



Evcil Hayvanlar İçin Nesnelerin İnterneti Tabanlı Akıllı Mama Sisteminin Geliştirilmesi

Serhat Kaçmaz¹, Faruk Aktaş^{2*}, Adnan Sondaş¹

¹ Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye, (ORCID: 0000-0002-2923-3161), serhatkacmaz3@gmail.com

^{2*} Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye (ORCID: 0000-0002-6399-5952), faruk.aktas@kocaeli.edu.tr

¹ Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye (ORCID: 0000-0003-4559-3463), asondas@kocaeli.edu.tr

(1st International Conference on Scientific and Academic Research ICSAR 2022, December 10 - 13, 2022)

(DOI: 10.31590/ejosat.1214802)

ATIF/REFERENCE: Kaçmaz, S., Aktaş, F., & Sondaş, A. (2022). Evcil Hayvanlar İçin Nesnelerin İnterneti Tabanlı Akıllı Mama Sisteminin Geliştirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (45), 26-29.

Öz

Nesnelerin İnterneti (Internet of Things – IoT), fiziksel nesnelerin birbirleriyle veya daha büyük sistemlerle bağlantılı olduğu iletişim ağı olarak tanımlanmaktadır. Evlerinde evcil hayvan bakan kişiler hayvanlarını düzenli olarak beslemek zorunluluğundadır. Evcil hayvan sahipleri gün içerisinde veya uzun süreli evde olmadıkları durumlarda, evcil hayvanını beslemek için başkalarından yardım talep edebilmektedirler. Bu çalışmada tasarlanan IoT tabanlı akıllı mama sistemi sayesinde, başkalarına bağlı kalmadan evcil hayvanların düzenli bir şekilde beslenmesi sağlanmaktadır. Çalışmada hem mobil uygulama hem de gömülü sistem birlikte kullanılmıştır. Mobil uygulama kısmı Android Studio Java kullanılarak kodlanırken, gömülü sistem tarafı ise Nodemcu ESP8266 mikrodenetleyici kartı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Mobil uygulama ile gömülü sistemin, ortak bilgileri kullanabilmeleri veya birbirlerinden haberdar olabilmeleri için de bulut tabanlı Firebase kullanılmıştır. Geliştirilen sistem sayesinde, evcil hayvan sahipleri, besledikleri hayvanın mama kabı içerisinde mamasının olup olmadığını anlayabilmekte ve istediğinde de mobil uygulama aracılığı ile mama verebilmektedir. Ayrıca, mobil uygulama içerisinde alarmlar kurularak belirli zaman aralıklarında evcil hayvanın otomatik olarak beslenmesi de sağlanabilmektedir. Geliştirilen sistem ile özellikle ev sahibinin evde olmadığı durumlarda, bir yakınından evcil hayvanına bakması için yardım talep etme durumu ortadan kalkmakta, ayrıca evcil hayvanın düzenli bir şekilde beslenmesi sağlanabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Nesnelerin İnterneti, Firebase, Mobil Uygulama, Mama Kabı, Evcil Hayvan

Development of Internet of Things Based Smart Food System for Pets

Abstract

The Internet of Things (IoT) is defined as a communication network in which physical objects are connected to each other or to larger systems. People who have pets are obliged to feed their animals regularly. Pet owners can request help from others to feed their pet during the day or when they are not at home for a long time. With the IoT-based smart food system designed in this study, it is ensured that pets are fed regularly without being dependent on others. Both the mobile application and the embedded system were used together in the study. While the mobile application part was coded using Android Studio Java, the embedded system part was implemented using the Nodemcu ESP8266 microcontroller board. Cloud-based Firebase was used so that the mobile application and the embedded system could use common information or be aware of each other. Thanks to the developed system, pet owners can understand whether the animal they feed has food in the food bowl and can give food via the mobile application. In addition, by setting alarms within the mobile application, it is possible to automatically feed the pet at certain time intervals. With the developed system, the need for help from a relative to take care of his/her pet is eliminated, especially when the owner is not at home, and the pet can be fed regularly.

Keywords: Internet of Things, Firebase, Mobile Application, Food Container, Pet

*Sorumlu Yazar: faruk.aktas@kocaeli.edu.tr

1. Giriş

İnsanlar gün içerisinde yaşadıkları streslerden uzaklaşmak veya kendilerini daha iyi hissetmek için evlerinde evcil hayvan beslemektedirler. Evlerinde evcil hayvan beslemeye karar veren bireyler besledikleri evcil hayvandan dolayı belli başlı sorumlulukları da artık yaşamlarında almış olmaktadır. Evcil hayvan sahipleri, evinde beslemeye başladığı bir kedi veya köpeğin beslenmesi, barınması ve veteriner tarafından düzenli olarak bakımlarının yaptırılması gibi gerekli olan tüm ihtiyaçlarını karşılama sorumluluğunu da taşımaya başlamaktadır.

Ev içerisinde bulunan evcil hayvanlar kendini doyurmak için evde bulunduğu besinleri tüketmek durumunda kalabilmektedir. Bundan dolayı evcil hayvan sahiplerinin düzenli olarak mama kabına evcil hayvanları için mama koymaları gerekmektedir. Evcil hayvanların cinslerine veya yaşlarına göre mama yeme alışkanlıkları değişiklik gösterebilmektedir. Evcil hayvan sahiplerinin sorumluluğu ise evcil hayvanlarını aç bırakmayıp düzenli olarak beslemektir.

İnsanlar cep telefonları başta olmak üzere sahip oldukları diğer elektronik eşyalar sayesinde evlerinde veya başka yerlerde bulunan cihazlara bağlanıp belirli işlemler yaptırabilmektedir. Cihazların birbirleri ile haberleşip belirli işlemleri yapabilmelerini sağlayan teknolojiye Nesnelerin İnterneti (Internet of Things – IoT) adı verilmektedir. IoT, fiziksel nesnelerin birbirleriyle veya daha büyük sistemlerle bağlantılı olduğu iletişim ağı olarak tanımlanmaktadır (Atzori, Iera, & Morabito, 2010).

Literatürde, evcil hayvan besleyen insanlar için yapılan IoT tabanlı çalışmalar bulunmaktadır. Konuk tarafından gerçekleştirilen çalışmada, gerçek zaman modülü kullanılarak gün içerisinde ayarlanan saat dilimlerine gelindiğinde sistem kapağının otomatik olarak açılması ve mamanın kaba düşmesi sağlanmaktadır (Konuk, G., 2022). Gerçekleştirilen başka bir uygulamada, mama kabı sisteminin mekanik kısmı üzerinde bulunan buton ile mamanın evcil hayvana verilmesini sağlayacak bir özellik bulunmaktadır (Vural, Ş. S., 2022). Ticari ürün olarak geliştirilen akıllı mama kabı sistemlerinde ürünler çoğunlukla mekanik sistem üzerinde belirli bir süre belirleyip zamanı geldiğinde mama vermektedir. Bazı ürünler de ise mekanik sistem üzerine yerleştirilen kamera ile evde beslenen evcil hayvanın mamasının ne kadarını tükettiğinin tespitini sağlamıştır.

Bu makale kapsamında gerçekleştirilen çalışmada, evcil hayvanların düzenli olarak beslenebilmeleri için IoT tabanlı bir sistem geliştirilmiştir. Sistem, ev sahibinin akıllı sistemi mobil cihazından yönetebileceği bir mobil uygulama ve bir gömülü sistemden oluşmaktadır. Mobil uygulama sayesinde alarmlar kurularak belirli zamanlarda mama verilmesi sağlanabilmektedir. Ayrıca, mobil uygulama üzerinden istenilen zamanlarda da mama verme seçeneği sunulmakta, sistem içerisinde ne kadar mama kaldığı ve mama kabına düşen mamanın evcil hayvan tarafından tamamen tüketilip tüketilmediği bilgisi takip edilebilmektedir. Ortak olarak kullanılan veriler bulut tabanlı Firebase veri tabanı üzerinde tutulmaktadır (Firebase, 2022). Mobil uygulama Android Studio Java üzerinde kodlanmıştır. Gömülü sistem olarak, üzerinde gömülü olarak ESP8266 modülü sayesinde Wi-fi üzerinden internete bağlanabilen Nodemcu ESP8266 mikrodenetleyici kartı kullanılmıştır (Nodemcu, 2022). Verilere gerçek zamanlı olarak hem mobil uygulamadan hem de gömülü sistem üzerinden erişilip bilgi alışverişi yapılabilir.

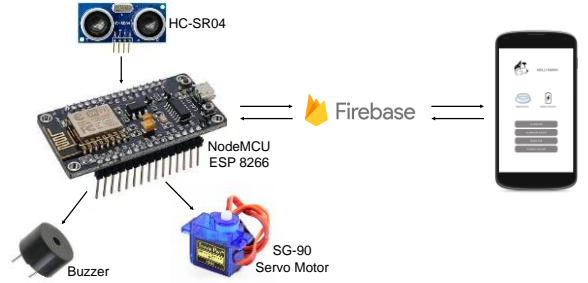
Makale şu şekilde düzenlenmiştir: Bölüm 2'de, geliştirilen akıllı mama kabı sisteminin bileşenleri ve mobil uygulama ile gömülü sistem mimarisi açıklanmış, sistemin tasarımı ve uygulaması ile ilgili bilgiler Bölüm 3'te verilmiş ve 4. bölümde Sonuç kısmı ile sonuçlandırılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Akıllı Mama Kabı Sistem Mimarisi

Bu bölümde, akıllı mama kabı sistemi tasarımında kullanılan donanım bileşenleri ile mobil uygulamanın birbirleriyle nasıl senkron çalıştığı açıklanmaktadır Şekil 1'de geliştirilen sistemin genel mimarisi görülmektedir.

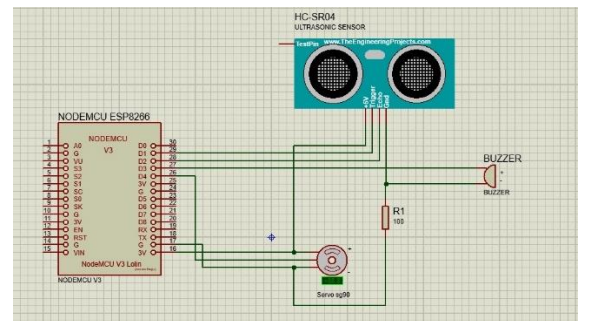
Gerçek zamanlı (Real Time) Firebase veri tabanı teknolojisi, mobil uygulama ile gömülü sistem için ortak olarak kullanılmıştır. Bu teknoloji sayesinde, mikrodenetleyiciye bağlı sensörlerden alınan veriler Firebase üzerine kaydedilmektedir. Mobil uygulama arayüzünde sayfayı yenilemeye gerek kalmadan otomatik olarak güncellenmesi gereken alanlar kendiliğinden güncellenmektedir.



Şekil 1. Geliştirilen sistemin genel mimarisi

2.1.1. Donanım Mimarisi

Sistemin çalışmaya başlaması ile Nodemcu ESP8266 mikrodenetleyici kartı, Firebase üzerinden verileri çekmeye başlamaktadır. Çektiği veriler arasında kurulu bir alarm varsa zamanı geldiğinde mama vermek için sistemi tetiklemektedir. Mama kabı duvara belirli bir yükseklikte sabit olarak konumlandırılmış ve altına mama kabı yerleştirilmiştir. Geliştirilen sistemin donanım kısmının alt tarafında bir adet SG-90 servo motor bulunmaktadır. Bu servo motor ile kapak hareket ettirilmektedir (SG-90 Servo, 2022). Servo motorun üzerine ise ultrasonik mesafe sensörü olan HC-SR04 devre elemanı sabitlenmiştir (HC-SR04, 2022). Bu mesafe sensörü ile mama kabı içerisinde mamanın olup olmadığının tespiti yapılmaktadır. Herhangi bir değişim olduğunda anlık olarak Firebase üzerinde ilgili alan güncellenmektedir. Şekil 2'de, gerçekleştirilen mama kabı sisteminin donanım kısmının devre şeması görülmektedir.

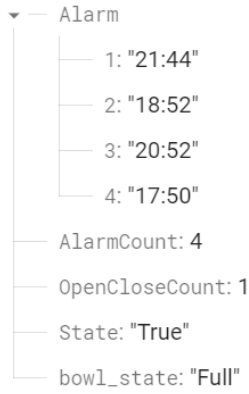


Şekil 2. Geliştirilen sistemin donanım kısmının devre şeması

Alarm zamanı geldiğinde mama verilecek şekilde ayarlamalar yapılmaktadır. Bu durumda mama kabı içerisinde mama kontrolü yapılmaktadır. Eğer mama varsa sistemden kap içerisine mama düşmemektedir. Bu sayede fazladan mama verilmesinin önüne geçilmektedir. Genel sistem içerisinde bulunan mama belirli bir süre sonra tükenmektedir. Kap içerisindeki mama durumu yüzdesel olarak mobil arayüzde kullanıcıya gösterilmektedir. Kaba yaklaşık olarak hep aynı miktarda mama verilmektedir. Sistem her mama verildiğinde sayma işlemi gerçekleşmekte ve bu sayım sonunda genel sistemde ne kadar mama kaldığı yüzdesel olarak bu şekilde hesaplanmaktadır.

2.1.2. Yazılım Mimarisi

Firestore ilişkisel bir veri tabanı değil, NoSQL olan bir veri tabanıdır. NoSQL veri tabanında veriler yığın olarak tutulmaktadır. Hem mobil uygulama hem de gömülü sistem tarafından gerçek zamanlı olarak kullanılabilmesi, Firestore'in en büyük avantajıdır. Mobil uygulama, Android Studio Java tarafında kodlanarak geliştirilmiştir. Mobil uygulama doğrudan gömülü sisteme bağlanmamış, bunun yerine Firestore'e bağlanmıştır. Bu şekilde bilgileri listeleme, ekleme, güncelleme veya silme işlemleri yapılmaktadır. Şekil 3'te Firestore üzerinde tutulan gerçek zamanlı veriler görülmektedir.



Şekil 3. Gerçek zamanlı Firestore veri tabanı

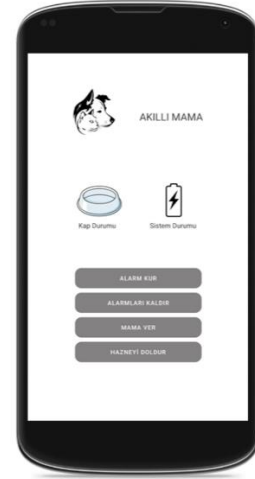
3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Daha önceden yapılmış çalışmalarda, proje kodları yazılmaya başlandığı anda sistemin istenilen zamanda mama verebilmesi için statik olarak zaman dilimleri kod içinde tanımlanırken, bu çalışmada kullanıcı hizmetine sunulan mobil uygulama arayüzünde istenildiği kadar alarmlar kurularak istenilen zamanda mama verilmesinin tetiklenmesi yapılmıştır. Sistem içerisinde kamera yerleştirilmeden mamanın tükenip tükenmediğini sensör yardımıyla anlaşılabilmesi ile hem projenin maliyetini azaltılmış hem de ev içerisinde yaşayan diğer bireylerin herhangi bir siber saldırıda gizli olarak izlenmesinin önüne geçilmiştir.

Şekil 4'te, evcil hayvanın mamasını vermek için geliştirilmiş olan gömülü sistemin prototip hali yer almaktadır. Şekilde görüldüğü gibi sistem, yerden 12 cm yükseklikte sabit olarak konumlandırılmıştır. Sistemin altındaki kapak hareket ettiği zaman mama aşağıda bulunan mama kabına düşmeye başlamaktadır. Aynı zamanda sistemde bulunan buzzer ile ses çıkartılarak evcil hayvanın dikkati çekilmektedir.



Şekil 4. Geliştirilen sistemin prototip hali



Şekil 5. Mobil uygulama arayüzü

Şekil 5'te, geliştirilen mobil uygulamanın açılış arayüzü görülmektedir. Bu ekran üzerinden mama verilebilmekte, alarm kurulabilmekte ve sistemin anlık durumu görüntülenebilmektedir. Şekil 5'te mama kabı ve sistemin boş olduğu gözükmemektedir.



Şekil 6. Mobil uygulamada sistem durumu

Şekil 6’da uygulama üzerinden sistemdeki mama durumunun yüzde 25’inin tükendiği ve mama kabı içerisinde mamanın olduğu ve henüz bitmediği bilgisini gösterilmektedir.

Şekil 7’de mobil uygulama üzerindeki alarm kurma ekranı görülmektedir. Belirli zaman dilimlerinde mama vermek için mobil uygulama ekranında bulunan “Alarm Kur” butonu ile alarm kurma penceresi açılıp, bu pencere üzerinden alarm kurulmaktadır.



Şekil 7. Mobil uygulamada alarm kurma

Şekil 8’de, anlık olarak mama verilmek istenildiği zaman kullanıcının karşısına onay penceresi çıkmaktadır. Böylece yanlışlıkla tıklama olaylarının önüne geçilmeye çalışılmıştır.



Şekil 8. Mobil uygulamada onay pencereleri

birlikte kullanılmıştır. Mobil uygulama ile gömülü sistemin, birbirlerinden haberdar olabilmeleri ve ortak bilgileri kullanabilmeleri için bulut tabanlı bir Firebase kullanılmıştır. Geliştirilen sistem sayesinde, evcil hayvan sahipleri, mama kabı içerisinde mamanın olup olmadığını anlayabilmekte ve istediğinde de mobil uygulama aracılığı ile mama verebilmektedir. Ayrıca, mobil uygulama içerisinde alarmlar kurularak belirli zaman aralıklarında evcil hayvanın otomatik olarak beslenmesi de sağlanabilmektedir.

Geliştirilen tasarımda düşük maliyetli ve kolay ulaşılabilir ekipmanların kullanılmasına özen gösterilmiştir. İlerleyen aşamalarda yapılacak olan çalışmalarda, mama veren sistemin aynı zamanda su verebilecek şekilde de geliştirilmesi düşünülmektedir. Ayrıca mobil uygulama kısmı sadece android özelinde değil, IOS işletim sistemine sahip telefonlarda da çalışabilmesi için mobil uygulamanın cross platform teknolojilerinden birinde kodlanması düşünülmektedir.

Kaynakça

- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787-2805.
- Firestore, (2022, Kasım 24), <https://firebase.google.com/>
- HC-SR04, (2022, Kasım 24), <https://www.robotizmo.net/hc-sr04-arduino-ultrasonic-mesafe-sensoru>
- Konuk, G., (2022, Kasım 25), Zaman modülü ile mama kabı projesi, <https://deneyapkart.org/proje-22.html>
- Nodemcu, (2022, Kasım 24), https://www.nodemcu.com/index_en.html
- Sg90 Servo, (2022, Kasım 24), <https://robiz.net/sg90servo>
- Vural, Ş., S., (2022, Kasım 25), <https://ybs.deu.edu.tr/wp-content/uploads/2022/05/S.Sila-VURAL.pdf>

4. Sonuç

Bu makalede, evlerinde evcil hayvan bakan kişilerin başkalarına bağlı kalmadan, evcil hayvanlarının düzenli bir şekilde beslenmesi için IoT tabanlı bir akıllı mama sistemi geliştirilmiştir. Bu sistem geliştirilirken, mobil uygulama ve gömülü sistem (NodeMCU ESP8266 mikrodenetleyici kartı) e-ISSN: 2148-2683