopuk sözcük öbeklerinin üst grafa kaynaştırılmasıdır. Bağlı bileşenleri üst grafa bağlamak için birleştirme işlemi iki aşamalı olarak uygulanmıştır.

3.1.1 Birinci Aşama

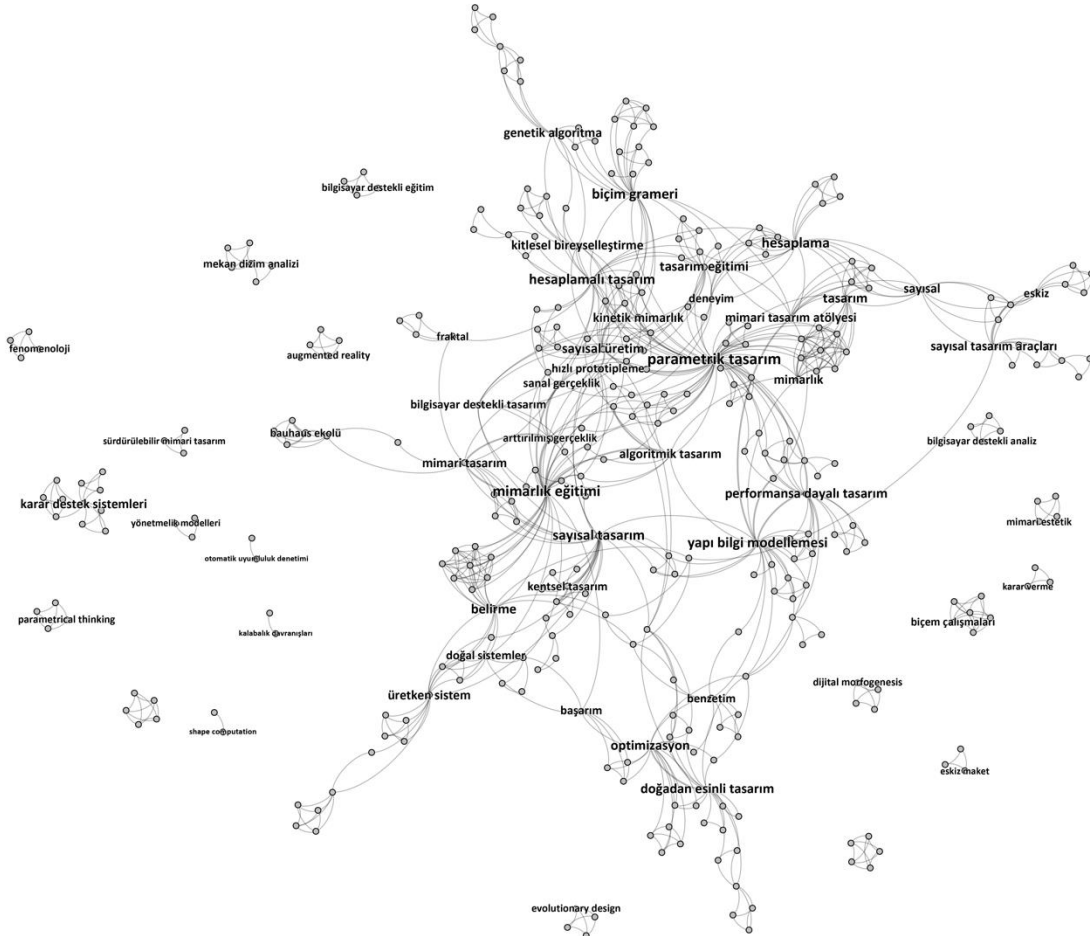
Bu aşamada anahtar sözcükler arasında eş anlamlı olanlar birleştirilmiştir. Çoğu kez yabancı kaynaklı terimlerin Türkçeleştirilmesi sırasında oluşan çeviri farklılıkları ve sözlük hecelenirken tire, boşluk gibi ayırıcıların kullanımıyla ilgili farklılıklar ortadan kaldırılmıştır. Bu tür durumlarda hangi sözcüğün geçerli sözcük olarak kabul edileceği kararı MSTAS'taki kullanım sıklığına göre verilmiştir (**Tablo 2**).

Değiştirilen sözcük	Kullanılan sözcük	Değiştirilen sözcük	Kullanılan sözcük
tasarımda algoritmik düşünce	algoritmik düşünce	kinetik mimari	kinetik mimarlık
algoritmik/parametrik mimari tasarım	algoritmik tasarım	kitlesel-bireyselleşme	kitlesel bireyselleştirme
mekansal arttırılmış gerçeklik	arttırılmış gerçeklik	mekan dizilim	mekan dizim analizi
bauhaus	bauhaus ekolü	stüdyo	mimari tasarım atölyesi
belirme davranışı	belirme	tasarım stüdyosu	mimari tasarım atölyesi
oluşum	belirme	mimarlık mesleği	mimarlık
simülasyon	benzetim	mimari tasarım eğitimi	mimarlık eğitimi
biçim gramerleri	biçim grameri	eniyeleme	optimizasyon
bilgisayar destekli imalat	bilgisayar destekli üretim	öncül örnekler	öncü tür
bina performansı	bina başarımı	parametrik modelleme	parametrik tasarım

bina simülasyonu	bina benzetimi	performans odaklı tasarım	performansa dayalı tasarım
doğa esinli tasarım	doğadan esinli tasarım	performansa dayalı sayısal tasarım	performansa dayalı tasarım
biyomimetik tasarım	doğadan esinli tasarım	protokol analizi yöntemi	protokol analizi
doğa-esinli tasarım	doğadan esinli tasarım	dijital	sayısal
evrimsel hesaplamalar	evrimsel hesaplama	dijital tasarım	sayısal tasarım
biçim arayışı	form bulma	dijital tasarım araçları	sayısal tasarım araçları
fraktal geometri	fraktal	dijital fabrikasyon	sayısal üretim
hesaplamalı	hesaplama	şekil hesaplamaları	şekil hesaplama
hesaplamalı mimari tasarım	hesaplamalı tasarım	temel tasarım	temel tasar
tasarım hesaplamaları	hesaplamalı tasarım	tepkimeli mimarlık	tepkimeli tasarım
hesaplamalı düşünce	hesaplamalı tasarım düşüncesi	üretken sistemler	üretken sistem
hızlı önmodelleme	hızlı prototipleme	bim	yapı bilgi modellemesi
karar destek modelleri	karar destek sistemleri	yapı bilgi modeli	yapı bilgi modellemesi
mekansal karar destek sistemleri	karar destek sistemleri	yapı bilgi modelleme	yapı bilgi modellemesi
şehir tasarımı	kentsel tasarım	yapı bilgi sistemi	yapı bilgi modellemesi
		yüksek binalar	yüksek yapılar

Tablo 2: Birinci aşamada birleştirilen 51 sözcük

Birleştirme işleminden sonra benzersiz sözcük sayısı 394'ten 348'e inmiştir. Graf yeniden oluşturulduğunda bağlı bileşen öbeklerinin sayısı 32'den 21'e inmiştir. Önceden büyük bir bileşen halindeki "sayısal tasarım araçları" üst grafla birleşmiştir. Sözcükler bu aşamada üst grafla daha iyi kaynaşsa da sadece çeviri ve harf düzeltmelerinin hedeflenen sonuç için yeterli gelmediği, ikinci bir birleştirme aşamasının gerekli olduğu gözlemlenmiştir (**Şekil 2**).



Şekil 2: Birinci aşama sonucunda elde edilen ilişki haritası

3.1.2 İkinci Aşama

Bu aşamada ilk aşamadan kalan 21 bağımsız sözcük öbeğinin üst grafla birleştirilmesi amaçlanmıştır. Bu aşamada bağlı bileşen kümelerindeki her bir anahtar sözcük tek tek incelenmiş ve üst grafta yer alan en yakın kavram ya da kavramlarla ilişkilendirilmiştir. Bu bağlantıları kurabilmek için gerektiği durumlarda ilgili yayınların içeriğine başvurulmuştur. Bu sayede sözcükler arasında hedeflenen tam bağlantısalılık elde edilebilmiştir.

Değiştirilen sözcük	Kullanılan sözcük	Değiştirilen sözcük	Kullanılan sözcük
geleneksel kırsal türk evi	anadolu mimarisi	computational thinking	hesaplamalı tasarım düşüncesi
augmented reality	arttırılmış gerçeklik	işlemsel düşünme	hesaplamalı tasarım düşüncesi
shape grammar	biçim grameri	karar verme	karar destek sistemleri
shape computation	biçim grameri	dijital morfogenesis	morfogenetik tasarım
şekil hesaplama	biçim grameri	otomatik denetleme sistemleri	otomatik yönetmelik uygunluk kontrolü
moodle	bilgisayar destekli eğitim	otomatik uyumluluk denetimi	otomatik yönetmelik uygunluk kontrolü
fmri	eeg	sanal mimarlık	sayısal tasarım
eskiz maket	eskiz	malzeme tabanlı tepkimeli tasarım	tepkimeli tasarım
evolutionary design	evrimsel tasarım	kentsel topoğrafya	topoğrafya
fraktal boyut	fraktal	oyun motorları	video oyunları
genetic algorithms	genetik algoritma	kalabalık davranışları	yaya hareketleri
çok amaçlı genetik algoritma	genetik algoritma		

Tablo 3: İkinci aşamada birleştirilen 23 sözcük

3.2 Nihai İlişki Haritası

Birleştirme aşamalarından sonra ilişki haritalarının istatistik verileri tablolandırılmıştır (Tablo 4) Yapılan çalışmanın sonucunda benzersiz sözcük sayısı 394'ten 326'ya, benzersiz ilişki sayısı 889'dan 866'ya inmiştir. Sözcük başına düşen ilişki sayısı, grafın ilk halinde 2.25 olarak ölçülürken, birleştirme işlemlerinden sonra bu sayı 2.65 olarak ölçülmüştür.

	Toplam sözcük	Benzersiz sözcük	Toplam ilişki	Benzersiz ilişki	Sözcük başına düşen ilişki sayısı
Ham veri	494	394	897	889	2.25
Birinci aşama	494	348	895	869	2.49
İkinci aşama	494	326	894	866	2.65

Tablo 4: Birinci ve ikinci aşamanın sonunda elde edilen ilişki haritalarının istatistik verileri

Nihai ilişki haritasının oluşturulmasıyla sayısal tasarım araştırma alanını tanımlayan merkezi anahtar sözcükler ile çeperde bulunan potansiyel gelişme alanları ortaya çıkarılmıştır (Şekil 3).

Bu çalışmanın konu edindiği ve odaklandığı perspektiften bakıldığı zaman haritanın çeperinde görünen kavramlar, potansiyel olarak başka araştırma alanları ile olan ilişkilenebilirliği ifade ettiği için önemlidir. O nedenle eş-sözcük çözümlerinde genellikle merkezi değil çeper kavramlar daha dikkatli incelenmektedir.

çerçeveyi çizebilmek için sadece ulusal sempozyumların değil ülkemizde yapılan diğer yayınların ve tezlerin de derlenmesi gerekecektir. Bu çalışmada oluşturulan ilişki haritalarının yıllar içerisinde nasıl dönüşüm geçirdiklerinin araştırılması için henüz yeterli veri bulunmamaktadır. Bütün bu ileri çalışmalar mimarlığın akademik ortamının araştırmaların verimliliğini ve konu alanlarının ilişkilerini göz önüne almalarına olanak tanıyacaktır.

KAYNAKLAR

CALLON, M., LAW, J., RIP, A. 1986. *Mapping the dynamics of science and technology: Sociology of science in the real world*. London: The Macmillan Press Ltd.

COBO, M.J., LOPEZ-HERRERA, A.G., HERRERA-VIDMA, E. ve HERRERA, F. 2011. Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools, *J. Am. Soc. Inf. Sci.*, 62: 1382–1402.

GEISLER, E. 2000. Co-Word Analysis and Mapping of Science and Technology. *The metrics of science and technology*. Santa Barbara: Greenwood Publishing Group.