

MİKRODENETLEYİCİ KONTROLLÜ AKVARYUM OTOMASYONU

Sıtkı KOCAOĞLU¹ Hilmi KUŞÇU²

Özet

Bu çalışmada bir akvaryumun elektronik bileşenlerinin otomatik kontrolünün yapılması amaçlanmıştır. Kullanıcı tarafından belirlenen çalışma saatlerine göre bu bileşenler otomatik olarak açılıp kapatılabilmektedir. Ayrıca akvaryum üzerine yerleştirilmiş olan yemleme makinesi ile balıkların günlük ayarlanabilen periyodik aralıklarla beslenmesi de sağlanmıştır. Tüm cihazlar, oluşturulan merkezi kontrol ünitesi ile kontrol edilmektedir. Kullanıcının verdiği komutlar mikrodenetleyici tarafından saklanmakta ve zamanlanmış görevler gerçekleştirilmektedir. Sistem üzerinde yer alan ekrandan bileşenlerin durum bilgisi ve güncel zaman bilgisi takip edilebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: akvaryum, otomasyon, mikro-denetleyici

MICROCONTROLLER CONTROLLED AQUARIUM AUTOMATION

ABSTRACT

In this study automatic control of the electronic components of an aquarium has been aimed. These components are being switched according to their operation time specified by the user. Also by using the feeding machine placed on the aquarium feeding the fishes on daily periodic times is provided. All components are controlled by central processing unit. The commands given by the user are stored and scheduled tasks are carried out by the microcontroller. Component status information and current time information can be monitored using the display located on the system.

Keywords: aquarium, automation, microcontroller

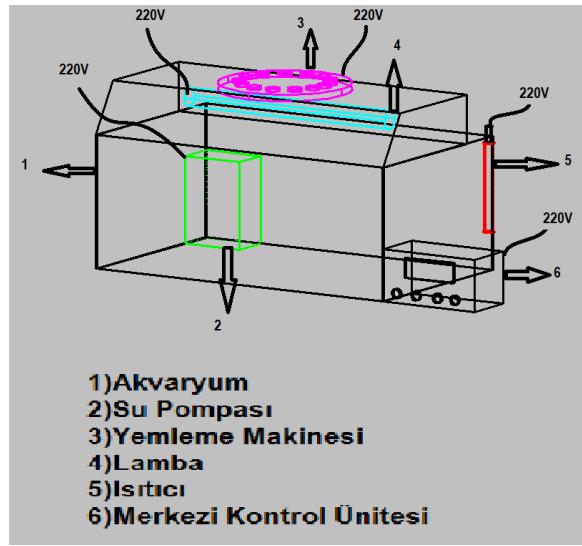
¹ Öğretim Görevlisi, Kırklareli Üniversitesi, sitki.kocaoglu@klu.edu.tr

² Doçent Doktor, Trakya Üniversitesi, hilmi@trakya.edu.tr

GİRİŞ

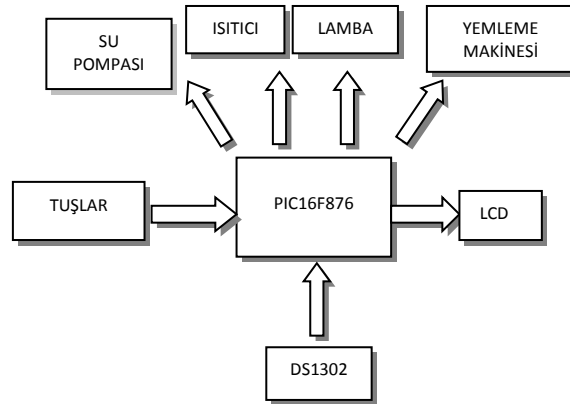
Otomasyon ve kontrol sistemlerinin kullanılması insan hayatını kolaylaştırdığı için bu sistemler giderek yaygınlaşmaktadır. Mikroişlemci uygulamaları alanında son yıllardaki gelişmeler akıllı sistemlerin insan hayatına girmesini sağlamıştır. Akıllı ev uygulamaları, teknolojinin insanlara doğrudan ulaştığı pratik alanlardan bir tanesidir (Kelly, 2004).

Vivarium-akvaryum kelimeleri Latince'den gelir ve anlamı yaşam alanıdır. Bu hayvanların ve bitkilerin izleme veya araştırma amacıyla tutuldukları kapalı bir alandır. Burada ekosistemin küçük bir parçası, doğal koşulların kontrol edilmesiyle simüle edilir (Stehlik, 2008). Bu yüzden bir akvaryumun kurulup kullanılması sırasında yapılması gereken bazı rutin ve değişken işler vardır. Bunlar gerektiğinde aydınlatma lambasının açılıp kapatılması, su sıcaklığını sağlayan ısıtıcının devreye alınıp çıkarılması, suyun havalandırılmasında kullanılan pompanın çalıştırılıp durdurulması ve akvaryum içerisindeki canlı sayısı ve türüne göre yemleme yapılmasıdır. Belirtilen bu işlevlerin oluşturulacak otomasyon sistemi yardımı ile gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır (Şekil 1). Özellikle, uzun süreli olarak akvaryuma müdahale edilemeyen zamanlarda, bu sistem sayesinde akvaryum içerisindeki canlıların yaşam ortamının belirlenen parametrelerinin istenilen değerlerde tutulması sağlanacaktır. Bu parametrelerin en önemlisi olan sıcaklık balıkların çoğalmasında da önemli bir rol oynar (Pankhurst, 2010). Ayrıca kış aylarında akvaryumda soğuk bir dalgalanma olursa suda yaşayan canlıların hayatı tehlikeye girer (Sarkar, 2007).



Şekil 1: Sistem Bileşenleri

Bu tasarımda mikrodenetleyici olarak PIC16F876 kullanılmıştır. Kullanıcının programlama yaparken işlemleri görüp uygulaması ve akvaryum bileşenlerinin anlık durumları ile zaman bilgisinin takibi için 16 sütun 2 satırlı LCD ekran ve dört adet programlama butonu eklenmiştir. Sistem çalıştırdıktan sonra yapılacak işler kullanıcı tarafından programlanır.

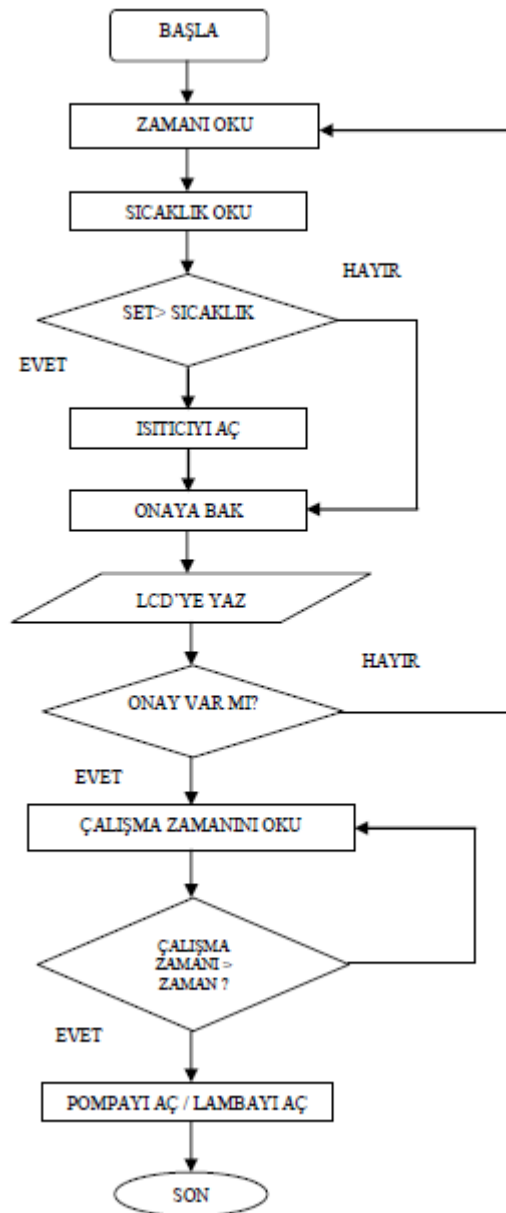


Şekil 2: Sistemin Blok Şeması

PROGRAMLAMA

Programlama menüsü oluşturulurken haftanın günleri temel zaman göstergesi olarak belirlenmiştir. Kullanıcının isteği doğrultusunda programlama haftanın belirli günlerinde çalışacak şekilde yapılabilir. Yapılan programlama 1 haftalıktır ve tekrar müdahale edilmediği sürece aynı şekilde çalışmaya devam eder.

Cihaz üzerindeki butonlar Menü-İleri-Geri ve OK olarak isimlendirilmiştir. Sistem açıldığında LCD ekranda gün ve saatin yanı sıra aralıklarla değişecek şekilde her bir bileşenin aktif olup olmadığı bilgisi de bulunur. Menü butonuna basılmasıyla önce ekranda "Zaman Ayarı" yazar ve burada gerekli olduğunda saat ve tarih bilgisi manuel olarak güncellenebilir. İleri butonuna basılmasıyla ekrana "Sistem Çalışma Günleri" yazısı gelir ve istenildiği takdirde burada haftanın sadece belirli günlerinde otomatik sistem aktif hale getirilebilir. İleri butonuna basılmaya devam edilirse sırasıyla Su Pompası, Isıtıcı, Aydınlatma ve Yemleme Makinesi alt menü başlıkları ekrana gelir. Bu cihazların hangi saatler arasında çalıştırılacağı veya hangi sıcaklık değerinde devreye alınacağı buradan seçilir. OK butonuna basılarak ayarlar kaydedilir. Otomatik yemleme makinesi için çalışma saati yerine günde kaç kez yemleme yapılacağı ayarlanır ve buna göre günde 3-4 ya da 6 kez yemleme yapılabilir. Isıtıcı için ise akvaryum yüzeyine termal macun ile yapıştırılmış sayısal sıcaklık sensörü kullanılmıştır. Programlayarak ayarlanacak olan set sıcaklık değeri ile ortam sıcaklık değeri karşılaştırılacak ve ısıtıcı açık ya da kapalı duruma getirilecektir.

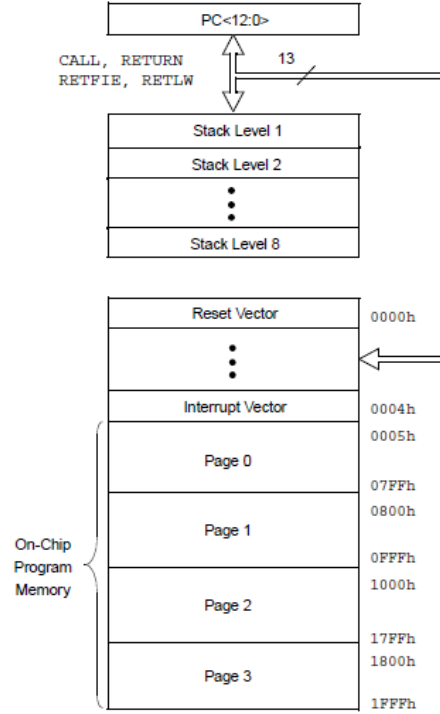


Şekil 3: Sinyal Akış Diyagramı

ELEKTRONİK BİLEŞENLER

Mikrodenetleyici

Otomasyonda kullanılan PIC16F876 mikrodenetleyicisi Crownhill firmasına ait Pic Basic Pro dili ile programlanmıştır. Ana program zamanı takip eden, elektronik donanımların kontrolü için port çıkışlarını değiştiren, karşılaştırma yapan ve ekrana yazan birçok alt programı kontrol etmektedir.



Şekil 4: PIC16F876'nın Bellek Haritası

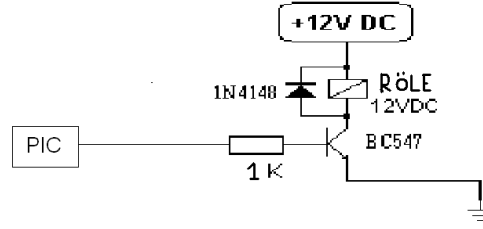
PIC16F876 mikrodenetleyicisinin bu tasarım için kullanılan pinleri ve görevleri Tablo-1'de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Tablo1: PIC 16F876'nın Pinlerinin Kullanımı

PORT/PIN	KULLANIM AMACI	SİSTEMDEKİ GÖREVİ
RA0-RA1-RA2-RA4	Dijital Giriş	Butonlardan Sinyal Alınması
RA3-RA5-RB0-RB1	Dijital Çıkış	Akvaryum Bileşenlerinin Kontrolü
RB2-RB3-RB4-RB5-RB6-RB7	Dijital Çıkış	LCD Ekranın Kontrolü
RC0-RC1-RC2	Dijital Giriş	Zaman Koruma Entegresiyle Haberleşme
RC3	Dijital Giriş/Çıkış	Sayısal Sıcaklık Sensörüyle Haberleşme

Röle sürme devresi

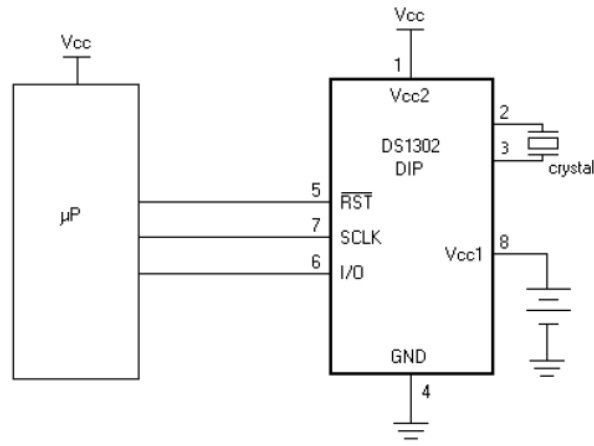
Akvaryum bileşeni olan elektronik cihazların kontrolü her biri için kullanılacak röleler ile sağlanacaktır. Her röle bir transistör yardımıyla sürülecek ve transistörler mikrodenetleyici çıkışlarından alınacak base akımıyla sürülecektir. Akım kesildiğinde transistör devre dışı kalacak, röle sinyali kesilecek, röle kontak değiştirecek ve ilgili cihaz devreden çıkacaktır.



Şekil 5: Röle Sürme Devresi

DS1302 entegresi

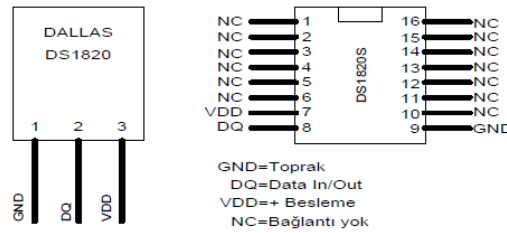
DS1302 entegresi mikrodenetleyicilerle birlikte kullanılan bünyesinde tarih bilgilerini barındıran entegredir. Entegre 2100 yılına kadar olan tarih bilgilerinin tamamını belleğinde kayıt altında tutar ve mikroişlemcilerle haberleşmek için 5.6. ve 7. (CE, I/O ve SCLK) pinlerini kullanır.



Şekil 6: Mikrodenetleyici- DS1302 Tipik Bağlantı Şeması

DS1820 sayısal sıcaklık sensörü

Dallas firması tarafından üretilen DS1820 sayısal sıcaklık sensörü içerisinde bulunan işlemci ve analog/sayısal dönüştürücü yardımıyla ortam sıcaklığını biri işaret biti olmakla beraber 9 bit seri sayısal bilgiye dönüştürmektedir. Sensörün çalışması için gerekli olan komut ve veriler mikrodenetleyici tarafından sensörün DQ ucuna uygulanır. Sayısal dönüştürülen sıcaklık tekrar DQ ucundan okunup mikrodenetleyicide değerlendirilmek üzere kullanılır (Fidan, 2002; Gümüşkaya, 2000).



Şekil 7: DS1820 Bacak Bağlantıları

SONUÇLAR

Yapılan çalışmada toplamda 4 ayrı bileşenin otomatik kontrolü ile bir kez programlandıktan sonra çok uzun bir süre boyunca müdahale gerektirmeyecek akvaryum projesi amaçlanmıştır. Mikrodenetleyici olarak maliyet, kolay programlanabilme ve çevre birimleri gibi nedenlerden dolayı PIC16F876 tercih edilmiştir. Kullanılan LCD ekranda pompa, ısıtıcı, aydınlatma ve yemleme makinesinin durumları ile saat ve gün bilgisi kullanıcıya gösterilmektedir.

Sistemin ihtiyacı olan gerçek saat ve tarih bilgileri DS1302 entegresinden elde edilmektedir. Yemleme makinesinde kullanılan step motor adımlar halinde dönüş yaptığı için yem gözlerinin açısında zamanla oluşacak bir kaymayı engellemektedir.

Günümüzde akvaryum bileşenlerinin neredeyse her yerde manuel kontrol edildiği göz önüne alındığında bu sistemin kullanıcıya kolaylık sağlamasının yanında, unutkanlıktan kaynaklanan balık ölümlerini en aza indireceği düşünülmektedir. Ayrıca bu tür sistemler insan gücü kullanımını da azaltacaktır (Chiu, 2010).

Mikrodenetleyici üzerine yazılan program belleği tamamen doldurmuştur. Bu da aynı mikrodenetleyici üzerinde geliştirme yapılmasını sınırlamıştır. Daha geniş program belleğine sahip bir mikrodenetleyici kullanılması bu sorunun önüne geçecektir.

Akvaryumların genellikle görsel öğe olarak kullanılıyor olması yapılacak geliştirmeler için de çıkış noktası olabilir. Aynı cihaz yardımı ile aydınlatma renginin zamanla değiştirilmesi bu geliştirmelere örnek olarak verilebilir.

KAYNAKÇA

- Sahin, S., Ocak, M.A., ve Uluyol, C. (2009). A systematic evaluation of preservice teachers' opinions on learning objects. *International Journal of Human Sciences*, 6(2), 723-736.
- Kelly, G., (2004). Home automation past, present and future. *Electronics Australia vol59, Iss2, p76-81*.
- Stehlik, J., (2008). Automation of a small flower farm. *Czech Technical University Bachelor Thesis*.
- Pankhurst, N.W. , King, H.R. (2010). Temperature and salmonid reproduction: Implications for aquaculture. *Journal of Fish Biology*, pp:69-85.
- Sarkar, B., B.C. Mohapatra, S.K. Singh, D. Mahji, N.Sarangi and G.N. Tiwari. (2007). Impact on energy consumption in greenhouse fish production. *Asian Journal of Agriculture Res.*, 1:74-79.
- Fidan, U., Bay, Ö.F. (2002). Bulanık mantık tabanlı mikrodenetleyicili sıcaklık denetim sistemi. *Politeknik Dergisi Cilt:5 Sayı:2 s.111-119*.
- Gümüşkaya, H. (2000). Mikroişlemciler ve 8051 ailesi. *89lv52 Users Guide*.
- Chiu, Min-Chie (2010). A multifunctional aquarium equipped with automatic thermal control/ fodder feeding/ water treatment using a network remote control system. *Information Technology Journal*, 9(7), pp:1458-1466.