TÜM TOPLU TAŞIMA HİZMETLERİN İÇİN TEK ÖDEME YÖNTEMİ

[1] İnşaat Mühendisi Serhan UZUNHASANOĞLU

Yıldız Teknik Üniversitesi, serhan.uzunhasanoglu@std.yildiz.edu.tr - 0009-0000-0568-2600

[2] Doç. Dr. Mustafa GÜRSOY

Yıldız Teknik Üniversitesi, gursoy@yildiz.edu.tr - 0000-0002-3782-5941

ÖZET

Tek ödeme yöntemi fikri, toplu taşıma hizmetlerinin kullanımını kolaylaştırmak ve daha pratik hale getirmek açısından oldukça önemlidir. Günümüzde pek çok şehirde farklı toplu taşıma araçları için çeşitli ödeme sistemleri kullanılmaktadır. Bu durum kullanıcıların ulaşım planlaması ve ödeme yöntemleri konusunda zaman zaman sıkıntı yaşamalarına sebep olmaktadır. Bunun için dünya genelinde sunulan tek ödeme yöntemleri ile farklı toplu taşıma sistemlerinden tek bir biletle veya kartla hizmet alınabilir. Bu sayede kullanıcıların toplu taşıma hizmetlerini daha rahat ve verimli bir şekilde kullanmaları sağlanabilir. Toplu taşıma kullanımını kolaylaştırdığı gibi aynı zamanda ödeme işlemlerinin hızlı ve güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayan tek ödeme yöntemi ile toplu taşıma araçlarındaki bekleme süreleri azaltılarak kullanıcıların daha rahat ve verimli bir yolculuk yapmalarına olanak tanır. Ayrıca, bu yöntem ile toplu taşıma hizmetlerinin kullanımı artırılabilir, bu da çevresel kirlenme ve trafik yoğunluğu gibi sorunların azaltılmasına yardımcı olabilir. Ancak, tek ödeme yöntemi uygulamasının başarılı olabilmesi için, farklı toplu taşıma araçlarını işleten kuruluşlar arasında işbirliği yapılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra, bilet veya kart sistemlerinin standartlaştırılması ve uyumlu hale getirilmesi de önemlidir. Ayrıca, uygulamanın getireceği maliyetler ve teknolojik altyapı ihtiyaçları da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu çalışmada, tüm toplu taşıma hizmetleri için tek ödeme yöntemi uygulamasının avantajları, dezavantajları, dünya çapında uygulama örnekleri ve olası zorlukları ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Toplu Ulaşım Ödeme, Tek Ödeme Yöntemi, Ulaşımda Kart Sistemi

SİNGLE PAYMENT METHOD FOR ALL PUBLIC TRANSPORT SERVICES

ABSTRACT

A single payment method idea is crucial in facilitating and streamlining the use of public transportation services. Currently, various payment systems are being used for different modes of public transportation in many cities. This situation sometimes causes inconvenience for users in terms of transportation planning and payment methods. To address this, globally available single payment methods can enable users to access different public transportation systems with a single ticket or card. This allows users to utilize public transportation services more easily and efficiently. In addition to simplifying public transportation usage, a single payment method that enables fast and secure payment transactions can reduce waiting times on public transportation vehicles, providing users with a more comfortable and efficient travel experience. Moreover, this method can contribute to increasing the utilization of public transportation services, thereby helping to reduce environmental pollution and traffic congestion issues. However, for the successful implementation of a single payment method, collaboration among organizations operating different modes of public transportation is necessary. Standardizing and harmonizing ticket or card systems is also essential. Furthermore, the costs and technological infrastructure requirements introduced by the implementation should be taken into consideration. In this study, the advantages, disadvantages, global implementation examples, and potential challenges of a single payment method for all public transportation services will be discussed.

Keywords: Public Transportation Payment, Single Payment Method, Card System in Transportation

1. GİRİŞ

Günümüzde, şehirlerde toplu taşıma hizmetleri oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak, farklı toplu taşıma araçlarına ait farklı bilet ve kart sistemleri, kullanıcıların yolculuklarını planlarken karşılaştıkları en büyük sorunlardan biridir. Bu sorun, zaman kaybına, para ve bilet yönetiminde zorluklara neden olabilir. Bu sorunu çözmek için, tüm toplu taşıma hizmetlerinde tek bir ödeme yöntemi uygulaması önerilmektedir. Bu uygulama, kullanıcıların farklı toplu taşıma araçlarına tek bir kart veya mobil uygulama üzerinden erişim sağlamalarını ve ödemelerini tek bir işlemle yapmalarını sağlar. Bu da, kullanıcıların toplu taşıma hizmetlerini daha kolay, hızlı ve verimli bir şekilde kullanmalarına olanak tanır.

Tek ödeme yöntemi uygulaması, kullanıcıların toplu taşıma araçlarına binmek için ayrı ayrı bilet veya kart satın almak zorunda kalmalarının yanı sıra, bilet satın alma sırasında sıra beklemek gibi zaman kaybına da son verir. Ayrıca, farklı bilet veya kart sistemleri arasındaki uyumsuzlukların neden olduğu karmaşıklığı da ortadan kaldırır.

Tek ödeme yöntemi uygulaması ayrıca toplu taşıma hizmetlerinin verimliliğini artırabilir. Bu uygulama sayesinde, toplu taşıma araçlarında ödeme yapmak için daha az zaman harcanacak ve dolayısıyla yolcuların araçlara daha hızlı bir şekilde binmeleri sağlanacaktır. Bu da toplu taşıma araçlarının daha az beklemesi anlamına gelir, böylece araçların daha sık sefer yapması ve daha fazla yolcu taşıması mümkün olur.

Tüm toplu taşıma hizmetleri için tek ödeme yöntemi uygulaması uygulanmadan önce, birçok zorlukla karşılaşılması muhtemeldir. Özellikle, farklı toplu taşıma hizmetleri arasındaki teknik farklılıkların, maliyetlerin ve idari işlerin birleştirilmesi, uygulama için bir engel olabilir. Ayrıca, kullanıcılar arasında tek ödeme yöntemi uygulamasının nasıl kullanılacağına dair farklı anlayışlar olabilir ve bu da uygulamanın başarısını etkileyebilir.

Tüm toplu taşıma hizmetleri için tek ödeme yöntemi uygulaması, kullanıcıların toplu taşıma hizmetlerini daha kolay ve verimli bir şekilde kullanmalarına olanak tanıyacak önemli bir adımdır. Ancak, uygulama için birçok zorlukla karşılaşılması muhtemel olduğundan, detaylı bir planlama ve strateji geliştirilmesi gereklidir.

2. DÜNYADA ve ÜLKEMİZDE UYGULAMALAR

Tek ödeme yöntemi kavramı, farklı toplu taşıma hizmetlerine tek bir ödeme aracıyla erişim sağlamayı amaçlayan bir kavramdır. Bu yöntem sayesinde, kullanıcılar tek bir kart ya da uygulama üzerinden farklı toplu taşıma araçlarına binip ücret ödeyebilirler. Böylece, farklı ödeme sistemleri kullanmak zorunda kalmadan, kullanıcılar daha kolay ve hızlı bir şekilde seyahat edebilirler. [1] Trafikteki araç sayısını azaltan sistem, ortak güzergâhların birleştirilmesi ve araçların yenilenmesi ile trafik ve seyahat konforunu arttırırken, bütün kentte tek ödeme yöntemi kuracak kart sistemi ile hizmet sunucuların işletme kolaylığı ve karlılığını da arttırabilir. [2]

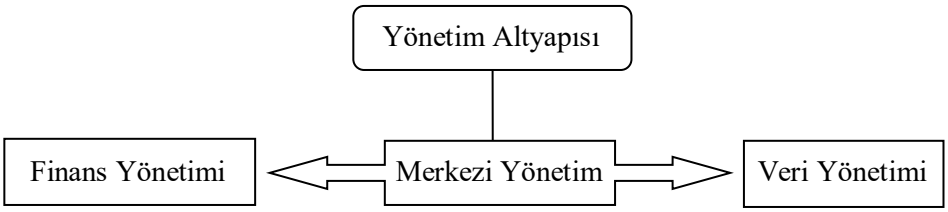
Tek ödeme yöntemi, dünyanın birçok şehrinde uygulama alanı bulmuştur. Örneğin, Hong Kong'da "Octopus Card" adı verilen tek ödeme kartı, metro, otobüs, feribot ve hatta süpermarketlerde bile kullanılmaktadır.[3] Ayrıca, Singapur'da da "EZ-Link" kartı benzer bir şekilde kullanılmaktadır. [4] EZ-Link kartı, tüm toplu taşıma türleri için işletmeciden bağımsız olarak ada genelinde ödeme yapmak için kullanılabileceği gibi küçük perakende işlemleri, otopark ve yol ücretleri için de kullanılabilmektedir. Tek seferlik ücretlerin nakit ödenmesine izin verilmekte olsa da, tüm seyahatlerin %96'sını EZ-Link kart hesaplarıyla yapılan e-ödemeler oluşturduğundan, EZ-Link kartlarından elde edilen veri kayıtları oldukça ayrıntılıdır ve nakit ödeme yapan yolcuların sayısı neredeyse önemsizdir. EZ-Link kartları kolayca şarj edilebilir, bu nedenle insanlar uzun süreler boyunca tek bir EZ-Link kartı kullanarak tüm toplu taşıma seyahatlerini yapmayı tercih etmektedirler. Sistemin teknik olarak birden fazla kişinin tek bir EZ-Link kartıyla seyahat etmesine izin vermediği göz önüne alındığında, her bir kart kimliğinin bir kişiyi temsil ettiği varsayılabilir. Bu, bireysel güzergâhların detaylı analizlerini yapmak ve kısa ve uzun dönemli seyahat davranışlarını anlamak için yeni yollar açar.[5] Japonya'da ise "Suica" kartı, Tokyo'da bulunan tüm toplu taşıma araçlarına tek bir ödeme aracı sağlamaktadır. [6] Londra'nın Oyster akıllı kart programı, dolandırıcılık sorunuyla ve değerli bir sezonluk bileti kaybetme zorluğuyla mücadele etmenin yanı sıra, uzun kuyruklara son vermektedir.[7]

Tek ödeme yöntemi uygulamaları sadece Asya'da değil, Avrupa ve Amerika'da da yaygınlaşmaktadır. İstanbul'da da İstanbulKart adı verilen tek ödeme kartı kullanılmaktadır. Bu kart, İstanbul'da bulunan metro, tramvay, otobüs, vapur, hafif raylı sistem, teleferik ve deniz otobüslerine tek bir ödeme aracı sağlamaktadır.[8] İstanbul, genişleyen coğrafyası ve artan nüfusu ile dünyanın en büyük kentleri arasında yer alıyor ve bu alanda yenilikçi kentsel hareketlilik çözümleri için önemli bir adım atılmıştır. Günde ortalama 2,5 milyon İstanbullunun kullandığı toplu taşıma araçlarında kredi kartları, banka kartları ve ön ödemeli kartlarla temassız ödeme hizmeti sunulacak. BELBİM ve Mastercard arasında imzalanan anlaşma ile tüm İstanbullular ve turistler, temassız Mastercard'larını kullanarak toplu taşıma hizmetlerinden hızlı, güvenli ve kolay bir şekilde faydalanabilmektedir.[9]

Ayrıca, akıllı telefon uygulamaları ile tek ödeme yöntemi uygulamaları da geliştirilmiştir. Örneğin, Helsinki'de "Whim" adlı uygulama ile tüm toplu taşıma hizmetlerinin bedeli, taksi ve araç kiralama gibi farklı ulaşım seçenekleri tek bir uygulama üzerinden ödenebilmektedir.[10] Aynı tür uygulamalar Türkiye' de de bulunmaktadır. Bunlardan birisi 'bitaksi' olarak bildiğimiz taksi çağırma telefon uygulamasıdır. Online ödeme imkânı ve varılacak noktaya göre önceden tespit ile fiyat, daha araca binmeden oluşmaktadır ve anında online olarak banka ve kredi kartı vasıtasıyla ödenmektedir. [11]

Tek ödeme yöntemi uygulamaları, genellikle bütün toplu taşıma araçlarının ödeme işlemlerini bir sistem altında toplaması ve yönetmesi gerektiğinden, teknik ve yönetim açısından karmaşık bir altyapı gerektirir. Bu altyapı, uygulamanın yaygın ve etkili bir şekilde kullanılabilmesi için önemlidir.

Tek ödeme yöntemi uygulamalarının **yönetim altyapısı**, birkaç farklı bileşen içerir:[12]



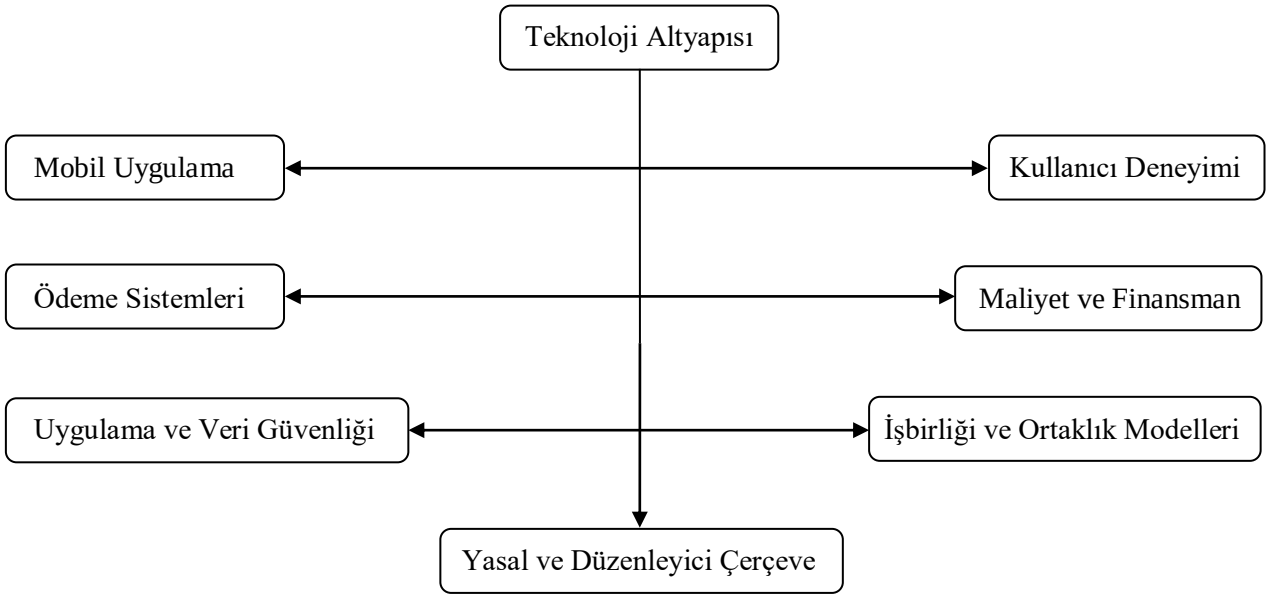
Görsel 1. Yönetim Altyapı Şeması

Merkezi Yönetim: Tek ödeme yöntemi uygulamasının merkezi yönetimi, tüm toplu taşıma sistemlerinin tek bir sistem altında toplanmasını sağlar. Bu yönetim, toplu taşıma araçlarına erişim, kullanım koşulları, bilet fiyatları ve diğer faktörlerin yönetimini de içerir.

Veri Yönetimi: Tek ödeme yöntemi uygulamaları, büyük miktarda veri üretir ve depolar. Bu veriler, uygulamanın etkili bir şekilde yönetilebilmesi ve geliştirilebilmesi için düzenli olarak analiz edilmelidir. Bu nedenle, uygulamanın veri yönetimi altyapısı, güçlü bir veri tabanı sistemi, etkili veri analizi araçları ve veri depolama sistemleri içermelidir.

Finans Yönetimi: Tek ödeme yöntemi uygulamaları, mali işlemlerin tek bir sistem altında yönetilmesini gerektirir. Bu nedenle, uygulamanın finans yönetimi altyapısı, ödeme işlemlerinin yönetimi, fatura ve ödeme takibi gibi finansal işlemlerin yönetimi için uygun araçlar içermelidir.[12]

Tek ödeme yöntemi uygulamalarının **teknoloji altyapısı** da, çeşitli teknolojik bileşenler içerir:



Görsel 2. Teknoloji Altyapı Şeması

Mobil Uygulama: Tek ödeme yöntemi uygulamalarına genellikle mobil uygulamalar üzerinden erişilebilir. Bu nedenle, uygulamanın teknoloji altyapısı, kullanıcı dostu bir mobil uygulama arayüzü, güvenli bir bağlantı, mobil ödeme sistemleri ve kullanıcı verisinin güvenliği için uygun güvenlik önlemlerini içermelidir.

Ödeme Sistemleri: Tek ödeme yöntemi uygulamalarının teknoloji altyapısı, farklı ödeme sistemlerini yönetmek için uygun altyapıyı içermelidir. Bu ödeme sistemleri arasında kredi kartı, banka kartı, ön ödemeli kartlar bulunmaktadır. [13]

Uygulama ve Veri Güvenliği: Tek ödeme yöntemi uygulamaları, hassas finansal bilgilerin toplanması ve saklanması nedeniyle güvenlik riskleri taşır. Bu nedenle, yönetim ve teknoloji altyapısı, uygulama ve veri güvenliği açısından da güçlü olmalıdır. Uygulamaların düzenli olarak güncellenmesi, siber güvenlik risklerinin tespit edilmesi ve giderilmesi için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.[14]

İşbirliği ve Ortaklık Modelleri: Tek ödeme yöntemi uygulamaları, birden fazla toplu taşıma işletmesi ve hizmet sağlayıcısı tarafından kullanılabileceğinden, işbirliği ve ortaklık modelleri de önemlidir. İşletmeler arasında karşılıklı anlaşmalar yapılması ve paylaşılan verilerin yönetimi gibi konuların belirlenmesi, uygulamanın başarısı açısından kritik öneme sahiptir.[14]

Kullanıcı Deneyimi: Tek ödeme yöntemi uygulamalarının kullanıcı deneyimi de önemlidir. Kullanıcılar, uygulamanın kolay ve kullanışlı olması, ödeme işlemlerinin hızlı ve sorunsuz

şekilde gerçekleşmesi gibi faktörlere önem verirler. Bu nedenle, uygulamanın kullanıcı dostu bir arayüze sahip olması ve kullanıcı geri bildirimlerinin değerlendirilmesi gerekmektedir.[14]

Maliyet ve Finansman: Tek ödeme yöntemi uygulamalarının kurulumu ve işletilmesi maliyetli bir süreç olabilir. Bu nedenle, finansman kaynaklarına ihtiyaç duyulabilir. Yönetim ve teknoloji altyapısının yanı sıra, pazarlama, reklam ve eğitim gibi konular da maliyeti artırabilir. Bu nedenle, finansman kaynaklarının belirlenmesi ve etkili bir maliyet yönetimi stratejisi geliştirilmesi gerekmektedir.[14]

Yasal ve Düzenleyici Çerçeve: Tek ödeme yöntemi uygulamaları, çeşitli yasal ve düzenleyici gerekliliklere tabi olabilirler. Bu nedenle, yönetim ve teknoloji altyapısı, yasal ve düzenleyici çerçevelere uygun olarak tasarlanmalıdır. Ayrıca, uygulamanın kullanımı sırasında ortaya çıkabilecek yasal ve düzenleyici sorunlara karşı da hazırlıklı olunması gerekmektedir.[14]

3. SONUÇLAR

Tek ödeme yöntemi uygulamalarının birçok avantajı bulunmaktadır. Bunlar arasında:

Kullanıcılara kolaylık sağlama: Kullanıcılar farklı toplu taşıma araçlarına binerken farklı ödeme yöntemleri kullanmak zorunda kalmazlar. Bu durum, kullanıcılara zaman kazandırır ve daha rahat bir seyahat deneyimi yaşamalarına olanak tanır.

Toplu taşıma hizmetlerinin kullanımını artırma: Toplu taşıma hizmetlerinin kullanımını artırabilir. Çünkü kullanıcılar, birçok farklı toplu taşıma aracına tek bir biletle ulaşabildikleri için, toplu taşıma hizmetlerinin kullanımı daha cazip hale gelir.

Ödeme işlemlerinin hızlandırılması: Toplu taşıma araçlarında beklenme süresi azalır ve seyahat süresi kısalmış olur.

Finansal yönetim kolaylığı: Kullanıcıların toplu taşıma harcamalarını daha kolay bir şekilde takip etmelerine olanak tanır. Bu da kullanıcıların finansal yönetimlerini kolaylaştırır.

Ancak, tek ödeme yöntemi uygulamalarının bazı dezavantajları da vardır. Bunlar arasında:

Yatırım maliyeti: Uygulamalarının geliştirilmesi ve uygulanması yüksek maliyetli olabilir. Bu da, bazı toplu taşıma işletmelerinin bu yöntemi benimsemekten kaçınmalarına neden olabilir.

Teknolojik sorunlar: Tek ödeme yöntemi uygulamaları teknolojiye dayalıdır ve teknik sorunlar yaşanabilir. Örneğin, sistem çökmeleri, bağlantı sorunları ve yazılım hataları gibi problemler ortaya çıkabilir.

Gizlilik endişeleri: Kullanıcıların seyahat bilgilerinin kaydedilmesiyle ilgili bazı gizlilik endişeleri yaratabilir. Bu da bazı kullanıcıların bu yöntemi kullanmaktan kaçınmasına neden olabilir.

4. GENEL DEĞERLENDİRME

Tek ödeme yöntemi uygulamaları için gerekli olan teknolojik alt yapı, çeşitli bileşenlerden oluşur. Bunlar arasında akıllı kart okuyucular, ödeme terminali yazılımı, internet tabanlı işlem platformu, merkezi veri tabanı ve mobil uygulamalar gibi öğeler yer alabilir. Bu bileşenlerin birlikte çalışması, tek ödeme sistemlerinin doğru şekilde çalışmasını sağlar.

Akıllı kart okuyucular, toplu taşıma araçlarında kullanılır ve yolcuların kartlarını okuyarak ödeme yapmalarını sağlar. Ödeme terminali yazılımı, toplu taşıma şirketlerinin kullandığı bir yazılımdır ve kullanıcıların ödemelerini yönetir. İnternet tabanlı işlem platformu, toplu taşıma şirketlerinin ödeme işlemlerini yönettiği bir platformdur. Merkezi veri tabanı, tüm ödeme işlemlerini saklayan ve işleyen bir sistemdir. Mobil uygulamalar, yolcuların toplu taşıma ödemelerini cep telefonları üzerinden yapmalarını sağlar.

Örneğin Singapur; toplu taşıma sisteminde tek ödeme yöntemine geçmiş bir şehir olarak öne çıkmaktadır. Singapur'da "EZ-Link" adı verilen bir akıllı kart sistemi kullanılmaktadır. Bu kart, otobüslerde, metro hatlarında ve hatta taksilerde bile geçerlidir. Yolcular, kartlarını temassız bir şekilde okutarak seyahat ederler. Toplu taşıma sistemini kullanıcı dostu ve etkili hale getirmektedir. Ayrıca, kartlarını kullanarak mağazalarda veya restoranlarda ödeme yapma imkânı da vardır. Farklı toplu taşıma araçları arasında transfer yaparken de ayrı bilet satın alma zorunluluğunu da ortadan kaldırır. Yoğun saatlerde veya popüler hatlarda daha fazla araç tahsisi yapılabilir veya seyahat trendleri izlenebilir. Kâğıt bilet kullanımını azaltarak çevresel etkiyi azaltır. Kâğıt biletlerin basımı ve atıkların azalmasıyla birlikte çevresel sürdürülebilirliği destekler.

Bu bileşenlerin doğru şekilde birleştirilmesi ve yönetimi, tek ödeme yöntemi uygulamalarının etkili bir şekilde çalışmasını sağlar. Bununla birlikte, tek ödeme yöntemi uygulamalarının yönetimindeki en önemli faktörlerden biri, veri güvenliği ve gizliliğidir. Bu nedenle, uygulamaların geliştirilmesi ve yönetimi sırasında, veri güvenliği ve gizliliği konusunda sıkı önlemler alınmalıdır.

Sonuç olarak, tek ödeme yöntemi uygulamaları, toplu taşıma hizmetlerinin daha verimli ve kullanıcı dostu hale getirilmesine yardımcı olabilir. Bununla birlikte, uygulamaların başarılı olabilmesi için, doğru teknolojik alt yapı ve etkili yönetim gereklidir.

KAYNAKÇA

[1] C. Shuran and Y. Xiaoling, "A New Public Transport Payment Method Based on NFC and QR Code," *2020 IEEE 5th International Conference on Intelligent Transportation Engineering (ICITE)*, Beijing, China, 2020, pp. 240-244, doi: 10.1109/ICITE50838.2020.9231356.

[2] Köylü, M. & Önder, M. (2017). *Karmaşıklık Kuramı Ve Kamu Yönetiminde Uygulanması: Yalova Kent İçi Ulaşım Hizmetlerinin Dijital Modelleme Ve Simülasyonu*. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Kayfor 15 Özel Sayısı,1707-1726 Retrieved from https://dergipark.org.tr/en/pub/sduiibfd/issue/53208/707062

[3] Ma, L. C., Banerjee, P., Lai, J. H., & Shroff, R. H. (2008). Diffusion of the'Octopus' Smart Card E-Payment System: A Business and Technology Alignment Perspective. *International Journal of Business and Information*, *3*(1), 115-128.

[4] Cao, Grace Shu Yin, Wenrong Tan, and Xue Fen Tiow. "Consumers' perspectives on the use of EZ-link card for retail payments." (2005).

[5] Chakirov, Artem, and Alexander Erath. "Use of public transport smart card fare payment data for travel behaviour analysis in Singapore." *Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung* 729 (2011).

[6] Y. Shirakawa, *"JR East contactless IC card automatic fare collection system "Suica"*," 7th IEEE International Symposium on High Assurance Systems Engineering, 2002. Proceedings., Tokyo, Japan, 2002, pp. 3-10, doi: 10.1109/HASE.2002.1173094.

[7] London’s Oyster card goes public…. Card Technology Today, [s. l.], v. 15, n. 9, p. 1, 2003. DOI 10.1016/S0965-2590(03)00901-0. Disponível em: https://discovery.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=ecebea37-9e32-3b3d-a658-c1f713418de1. Acesso em: 13 abr. 2023.

[8] Karaman, F. (2020). *Suggestion of minibus line conversion and public transportation fare system in İstanbul*. Fen Bilimleri Enstitüsü.

[9] Master Card Akıllı Şehir Çözümleri https://www.mastercard.com.tr/tr-tr/tuketiciler/odeme-secenekleri/temassiz/toplu-tasima.html

[10] Stopka, U., Pessier, R., Günther, C. (2018). *Mobility as a Service (MaaS) Based on Intermodal Electronic Platforms in Public Transport.* In: Kurosu, M. (eds) Human-Computer Interaction. Interaction in Context. HCI 2018. Lecture Notes in Computer Science(), vol 10902. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91244-8_34

[11] Kahya, Y. (2018). *Hizmet Sektöründe Yeni İş Uygulamaları* . Journal of Management and Economics Research , 16 (3) , 219-238 . DOI: 10.11611/yead.431731

[12] Lee, D. H., & Park, S. Y. (2018). *Design and implementation of a mobile ticketing system for public transportation based on NFC and cloud computing*. Sustainability, 10(10), 3561.

[13] Kikuchi, S., & Yamaguchi, M. (2015). *Mobile payment platform for public transportation*. Transportation Research Procedia, 10, 284-293.

[14] Alemanno, A., Carbone, C., & Santoro, F. (2017). *The integrated ticketing system of Milan: The smart city perspective*. TeMA-Journal of Land Use, Mobility and Environment, 10(3), 299-314.