

Kanonik korelasyon analizini kullanmak

Quoc Hao Mach ve Ratvinder Singh Grewal Laurentian Üniversitesi

MÜNFERİT ANALİZLER PROBLEMLERİN KÖKENİNE ERİŞİLMESİNİ SAĞLAMAYABİLİR

Altı Sigma'da yer alan tanımlama, ölçme, analiz, geliştirme ve kontrol etme (DMAIC) stratejisine dayalı istatistiksel analiz stratejileri genellikle değişkenlerin (ANOVA) ve çoklu regresyona dayanır (1).

ANOVA normal olarak hipotez testleri sırasında yapılır, çoklu regresyon ise hangi değişkenlerin ölçütleri etkileyebileceğine karar verme aşamasında kullanılır. Bu makalenin yazımında kullanılan veri kaynağı toplu taşıma sistemi araştırmalarında kullanılan bir kimsenin toplu taşımayı işe gitmek için kullanma sıklığı değişkeni ölçütüne dayanmaktadır. Etkileyici değişkenler araştırma anketinin verdiği cevaplardır.

İstatistiksel analiz çalışmalarının içeriği basittir, tanımlayıcı istatistikleri nedenselle yen teknikler ve hipotez testi geliştirmeleri takip eder. Normalde ANOVA gruplar arası farklılıklar ölçüldükten ve analiz gerektiğinde yapılır. Bu gruplar arası farklılıkların normal bireysel değişkenler mi yoksa gruplaşmalarından mı kaynaklandığını belirleyecektir.

Bu makalede kullanılan veritabanında analiz bir terminalden bir diğerine daha çok geçiş olup olmadığına bakılarak yapıldı. Yüksek örnek sayısı nedeni ile gruplar arasındaki küçük değişkenliklerin etkisi artarak istatistikî olarak belirgin farklılıkların oluşmasına neden oldu; aralarındaki ilişki ise aslında o kadar küçüktü ki bağlantı kurulamadı.

ÇOKLU REGRESYON

Çoklu regresyon genellikle; değişken grupları ile değişken kombinasyonlarının arasındaki ilişkinin belirlenerek, değişkenlerin ölçüt kriterlerini vermesi için kullanılır. Buna örnek olarak müşterinin üründen memnun olup olmadığını ürünün kalıbı, tasarımı, rengi, ve fiyatından memnuniyetini öğrenerek gerçekleştirmeyi verebiliriz.

Hem ANOVA hem de çoklu regresyon üzerinde çalışılacak değişkenlerin neyle bağlı oldukları ya da nelerden etkilenebileceğine ilişkin önceden belirlenmiş bir hipotezi gerektirir. Problem gerçekleştiğinde ortaya çıkan büyük resimde kendini belli etmeyen ikincil hasarlar gelişebilir. Her iki metot da her seferinde bir problemi, belki bir başka alana etki eden bir diğer problemden ayırarak ele alır. Kanonik korelasyon gibi keşifçi bir araç kullanarak beklide rastgele seçilmiş bir hipotez testinden daha fazla fayda elde edeceksiniz. Gizli kalmış faktörler belki ortaya çıkarak birkaç problemi açıklayacaktır. Bir çok probleme neden olan faktörler ile uğraşmak toplu olarak ikincil hasarları azaltacaktır. İkincil hasarlar kasıtlı ön görülmezsizin ilgisiz bir diğer problem ile ilgilenirken ortaya çıkan hasarlardır.

Kanonik korelasyonlar iki değişken seti arasındaki ilişki üzerinde çalışılmasına olanak verir. Söz konusu korelasyon muhasebe araştırmaları sırasında birçok kritere ve tahmin değişkenine yer sağlaması için önerilmiştir (2). Analiz iki grubun bir bütün olarak ve gruplar arasındaki ilişkinin

İleri teknoloji cihazları işimde ve evimde kullanırken rahatım.
Yol sormak yerine kendi yolumu bulmayı severim.
Yeni ürün ve hizmetleri deneyerek risk almayı sevmem
Herhangi bir bilgiye ihtiyacım olduğunda bilgisayardan yararlanmak yerine birine sormayı tercih ederim.
Seyahatim ertelendiğinde çok sinirlenirim.
İhtiyacım olan bilgiye daha rahat erişebilir isem toplu taşımayı tercih ederim.
Toplu taşıma benim bir çok seyahatim için daha elverişli bir seçenek.
Eğer çok uzun zamanımı almayacak ise toplu taşımayı tercih ederim.
Toplu taşımaya ilişkin tarifelere güvenemediğimi fark ettim.
Toplu taşıma ile bir yere ulaşmaya çalışmak kafa karıştırıcı.
Toplu taşımayı kullanabilmek için ihtiyacım olan bilgilere ulaşmak çok kolay.
Bilinmeyen bir yere ulaşmak için otobüs ile seyahat planlamak çok rahat bir seçenek.
İstediğim herhangi bir yere gitmek için toplu taşımanın gerekli olduğunu düşünmüyorum.
Benim için toplu taşıma hakkındaki bilgilere telefon ile erişilebilir olması önemli.
Benim için toplu taşıma hakkındaki bilgilere internet ile erişilebilir olması önemli.
Üzerinde tarifelerin yazılı olduğu basılı el ilanları, benim için toplu taşıma ile ilgili bilgilere erişmek için en iyi yol.
Genel olarak toplu taşıma ofisinin sağladığı bilgilendirmelerden memnunum.
Anketin soruları hiç katılmıyorum ile tam bana göre arasında yer alan 7 kademeli Likert skalasına göre cevaplanmıştır.

Tablo-1: Anket soruları

Ulaşım
İşe gidiş
Okula gidiş
Alışverişe gidiş
Buluşmaya/randevuya gidiş
Sağlık amaçlı gidiş
Sosyal olaylara ulaşım
Kişisel kullanımınıza uygun aracınız var mı?
Aracın olup olmaması sürekli uygun ile hiçbir zaman uygun değil arasında 5 kademeli Likert skalasına göre cevaplanmıştır.

Tablo-2: Toplu taşımanın kullanım nedenleri

gösterilmesini sağlar. Hatice Camgoz-Akdağ faktör analizini değişkenler arasındaki iç ilişkilerin azaltılması ve seçilen faktörler ile regresyonun yapılmasını önermektedir (3). Kanonik korelasyon kriterler ve tahminler arasındaki zayıf ilişkilerin kuvvetlendirilmesinde de kullanılır. Ölçümler tek tek incelendiğinde zayıf gözükümler ama grup olarak toplandığında güçlü bir ilişki yaratabilirler (4). Kanonik korelasyon eğer baskın problemlere sebep olan neden gruplarını ortaya çıkararak tanımlar ise ikincil hasarların miktarı azalır.

Metodoloji

Bu makalede çalışılan bilgiler toplu taşıma sisteminin kullanımı ve davranışsal anketinin bulunduğu halka açık bir veri tabanından alınmıştır. Anket cevapları, cevaplayanların toplu taşımayı ne sıklıkla kullandığını göstermektedir. Cevaplayanlar çeşitli seyahat amaçlarına uygun olarak kaç kez toplu taşımayı kullandıklarını cevaplamıştır. Davranışsal analiz bunun yanı sıra cevaplayanlardan, hangi sıklıkla toplu taşımayı kullandıklarını da sormuştur.

Anketin soruları ve toplu taşımanın kullanım amaçları tablo 1 ve

2 de gösterilmiştir. Kanonik korelasyon toplu taşımaya ilişkin tutumun ne olduğuna ve çeşitli kullanım amaçlarına uygun olarak kullanım sıklığının belirlenmesi için kullanılmıştır.

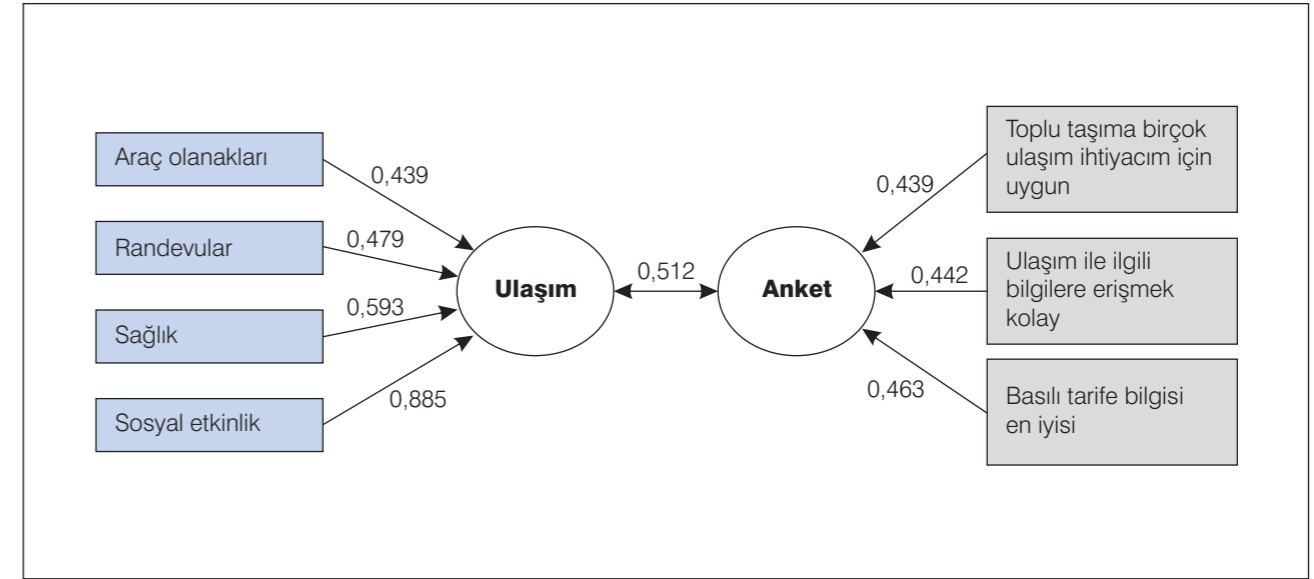
Sonuçlar

Kanonik korelasyon, üzerinde uğraşılan tüm ulaşım türü kombinasyonlarının çoğunlukla program dışı ulaşım ile ilgili gereksiz aktiviteler ve yetersiz araç olanaklarından etkilendiğini ortaya çıkarmıştır. Randevular, sağlık ve sosyal olaylar ile ilgili yerlere ulaşımına bağlı olarak gereken araçların yetersiz olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Bu üç olasılığın sıklığının artışı ile birlikte araç yetersizliği de artmaktadır. Ulaşım kökünde sosyal olaylar (0.885) en güçlü ilişkidir. Bunu sağlık amaçlı kullanım (0.593), buluşma/randevulara ulaşım (0.479) ve araç uygunluğu (0.439) izlemektedir. (“Kök” gruplandırma için kullanılan istatistiksel bir terimdir. İstatistiksel testler değişken gruplarından oluşturulan köklere ya da diğer gruplamalar ya da kökler ile karşılaştırılacakları küçük gruplara bölündükten sonra kökler her bir değişken seti için açıklanabilir. Bunun akabinde ise tüm bu kökler birbirleri ile analiz edilir.)

Araştırma sonuçlarından en çarpıcıları 0,439 ile “Toplu taşıma benim bir çok seyahatim için daha elverişli bir seçenek”, 0,442 ile “Toplu taşımayı kullanabilmek için ihtiyacım olan bilgilere ulaşmak çok kolay” ve 0,463 ile “Üzerinde tarifelerin yazılı olduğu basılı el ilanları, benim için toplu taşıma ile ilgili bilgilere erişmek için en iyi yol” olarak gözükmektedir.

Araştırma göstermiştir ki randevuları, sağlık ihtiyaçları ve sosyal nedenler ile için çok sık seyahat eden kişiler toplu taşımanın bir çok seyahati için uygun olduğunu, tarife bilgilerinin kolay erişilebilir olduğunu ve bunun kağıtlara basılı olmasını tercih ettiklerini belirtmektedirler.



Şekil-1: Sıklık ve Anket arasındaki kanonik korelasyon

Şekil 1 ağırlığı (değişkenin ilgili olduğu kök içerisindeki etkisi) 0.4'ten fazla olan ulaşım gruplarını ve anket cevaplarını göstermektedir. Çoklu regresyonun sonuçları tablo 3'te yer alan kanonik korelasyon analizine göre farklılık göstermektedir.

Çoklu regresyon analizi anketin telefon ile tariflerin öğrenilmesinin önemli olduğu ve bunu talep edenlerin yetersiz araç nedeni gecikmelerden rahatsız olduklarını belirtmektedir. Bu çalışma ayrıca işe gitmek için sıklıkla toplu taşımayı kullananların gecikmeler nedeni ile rahatsız olmadıklarını ve toplu taşımanın bu kişilerin birçok ulaşım ihtiyacına için uygun olduğunu göstermektedir.

Tablo-3: Çoklu regresyon değişkenleri kendi içinde değerlendirir.

Değişken Kriterleri	Tahmin Değişkenler
Yeterli araç miktarı	- Telefon ile bilgilendirilebilmek önemli, - Ertelemelerde kolayca sinirlenilir.
İşe gidiş-geliş	- Ertelemelerde kolayca sinirlenir.
Okula gidiş-geliş	- Toplu taşıma bir çok ulaşım ihtiyacım için uygun.
Alışverişe gidiş-geliş	- Regresyona herhangi bir değişken girilmemiştir.
Randevu için gidiş-geliş	- Regresyona herhangi bir değişken girilmemiştir.
Sağlık ile ilgili güzergahlar için kullanım	- Kolaylıkla ulaşım ile ilgili bilgilere erişilebiliyor.
Sosyal etkinlikler için kullanım	- Basılı tarifelere uyulmuyor.

Her biri için ayrı ayrı yapılmış bir sıra çoklu regresyonun kök nedeni kanonik korelasyondan çıkartılmış kök nedenden farklılık gösterebilir.

Telefon ile tarife bilgisinin alınabiliyor olması, sık sık sağlık nedenleriyle toplu taşıma sistemini kullanan kişiler için özellikle önemlidir. Çalışmaya katılanlardan sıklıkla sosyal aktiviteler için seyahat edenler, bilgiye rahatlıkla ulaşabilmelerinin toplu taşıma sistemini sıklıkla kullanmalarında önemli bir etken olduğunu belirtmiştir. Bu katılımcılar ayrıca basılı tarifelere güvenilir bulmadıklarını belirtmektedir. Alışveriş yapmak ve randevularına gitmek için seyahat edenler için regresyon içerisine herhangi bir değişken yer almamıştır. Beş farklı tahmini değişken için toplamda yedi değişken kriteri kullanılmıştır.

Kanonik korelasyon ve çoklu regresyon anketin seyahat sıklığını etkileyen sorularında tutarsızlıklar göstermektedir. Bu çalışmadaki kriterler birbirinden tamamiyle bağımsız değildir. Katılımcılardan toplu taşıma sistemini sürekli olarak kullanan kişiler, toplu taşımayı diğer türlü ulaşım olanakları kendileri için mümkün olmadığı için zorunlu olarak kullanmaktadır.

Çoklu regresyonda her bir regresyon tek başına ve tüm toplu taşıma sistemi bir bütünlük gibi değerlendirildiği için bu gibi durumlar için en iyi analiz değildir.

Sonuç

Araştırma göstermiştir ki çoklu regresyon ve kanonik korelasyon sadece tüm kriterlerin birbirinden bağımsız olduğu durumlarda aynı sonucu vermektedir (5). Altı Sigma'da kullanılan DMAIC modeli hangi kriterin daha önemli olduğu ve ilk düzeltilecek problemin ne olduğunun belirlenmesi için gereklidir. Hangi kriterin ilk olarak düzeltilmeyeceğine ilişkin rastgele bir karar alınmalıdır. Karar uygulanınca, ikincil problemler yaratan dalgalanma etkisi görülmeyecektir. Altı Sigma'nın DMAIC stratejisi analiz aşamasında kök nedenleri belirlenir. Ayrı ayrı yapılan bir seri çoklu regresyonun kök nedeni kanonik regresyondan çıkartılandan farklıdır.

Tüm ulaşım nedenleri arasındaki karmaşık ilişkiler ve bağlantılar analiz edilerek aynı anda üzerlerinde çalışılmalıdır. Kanonik korelasyon ile kök nedenleri bağlayarak ikincil hasarlar azaltılabilecektir.

Çoklu regresyon bu konuda değişkenler ile her regresyonun ayrı ayrı değerlendirilmesini sağlamak için dikkate alınmamalıdır. Kriter değişkenleri bu konuda özellikle yetersiz kişisel araç olanakları nedeni ile katılımcıların toplu taşımaya yönelmesinde etkin olmaktadır.

Müşteri Memnuniyetini Arttırmak

Altı Sigma ideolojisi, problemlerin kök nedenler bulunarak üretim hatalarının azaltılması ve müşteri memnuniyetini sağlamak için tasarlanmıştır. Hali hazırdaki bir sıra bağımsız testi içeren metod, değişken kriterleri arasındaki ilişki ile ilgilenmemektedir.

Kendi tabanında yapılmış hata analizleri altta yatan kök nedenin ortaya çıkartamayabilir çünkü aynı kök neden birden çok hata ile aynı anda ilişkili olabilir. Problemleri aynı andan analiz etmek ikincil hasarların oluşmasını önleyecektir.

Kaynakça

- 1 i G.J. Hahn, W.J. Hill, R.W. Hoerl and S.A. Zinkgraf, "The Impact of Six Sigma ImprovementA Glimpse Into the Future of Statistics, The American Statistician, Vol. 53, No. 3, 1999, pp. 208-215.
- 2 Claus Fornell and D.F. Larcker, "The Use of Canonical Correlation Analysis in Accounting Research," Journal of Business Finance and Accounting, Vol. 7, No. 3, 1980, pp. 455-473.
- 3 Hatice Camgoz-Akdag, "Total Quality Management Through Six Sigma Benchmarking: A Case Study," Benchmarking, Vol. 14, No. 2, 2007, pp. 186-201.
- 4 SouCheong "Shawn" Jang, Clark Hu and Billy Bai, "A Canonical Correlation Analysis of E-Relationship Marketing and Hotel Financial Performance," Tourism and Hospitality Research, Vol. 6, No. 4, 2006, pp. 241-250.
- 5 Fornell, "The Use of Canonical Correlation Analysis in Accounting Research" see reference 2.