TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: Sokak Hayvanları (Daha Çok Köpekler) için Akıllı Kulübe

TAKIM ADI: DEÜ Yıldızlar

KATEGORİ: Sosyal İnovasyon

Başvuru ID: 432391

TAKIM SEVİYESİ: İlkokul-Ortaokul

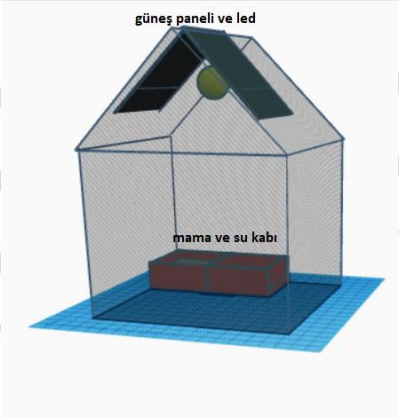
DANIŞMAN ADI: Şıh Mehmet TELLİOĞLU

İÇİNDEKİLER

İçindekiler 2
1 Proje Özeti (Proje Tanımı) 3
2 Projenin Durumunun Tanımlanması 3
3 Çözüm 5
4 Yöntem 5
5 Yenilikçi (İnovatif) Yönü 6
6 Uygulanabilirlik 7
7 Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması 8
8 Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar) 9
9 Riskler 9
10 Kaynaklar 11

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Projenin temel hedefi günümüzde birçok farklı sebeplerle sokaklarda bakıma ve yardıma muhtaç sokak hayvanlarının genel ihtiyacına (açlık, susuzluk vb. sorunlarına) çözüm getirebilecek bir sistem kurmaktır. Projemiz, uzaktan izlenebilecek bir altyapı ile farklı lokasyonlara konulacak çok amaçlı sokak hayvan kulübelerinin oluşturulması planlanmıştır. Bu kulübeler, içerisinde su seviyesini ölçebilecek, mama kaplarının ağırlığındaki değişimleri izleyebilecek, hayvanlardaki ısı değişimlerini algılayabilecek, içerisine farklı amaçlar ile enerji sağlayabilecek yenilenebilir enerji kaynaklı, istenildiğinde ek özelliklerinde katılabileceği Akıllı Kulübeler olarak isimlendirecektir. Akıllı kulübeler farklı iletişim teknolojilerini kullanarak (BLE(Bluetooth Low Energy), Wireless) toplamış oldukları verileri istenildiği zamanda iletebilecek bir yetkinliğe sahip olacaktır. İlk aşamada hayvanların mama ve su kaplarına ağırlık sensörleri yerleştirilerek Deney Yap seti kullanılarak Akıllı Kulübe yapılacaktır. Bu arada her kulübeye enerji tasarrufu için güneş paneli ile led aydınlatma sağlanacaktır.
Planlanan kulübe tasarımı aşağıdaki görselde bulunmaktadır.



Şekil 1 Örnek Tasarlanmış Akıllı Kulübe Prototipi

2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Sokak hayvanları yazın sıcakta kışın soğukta olmak üzere barınma problemi yaşamaktadırlar. Barınma probleminden daha büyük ve önemli olan sorun ise beslenmedir. Beslenme her canlının en temel gereksinimi olduğu, bunu karşılamak için devletlerin, farklı yardım kuruluşlarının farklı şekillerde destek olduğu bilinmektedir. Sokak hayvanlarının yaşam şartlarının iyileştirilmesi ve çoğalmasının önüne geçecek çalışmalar yapılsa da bu noktada hala birçok şehrimiz de bu sorun devam etmektedir. Sokak hayvanlarının varlığının kabul edilmesi ve hayatımızda devamlı karşılaştığımız ve çözmek zorunda olduğumuz bir sorun olduğu gerçeği bilinmelidir. Sokak hayvanlarının da bu en temel gereksiniminin karşılanması bizlerin de dolaylı olarak sorumluluğu ve yükümlülüğü altındadır. Bu aşamada insanlar olarak, artan nüfusumuz ve bunun sonucunda kontrolsüz kentleşme ile sokak hayvanlarının yaşam alanlarını olumsuz etkilemekteyiz. İnsanoğlu olarak doğaya verdiğimiz zarar gibi bu hayvanların da göz göre göre aç ve susuz kalmalarına hatta can vermelerine sebep oluyoruz. Bu nedenle projelerimizin ilk temek çözüm hedefi sokak hayvanlarının aç ve susuz kalmasının önüne geçmek olacaktır. Belediyeler, sivil toplum

kuruluşları ve devletin ilgili kurumları bu konuda büyük özveri ile çalışmalar gerçekleştirmektedir. Yapılan çalışmaların eksik kaldığı aşamada teknolojik çözümlerin devreye girmesi ve destekleyici unsurlar olarak ön plana çıkması gerekmektedir.

Günümüzde büyükbaş hayvanların takibi ve izlenmesinde [1], küçükbaş hayvan takibi ve izlenmesinde [2], doğal yaşam alanındaki hayvanların izlenmesi ve takibinde [3] farklı teknolojiler kullanılmaktadır. Bunun yanında çok büyük bir pazar payı olan evcil hayvanların farklı ihtiyaçlarının karşılanması alanındaki çalışmalar yapılmaktadır. Evcil hayvanlar için yapılan lokasyon takibi [4], beslenme ihtiyaçları için geliştirilen mama otomatları [5], evcil hayvan kilo kontrol uygulaması [6], uzaktan iletişim sağlayan donanım yazılım çözümleri [7], sağlık kontrol uygulamaları [8] gibi birçok farklı teknolojik çözüm bulunmaktadır.

Bunun yanında sokak hayvanlarının aç ve susuz kalmasını önlemek için bir takım çalışmalar yapılmıştır. Örneğin; Parklara su ve mama kabı koyulmuştur [9]. Hayvan severler sokak hayvanları için çalışmalar yapıp destek beslenme sorunlarına çözüm bulmaya çalışmışlardır. “Herkes bir sokak hayvanı sahiplensin” veya “Evinizin önüne bir tas su koyun” gibi küçük projeler ile sokak hayvanları için çalışılmıştır [10].

Şekil 2 Parka koyulan bir su kabı

Şekil 3 Hayvan sevenler tarafından yapılan Proje Örneği

Mevcut durum olarak baktığımız da teknolojik birçok farklı çözümün özel amaçlı ve ticari olarak yapıldığı görülmektedir. Nesnelerin interneti [11] ile tüm nesnelerin birbirleri ile iletişim içerisinde olacağı bir teknolojik devrimi yaşamaktayız. Bu nokta da gerek ticari çözümler gerekse teknolojik yapılabilirlik ile sistemin rahatlıkla oluşturulabileceği ve toplumun bir parçası olan sokak hayvanları yararına bir çözümün oluşturulabileceği görülmektedir. Yapılan tüm çalışmalar sokak hayvanları için yeterli değildir. Bizim bu projeyi yapma amacımız yapılanların yeterli olmaması ve eksikliklerin giderilerek bir farkındalık oluşturulmasıdır.

3. Çözüm

Projenin gerçekleştirilmesinde nesnelerin interneti çözümleri incelenerek olası haberleşme yapıları ve veri saklama özellikleri incelenecektir. Sistemin kurulumunda öncelikle belediyeler ve sivil toplum örgütleri ile çalışılması planlanmaktadır. Aynı zamanda hayvan severlerin de desteğinin alınması ile projenin gerçekleştirilmesi ve çözüme

gitmesi hızlanacaktır.

Projemizin ilk etabında problemin çözülmesi için yerel yönetim ve hayvan severlerin birlikte çalışması çok önemlidir. Öncelikle hayvanları her türlü hava şartlarından korunması için barınaklar olmalıdır. Bu barınakların içinde düzenli olarak yiyecek ve su ihtiyaçlarının giderilmesi gerekmektedir. Bu amaçla barınaklar içerisine mama ve su kapları koyulmalıdır. Bu kapların sürekli olarak temizlenmesi ve doldurulması gerekmektedir. Proje kapsamında mama ve su miktarının sürekli takibi yapılması planlanmıştır.

Proje içinde Deneyap elektronik geliştirme seti ve gerekli sensörler kullanılarak istenilen takip sistemi kurulacaktır. Bu sistem ile kaplardaki mama ve su miktarları merkeze aktarılacaktır. Merkez bu bilgi ile ilgili araçları gönderip mama ve su kaplarını dolduracaktır.

Kulübelerin aydınlatmasını güneş enerjisi ile çalışan bir led lamba sağlayacaktır. Planlanan kulübe ve ekipmanların görseli genel olarak Şekil 1 deki görselde Akıllı kulübe çatısında gösterilmiştir.

4. Yöntem

Projenin gerçekleştirilmesinde ilk aşamada geliştirilecek olan akıllı kulübeler içerisinde

- Bir tabaktan kaç kez yemek yendiğini ve yemek miktarını ölçmek için ilk olarak ağırlık ölçümlemesi bunun içinde ağırlık sensörü gerektiği planlanmıştır.
- Kulübe içerisindeki su kabında ne kadar su kaldığının belirlenebilmesi gerekmektedir. Bu işlem içinde su seviye tespit sensörüne ihtiyaç duyulacağı planlanmıştır.

Sistemde Akıllı kulübe içerisine konacak olan yemek ve su kabına bu sensörler yerleştirilecektir. Bu sensörler aracılığı ile farklı zamanlarda yapılacak olan ölçümler sayesinde yemek kabındaki değişim (azalım ya da tamamen kritik eşik değerine ulaşması) veya su kabındaki değişim kritik eşik değerine ulaşmaları durumunda sistem otomatik alarm üretecek ve merkez sisteme bilgi verecektir. Takip istasyonları üzerinden bu bilgileri takip edecek belediyeler ile alarm üreten Akıllı kulübedeki ihtiyaç/eksikliği giderilebilecektir. Bu sistemin bir sonraki aşamada hayvan severlere açılması planlanmaktadır. İleriki aşamada geliştirilebilecek olan mobil uygulama ile gönüllü hayvan severlerin Akıllı Kulübeleri takip edebilecekleri altyapı sunulacaktır. Bu sayede gönüllü hayvan severler kendi lokasyonlarına yakın alanda alarm üreten (kritik eşik değerine ulaşmış yemek ya da su kabının olması durumu) Akıllı kulübelere kendi imkanları çerçevesinde yardımcı olabileceklerdir.

Ayrıca ileriki aşamalarda beslenme durumlarının yanında belirli sensörler ile sağlık verilerinin de anlık takip edilmesi planlanmaktadır. İlk aşamada ateş ölçer özelliği eklenerek hayvanların ateş takibi yapılacaktır.

Akıllı kulübelerde oluşturulacak olan yenilenebilir enerji kaynağı alt yapısı ile çatılarına imkanlar çerçevesinde küçük bir güneş enerjisinden faydalanan bir güneş paneli konacaktır. Bu panel ile sistemin elektrik ihtiyacının karşılanması planlanmaktadır. Aynı zamanda kötü hava koşullarında enerji ihtiyacının giderilmesi için de pil ile desteklenmesi planlanmıştır.

Yapılması planlanan çalışmalar;

- Su seviyesi ölçme sensörleri incelenecek
- Ağırlık sensörleri incelenecek
- Sensörlerin ölçümlerinin doğrulanması için kalibrasyon çalışmaları

- Analog – Digital dönüştürücülerin incelenmesi ve kullanımı
- Deneyap seti ile sensörlerin bağlanması
- Deneyap seti üzerinde kodlama çalışmaları
- Sistemin testleri
- Wifi ve BLE ile iletişim yöntemlerinin incelenmesi
- Açık bir bulut ortamına [12] verilerin (sensör verilerinin) aktarılmasının yapılması
- Sistemin testleri ve doğruluk kontrolleri

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Şimdiye kadar sokak hayvanlarının beslenmesi için yapılmış olan farklı projeler bulunmaktadır [13]. Bunların bir kısmı küçük ölçekli olup hayvan severlerin önayak olduğu, gönüllülük esasına dayanan projelerdir. Bu tip projelerin çok faydası olsa da düzenli takibi yapılamayan ve devamlılığı olmayan projelerdir. Ayrıca hayvanların barınma beslenme ve takiplerinin yapılması gibi tüm bileşenleri içermemektedir. Projemizin yenilikçi yönlerini aşağıdaki başlıklar altında toplayabiliriz.

- **Nesnelerin İnterneti Çözümü:** Projemiz ile nesnelerin interneti uygulamalarına örnek olabilecek bir çözüm yapısı oluşturulacaktır. Sistem içerisinde mama kabı ve su kabı için kullanılacak olan sensör verilerinin ulaşılabilmesine olanak sağlayacaktır.
- **Anlık Veri Toplama:** Projemiz sayesinde wireless veya BLE gibi iletişim yöntemleri ile Akıllı kulübeler içerisinden toplanacak verinin bulut ortamına aktarımı yapılacaktır.
- **Bulut Çözüm Yapısı:** Oluşturulacak olan çözümde toplanacak olan veriler bulut ortamına aktarılacaktır. Bu sayede istenilen yerlere verilerin gönderimi yapılacaktır. Bu gönderim yerleri belediyeler, Hayvan severler, sivil toplum kuruluşları gibi herkese açık ulaşılabilir olacaktır.
- **Anlık Veri Aktarımı:** Sistemde toplanacak olan veri ister anlık istenirse de belirli aralıklar ile aktarılarak verinin toplanabilmesi sağlanacaktır.
- **Yenilenebilir Enerji Çözümü:** Sistemin enerji ihtiyacının sağlanabilmesi için iki temel öneri oluşturulmuştur. İlk aşamada hava şartlarının kötü olması durumunda pil ile, ikinci aşamada ise Akıllı kulübelerin çatısına konulacak basit/küçük bir güneş paneli ile enerji sağlanması planlanmaktadır.
- **Hayvan Sağlık Takibi:** Kurulacak olan sistemde hayvanların ısı takibi yapılarak ateş ölçümleri yapılacaktır. Bu süreçte sistemin alarm üretmesi düşünülmektedir. Oluşturulan alarm anlık olacağı için üretilen alarm sonrası kısa sürede müdahaleye ihtiyaç duyulacaktır. Hayvanın kulübeden uzaklaşması durumunda önerilen yapının çalışmasında sorun oluşabilir.
- **Akıllı Kulübe:** Akıllı kulübe ile sensörler, yenilenebilir enerji kaynağı, iletişim yapısı ile bir barınak oluşturulacaktır. Akıllı Kulübe projenin en önemli yenilikçi yönünü oluşturan bir parça olacaktır.
- **Alarm Üretimi:** Sistemin diğer bir özelliği belirlenecek kritik eşik değerlerine göre mama veya su kaplarındaki eksikliklerin belirlenmesi ve bu eksikliklerin merkeze iletilmesini sağlayacak yapının oluşturulması olacaktır.
- **Mobil çözüm altyapısı:** Geliştirilecek olan çözüm bulut mimarisinde olacaktır. Bu sistemin bir sonraki aşaması için ileride geliştirilebilecek mobil uygulama ile hayvan severlerin kullanımına açılabilecektir. Bu altyapıya hazır olacaktır.

Yukarıdaki başlıklar altında topladığımız projemizin yenilikçi yönleri farklı çalışmalarda yer alsa da tüm bu içeriği bir yerde barındıran bir çalışmaya yapmış olduğumuz araştırmada rastlanmamıştır. Projemiz yukarıda özetlediğimiz yenilikçi yönleri ile sokak hayvanları için oluşturulmuş özgün, bütünleşik bir çözüm sunacaktır.

6. Uygulanabilirlik

Projenin gerçekleştirilmesinde teknolojik çözüm ve uygulanabilirlik aşamaları şeklinde temel de iki süreç olduğu değerlendirilmiştir. Projenin teknolojik olarak yapılabilirliği açsından değerlendirdiğimizde;

Sensör yapısını oluşturulması, iletişim yapısının oluşturulması, enerji bağlantılarının oluşturulması ve bu alanda yapılacak olan araştırmalar olacaktır. Bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde teknolojik olarak sistemin yapılabilirliği açısından bir sorun olmadığı sonucu elde edilmiştir. Bu çözümlerin farklı alanlarda farklı amaçlar için kullanıldığı da bilinmektedir. Bu nedenle ortaya konulacak olan teknolojik çözümün yapılabilirliği açsından bir engeli yoktur.

Projenin uygulanabilirlik kısmı, projenin hayata geçirilmesi sürecidir. Bu aşama da sistemin verileri bulut ortamına aktarması ve bu ortamdan farklı kaynaklara sunulması süreci vardır. Bu kaynaklar belediyeler, sivil toplum kuruluşları, hayvan severler şeklinde gruplandırılabilir. Projenin hayata geçirilmesinde ve sürdürülebilir olmasında ilk etapta belediyelerin desteğine ihtiyaç duyulmaktadır. Belediyelerin Akıllı Kulübeleri belirli yerlere koyması ve takibini yapacağı teknolojik yatırımı ve insan gücünü sunması gerekmektedir. Diğer taraftan bu süreç hayvan severler üzerinden ya da sivil toplum kuruluşları üzerinden alınacak olan bağışlarla yürütülebilir. Aynı zamanda gönüllülük esasına dayalı bir yardımlaşma yapısının kurulması ile işleyiş sağlanabilir. Ancak sürdürülebilirlik konusunda bu yöntem tam olarak istediğimiz hedeflere ulaşmamızı sağlamayabilir. Bu nedenle bu sürecin uygulanabilirliğinde sistematik olarak bir destek gerekmektedir. Bu şekilde sistemin uzun süreli olarak kullanılabileceği garanti altına alınabilir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemizin maliyetleri iki aşamada hesaplanmıştır. İlk aşamada projemizin prototip olarak oluşturulması için gerekli olacak maliyet planıdır. Bu aşamada bazı malzemelerden yedek olması için fazla sayıda alınması planlanmıştır.

Tablo 1 Prototip Maliyet Analizi

Malzeme Adı	Açıklaması	Adet	Birim Fiyat	Toplam
DeneYap Seti	Sistemin geliştirilmesinde kullanılacak temel Set	1	450	450
Mama Kabı	Kulübe içi kullanım	2	100	200

Su Kabı	Kulübe içi kullanım	2	60	120
Su Seviye Tespit Sensörü	Su kabı için seviye tespitinde kullanılacak	3	60	180
Ağırlık Sensörü	Mama Ağırlık tespiti	3	80	240
Isı Sensörü	Isı tespiti amacıyla	3	60	180
Güneş Paneli	300 Watt Mono Kristal	1	400	400
Kulübe	Ahşap Kulübe	1	1250	1250
Invertör	Güneş Paneli için Dönüştürücü	1	250	250
Toplam				**3.270 TL**

Kullanılacak malzemeler yukarıdaki Tablo 1 Prototip Maliyet Analizi tablosunda verilmiştir. Bir köpek kulübesi, bir Deneyap elektronik geliştirme seti, bir mama kabı, bir su kabı, çeşitli sensörler, güneş paneli ve invertörden oluşan prototip çalışmamız için gerekli maliyet 3270 TL olarak hesaplanmıştır.

İkinci aşama sistemin sürdürülebilir ürün olarak oluşturulması için gerekli olan maliyetler hesaplanmıştır. Bu süreçte DeneYap seti yerine Arduino kullanılması planlanmıştır. Bu sayede geliştirme maliyetlerinin düşürüleceği öngörülmektedir. Bu maliyetlerde iletişim modüllerinin eklenmesi gerekecektir. Tahmini olarak ortaya çıkan maliyet 2.500 TL olarak hesaplanmıştır. Daha ileriki aşamalarda baskı devre tasarımları ile sistemin maliyetleri düşürülebilir.

Projemizin gerçekleştirilmesi, Teknofest proje takvimine göre 2 aylık (8 hafta) bir süreç çerçevesinde planlanmıştır. Proje iş planımız Tablo 2 de verilmektedir. Malzeme alımlarının projenin ilk 2 haftalık sürecinde gerçekleştirilmesi planlanmıştır.

Tablo 2 Proje Zaman Planlaması

Tasarım, Üretim ve Test Süreçleri

	Proje Süreçleri	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	7. Hafta	8. Hafta
1.	Araştırma								
2.	Tasarım								
3.	Malzeme alınımı								
4.	Kurulum								
5.	Deneyap seti kod								
6.	Testler								
7.	Proje sonuç raporu								

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Projemizin hedef kitlesinde temelde 3 farklı kullanıcı kitlesi öngörülmüştür.

1. Belediyeler
2. Sivil Toplum Kuruluşları
3. Hayvan Severler

Bu projede elde edilen sistem, sokak hayvanları için ilk etapta belediyeler tarafından kullanılacaktır. İlerleyen zamanlarda sivil toplum kuruluşları ve hayvan severler tarafından da kullanılması mümkün olacaktır.

9. Riskler

Risk matrisi Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3 Risk matrisi

Risk	**Risk Olma Olasılığı**	**Risk Seviyesi**	**Önleme/Çözüm**	**Çözümden Sonra Riskin Olma İhtimali**	**Risk Seviyesi**
Dene Yap Setinin Arızalanması	Düşük	Düşük	Yeni set ile değiştirilmesi	Olasılık Dışı	Çok Düşük
Kış aylarında yetersiz güneş	Orta	Orta	Yazın fazladan depolanan enerjinin kullanılması	Olasılık Dışı	Düşük

10. Kaynaklar

[1] https://www.ilgazi.com/blog/hayvancilik-sektorunde-rfid-kullanimi/
[2] Taşkın, T., Akbaş, Y., Koyuncu, M., Kandemir, Ç., Tekin, A. B., & Koşum, N. Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinde Elektronik Tanımlama Sistemlerinin Önemi ve Kullanımı Olanakları. (2016). Hayvansal Üretim, 57(2), 42-56.
[3] Martin, B. Technology to the Rescue. In Survival or Extinction? (2019). pp. 319-330. Springer, Cham.
[4] https://www.whistle.com/ (Evcil hayvan lokasyon takibi cihaz örneği)
[5] http://mamaotomati.com/modeller/ (Evcil hayvan mama otomat örnekleri)
[6] https://petkeen.com/petnet-one-of-the-first-smart-pet-feeders/
[7] https://furbo.com/us (Evcil hayvan uzaktan iletişim sağlayan donanım çözüm örneği)
[8] https://allafrica.com/stories/201709210484.html (Hayvan sağlığı izleme donanım çözüm örneği)
[9] https://www.kayseriyerelhaber.com/gundem/sokak-hayvanlari-icin-parklara-ozel-otomatik-su-kabi-h22583.html (Kayseri belediyesinin örnek çalışması)
[10] https://bilecik.csb.gov.tr/sokak-hayvanlari-icin-bir-kap-yemek-bir-kap-su-haber-263674 (Bilecik Belediyesinin destek projesi örneği)
[11] Oral, O., & Çakır, M. Nesnelerin interneti kavramı ve örnek bir prototipin oluşturulması. (2017). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1, 172-177.
[12] www.thingspeak.com
[13] Meral, M., Sarıtaş, A., Genç A., Sokak Hayvanları için Nesnelerin İnterneti Tabanlı Akıllı Besleme Makinası. International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry, 6(1), 23-30.

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ