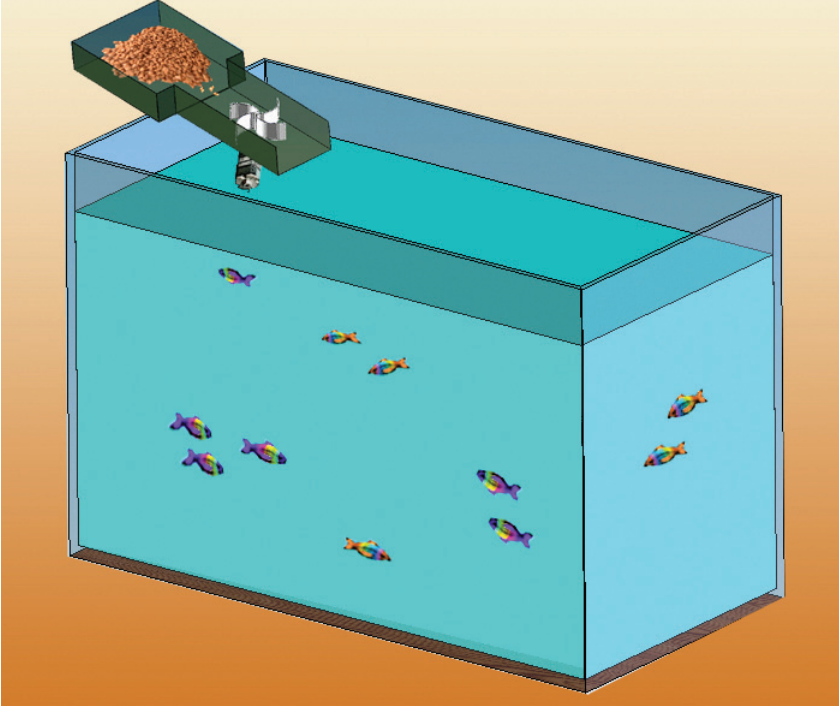


OTOMATİK BALIK YEMLEYİCİ



Yaz mevsimi bitmeden tatile çıkmak istiyorsunuz ancak evinizde size muhtaç bir akvaryum dolusu çeşit çeşit renklerde sevimli mi sevimli balıklarınız var. Akvaryumda yaşayan balıkların atılan yemleri çabucak tükettikleri ve aşırı fazla yem tüketimi halinde öldüklerini biliyorsunuz ve bu yüzden her gün aynı saatte evde bulunup onları gereken miktarda yemle beslemeniz gerekiyor. Siz tatildeyken bu işi yapmayı belki bir arkadaşınızdan veya komşunuzdan rica etmeyi planlıyorsunuz ama belki de bir Bilim Teknik dergisi okuru olarak daha değişik bir çözümlerle kimseyi rahatsız etmeden balıklarınızı beslemenin bir yolunu bulabilirsiniz. Bunun için öyle çok fazla paralar harcamaya gerek yok, ancak biraz çaba göstermeniz ve birçok deneme yapmanız gerekebilir. Sisteminizin çalıştığından emin olduktan sonra kimse den balıklarınızı beslemek için rica etmenize gerek kalmayacak. Dahası hatasız çalışan mikrodenetleyici devreniz ile balıklarınızın tam olarak 24 saatte bir beslenmesini sağlayacaksınız, böylece bir tatile giderken gözünüz arkada kalmayacak. Şunu da unutmayın, evde olsanız bile dalgınlıkla balıklarınızı beslemeyi unutabilirsiniz. Ama PIC mikrodenetleyiciniz her gün çalışma saatini sabırsızlıkla bekliyor olacağın-

dan balıklarınızın unutulma gibi bir derdi olmayacak.

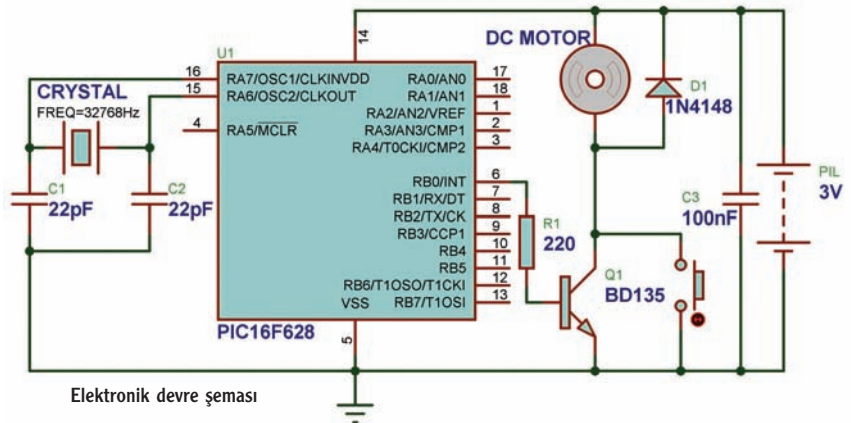
Elektronik Kısım

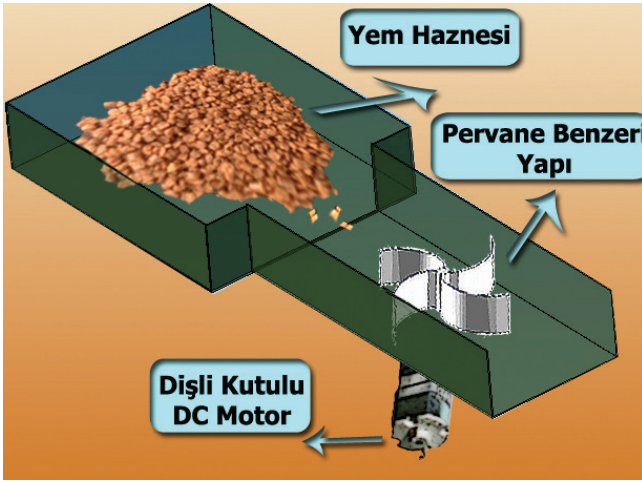
Otomatik balık yemleyicisi için analog veya dijital zamanlama devreleri kullanılabilir. Bu yazıda mikrodenetleyici kullanılan bir devreyi inceleyeceğiz. Devrede herhangi bir mikrodenetleyici kullanılabilir. Şu sıralar ülkemizde Microchip firmasının ürettiği PIC 16F84 ve 16F628 mikrodenetleyicileri pek çok yerde bulunabilmektedir. Sistem bu iki mikrodenetleyici modeli dışında 12F509 gibi daha az sayıda bacak bulunduran bir işlemci de kullanılarak da kurulabilir.

Elektronik devre pil ile besleneceği için akım sarfiyatı çok düşük olmalıdır. Bunu sağlamak için işlemcinin çalışma frekansını düşürebiliriz. Bu noktada, bir mikrodenetleyicinin örneğin 3 adet kalem pille ve 4 mHz kristalle çalıştırıldığında çektiği akımın 1.2 mA, yani yine çok az bir akım olduğu düşünülebilir. Ancak devrenizin gücünün hiç kelmeyeceğini düşünürseniz pillerin en fazla 1 ay dayanacaktır. Bu yüzden verilen devrede mikrodenetleyici, frekansı 32768 Hz olan saat kristali ile çalıştırılmıştır. Bu çalışma hızında işlemci 20 mikro amper akım çeker. Bu da sistemimizin ortalama kapasitesi 2000 mAh olan şarjsız alkan pillerle 10 yıl çalışabileceği anlamına gelir. Ancak burada hesaba katmadığımız bir başka güç tüketimi daha söz konusu, o da yemlerin otomatik düşmesini sağlayan düzeneği çalıştıran DC motor. Motorumuzun yaklaşık 250 mA çekerek 5 saniyede işini gördüğünü varsayalım. Bu da ortalama olarak 15 mikroamper çekilen sabit akıma denk gelir. Yani toplamda harcamanız 35 mikroampere çıkar. Bu da çalışma süresini yaklaşık olarak 6 yıla düşürür. Ne dersiniz, tüm bu çabalara değecek bir sonuç gibi, değil mi?

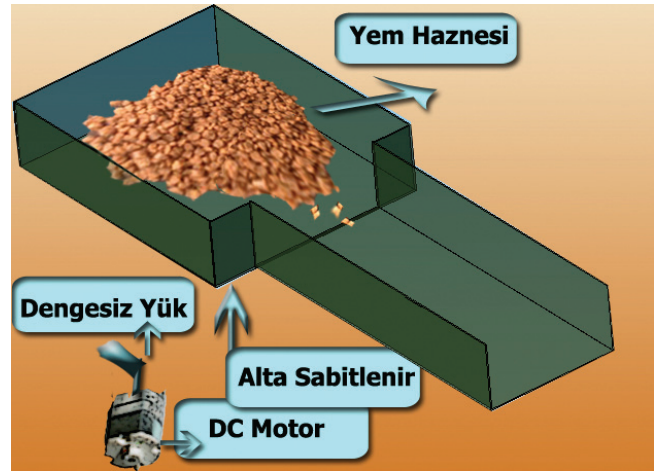
Akıllara bir de şu soru gelebilir, piller bitmeye başlayınca neler olacak? Bunun cevabı motorun yavaşlaması olacaktır. Gittikçe güçsüzce çalışmaya başlayan motorunuzdan pillerin değişme vaktinin geldiğini anlayabilirsiniz. Ancak içiniz rahat olsun, pil voltajı 2 Voltun altına inmeden zamanlama konusunda bir sıkıntı yaşanmayacaktır.

Kullanacağımız sayıcı, PIC Basic





Pervaneli Sistem



Dengesiz Yük Sistemi

kodunda (TIMER0) her saniyede bir taşacak şekilde ayarlandı. Böylece basit bir saat yapılmış oldu. Örnekte verilen yazılım da her 24 saatte bir işlemcinin bir bacağı 5 saniye süreyle mantık 1 konumuna gider ve bir direnç üzerinden (R1) güç transistörünü (Q1) sürerek yemleme sisteminin motorunu çalıştırır. Bu devre 2 veya 3 adet seri bağlanmış AA boy pil ile çalıştırılabilir. Farklı programlama dillerinde ve farklı işlemciler için yazılmış programlar için ve analog bir tasarım örneği için yazının sonunda kaynakçamızda verilen internet sayfasına bakabilirsiniz.

Zamanlayıcı Yazılımı

```
OPTION_REG=%10000100
;Timer0 açık, 1:32 bölme
SANIYE VAR BYTE
;Zaman değişkenleri tanımlandı
DAKİKA VAR BYTE
SAAT VAR BYTE
CLEAR
;Değişkenler sıfırlanır
LOW PORTB.0
;Motor durdurulur

ANA:
IF INTCON.2=1 THEN
;Saniyede bir bu sorgulama
INTCON.2=0
;doğru olur
SANIYE=SANIYE+1
IF SANIYE=60 THEN
SANIYE=0
DAKİKA=DAKİKA+1
IF DAKİKA=60 THEN
DAKİKA=0
SAAT=SAAT+1
IF SAAT=24 THEN
SAAT=0
HIGH PORTB.0
;Yemleme başlar
PAUSE 41
;5 saniye motorun çalışma süresi
```

```
PORTB.0
;yemleme biter
SANIYE=SANIYE+5
ENDIF
ENDIF
ENDIF
ENDIF
GOTO ANA
END
```

Mekanik Tasarım

Bu sevimli projemizin en serbest kısmı olduğu için mekanik kısmın anlatımını sona bıraktık. Çoğu kimse mekanik bir sistem yapmayı, elektronik bir devre kurmaktan daha yapılabilir görmektedir. Çünkü çalışan bir düzenekte her parçanın fiziksel olarak işlevi bellidir. Ancak mekanik bir sistemi çalıştırmamanın gerçekten güç olduğu durumlarla karşılaşılabilir. Ayrıca eldeki malzemelerin istenilen biçime getirilmesi atölyesi olmayan, evde çalışan bir uğraş meraklısı kimse için gerçekten büyük bir sıkıntıdır.

Bu projenin mekanik kısımlarını gerçekleştirmek için sizlere iki önerimiz var. Bu iki öneriyi de karşılaşılabilecek sorunları göz önüne alarak hazırladık. Seçilebilecek malzemeler mümkün olduğunca hafif, kolay şekillendirilebilir ve kolay birleştirilebilir olursa sistemin çalıştırılması o kadar kolay olur. Bu tip malzemeye en iyi örnek kartondur. Kartondan yapılan parçalar hem birbirine kolay yapıştırılabilir, hem de gerekli miktarda mukavemeti sağlar.

Birinci önerimiz hafif eğimli duran bir yem haznesinin ucuna takılmış olan pervane benzeri bir yapıdır. Bu yapı içinde rahatça dönebileceği bir

LOW

kanalın içine oturur. Pervaneyi bir adet DC motor çevirir ve istenilen miktarda yemin düşmesini sağlar. Seçilen motorumuzun dişli kutulu DC motor olması bize kontrol anlamında büyük fayda sağlar. Dişli sistemi ile ayarlanmamış bir DC motor pek çok düzenekte olduğu gibi burada da fazla bir işimize yaramaz. Dikkat edilmesi gereken bir diğer ayrıntı ise pervanenin kenarlarında yemin kaçabileceği boşluklar bulunmamasıdır. Şekilde anlatılan sistemin bir modelini görebilirsiniz.

İkinci önerimiz ise yine DC motorun miline takılan, ve motor çalıştığı anda titreşime yol açan dengesiz bir yük ile yemlemenin sağlanmasıdır. Bu dengesiz yük, tıpkı cep telefonlarında olduğu gibi küçük bir titreşime yol açarak istenen miktarda yemin düşmesini sağlayacaktır. Ancak bu şekilde yapılan sistemin ayarlanması diğer sisteme göre daha zahmetli olabilir fakat bu sistemde de dişli kutusuna gerek kalmamaktadır.

Sonunda balıklarınızı otomatik olarak yemlemeye karar verdiyseniz sizden küçük bir ricamız var, doğru çalışmadığından emin olmadan sisteminizi balıklarınızın üzerinde kullanmayınız. Yazımız yüzünden akvaryumunuzdaki balıklarınızın aç kalmasını ya da aşırı yemek yiyip ölmesini istemeyiz. Ama tabii bu moralinizi bozmayın, devreniz doğru çalışmaya başladığı zaman hiçbir sıkıntı olmayacaktır.

Mine Cüneyitoğlu
Mustafa Deniz
ODTÜ Robot Topluluğu

Kaynaklar
ODTÜ Robot Topluluğu Sitesi: <http://robot.metu.edu.tr>