

## Akıllı Akvaryum

Sedat Dikici<sup>1</sup>, Turgay Çetin<sup>1</sup> ve Rukiye Uzun<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Elektrik Elektronik Mühendisliği, Bülent Ecevit Üniversitesi TÜRKİYE

\*[rukiyeuzun67@gmail.com](mailto:rukiyeuzun67@gmail.com)

**Özet** – Bu çalışmada balıklara doğal ve rahat bir yaşam alanı oluşturmak için akıllı bir akvaryum tasarımının yapılması amaçlanmıştır. Akvaryumun tasarımı için kullanılan elektronik bileşenlerin kontrolü Arduino mikrodenetleyicisi ile gerçekleştirilmiştir. Akvaryum içindeki suyun sıcaklık kontrolü yapılarak gerekli durumlarda sıcaklığın yükseltilmesi sağlanmıştır. Ayrıca sıcaklık sonucu buharlaşan su miktarı tespit edilerek gerekli olan miktar ortama aktarılmıştır. Buna ek olarak balıkların ihtiyaç duyduğu günlük yem miktarı ayarlanarak ortama verilmiştir. Böylece bireye ihtiyaç duyulmaksızın, uzun bir süre boyunca akvaryum içerisindeki ortamın balıklar için yaşanılabilir olmaya devam etmesi sağlanmıştır.

*Anahtar sözcükler - Balık, Akvaryum, Akıllı Sistemler.*

**Abstract** – In this study, a smart aquarium was designed to create a natural and comfortable living area for fish. Control of electronic components used for aquarium design was carried out with Arduino. The temperature of the water in the aquarium is controlled to increase the temperature when necessary. In addition, the amount of water evaporating after the end of the temperature is determined and the necessary amount is transferred to the aquarium. In addition, the daily amount of feed needed by the fish is adjusted and poured into the water. Thus, without the need for anyone, the environment in the aquarium has been kept viable for fish for a long time.

*Keywords - Fish, Aquarium, Smart Systems.*

---

### I. GİRİŞ

Son yıllarda otomasyon ve kontrol sistemlerinde meydana gelen gelişmeler, akıllı sistem uygulamalarının insan hayatında yer edinmesini sağlamıştır. Bunların arasında akıllı ev sistemleri insanların kolaylıkla erişebileceği teknolojik uygulamalardan birisidir [1]. Akıllı ev sistemlerinde bireylerin ihtiyaçlarının karşılanmasının yanı sıra onlara daha tasarruflu ve daha iyi şartlar sunabilen bir ortamın oluşturulması amaçlanmaktadır [2]. Böylece bireylerin evde bulunan mevcut elektrikli cihazların kontrolünü gerçekleştirebilmesi sağlanmıştır [3].

Akıllı sistem uygulamaları ile ilgili çalışmalarda insanların yanı sıra hayvanların ihtiyaçları da göz önüne alınmıştır [4]. Bu çalışmada balıklar için akıllı bir akvaryum tasarımının yapılması amaçlanmıştır. Tasarlanan sistem ile su sıcaklığının dengede tutulması, ısınma sonucu buharlaşan suyun yerine su temin edilmesi ve mevcut balıklar için gerekli yemlemenin yapılması sağlanmıştır. Bütün bu işlemlerin tasarlanacak olan otomasyon sistemi ile gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır.

Tasarımda, suyun sıcaklığı için gerekli olan ısıtıcılar sürekli açık konumda olamayacağı için gerekli durumlarda açılması, gerekmediği durumlarda ise kapalı kalması sağlanmıştır. Bu işlem gerçekleştirilirken suyun içinde bulunan su geçirmez sıcaklık sensöründen alınan veriler göz

önüne alınmıştır. Akvaryum suyunun sıcaklıktan dolayı buharlaşması sonucu azalan suyun temin edilmesi için ise akvaryumun yanına yerleştirilen ekstra bir su kazanından faydalanılmıştır. Hangi durumlarda kullanılacağını belirlemek için de su hacminin çok azaldığı nokta ile akvaryumun doldurulduğunda taşmaması için belirlenen sınır noktası referans alınarak sensörlerden gelen veriler kullanılmıştır. Son olarak balıklar için gereken yemlerin belirli zamanlarda ve belirli miktarda suya bırakılması için servo motor yardımı ile kurulan yemleme mekanizması oluşturulmuştur. Tasarlanan akıllı akvaryumda kullanılan tüm elektronik elemanların kontrolleri Arduino Uno R3 işlemcisi ile sağlanmıştır.

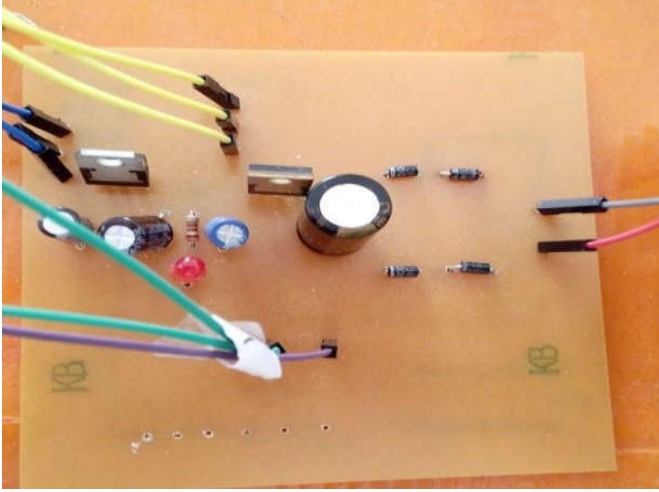
### II. MATERYAL VE YÖNTEM

#### A. Arduino Uno R3

Arduino, basit bir mikroişlemci devresine sahip olan açık kaynak kodlu, kolay ve esnek bir araçtır. İçinde bulunan mikroişlemci devresinin programlanması için gerekli olan yazılım paketine sahiptir [5]. Arduino uno türleri içerisinde Arduino Uno, Arduino Uno R2, Arduino Uno SMD ve Arduino Uno R3 kart tipleri mevcuttur. Çalışmada kullanılan kart tipi Arduino Uno R3'tür. Bu kart ile sıcaklık ve ıslaklık sensöründen algılanan veriler işlenir. Böylece ısıtıcının ve su fiskiyesinin enerji durumuna hakkında bilgi alınmıştır.

## B. Güç Devresi

Projedeki mikrodenetleyicinin çalıştırabilmesi için gerekli DC 12V'luk gerilimin ve ısıtıcının çalışabilmesi için gerekli AC 220V'luk gerilimin sağlanabilmesi için bir güç devresi oluşturulmuş olup Şekil 1'de gösterilmiştir.

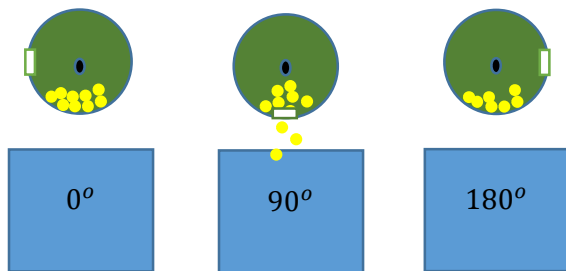


Şekil.1 Güç Devresi

## C. Servo Motor İle Otomatik Yemleme Düzeneği

Balıklar, diğer hayvanlar gibi besinlere karşı tokluk hislerine göre hareket edemezler. Kedi ya da köpek gibi ev hayvanları, kendilerine çok miktarda yem bıraktıklarında ihtiyaçları kadar karınlarını doyurmalarına rağmen balıklar böyle durumda malesef bu kontrolü sağlayamayıp ölebilmektedir. Bu yüzden akvaryuma balıklar için yemin belli aralıklarla ve belli miktarlarda boşaltılması için bir yapı gerekmektedir.

Servo motorun dönel kısmına sabitlenmiş olan silindirik yapıdaki bir yem haznesinde yem dökülebilmesi için şerit şeklinde bir boşluk kesiti oluşturulmuştur. Bu kesitin yere paralel konuma gelme süresi ve yemlerin bu aşamada dökülme miktarının, balıkların rutin yemlenme periyotlarına göre ayarlanarak, optimum yem miktarının akvaryuma dökülmesi amaçlanmıştır. Servo motorun, balık türlerine ve miktarına göre gün içerisinde belirli aralıklarla dönmesi için bir adet zamanlayıcıya ihtiyaç duyulmuştur. Belirli saat aralıklarında servo motorun dönmesini sağladıktan sonra, servo motorun her defasında 180° dönmesi ve yem açıklığının harekete başladıktan sonra motorun 90°'lik hareketi esnasında aşağı dönük olarak kalması gerekmektedir. Böylece, şekil 2'de gösterildiği gibi her tekrarda yem açıklığı konumunun doğru noktada kalması hedeflenmiştir.



Şekil.2 Yemleme Düzeneği

## D. Isı Sensörü ve Isıtıcı İle Sıcaklık Regülasyonu

DS18B20 sıcaklık sensörünün su geçirmez versiyonu olan bu komponent, su içerisindeki sıcaklık bilgisini okuyabilmek adına çok kullanışlı bir sensördür[6]. Bu sensörün kullanım amacı akvaryum içerisindeki sıcaklığın anlık ölçülebilmesidir. Ayrıca bu sensörün dijital olmasından dolayı akvaryumun diplerinde de bozulma olmadan sağlıklı bir veri alınabilmektedir. Mikrodenetleyicideki yazılımda, akvaryumun olması gereken sıcaklık aralıkları belirlenerek, bu değerlerin dışında ısıtıcımızın bağlı olduğu rölenin kesilmesi doğrultusunda bir algoritma tasarlanmıştır.

## E. Su Seviyesi Koruma

Akvaryum içerisindeki su hacmi, buharlaşma sebebiyle sürekli azalma eğilimindedir. Bu azalma yavaş olsa da belirli bir zaman sonrasında balıklar için tehlikeli seviyelere gelebilmektedir. Bu tehlikeye karşı akvaryumlarda belirlenen iki seviye arasında su seviyesinin tutulması gerekmektedir. Su hacmi için tehlikeli sayılabilecek bir alt noktaya yerleştirilen nem sensörü, su hacmi bu noktadan aşağı indiğinde mikrodenetleyiciye uyarı vermesi ve bu doğrultuda başka bir su haznesinden su temin edilerek ve su fışkiyesini aktif hale getirilmiştir. Fakat bu su aktarımının durması ve bir taşmanın engellenmesi için farklı bir sensör, su ile temas ettiğinde verdiği uyarı ile su fışkiyesinin bağlı olduğu röle açık konuma getirecek şekilde tasarlanmıştır. Bu şekilde su hacmi tekrar istenilen seviyeye çıkartılmıştır.

## III. SONUÇ

Tasarlanan akıllı akvaryum ile balıklar için hayati önem taşıyan ihtiyaçlardan biri olan beslenme, gerekli zamanlarda gerekli miktarda tedarik edilebilmiştir. Bunun yanı sıra akvaryumdaki mevcut suyun sıcaklığı sensörler ile tespit edilerek istenilen sıcaklığa uygun olarak ayarlanabilmiştir. Ayrıca zamanla buharlaşma sonucu meydana gelen su kaybı ek olarak yerleştirilen su kazanı ile telafi edilebilmiştir. Böylece balıklar için oluşturulan yaşam alanı yaşamsal standartlarına göre düzenlenmiştir.

## IV. TARTIŞMA

Bu çalışma ile balıklar için oluşturulmuş olan yaşam alanı yaşamsal standartlarına göre düzenlenmiştir. Böylece uzun bir süre boyunca bireylere gerek kalmadan akvaryumdaki yaşamın devam etmesi sağlanmıştır. Gelecekteki çalışmalarda suyun pH değeri ölçülerek gerekli durumlarda müdahale edebilen bir sistem de entegre edilebilir.

## KAYNAKLAR

- [1] G. Kelly (2004). Home automation past, present and future. Electronics Australia vol59, Iss2, p76-81
- [2] D. H. Stefanov, Z. Bien ve W. Chul Bang, "The smart house for older persons and persons with physical disabilities", *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, vol.12, s.228 Jun.2004.
- [3] C. Douligeris, "Intelligent home systems", *IEEE Communications Magazine*, vol.31, s.52, Oct.1993.
- [4] J. Stehlik, "Automation of a small flower farm.", Bachelor Thesis, Faculty of Electrical Engineering, Prague, Republic of Czech, May.2008
- [5] Ç. Koçak ve İ. Kırbaş, "Arduino Tabanlı Prototip Akıllı Ev Sistemi Tasarımı"
- [6] S.Yan, H. Wang, and C. Liu, "Design for Heater Control System Based on DS18B20 and Level Detector." *Multimedia and Signal Processing (CMSP), 2011 International Conference on*. Vol. 2, s.30-32, 2011.