

SATRANÇ HAMLELERİNİ YAPAN BİLGİSAYAR DESTEKLİ ROBOT DÜZENİĞİNİN

TASARIMI VE GERÇEKLENMESİ

Sinan EKSEN¹

Abdullah SEZGİN²

Tolga YÜKSEL³

^{1,2,3}Elektrik – Elektronik Mühendisliği Bölümü
Mühendislik Fakültesi

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Kurupelit, Samsun

sinaneksen@hotmail.com , asezgin@omu.edu.tr , tyuksel@omu.edu.tr

ABSTRACT

With the growing technology robots started to be responsible for the duties of humans instead of humans. In this study according to this duty a robot system making chess moves on a chessboard with a interface running on a computer is designed and implemented.

Anahtar sözcükler: Robot, PIC16f877, satranç

1. GİRİŞ

Gelişen teknoloji ile birlikte robotlar insanların yaptıkları işleri daha çok üzerlerine almayı bir görev haline getirmişlerdir. Bu çalışmada bu amaca bağlı olarak bilgisayarda çalıştırılan bir ara yüz yardımıyla yapılan satranç hamlelerini satranç tahtası üzerinde gerçekleyen bir robot düzeniği tasarlanmıştır.

Çalışmada sırasıyla satranç hamlelerini gerçekleyen robot dizgesini oluşturan kullanıcı-robot arayüzü, denetim-karar verme bloğu ve hareket bloğu-2 eksenli robot başlıkları altında incelenmiştir. Robot dizgesinin bloklar halinde gösterilimi Şekil 1’de verilmiştir.

2. KULLANICI-ROBOT ARAYÜZÜ

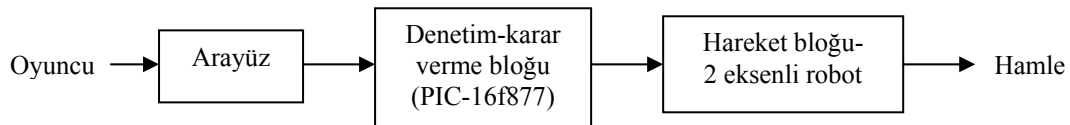
Gerçeklenen robot dizgesinin tasarım amacı satranç hamlelerini gerçeklemektir. Bu hamleler sırasıyla

- istenen taşın bulunduğu konuma git
- taşı al
- bırakılacak konuma git
- taşı bırak

adımlarından oluşmaktadır. Kullanıcının bu adımları komutlarla tek tek girmesi yerine bir daha rahat hareket edebilmesi için bir arayüz oluşturulmuştur. Bu arayüz; Delphi 7.0 programlama dilinde Dejan CRNILA tarafından oluşturulmuş olan “comport” adlı bileşen ile yine Delphi 7.0 dilinde yazılmış BSD (Berkeley Software Distribution) lisansa sahip “chessboard” adlı bileşenin uygun biçimde birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Böylece oyuncular yapmış oldukları hamleleri bire bir bilgisayar ekranında görebilmektedirler. Ayrıca arayüzün oluşturulmasında kullanılan “chessboard” adlı hazır bileşen sayesinde oyuncuların taşların yapabileceği hamleler dışında hamle yapmasına(örn. Kale çapraz gidemez) izin verilmemektedir. Oluşturulan arayüz Şekil 2’de verilmiştir.

Kullanılan arayüzdeki seçenek ve butonların görevleri kısaca şu şekilde özetlenmiştir :

- **Beyaz Taş Seti Üstte** : Bu seçenek ile siyah ve beyaz taşların yeri değiştirilebilmektedir.
- **Koordinatlar** : Bu seçenek ile oyun tahtasına ait koordinatların görüntülenmesi sağlanmaktadır.
- **Oyun Tahtası Çizgileri** : Bu seçenek ile oyun tahtasına ait çizgilerin görüntülenmesi sağlanmaktadır.
- **1. Oyuncu-2.Oyuncu** : Bu başlık altındaki seçenekler ile iki kişinin karşılıklı oynaması veya bir kişinin bilgisayara karşı oynaması sağlanabilmektedir.





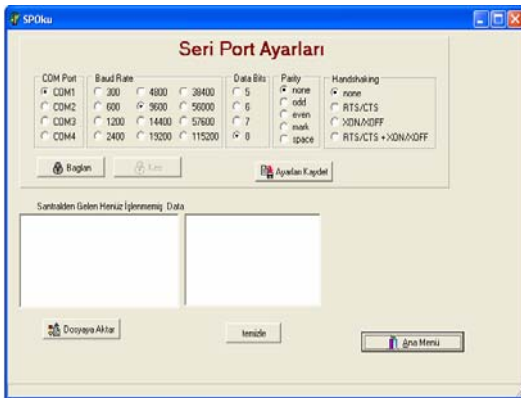
Şekil 1 Gerçeklenen Robot Dizgesinin Bloklar Halinde Gösterilimi



Şekil 2 Ara Yüz Çalıştırıldığında Ekrana Gelen Görüntü

Çalışmanın ileriki aşamalarını bu seçenekte sunulan bilgisayara karşı oynayabilme seçeneğini aktifleştirmek için satranç hamlelerini hesaplayan bir bilgisayar programının yazımı oluşturmaktadır ve bu konu ile ilgili çalışmalar devam etmektedir.

- **Taş Seti** : Bu seçenек yardımcıyla verilen arayüzde kullanılan farklı iki taş seti ile oyunun oynanmasına izin vermektedir.
-  Bu buton yardımcıyla oyuncu yanlış yaptığını düşündüğü hamleyi geri alabilir.
-  Bu buton yardımcıyla oyuncu geri aldığı hamleyi tekrar eski haline getirebilir.
- **Yeni** Bu buton yardımcıyla yeni oyun başlatılır.
- **AYARLAR** : Bu buton yardımcıyla seri port ve iletişim ayarları yapılabilir. Bu ayarlar sayesinde arayüz tarafından hazırlanan satranç hamle komutları seri iletişimle PIC'e gönderilecektir. Bu butona tıkladığında ortaya çıkan arayüz ise Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3 Seri port ve iletişim ayarları için kullanılan arayüz

- **COM Port** : Bu seçenек ile seri port seçimi yapılmaktadır.
- **Baud Rate** : Bu seçenек ile seri iletişim hızı belirlenebilmektedir.
- **Data Bits** : Bu seçenек ile seri olarak gönderilecek veri biti sayısı belirlenmektedir.
- **Parity** : Bu seçenек ile seri iletişimde eşlik bitinin kullanılıp kullanılmayacağı ve kullanılması durumunda tek veya çift olarak seçimi belirlenmektedir.
- **Handshaking** : Bu seçenек ile seri iletişimde el sıkışmalı veya el sıkışmasız haberleşme seçimi yapılmaktadır.

Tasarlanan robot dizgesinin çalışması esnasında seri haberleşme COM1 portu üzerinden 2400 baud hızında 8-N-1 formatında ve el sıkışmasız olarak gerçekleştirilmiştir.

- **Bağlan-Kes** : Bu butonlar yardımcıyla seri iletişim aktif hale getirilmekte, istenen anda seri haberleşme kesilebilmektedir.
- **Ayarları Kaydet** : Bu buton yardımcıyla seri iletişim ayarları kaydedilebilmektedir.

Arayüzde oyunun akışı ise şu şekilde işlemektedir: oyuna ilk olarak beyaz taşlar yani 2. Oyuncu başlamaktadır. Oyuncular tarafından yapılan hamleler Hareket Listesi'ne yazılmaktadır. 2. Oyuncu hamlesini yapmasının ardından GÖNDER butonuna basarak taşın alınacağı ve bırakılacağı karenin koordinatlarını PIC'e göndermektedir. 2. Oyuncunun hamlesinin ardından sıra 1. Oyuncuya gelmektedir. Aynı şekilde 1. Oyuncunun yaptığı hamle Hareket Listesi'ne yazılır ve GÖNDER butonu ile taşın alınacağı ve bırakılacağı koordinatlar PIC'e gönderilir. Daha sonra sıra yine 2. Oyuncuya gelmekte ve oyun sonuna kadar işlemler bu şekilde devam etmektedir.

3. DENETİM – KARAR VERME BLOĞU (PIC16F877)

Gerçeklenen robot dizgesinde kontrol ve karar verme işlemleri PIC 16f877 mikrodenetleyicisi tarafından gerçekleştirilmektedir [2]. Tasarlanan dizgede PIC oyuncuların hamlelerini arayüz yardımcıyla aldıktan sonra bu hamlelerin yapılması için 2 eksenli robotun yapması gereken hareketleri hesaplamakta ve hesaplanan değerlere bağlı olarak çıkış portu yardımcıyla hareket bloğuna gerekli komutları göndermektedir.

PIC'i programlamak için kullanım zorluğundan dolayı assembly yerine Basic temelli PICBasic Pro programlama dili tercih edilmiştir.

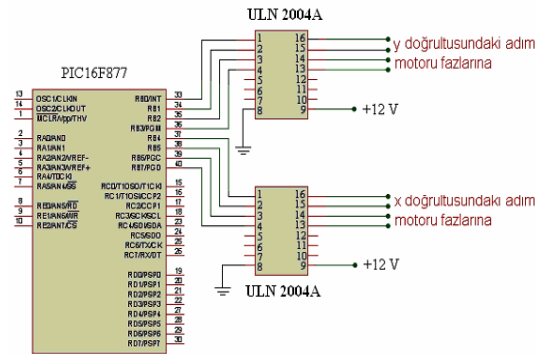
PIC ile bilgisayarın seri portu arasındaki bağlantı seri veri kablosu yardımıyla yapılmıştır. Bu bağlantı için kabloya ait konnektörde çeşitli değişiklikler yapılmıştır.

4. HAREKET BLOĞU-2 EKSENLİ ROBOT

Hareket bloğunda satranç hamlesi olarak kabul edilen her bir kareye x-y koordinatında erişme ve z eksininde taşı alıp bırakma işlemi 2 eksenli bir robot tarafından gerçekleştirilmiştir [3],[4]. x ve y doğrultularındaki hareketleri sağlayan eklemler adım motorları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. X eksenini doğrultusunda hareketi sağlayan adım motoru tek kutuplu hibrid tipte,y eksenini doğrultusunda hareketi sağlayan adım motoru ise tek kutuplu sabit mıknatıslıdır [1]. Eklemlerdeki yüklerin azaltılması amacıyla motorlar x-y yönündeki hareketleri mil dişlerine bağlı makaraya-kayış sistemi ile aktarmaktadır.

Her bir motorun 1 adım atması durumunda x ve y doğrultularındaki hareketin ne kadar olduğu deneme-yanılma yöntemiyle belli sayıda deneme sonucunda motorlara belli adım sayılarında döndürme komutu verilerek ve koordinatlardaki yer değiştirme kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir. Kullanılacak satranç tahtasında her bir karenin boyutu yaklaşık 3 cm olarak belirlenmiş, her iki adım motorunun 1 birim kare yer değiştirmesi için kaç adım atması gerektiği hesaplanmış ve bu değerler program yazımında kullanılmıştır.

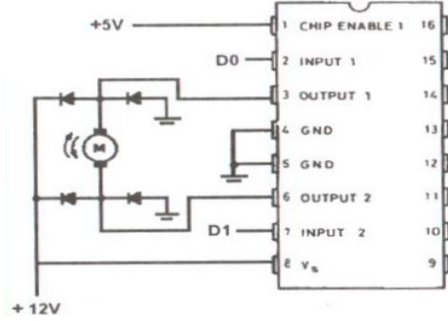
Adım motorlarını sürmek için ULN 2004 entegresi kullanılmıştır. Sürücü devresi Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4 Adım motorları sürücü devresi

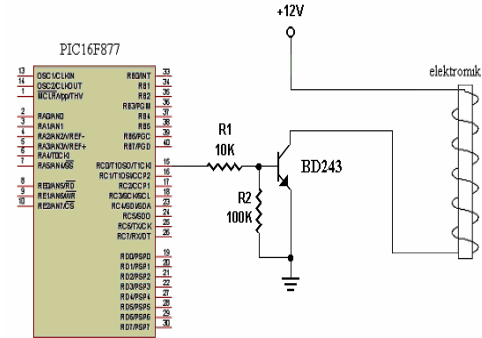
Hareket bloğunda taşları alıp koymak için-z yönünde hareket amacıyla bir DA motoru kullanılmıştır. Motorun konum denetimi aşağı yönde taşın yüksekliği ve yukarı yönde taşıma yüksekliği esas alınarak hazırlanan iki sınır anahtarı tarafından sağlanmaktadır. Kullanılan DA motoru sürmek için kullanılan L293B entegresi ve bağlantı şekli Şekil 5’te verilmiştir.

En son olarak robot istenen konuma geldikten sonra taşı alıp bırakma işlemi yapılması gerekmektedir. Bunun için tutucu olarak kısaç,vakumlu pompa , kanca gibi aletler olabilmektedir. Bu gibi aletlerin kullanımında oluşacak zorluklardan dolayı tutucu olarak elektromıknatis tercih edilmiştir.



Şekil 5 L293B ile DA Motoru Sürücü Devresi

Kullanılan taşlar metal birer dama taşı şeklinde tasarlanmıştır. Kullanılan elektromıknatis enerjilendiğinde hamle yapılacak taş yakalanmakta, enerji kesilerek hamle yapılacak taş istenen noktaya bırakılmaktadır. Kullanılan elektromıknatis, sürmek için kullanılan BD243 entegresi ve bağlantı şekli Şekil 6’da görülmektedir.

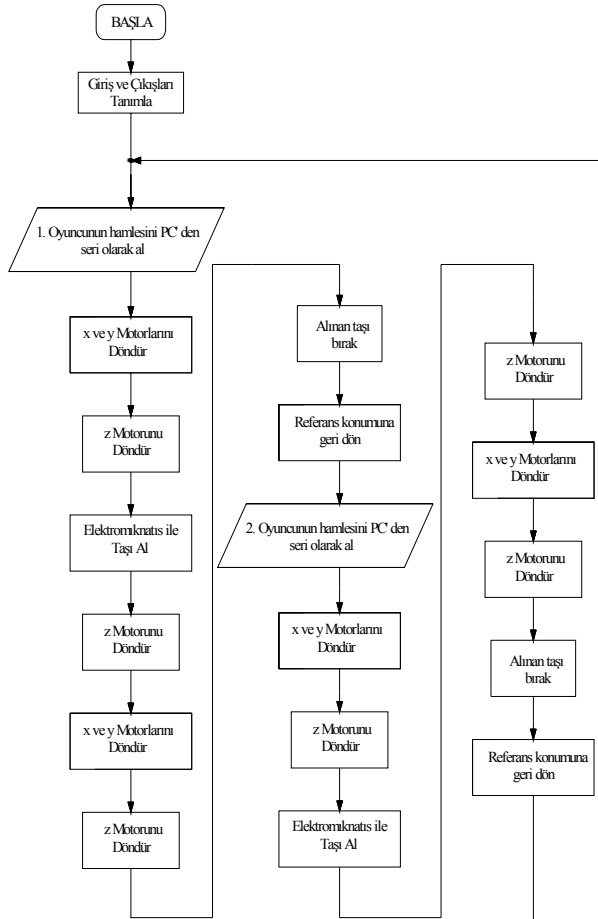


Şekil 6 Elektromıknatis ve sürücü devresi

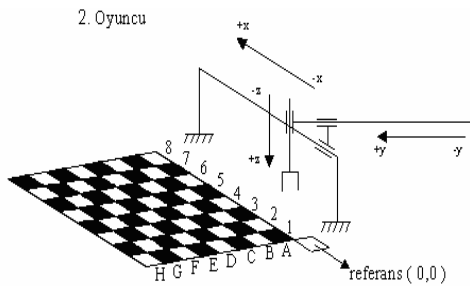
Anlatılan hareket bloğunda oyuncuların hamle işlemleri şu şekilde işlenmiş olur.

- Oyuncu Hareket Listesi'ne hamle yapacağı taşın bulunduğu ve bırakılacağı karenin koordinatlarını yazar ve GÖNDER butonuna basar.
- PIC adım motorlarının taşın bulunduğu kareye gitmesi için gereken adım sayısını hesaplar ve motorlara yollar.
- Motorlar gerekli adımda dönerek x-y koordinatlarında taşın bulunduğu konuma gelir.
- DA motoru çalışarak sınır anahtarına bağlı olarak aşağı yönde hareket eder.
- Elektromıknatis enerjilendirilir ve taş alınır.
- PIC taşın bırakılacağı kareye gitmesi için gerekli adım sayısını hesaplar ve motorlara yollar.
- Motorlar gerekli adımda dönerek x-y koordinatlarında taşın bırakılacağı konuma gelir.

- DA motoru çalışarak sınır anahtarına bağlı olarak aşağı yönde hareket eder.
 - Elektromıknatis enerjilendirilir ve taş alınır.
- Anlatılan bu hamle sürecinin akış diyagramı Şekil 7’de,hamle hareketlerini ve robot dizgesini temsil eden ve hamlelere bağlı olarak oluşan ihtimallerle robotun hareketini temsil eden şekil, Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 7 Hamle süreci akış diyagramı



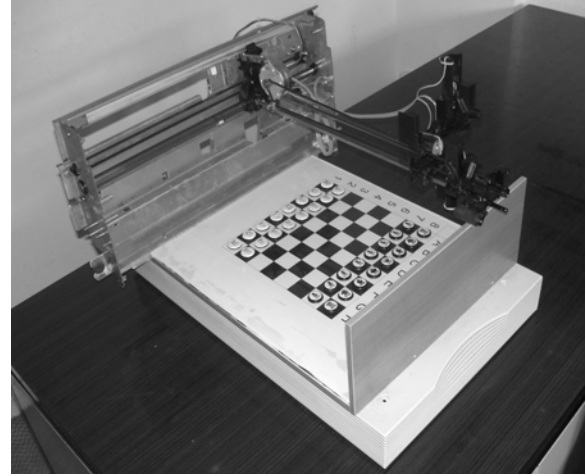
Şekil 8 Oyuncu hareketlerinin gerçekleşmesi

2. Oyuncunun hamlesini tamamlamasıyla + x , + y ve + z doğrultusunda hareket gerçekleşir. Kolum taşı almasıyla – z doğrultusunda hareket yapılır. Devamında ise, taşın bırakılacağı konum ile taşın alındığı konumun koordinatları karşılaştırılarak gerekli hareket yapılır.

Taşın alındığı koordinatlar (x_1, y_1) , bırakılacağı koordinatlar (x_2, y_2) olmak üzere 4 durum söz konusudur :

1. Durum : $x_2 > x_1, y_2 > y_1 \rightarrow +x, +y$ yönlerinde
2. Durum : $x_2 < x_1, y_2 > y_1 \rightarrow -x, +y$ yönlerinde
3. Durum : $x_2 > x_1, y_2 < y_1 \rightarrow +x, -y$ yönlerinde
4. Durum : $x_2 < x_1, y_2 < y_1 \rightarrow -x, -y$ yönlerinde hareket edilir.

Oluşturulan robotun gerçekleştirilmiş hali Şekil 9’da görülmektedir.



Şekil 9 Gerçeklenen robot

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada oyuncuların girdiği satranç hamlelerini gerçekleyen bir robot dizgesi tasarlanmıştır. Kullanılan motorların küçük adım olması sayesinde iyi konumlandırma sonuçları elde edilmiştir. Düzenek şu anda sadece gerçek kullanıcılara izin vermektedir. Çalışmanın ileriki aşamalarında ek bir bilgisayar programı yardımıyla gerçek oyuncu-bilgisayar arasında oyuna izin veren bir düzenek haline getirilmesi hedeflenmektedir.

6. KAYNAKLAR

- [1] Güçlü T.,“Elektronik Hobi”, Alfa Kitap, 2004
- [2] Altınbaşak, O., “PICBasic Pro ile PIC Programlama”, Altaş Yayınları, 2004
- [3] Oğulluk S.,” Hedefe Yönelme Amaçlı İki Eklemlili Bir Robot”, Yüksek Lisans Tezi, OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 2003
- [4] Baytuğan, F.,“Bilgisayar Kontrollü Baskı Devre Delgi Makinesi”, Yüksek Lisans Tezi, OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 2000
- [5] Eksen, S.,” Satranç Hamlelerini Gerçekleştiren Bilgisayar Destekli Robot Düzeneginin Tasarımı ve Gerçeklenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü , Samsun , 2006

Sinan EKSEN 1982 yılında Kastamonu'nun Tosya ilçesinde doğdu. 2004 yılında Ondokuz Mayıs Ün. Elektrik-Elektronik Müh. Bölümü'nde lisans, 2006 yılında aynı bölümde yüksek lisans eğitimini tamamladı. Aynı dönemde Ondokuz Mayıs Ün. Yapı İşleri Daire Başkanlığı'nda mühendis olarak çalıştı. Şu anda kısa dönem er olarak askerlik görevini yerine getirmektedir. İlgi alanları arasında robotik ve mikrodenetleyiciler yer almaktadır.

Abdullah SEZGİN 1957 yılında Trabzon'da doğdu. 1978 Yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Elektrik – Elektronik Müh. Bölümünü bitirdi. 1983 yılında Yüksek Lisans, 1993 yılında Doktora eğitimini aynı kurumda tamamladı. 1979 – 1993 Yılları arasında KTÜ 'de görev yaptı. 1993 yılından bu yana OMÜ Mühendislik Fakültesi, Elektrik – Elektronik Müh. Bölümü, Kontrol ve Kumanda Sistemleri Anabilim Dalı 'nda öğretim üyesi olarak çalışmaktadır. İlgi alanları arasında; Elektrik Makinaları, Güç Elektroniği, Kontrol Sistemleri ve Robotik konuları yer almaktadır.

Tolga YÜKSEL 1980 yılında Karabük'te doğdu. 2002 yılında Ondokuz Mayıs Ün. Elektrik-Elektronik Bölümü'nde lisans, 2004 yılında aynı bölümde yüksek lisans eğitimini tamamladı. 2002 yılında aynı bölüme araştırma görevlisi olarak atanmış ve halen aynı görevine devam etmektedir. Çalışma alanları arasında otomatik kontrol sistemleri, robotik ve otomasyon yer almaktadır.