

BAĞLAMA ÇALAN BİR MEKANİZMANIN TASARIMI ve GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Ezgi ERİŞTİ¹ Hasan ERDAL²

¹İstanbul Ticaret Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 34672, Üsküdar, İstanbul

²Marmara Üniversitesi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, 34722, Göztepe, İstanbul

¹e-posta: eeristi@iticu.edu.tr

²e-posta: herdal@marmara.edu.tr

Anahtar Sözcükler : Bağlama Çalan Robot, Robozan, Robot Ozan, Müzisyen Robot

ABSTRACT

With the developments in technology, men have been realizing the mechanisms called robots that can do the tasks men can do. Recently , scientists have been working on the robot projects that can perform human behaviours. Robots that can walk, talk and drive like men have been developed. Also studies which aim to improve the skills and performance of these mechanisms have been conducted. The present study aims to show that a musical instrument can be played by a machine. In addition, it analyses if skills can be transferred to a robot. With this objective, a mechanism that can play the Turkish traditional musical instrument, bağlama, has been realized. Besides all these , it should be remembered that it is impossible for a mechanical device to play music by feeling it.

1. GİRİŞ

Müzik aletleri üzerinde bire bir performans gösteren robotların yapım çalışmaları 1980’li yıllarda başlamış ve bu konuda günümüze kadar pek çok ilerleme kaydedilmiştir. Müzisyen robotlar konusunda ilk büyük atılım 1984’te Tokyo Waseda Üniversitesi’nde keyboard çalan WABOT-2’nin hayata geçirilmesiyle başlamıştır [1].

Bundan bir yıl sonra WASUBOT ve 1989’da MUBOT isimleriyle anılan diğer müzisyen robotlar literatüre adını yazdırmayı başarmıştır [1,2]. Bridgeport Üniversitesi bu konuda bir adım daha ileri giderek Kurt Coble yönetiminde “Bubble Theatre of the Arnold Bernhardt Center” da yer almak üzere tamamı müzisyen robotlardan oluşan bir bando kurmuş ve “The P.A.M (Partially Artificial Musicians) Band” olarak isimlendirmiştir. Bünyesinde 12 farklı robot müzisyen barındıran bandonun elemanları ve çaldıkları enstrümanlar aşağıdaki gibidir [1].

Micky	Drumset
Austin	Percussion ensemble
Zak	White electric guitar

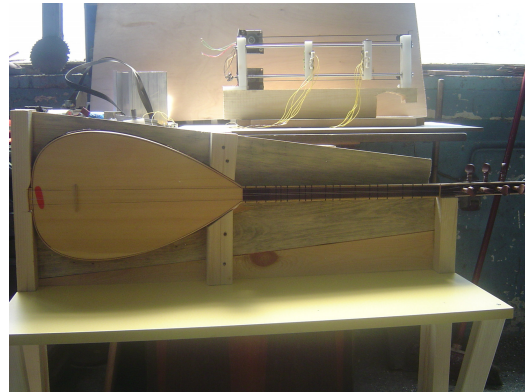
Dusty	Red electric guitar
Dusty II	Electric guitar
Jasche	2-bow violin
Drack	Bass guitar
John	Folk guitar
Stu	Classical guitar
Gold member	Gold electric guitar
Bernie Bot	Cello
Silver	1-Bow violin

Bu kadar çok müzisyen robot üretilmesine karşın, literatürde enstrüman olarak bağlama üzerinde performans gösteren herhangi bir robot çalışmasına rastlanmamıştır. Bu çalışmada, ROBOZAN (ROBOT OZAN) ismini verdiğimiz düzeneğe, “bağlama çalan robot” olma yolunda ilerleyen tek çalışmadır.

2. MEKANİK TASARIM

2.1 Bağlama Masası

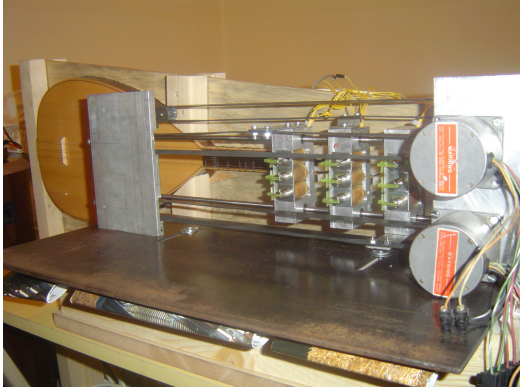
Bağlamayı yataklamak için Şekil-1’ de görülen masa tasarlanmıştır. Böylece hem bağlamanın sabitleilmesi sağlanmış hem de bağlamayı çalacak düzeneğin yerleştirilmesi için bir zemin hazırlanmıştır.



Şekil-1. Bağlama Masası

2.2 Çalar Mekanizma

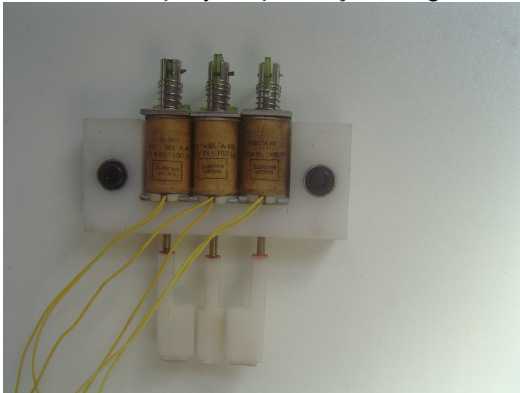
Bağlamanın sapına, Şekil-2’de görüldüğü gibi bir çalar mekanizma yerleştirilmiştir. Çalar mekanizma, perdeler basacak parmak görevini yerine getirecek 3 adet üçerli elektromıknatıstan oluşmuş basma düzeneği ve bu düzeneği perdeler arasında hareket ettirecek üç adet adım motorundan oluşmuştur. Şu an için tezeneyi hareket ettiren mekanizma sisteme yerleştirilmemiştir.



Şekil-2. Çalar Mekanizma

Çalar mekanizma sayesinde, tezene kısmında hiç bir düzenek olmadan sadece tellere vurma ve çekme anındaki sesleri kullanarak müzik parçası icra edilmektedir.

Perdelere basmak için tasarlanmış parmak mekanizması Şekil-3’de görüldüğü gibi üç adet elektromıknatıslı palet grubunun bir araya getirilmesiyle oluşturulmuştur. Notalara basma işlevini elektromıknatıs tarafından çekilen palet monte edilmiş yumuşak uçlar sağlamaktadır.



Şekil-3. Elektromıknatıslı parmak mekanizması

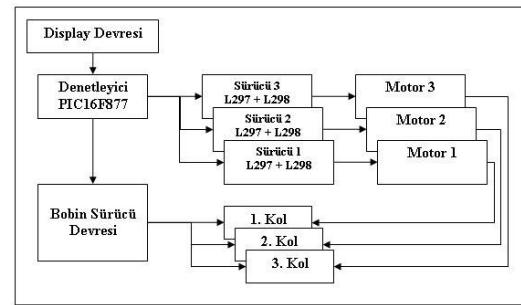
Her bir parmak mekanizmasındaki bobinler sırayla bağlamanın üst, orta ve alt tellerine basacak şekilde yerleştirilmiştir. Sistem toplamda 3 adet bobin grubu içerecek şekilde tasarlandığı için toplamda 9 adet notaya basabilme imkanı mevcuttur. Bobin grubu sayısının 3 olmasının nedeni bir insan elinin bağlama tekniğinde en temel hareket olan “FA-SOL-LA” hareketini minimum 3 parmağını kullanarak çalabilmesidir. Sistemdeki bobin grubu sayısının

artması notalara konumlanma hızını artırırken, bağlama sapında kayarak ilerleme (bir notadan diğer notaya kayarak geçme) ya da uzun mesafede kayma gerektiren işlevlerin icrasını güçleştirecektir.

Parmak gruplarının rahat hareket edebilmesi için miller ve lineer rulmanlar kullanılmıştır. Şekil-2 ve Şekil-3 ten de görüldüğü üzere bütün parmak grupları aynı mil üzerinde hareket etmektedir. Dolayısıyla herhangi bir bobin grubunun konumu diğer bobin grubunun notalara hareketini sınırlandıracaktır. Hareketin iletimi kayışlarla sağlanmaktadır. Böylece daha sessiz ve hızlı hareket sağlanmış olmaktadır.

3. SİSTEMİN BLOK DİYAGRAMI

Tasarlanan sistemin genel işleyiş blok diyagramı Şekil-4’de görüldüğü gibidir.



Şekil-4. Sistemin genel işleyiş blok diyagramı

Blok diyagramdan da görüleceği gibi sistemin kontrolü PIC16F877 mikrodenetleyici ile gerçekleştirilmektedir. Denetleyici devresi oluşturulan algoritmaya bağlı olarak ilgili motor sürücülerine ve elektromıknatıslara sinyal yollamakta, böylece programlanmış müzik parçasının icrası gerçekleştirilmiş olmaktadır. Bütün bu kontroller gerçekleştirilirken müziğin oluşması için ritm tutacak elemana ihtiyaç vardır. Bu ihtiyaç, sisteme bir sayıcı ilave edilerek giderilmiştir. Unutulmamalıdır ki pozisyon ve bobin kontrolünün zamana bağımlı olarak yapılması bir melodi ortaya çıkaracaktır.

Sayıcının varlığı nota sürelerinin (1/4, 1/8’lik nota v.b. gibi) ayarlanmasını kolaylaştırırken sayıcının frekansının değiştirilebilme olanağı da parametrik olarak nota sürelerini etkileyeceğinden ritmin hızlanmasını veya yavaşlamasını sağlayacaktır.

4. TASARLANAN ELEKTRONİK DEVRELER

Sistemde yer alan adım motorları ve elektromıknatısları sürmek için sürücü devreler tasarlanmıştır. Sistemin kontrolü için ise PIC16F877 mikrodenetleyicili bir devre oluşturulmuştur.

4.1 Adım Motor Sürücü Devresi

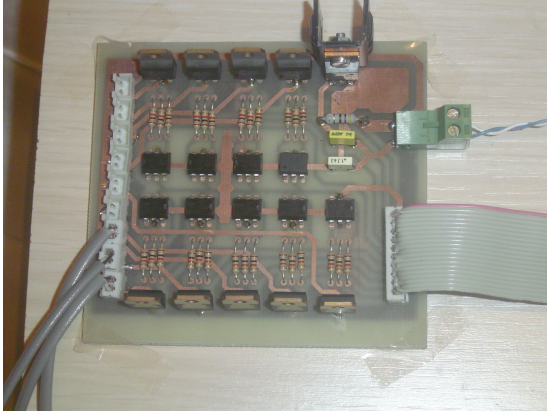
Sistemdeki adım motorlarını sürmek için L297 + L298 entegreleri ile, Şekil-5’de görülen bipolar sürücü devre tasarlanmıştır [3].



Şekil-5. Tasarlanan adım motoru sürücü devresi

4.2 Elektromknatısları Sürme Devresi

Parmak basma hareketini sağlayan elektromknatıslar 24V. DC gerilimle çalışmaktadır. Bu elemanları enerjilendirmek için Şekil-6'da görülen transistörlü anahtarlama devresi tasarlanmıştır [3].



Şekil-6. Tasarlanan transistörlü sürücü devresi

5. SONUÇ

Bu çalışmada bağlama çalan bir robot tasarımı gerçekleştirilmiştir. Şu an için yazılan programa bağlı olarak, sadece perdelerin bulunduğu sap üzerinde gezinme ve perdeler basma hareketi ile ses oluşturulmaktadır. Tezene hareketini sağlayacak mekanizmanın tasarımı henüz tamamlanamamıştır. Gerçekleştirilen çalışma geliştirildiğinde bağlama eğitiminde kullanılabilir. Ayrıca sistemin PC ile kontrol edilmesine yönelik çalışmalarımız devam etmektedir. Geliştirilecek akıllı algoritmalar ile sadece yazılan programa bağlı olarak değil oluşturulacak mantığa göre melodi üretimi de sağlanabilir. Ancak, tasarlanan robotun en azından şu an için gerçek bir müzisyen davranışı sergilemesi beklenmemelidir ve robot müzisyenlerin ancak programlayıcısının duyguları ve yeteneği doğrultusunda bir melodi ortaya çıkarabileceği unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Sobh T. M., Wang B., Coble K. W., Experimental Robot Musicians, JOURNAL OF INTELLIGENT AND ROBOTIC SYSTEMS, Vol 38, pp 197-212, 2003
- [2] Kajitani M., Development of Musician Robots, JOURNAL OF ROBOTICS AND MECHATRONICS, Vol 1, Iss 3, pp 254-255, 1989
- [3] Erişti E., Özden E., Bağlama Çalan Robot Tasarımı, MUTEF. Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü Lisans Bitirme Tezi, 2005
<http://mimoza.marmara.edu.tr/~herdal/>

ÖZGEÇMİŞ

Ezgi ERİŞTİ

1983 yılında Şarkışla'da doğdu. 2001 yılında Haydarpaşa Lisesi'nden mezun olduktan sonra Marmara Üniversitesi, Bilgisayar ve Kontrol Öğretmenliği Programı'nı tamamladı. 2006 yılında İstanbul Ticaret Üniversitesi'nde asistan olarak göreve başladı ve yine aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi Mekatronik Mühendisliği yüksek lisans programını kazandı. Halen İstanbul Ticaret Üniversitesi'ndeki görevine devam etmektedir ve müzisyen robotlar konusundaki araştırmalarını sürdürmektedir.