



## COVID-19 BELİRTİLERİNİN TESPİTİ İÇİN DİJİTAL İKİZ TABANLI BİR SAĞLIK BİLGİ SİSTEMİ

**Öğr. Gör. Dr. Ömer Aydın**

Dokuz Eylül Üniversitesi / İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

omer.aydin@deu.edu.tr

**Dr. Öğr. Üyesi Enis Karaarslan**

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi / Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü.

enis.karaarslan@mu.edu.tr

**ÖZET:** COVID-19'un bazı belirtilerini takip etmek için sistemler önerilmektedir. İnsanlar arasında cep telefonu kullanımı çok yaygın hale geldiğinden, en uygun çözümlerden biri cep telefonlarını bu işlem için kullanmak olabilir. Bununla birlikte, bu tür bir çözümün bazı dezavantajları vardır, çünkü belirtilerin değerlendirilmesi hastalığı tespit etmek için yeterli değildir. Bu tarz teknik çözümler bir hastanın COVID-19'a sahip olduğu konusunda kesin çözüm üretmeyecektir, ancak sistemi daha ayrıntılı verilerle besleyerek doğruluğunu arttırmak mümkün olabilmektedir. Bu çalışmada her bireyin dijital bir kopyasının oluşturulduğu dijital ikiz tabanlı bir sistem öneriyoruz. Bu kopya, bulut üzerinde yer alacaktır ve bireyin tüm tıbbi geçmişine sahip olacaktır. Ayrıca gerçek zamanlı ölçümler ile sürekli olarak beslenecektir. Bu veriler mobil cihazlardan, Sağlık Nesnelerinin Interneti (IoHT) veya doktor raporlarından yapılan herhangi bir ölçümden elde edilebilecektir. Sistem, vücut ısısını, kanı veya tükürüğü örnekleyebilen sensörlerden gelen verileri işleyebilecektir. Öksürük, solunum rutinleri, ten rengi ve sıcaklığı gibi veriler işlenecek, karar verme süreçleriyle analiz edilecektir. Karar alma süreçleri bulutta makine öğrenme teknikleri ve yapay zeka yöntemleri ile uygulanacaktır. Birey, sağlık durumunu dijital ikizinin analiziyle mobil cihazında görebilecektir. Tıbbi veriler anonimleştirildiğinde araştırma amacıyla paylaşılabilir. Ayrıca bu veriler mobil cihazda gizli olarak tutulabilir veya bulutta şifrelenir. Verilerin gizliliği, blokzinciri teknolojisi kullanılarak sağlanacaktır. Bu merkezi olmayan çözüm, vatandaşın verileri üzerinde kontrol sahibi olmasını sağlayacak bir sistem oluşturmak için kullanılmıştır. Verilerinin ne zaman kullanılacağı konusunda bireylerin rızası sorulacaktır. Hastalar ve hastalık riski altındaki kişiler, sağlık yetkilileri ve diğer kişiler tarafından belirlenmiş bir protokolle takip edilecektir. Protokol, blokzinciri üzerinde çalışan akıllı sözleşmeler tarafından tanımlanacaktır. Önerilen bu sağlık bilgi sistemi ile erken tanı sağlamak ve hastalığın yayılmasının önlenmesi amaçlanmıştır. Özellikle belirtilerin görülmeye başladığı ilk anlarda hastayı karantinaya alabilmek için etkin bir çözüm olarak önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** COVID-19, Dijital İkiz, Blokzinciri, Sağlık Nesnelerinin Interneti, Sağlık Bilgi Sistemi

**Jel Kodları:** I19, L86



## A DIGITAL TWIN-BASED HEALTH INFORMATION SYSTEM FOR THE DETECTION OF COVID-19 SYMPTOMS

**Abstract:** Systems are recommended to monitor some of the symptoms of COVID-19. Since the use of mobile phones has become very common among people, one of the most convenient solutions may be to use mobile phones for this process. However, such a solution has some disadvantages, because the evaluation of the symptoms is not enough to detect the disease. Such technical solutions will not produce an exact solution that a patient has COVID-19, but it may be possible to increase its accuracy by feeding the system with more detailed data. In this study, we propose a digital twin-based system in which a digital copy of each individual is created. This copy will be in the cloud and will have the entire medical history of the individual. It will also be fed continuously with real-time measurements. This data can be obtained from mobile devices, the Internet of Health Things (IoHT) or any measurement made from doctor reports. The system will be able to process data from sensors that can sample body temperature, blood, or saliva. Data such as cough, respiratory routines, skin color and temperature will be processed and analyzed through decision making processes. Decision making processes will be implemented in the cloud with machine learning techniques and artificial intelligence methods. The individual will be able to see his/her health status on his/her mobile device with the analysis of his/her digital twin. When medical data are anonymized, they can be shared for research purposes. In addition, this data can be kept confidential on the mobile device or encrypted in the cloud. The confidentiality of the data will be ensured using blockchain technology. This decentralized solution has been used to create a system that allows people to have control over their data. The consent of individuals will be asked about when to use their data. Patients and people at risk will be followed up with a protocol established by health officials. The protocol will be defined by smart contracts working on blockchain. With this proposed health information system, it is aimed to provide early diagnosis and prevent the spread of the disease. It has been proposed as an effective solution to quarantine the patient, especially at the first moments when symptoms begin to appear.

**Keywords:** COVID-19, Digital Twin, Blockchain, Internet of Health Things, Health Information System

**Jel Codes:** I19, L86