



**T.C.**  
**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**Mühendislik Fakültesi**

**Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü**

# **MADENİ PARA AYIRMA VE SAYMA MAKİNASI**

228535 Ahmet SEZER  
228526 Ozan KAR  
196131 Gürcan DEMİREL

**Öğr. Gör. Cahit ALTAN**

Mayıs 2013  
TRABZON





T.C.  
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
Mühendislik Fakültesi

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü

# MADENİ PARA AYIRMA VE SAYMA MAKİNASI

228535 Ahmet SEZER  
228526 Ozan KAR  
196131 Gürcan DEMİREL

Öğr. Gör. Cahit ALTAN

Mayıs 2013  
TRABZON



## LİSANS BİTİRME PROJESİ ONAY FORMU

Ahmet SEZER, Ozan KAR ve Gürcan DEMİREL tarafından Öğr. Gör. Cahit ALTAN yönetiminde hazırlanan “ Madeni Para Ayırma ve Sayma Makinesi ” başlıklı lisans bitirme projesi tarafımızdan incelenmiş, kapsamı ve niteliği açısından bir Lisans Bitirme Projesi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Öğr. Gör. Cahit ALTAN

Jüri Üyesi 1 : Yrd. Doç. Dr. Yusuf SEVİM

Jüri Üyesi 2 : Yrd. Doç. Dr. Gökçe HACIOĞLU

Bölüm Başkanı : Prof. Dr. İsmail H. ALTAŞ



## ÖNSÖZ

Günümüzde insanlar için en önemli şeylerden biri de zamandır. Zamanı daha verimli kullanabilmek ve boşa geçen zamanı önleyebilmek adına bireyler veya firmalar kendi çalıştıkları dallarda çeşitli yöntemler geliştirmişlerdir. Bu yöntemlerle çalıştıkları işlerdeki çok kolay gibi gözüken fakat çok fazla zaman harcayabilen işlerin önlemini almışlardır. Madeni para saymak ve ayırmakta bu kategoride yer alan kolay fakat zahmetli işlerden birisidir.

Ülkemizde özellikle YTL ye geçildiğinden beri madeni para kullanımı da artmıştır. Bu paralar bankalarda, marketlerde, pastanelerde ve bunun gibi birçok yerde kullanılmaya başlanmıştır. Kullanılmaya başlandığı andan itibaren de bu paraların sayılması ve türüne göre ayrılması zorunluluğu doğmuştur. Örneğin bir bankada bu işlemin yapılacağını düşünürsek bu paraları teker teker saymak hem sayan kişi için zor hem de bekleyen insanlar için zordur. Bekleyen insanlar giderek sinirlenecek ve buda halkın sinir sağlığını olumsuz etkileyebilecektir. Bunun yanı sıra paraları elle sayan kişinin mikrop kapma olasılığı vardır. Ayrıca gözden kaçabilecek herhangi bir parada yanlış hesaplama gibi bir sorun da ortaya çıkabilecektir. Tüm bunlardan anlaşılacağı kolay görünen bir iş bile insanlar üzerinde hem psikolojik hem de bedensel rahatsızlıklara yol açabilir.

Tam olarak bu noktada bizim tasarlayacağımız makine devreye girmektedir. Tasarlayacağımız bu makinede paralar hazneye atıldığında paraların kategorisine göre ayrılmasını ve toplam miktarı hesaplayıp ekrana yazdırmasını hedefliyoruz. Böylece zamandan tasarruf etmeyi ve insanlar üzerinde oluşabilecek olumsuz etkileri yok etmeyi amaçlıyoruz. Bu projenin seçilmesinden tasarlanmasına kadar olan her aşamada bizlere her türlü desteği ve imkanı sağlayan başta danışmanımız Öğretim Görevlisi Cahit ALTAN' a ve bölüm başkanımız Prof Dr İ.Hakkı ALTAŞ hocamıza teşekkürlerimizi sunuyoruz.

Mayıs 2013  
Ahmet SEZER  
Ozan KAR  
Gürcan DEMİREL





İÇİNDEKİLER	Sayfa No
Lisans Bitirme Projesi Onay Formu	i
Önsöz	ii
İçindekiler	iii
Özet	iv
Semboller ve Kısaltmalar	v
Şekiller Dizini	vi
Tablolar Dizini	vii
1. GİRİŞ	
2. MEKANİK KISIM	2
2.1. DC MOTOR	2
2.1.1 Çalışma Prensibi	2
2.2. PLEKSİ DİSK	3
2.2.1 Çalışma Prensibi	3
2.3. Konumu Ayarlanabilir Tork	3
3. ELEKTRONİK KISIM	4
3.1. Algılayıcı	4
3.2. Regülatör	5
3.2.1. LM 7805 Regülatör	5
3.3. Start ve Stop Butonları	6

	Sayfa No
3.4. LCD Ekran	6
3.5. DC Güç Kaynağı	6
3.6. Mikro Denetleyici	7
3.6.1. Neden Mikro Denetleyiciler	7
3.6.2 Mikro Denetleyiciler Nasıl Kullanılırlar	7
3.6.3. Pic 16F877 Mikro Denetleyici	8
3.6.3.1. Eprom	8
3.6.3.2. Eeprom	8
3.6.3.3 Rom	8
3.6.3.4 Neden Pic	8
3.6.3.5 Pic Mimarisi	9
3.6.3.6 Pic Programlama Belleği	9
3.6.3.7. Diğer Özelliklerine Göre Pic ler	9
3.6.3.8. Pic 16F877 Genel Özellikleri	10
3.6.3.9. Pic 16F877 Mikro Denetleyicinin Programlanması	10
3.6.3.10. Pic 16F877 Mikro Denetleyicisi İçerisine Yüklenen Program	11
4. ELEKTRONİK MONTAJ VE ÇALIŞMA PRENSİBİ	15
5. DENEYSEL ÇALIŞMALAR	16
5.1. Mekanik Sistemin Çalışması	16

	Sayfa No
5.2. Elektronik Sistemin Çalışması	17
6. SİMÜLASYON ÇALIŞMASI	18
7. MALZEME LİSTESİ	19
8. SONUÇLAR	20
9. YORUMLAR VE DEĞERLENDİRMELER	21
10. ÇALIŞMA TAKVİMİ	22
KAYNAKÇA	23
11. STANDARTLAR VE KISITLAR FORMU	24
ÖZGEÇMİŞ	26



## ÖZET

Günümüzde insanlar için en önemli şeylerden biri de zamandır. Zamanı daha verimli kullanabilmek ve boşa geçen zamanı önleyebilmek adına bireyler veya firmalar kendi çalıştıkları dallarda çeşitli yöntemler geliştirmişlerdir. Bu yöntemlerle çalıştıkları işlerdeki çok kolay gibi gözükken fakat çok fazla zaman harcayabilen işlerin önlemini almışlardır. Madeni para saymak ve ayırmakta bu kategoride yer alan kolay fakat zahmetli işlerden birisidir. Bu noktada zamandan kazanmak amacıyla bu makineyi tasarlamaya karar verdik.

Projemiz içerik bakımında ileride daha ayrıntılı olarak anlatacağımız dc motor, algılayıcı, sensör, lcd ekran gibi elektronik parçalardan oluşmaktadır. Dc motorla beraber dönen pleksi disk üzerindeki madeni paralar kendi oluklarına düşmekte, algılayıcı yardımı ile bu paralar algılanmakta, PİC yardımı ile matematiksel işlemler yapılmakta ve lcd ekran ise son görevi yapmakta yani sayılan para miktarını kullanıcıya yazılı olarak iletmektedir.

Mekanik kısım ise bütün bu parçaları bir bütün halinde stabilize etmektedir. Bu projede ayrı ayrı görevler yüklenen bu parçaları birleştirilerek bir bütün gibi davranmaları sağlandı. Birbirini tamamlayan bu parçalar sayesinde oldukça zaman alan ve stresli bir işi yapılması çok daha kolay ve gayet pratik bir hale getirildi. Bu tür makineler günümüzde birçok alanda kullanılmaktadır. Bankalar, işyerleri, marketler, döviz büroları bozuk para ayırma ve sayma makinelerinin kullanıldığı yerlerden birkaç tanesidir.

Projemizin amacı lisans eğitimimiz boyunca kazandığımız bilgi ve becerilerin uygulamasını yapmak ve gelişen teknolojiye yabancı olmadığımızı kanıtlamaktır.



## **ŞEKİLLER DİZİNİ**

Şekil 1. Elektronik Devrenin Montajı

Şekil 2. Elektronik Devrenin Proteus izimi

## **TABLÖLAR DİZİNİ**

Tablo 1. Madeni Paraların Çapı ve Kalınlıkları

Tablo 2. Malzeme Listesi ve Maliyet Hesabı

Tablo 3. Çalışma Takvimi



## SEMBOLLER VE KISALTMALAR

### Semboller

A :

### Açıklama

Amper

V :

Volt

Hz :

Hertz

F :

Farad

$\Omega$  :

Ohm

$\mu$  :

Mikro (10-6 )

m :

Mili (10-3 )

n :

Nano (10-9 )

### Kısaltmalar

### Açıklama

I :

Input ( Giriş )

O :

Output (Çıkış )

GND :

Ground(Toprak)

MHz :

1\*10<sup>6</sup> Hz

DC :

Direct Current (Doğru akım )

## 1. GİRİŞ

Öncelikle bu bitirme projesine başlamadan önce piyasada kullanılan elektronik makineler incelendi. Bu makineler arasında hem bizim yapabileceğimiz hem de piyasada ihtiyaç duyulan bir makine yapımına karar verildi. Daha sonra bu makine hakkında çeşitli araştırmalar yapılarak makinenin tasarımı, montajı ve programlanması yapıldı.

Yapılan bu bitirme projesinde madeni paraların kategorilerine göre ayrılması, toplam miktarının elde edilmesi ve hangi paradan kaç adet geçtiğinin bulunması amaçlandı. Tüm bu amaçlar doğrultusunda ortaya çıkan madeni para ayırma ve sayma makinesi piyasa şartlarındaki makinelere göre çok kapsamlı olmasa da en az onlar kadar işlev görür hale getirildi.

Madeni para ayırma ve sayma makinesi 2 kısımdan oluşmak üzere tasarlandı ve hayata geçirildi. Pleksi disk, DC motor ve oluklardan oluşan mekanik kısımla, algılayıcılar, pic ve LCD ekrandan oluşan elektronik kısımlar için ayrı ayrı araştırmalar yapılarak, tüm bunlar tek bir noktada toplanarak bu makine çalışır hale getirildi.

TÜBİTAK' ın 2006 yılında ortaya çıkardığı sayısal kumbaradan esinlenerek üretilen bu makine sayısal kumbaraya göre daha kapsamlı hale geldi. Bizim tasarlayıp bitirdiğimiz projede paralar bir bütün olarak atılıp sayılabilmektedir. Ayrıca toplam paranın yanı sıra yazdığımız ek programla hangi paradan kaç adet geçtiğini de belirlemek mümkün hale getirildi.

Piyasada özellikle bankalarda, süpermarketlerde ve madeni paranın kullanıldığı çoğu yerlerde zamandan tasarruf etmek amaçlı tasarlanıp bitirilen bu proje hakkında detaylı bilgiler mekanik kısım ve elektronik kısım bölümlerinde açıkça belirtilmiştir.

## **2. MEKANİK KISIM**

### **Kullanılan malzemeler**

Mekanik kısım DC motor, DC motorun hızını ayarlamak üzere kullanılan konumu ayarlanan tork, pleksi disk, ve paraların düşeceği oluklardan oluşmaktadır.

### **2.1. DC MOTOR**

DC motorlar ucuz, küçük, etkili ve bunların yanında boyut ve güç bakımından alternatiflerinin fazlaca bulunması gibi özelliklerinden dolayı piyasada fazlaca kullanılırlar. Genellikle 1.5V ile 100V aralığında kullanılırlar. Ancak en yaygın olarak kullanılanları 6,12 ve 24V olan çeşitleridir.

DC motorlar herhangi bir sistemde redüktörlü ya da redüktörsüz olarak kullanılabilirler. Redüktörler mekanik bir sistemde torku ve hızı değiştirebilen dişlilerdir. Bu sayede redüktör kullanarak DC motorun hızını ayarlayabiliriz. Hızın veya torkun değişiminin oranını ise redüksiyon oranı belirler.

Bir DC motorun hızı voltaja ve yüke bağlıdır. Motorun hızı yüksüz ve yüklü çalışmada voltaja göre değişir. Voltajın artmasıyla DC motorun hızı da artar. Motorun hızı RPM (rotations per minute) ile ölçülür.

DC motorda motorun dönme yönü akımın yönü ile aynıdır. Ayrıca DC motorda akımın yönünü değiştirecek olursak motorun yönü de değişir.[3]

#### **2.1.1. Çalışma Prensibi**

Eğer iletken bir malzemeye doğru akım uygularsak bu doğru akımın etkisiyle sabit bir manyetik alan ortaya çıkar. Manyetik alanın ortaya çıkmasıyla birlikte N ve S kutupları oluşur. Oluşan bu N ve S kutupları arasında kuvveti büyük bir manyetik akı meydana gelir. DC motorlar rotor ve statorda oluşan manyetik akının birbirini itmesi ve çekmesi prensibine göre çalışır. Bu şekilde N ve S kutuplarının sabit manyetik alanın etkisiyle birbirlerini etkilemesi sonucu DC motor dönmeye başlar.

DC motor çalışma prensibi gösterimi (numara verilecek kaynakça için robotizm net) Biz projemizde 5 V luk DC motor kullanmaktayız. DC motoru seçerken hem güçlü hem de yavaş olmasında dikkat edildi. DC motor hızlı döndüğünde paraların savrulma problemiyle karşılaşıldığından dolayı bu seçime yönelindi. Olabildiğince optimum hesaplamalar yapılarak bu DC motor seçildi. [1]

## 2.2. Pleksi Disk

Pleksi malzemeler genel anlamda bakır sertliğinde ve ısıya karşı dayanıklıdır. Bu malzemeler 75 derece sıcaklıkta erimeye başlar 120 derecede istenilen şekle getirilebilirler. Bizim yapacağımız makinede mekanik kısım çok fazla hassasiyet istediği için disk için pleksi malzemeyi seçtik. Pleksi malzemeler çok hafif ve saydam haldedirler. Cama göre daha kolay şekil alabilirler. Tek dezavantajarı termodinamik olmalarıdır. Isıdan çabuk etkilenirler.

Tablo 1. Madeni Paraların Çapı ve Kalınlıkları

Para Türü	Çap	Kalınlık
5 Kuruş	17.5 mm	1.65 mm
10 Kuruş	18.5 mm	1.65 mm
25 Kuruş	20.5 mm	1.9 mm
50 Kuruş	23.85 mm	1.9 mm
100 kuruş	26.15 mm	1.9 mm

### 2.2.1. Mekanik Kısımın Çalışma Prensibi

Hızını ve gerilimini ayarlamış olduğumuz motorun miline bağlanacak olan pleksi disk, üzerindeki madeni paraları ayırmada kullanılır. Pleksi disk üzerinde bulunan madeni paralar kendi ebatlarına göre disk üzerinde bulunan deliklere düşecek, bunların aşağı düşmesi sonucunda algılayıcı bunu algılayacak ve işlemciye bilgileri gönderecektir. Paraları ayırmada Tablo 1’ de verilen ebatlardan yararlanılmıştır. Çok önemli ve kritik bir noktada bulunan bu diskin hazırlanmasında çok büyük hassasiyet harcandı. Aksi takdirde yanlış bir sayım işlemi gerçekleşir.

## 2.3. Konumu Ayarlanabilir Tork

Konumu ayarlanabilir metal torkun görevi dc motor pleksi disk sistemini ayakta tutmaktır. Zemine oldukça sağlam bir şekilde monte edilmiştir. Ayrıca 45 derecelik bir kritik açığa ihtiyaç duyar.

### **3. ELEKTRONİK KISIM**

Elektronik kısımda kullanacağımız projeler ;

- 1) Algılayıcı (CNY 70)
- 2 ) Regülatör (LM 7805)
- 3 ) Start-Stop-Reset butonları
- 4 ) LCD Ekran (2\*16)
- 5 ) DC Güç Kaynağı
- 6) Mikro denetleyici (PİC 16F877)

#### **3.1. Algılayıcı (CNY 70)**

CNY 70 en basit olarak ışık gönderip gönderdiği ışığın yansımına göre hareket eden , siyah ile beyazı ayırt etmekte veya dar bir yerde nesne belirlemede kullanılan bir algılayıcı çeşididir. Net olarak ifade edecek olursak CNY 70 kızılötesi ışık gönderip bu ışığın geri gelip gelmemesine göre analog çıkış verebilen bir algılayıcı çeşididir.CNY 70' in makinemizde çalışma prensibi şu şekildedir:

CNY 70 algılayıcısından çıkan ışık makineden gelen madeni paraya çarpar ve geri dönüş yaparsa algılayıcının çıkışından 0 V elde edilir. Yani Lojik 0 elde edilmiş olur. CNY 70 algılayıcısına hiç para gelmezse ışık geri dönüş yapmaz ve algılayıcının çıkışından 5 V elde edilir. Yani Lojik 1 elde edilmiş olur. Yapılmakta olan bu işlem algılayıcının iç kısmında bulunan transistor ile yapılmaktadır. Eğer algılayıcı para algırsa transistor ün beyz tarafına yüksek miktarda bir akım gelir. Yüksek miktarda gelen akım transistor un emiter kısmı toprağa bağlandığından direkt olarak toprağa akar. Çıkış tarafındaki gerilim 0 V olur. Algılayıcı parayı algılayamadığında ise transistor etkin hale gelmez ve çıkış tarafındaki gerilim 5 V olur.

Yaptığımız bu makinede CNY 70' i tercih etmemizin sebebi hem fiyat olarak uygun olması hem de rahatlıkla bulunulabilir özellikte olmasından dolayıdır.

### **3.2. Regülatör (LM 7805)**

Şebekeden kaynaklanabilecek gerilim dalgalanmalarını sabitleyen cihaza regülatör denmektedir. Günümüzde regülatörlerin önemi giderek artmaktadır. Voltaj regülatörlerinin en önemli görevi değişen şebeke voltajını ayarlayarak sabit 220 V verebilmesidir. Regülatörler üretilirken üretiminde ani ve yüksek akıma dayanabilen yarı iletken elemanlar kullanılmalıdır. Bu sayede yüksek kalkış akımı gereksinimi olabilecek yüklere hızlıca cevap verebilecektir. Özetle regülatörler besledikleri cihazların daha verimli, daha sağlıklı ve daha uzun ömürlü hale getirir.

Tasarladığımız makinede LM 78XX serisinden olan 7805 regülatörünü kullandık.

#### **3.2.1. LM 7805 Regülatör**

LM 78XX serileri pozitif gerilim düzenleyicileridir. Elektronik elemanlarda başlayan güç tüketimlerinin azalmasıyla birlikte devre tasarımında kullanılır hale gelen bir eleman olmuştur. LM 7805 serisi regülatör' ün girişine herhangi bir gerilim uyguladığımızda çıkışından sabit bir 5 V değeri elde edilmektedir.

Biz makinemizin elektronik kısmında çıkıştan 5 V elde etmek istediğimiz için LM 7805 regülatörünü kullandık.

### **3.3. Start-Stop ve Reset Butonları**

Makinede kullandığımız butonlar start-stop ve reset butonlarıdır.

Start ve stop butonu motoru kontrol etmek için kullanılmıştır. Start butonu ile dc motorun dönmesi sağlanırken stop butonu ile de dc motorun durdurulması sağlanmıştır.

Reset butonu ise LCD ekranı yeniden başlatmak için kullanılmıştır. Örneğin bir para sayma işlemi yapıldığında LCD ekranda görünen değer diğer bir para sayma işlemine geçmeden önce temizlenmelidir. Aksi halde ikinci sayma işleminde toplam değerle karışıklıklar olabilir. Bu nedenle bu problemin önüne geçmek için reset butonu kullanılmıştır.

### **3.4. LCD Ekran (2\*16)**

İki panel arasında bulunan sıvı kristaller sayesinde elde edilen LCD ekran, arka tarafında bulunan beyaz ışığın ön tabaka ile kırılmasıyla görüntü elde eden ekrandır.

Tasarladığımız makinede madeni paraların hem toplamını hem de hangisinden kaç adet geçtiğinin görüntüsünü almak için 2\*16 LCD ekran kullanılmıştır. Bu işlem programda geciktirme komutu kullanarak yapılmıştır. Böylece ilk olarak ekrana toplam para miktarı daha sonra da hangi paradan kaç adet olduğu çıkacaktır. 2\*16 da 2 satır sayısını gösterirken 16 sütun sayısını göstermektedir.

2\*16 LCD ekranın 16 tane ucu vardır. 1 numaralı uç VSS direk toprağa bağlıdır. 2 numaralı ucu VDD ise 5 V a bağlıdır. 4 numaralı ucu RS den veri girişi yapılır. 5 numaralı ucu R/S den ise veri okuma ve yazma işlemi yapılır. 5 numaralı uç olan R/S ile 6 numaralı uç olan E ucu doğrudan pic mikro denetleyiciye bağlanır. Ekrana yazdıracağımız karakterler ise 7 den 14 e kadar olan uçlarla olur.

Tasarladığımız makinede paraların hem toplamını hem de adedini ekrana yazdıracağımız için 2\*16 LCD ekran kullanılmıştır. Bu sayede ekranda hem toplam para hem de paraların türlerine göre adetleri yazılmaktadır. LCD ekranın devre bağlantıları ve simülasyonu aşağıda gösterilmektedir.

### **3.5. DC Güç Kaynağı**

Elektronik devrelerde çalışma yapabilmek için dc akıma gereksinim duyulur. Gereksinimi duyulan bu dc gerilimi sağlamak için alternatif akım doğru akıma çevrilir. Bu işlem doğrultma ile yapılmaktadır. DC güç kaynağı şebekeden elde ettiği gerilimi doğru gerilime dönüştüren elemandır.

Tasarladığımız makinenin elektronik kısmı için 12 V, motor için ise 5 V gerilime ihtiyaç duymaktayız. Bu nedenle elektronik kısım için 12 V dc güç kaynağı, motor için ise 5 V dc güç kaynağı kullanılmıştır.

### **3.6. Mikro Denetleyici( PIC 16F877)**

Mikro denetleyiciler programlanabilme, bir programı deposunda saklayıp tekrardan çalıştırabilme gibi özelliklere sahip bir adet chip ten oluşan bilgisayarlardır. Bu işlemi ile mikroişlemcilerden ayrılır. Mikro denetleyicilerde;

- \*\* Bir adet CPU (Central Process Unit)
- \*\* Ram ( Random Access Memory)
- \*\* Rom ( Read Only Memory)
- \*\* Input-Output ( Giriş ve Çıkış)
- \*\* Seri ve Paralel Portlar
- \*\* Sayıcılar (Counter)
- \*\* A/D (Analog dan Dijitale dönüştürücü)
- \*\* D/A (Dijitalden Analoga dönüştürücü)

bulunur.

#### **3.6.1. Neden Mikro Denetleyiciler**

Mikro denetleyiciler ucuz olmaları, tek bir adet mikro denetleyici ile elektronik problemleri giderebilme yeteneği ve mikro denetleyici içerisinde bulunan programı saklayabilme ve gerektiğinde çalıştırılabilmesi gibi özellikleriyle tercih edilirler.

#### **3.6.2. Mikro Denetleyiciler Nasıl Kullanılırlar**

Mikro denetleyiciler programlama ile elde edilen kodların uygun derleyiciler kullanılarak mikro denetleyiciye aktarılması ile programlanır. Programda input-output uçlarından alınan sinyaller baz alınarak karar verdirebilme yeteneğine sahiptirler. Bu uçlardan alınan sinyaller baz alınarak matematiksel işlemler yapılarak sonuçlar tekrar input- output uçlarından dijital olarak verilir. (Lojik 1=5V Lojik 0=0V)



### **3.6.3. PIC 16F877 Mikro Denetleyici**

Pic Mikrochip firmasının tasarlayıp ortaya çıkardığı giriş ve çıkış olaylarını hızlı bir şekilde yerine getirebilen bir chiptir. Pic mikrodenetleyici yapısında 3 tane bellek bulundurur. Bunlar;

- 1) Eprom
- 2) Eeprom
- 3) Rom

#### **3.6.3.1. Eprom**

Elektrik sinyali ile kayıt yaptırılabilme yeteneğine sahip olan belleklerdir. Eprom belleklere daha önceden kaydedilen programları silip, yerine yenisini yazmak için Eprom bellekler mor ötesi ışık altında tutulurlar.

#### **3.6.3.2. Eeprom**

Eeprom diğer bir adıyla flash belleklerin Eprom dan farklı tarafları elektrik sinyali vasıtasıyla son derece hızlı bir şekilde silme yapabilme yeteneklerinin olmasıdır.

#### **3.6.3.3. Rom**

Rom bellekler yalnızca fabrikasyon anında yazılabilirler. Maliyetleri oldukça düşüktür. Bu belleklerin tek kötü yanı üretim aşamasında bir hata gerçekleştiğinde bütün chiplerin atılmak zorunda kalınmasıdır.

#### **3.6.4. Neden Pic**

Çok büyük bir topluluk tarafından kullanıldığından dolayı Pic programı ile ilgili programlar ve donanımlar oldukça yaygındır.

Türkiye’ de maliyetleri çok düşüktür. Oldukça basit ve karmaşık olmayan elektronik devre gereçleriyle gerçekleştirilen donanımlarla kolaylıkla programlanabilirler.

### **3.6.5. Pic Mimarisi**

Mikro denetleyicilerde kullanılan mimari Harvard mimarisidir. Diğer bir adıyla Risc yapısıdır. Bu özelliklerinden dolayı Pic mikro denetleyicilerde program ile veri belleği birbirinden farklıdır. Risc yapılarına sahip olmalarından dolayı Pic lere mümkün olduğu kadar az komut ile programlama yapılmaktadır. Picler kendi kategorilerindeki 8 bite sahip mikro denetleyicilere nazaran kendisi ile aynı işi üstlenen program kodunun hem 2 kat daha az yer kaplayıp hem de 4 kat daha hızlı çalıştırdığı tezi ileri sürülmektedir.

### **3.6.6. Pic Program Belleği**

Pic mikro denetleyiciler 3 adet belleğe sahiptir. Bu bellekler sırası ile Rom, Eprom ve flash belleklerdir. Flash belleklerin yapısında çok daha fazla oranda veri depolanabilir. Bununla birlikte tükettikleri güç miktarı da oldukça azdır. Bu özellikleri itibariyle Piclerin program belleği flash bellek iken veri bellekleri Eprom belleklerdir.

Flash belleğe sahip olan Pic mikro denetleyicileri, sahip oldukları hafızalarına binler mertebesine kadar yazmaya olanak sağlarlar. Fazladan herhangi bir işlem yapmadan tekrardan programlanabilme yeteneğine sahiptirler. Bu yönleriyle uygulamada diğerlerine nazaran daha elverişlidirler. Bu özelliklere sahip mikro denetleyiciler F kodu ile adlandırılırlar. Bizim projede kullandığımız pic de bu seriden olan Pic 16F88 serisidir.

### **3.6.7. Diğer Özelliklerine Göre Pic' ler**

Yukarıda belirtilen özelliklerinden farklı olarak pic mikro denetleyicilerde en yüksek çalışma frekansının seçimi de oldukça önemli bir etkidir. Frekans seçimini belirlerken pic in ihtiyacı olan hız faktörüne göre seçilmelidir.

Mikro denetleyicinin belirlenmesinde ele alınan bir diğer özellik de mikro denetleyicide gerçekleşen veri transferini yapan giriş çıkış uçlarıdır. Giriş çıkış uçlarının sayısı 6 dan 68 e kadar değişmektedir. Bizim projede kullandığımız pic 16F877 mikro denetleyicisi 33 adet giriş çıkış ucuna sahiptir. Pic 16F877 nin yapısının şekli aşağıda belirtilmiştir.

Tüm bunların yanında pic ler diğer mikro denetleyicilere göre kod verimliliği, güvenilirlik, komut seti, hız, statik işlem, sürücü kapasitesi, seçenekler, güvenlik ve geliştirme gibi özellikleriyle daha üstündür.

### **3.6.8. Pic 16F877 Genel Özellikleri**

Pic 16F877 mikro denetleyiciler özelliklerinden bazıları şöyle sıralanabilir:

- \* 8 bitlik veri yoluna sahiptirler.
- \* Binlerce kez programlanabilirler. Buda uygulamada işlevlerini artıran bir özelliktir.
- \* 14 adet kaynaktan kesme üretebilme yeteneğine sahiptirler.
- \* Enerji sisteme ilk olarak verildiğinde sistemde resetleme yapabilme özelliklerinin yanı sıra, osilatör ile zamanlayıcı fonksiyonlarını başlatabilirler.
- \* Devre içerisinde sadece 5 V giriş için programlama yapabilme özelliğine sahiptirler.
- \* Düşük güçle çalışabilme özellikleri uygulamada kullanım alanlarını daha da arttırmıştır.[2]

### **3.6.9. Pic 16F877 mikro denetleyicisinin programlanması**

Pic 16F877 mikro denetleyicisi içerisindeki programın çalışma temeli şu şekildedir:

Sistemde öncelikle CNY 70 algılayıcılarından geçen her bir madeni paranın kategorisine göre algılanacaktır. Algılanan bu paralar mikro denetleyici içerisine yüklediğimiz program ile paraların toplam miktarlarını bulup LCD ekrana çıktısını verecektir. Ayrıca her bir para türünden kaç adet atıldığı da algılayıcılarla algılanıp gereken işlem mikro denetleyicide yapıldıktan sonra LCD ekranda hangi paradan ne kadar atıldığının çıktısı alınacaktır.

### 3.6.10. Pic 16F877 İçerisine Yüklenen Program

```
#include <16f877.h>
```

```
#fuses
```

```
XT,NOWDT,NOPROTECT,NOBROWNOUT,NOLVP,NOPUT,NOWRT,NODEBUG,N  
OCPD
```

```
#use delay (clock=4000000)
```

```
#define use_portb_lcd TRUE
```

```
#include <lcd416.c>
```

```
#use fast_io(a)
```

```
#use fast_io(b)
```

```
float bir=0;
```

```
float elli=0;
```

```
float yirmibes=0;
```

```
float on=0;
```

```
float top=1;
```

```
void main ()
```

```
{
```

```
setup_psp(PSP_DISABLED);

setup_timer_1(T1_DISABLED);

setup_timer_2(T2_DISABLED,0,1);

setup_adc_ports(NO_ANALOGS);

setup_adc(ADC_OFF);

setup_CCP1(CCP_OFF);

setup_CCP2(CCP_OFF);

set_tris_a(0x0F);

set_tris_b(0x00);

output_b(0x00);

lcd_init();
```

```
while(1)
{

    if(input(pin_A0))
    {
        delay_ms(300);

        bir=bir+1;
    }

    if(input(pin_A1))
    {
        delay_ms(300);

        elli=elli+1;
    }

    if(input(pin_A2))
    {
        delay_ms(300);

        yirmibes=yirmibes+1;
    }
}
```

```
if(input(pin_A3))
{

    delay_ms(300);

    on=on+1;

}

top=bir+elli/2+yirmibes/4+on/10;

lcd_gotoxy(1,1);

printf(lcd_putc,"PARA SAY-MAK.");

lcd_gotoxy(1,2);

printf(lcd_putc,"Toplam=%fTL",top);

lcd_gotoxy(2,3);

printf(lcd_putc,"1TL=%2.0f,50Kr=%2.0f",bir,elli);

lcd_gotoxy(1,4);

printf(lcd_putc,"25kr=%2.0f,10Kr=%2.0f",yirmibes,on);

}
```

#### **4. Elektronik Montaj ve Çalışma Prensibi**

Mekanik kısımla madeni paralar kendi kategorilerine ayrıldı. Ayrılan madeni paraları ışık geçirmez plastik borulardan geçirerek her para kendi haznesine ayrıldı. Bu plastik boruların içerisine yerleştirilen CNY 70 ler ile madeni paralar algılandı. CNY 70 algılayıcısı ışığın yansımaya göre hareket eden bir algılayıcı çeşididir. Eğer para algılayıcının önünden geçmezse yansıma olmaz ve çıkışa Lojik 1 yani 5 V verilir. Para geçerse çıkışına Lojik 0 yani 0 V verilir. Algılayıcılar tarafından alınan bu bilgiler pic 16F877 mikro denetleyicisine aktarılır. Bu şekilde pic te hem paraların toplamı hem de hangi paradan kaç adet geçtiği belirlenir. Pic den gelen bu bilgiler LCD ekranda gözlemlenir. Elektronik montajda kullandığımız en önemli elemanlardan ikisi pic mikro denetleyicisi ile birlikte algılayıcılardır. Elektronik montajda diğer kullandığımız malzemeler ise direnç, kondansatör, reset butonu, klemensler, gerilim regülatörü ve LCD ekrandır. Elektronik montajın yapım aşamasından bir görüntü Şekil 1' de belirtilmiştir.



## **5.DENEYSEL ÇALIŞMALAR**

Yapılan bu bitirme çalışması iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada madeni paraların sınıflarına göre ayrılmalı, ikinci aşamada ise ayrılan bu madeni paraların toplam miktarını hesaplanmalı ve hangi madeni paradan kaç adet geçtiği bulunmalıdır. Anlaşılacağı üzere bitirme çalışmasının montaj aşamaları iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

### **5.1. Aşama 1 Mekanik Sistemin Montajı**

Mekanik sistem madeni paraları türlerine göre ayırmada kullanılır. Bu sistemde 2 pleksi disk kullanılmıştır. Bu pleksi disklerden biri sabit iken diğeri DC motora bağımlı olarak dönmektedir. İlk olarak bu pleksi diskler madeni paraların ebatlarına göre kesilmiştir. Bu işlem yapılırken hareketli olan pleksi disk üzerine 1 TL' nin sığabileceği delikler açılmıştır. Bunlar yapılırken madeni paraların çaplarından yararlanılmıştır. Ayrıca bu deliklere üst üste iki para gelmeyecek şekilde hesaplamalar yapılarak bu kesimler yapılmıştır. Sabit olan pleksi diske ise sırasıyla 5 Kuruş, 10 Kuruş, 25 Kuruş, 50 Kuruş ve 1 TL' lik delikler açılmıştır. Bu şekilde motor döndükçe paralar bu sabit disklerden düşerek kategorilerine göre ayrılmış olacaktır.

Bu sabit disklerin uç kısımlarına pleksi diskin başından başlayarak giderek paranın ebadına göre küçülen koni şeklinde oluklar yapılmıştır. Bu oluklar yapılırken dışarıdan almayacak şekilde tasarlanarak yapılmıştır. Bu oluklar sayesinde madeni paraların teker teker kendi haznelere düşmeleri sağlanmıştır.

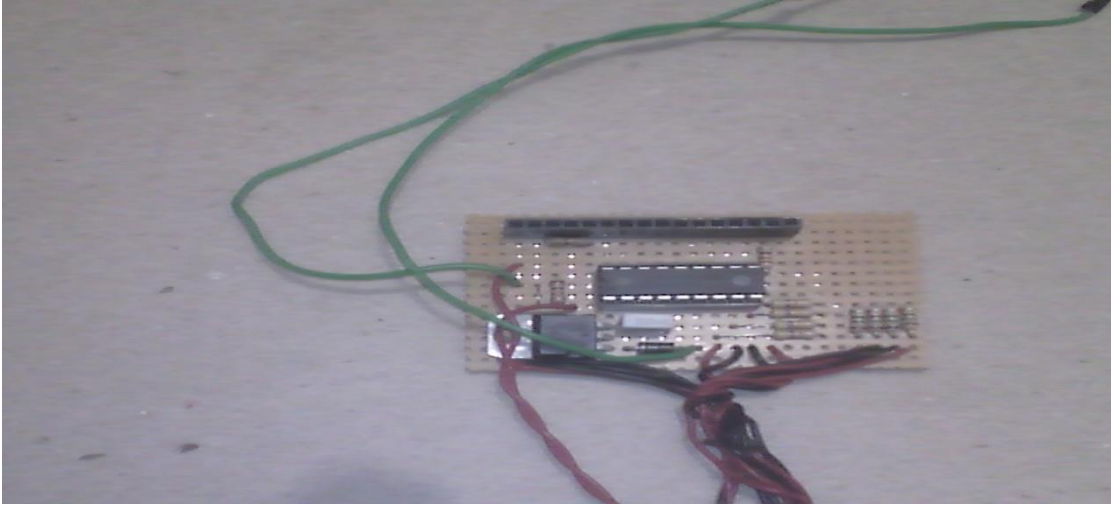
DC motor seçimi yapılırken ise motor hem güçlü hem de çok hızlı olmayacak şekilde seçilmiştir. Bu işlem ile paraların savrulması engellenmiştir.

## 5.2. Aşama 2 Elektronik Kısımın Montajı

Elektronik kısmın montajına başlamadan önce ilk olarak Proteus ortamında devrenin çizimi yapılmıştır. Yapılan bu çizim Ares ortamına aktarılarak devre çizimi bakır plakete çıkarılmıştır. Elektronik kısımda sırasıyla montajı yapılan elemanlar pic, regülatör, DC güç kaynağı, transistör, LCD ekran, çok sayıda direnç ve kondansatörler verilen devre çizimine göre lehimlenmiştir. Ayrıca start, stop ve reset butonları da devreye yerleştirilmiştir.

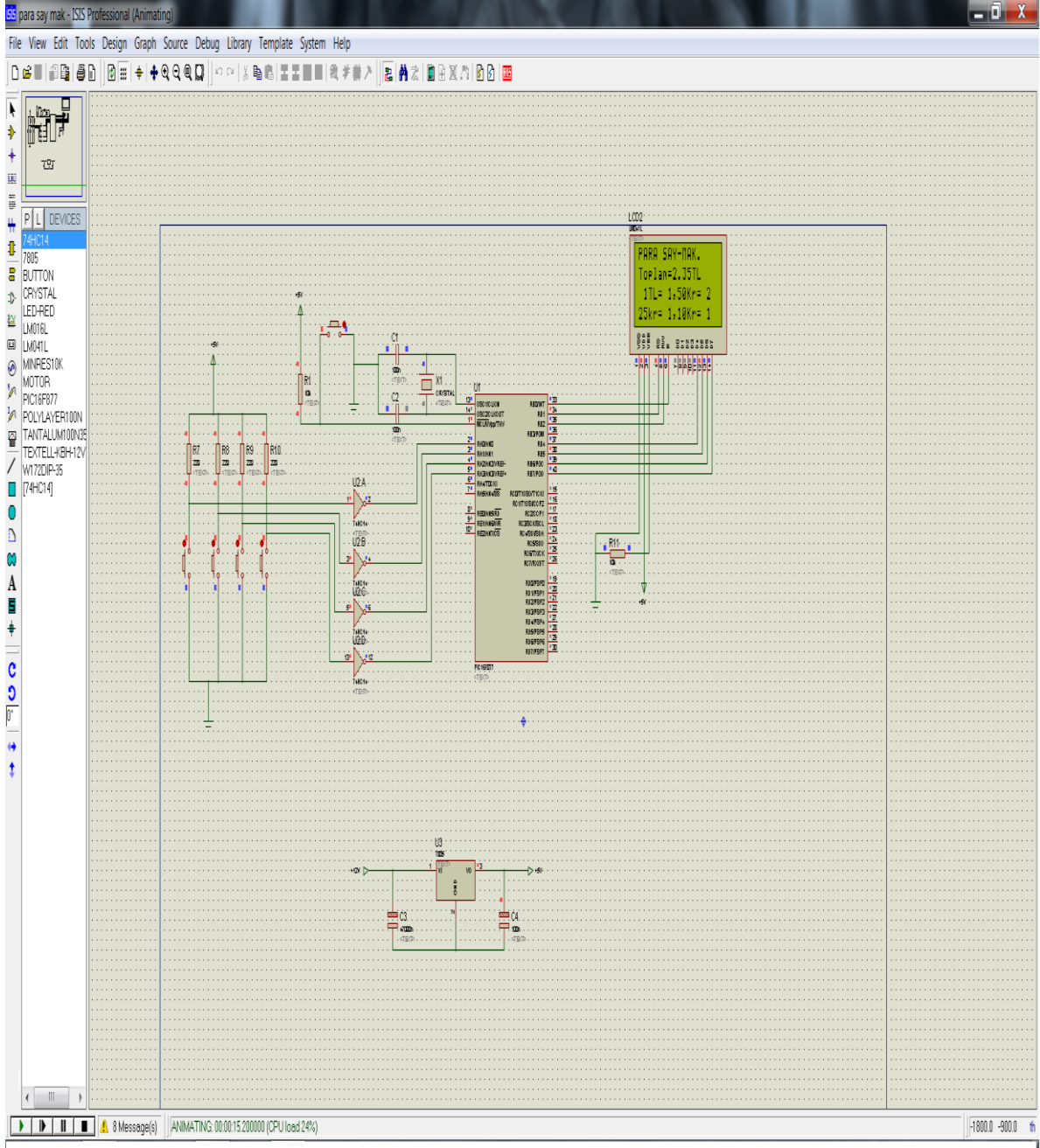
Pic Basic programı kullanılarak devre için gerekli olan program pic e yüklenmiştir. Simülasyon ortamında test edilen program makinede de uygulanarak çalışması test edilmiştir. Bu program ile paraların toplamı ve hangisinden kaç adet geçtiği belirlenmiştir.

Ayrıca algılayıcılarda mekanik kısımda yapılan koni şeklindeki olulara yerleştirilmiştir. Bu sayede paraların algılanması sağlanmıştır.



Şekil 1. Elektronik Devrenin Montajı

## 6. SİMÜLASYON ÇALIŞMASI



Şekil 2. Elektronik Devrenin Proteus Çizimi

Şekil 2’ de gösterilen simülasyonda 4 adet algılayıcıyla madeni paraların algılanması, pic te toplanması ve hangi paradan kaç adet geçtiği görülmektedir. Soldan sağa doğru incelendiğinde ilk sırada bulunan algılayıcı 1 TL’ yi, ikinci sıradaki 50 Kuruş’ u, üçüncü sırada bulunan 25 Kuruş’ u ve son sırada bulunan ise 10 Kuruş’ u temsil etmektedir.

## 7. Malzeme Listesi ve Maliyet Hesabı

Tablo 2. Malzeme Listesi ve maliyet hesabı

Malzeme Çeşidi	Malzemenin Adedi	Birim Fiyatı	Toplam Fiyat
DC MOTOR	1	35 TL	35 TL
TORK	1	25 TL	25 TL
PLEKSİ DİSK	2	85 TL	170 TL
CNY 70	4	4 TL	16 TL
PİC 16F877	1	10 TL	10 TL
PCM 1602 LCD	1	15 TL	15 TL
Start – Stop butonlar	2	2 TL	4 TL
DC GÜÇ KAYNAĞI	1	30 TL	30 TL
KONDANSATÖR	2	1 TL	2 TL
DİYOT	2	2 TL	4 TL
DİRENÇ	12	0.2 TL	2.4 TL
REGÜLATÖR	1	1.5 TL	1.5 TL
TRANSİSTÖR	1	1 TL	1 TL
		<b>TOTAL FİYAT</b>	<b>315.9 TL</b>

Tablo 2’ de gösterildiği üzere makinemiz son derece optimum fiyatlarda tasarlanmıştır.

## 8. SONUÇLAR

Projeye başlarken hedefimiz madeni paraları türlerine göre ayırıp saymaktı. İlk olarak paraları türlerine göre ayırma işlemini gerçekleştirip ayrılan bu paraların algılayıcılarla algılanıp mikro denetleyicilerle paraların sayımını gerçekleştirmeyi amaçlıyorduk. Tüm bu hedeflerimiz doğrultusunda projemizin taslak kısmını ve bitirmesini gerçekleştirdik.

Gerçekleştirilen bu bitirme kısmına göre 10 kuruş,25 kuruş,50 kuruş ve 1 TL yi pleksi disklerden yararlanarak ayırıp algılayıcı ve mikro denetleyicilerle sayma işlemini tamamladık.5 kuruşu ise pleksi diskler ile ayırmakta zorluk yaşadık. Uygulamaya geçirilen bu projede 5 kuruş haricindeki paraların sayımını ve ayırımını yaparken 5 kuruşu ayıramadığımızdan dolayı sayımını yapamadık.

Maliyet açısından ise mekanik kısmın maliyeti yüksek çıkarken elektronik kısmını gayet uygun bir maliyetle tasarlayabildik.

## 9. YORUMLAR VE DEĞERLENDİRMELER

Günümüz koşullarında sanayinin ve teknolojinin ne kadar hızlı geliştiği yadırganamaz bir gerçektir. Bu münasebetle eskiden günler hatta haftalar boyunca sürebilecek bir işi artık birkaç saat veya dakika da yapabilmekteyiz. Yaşam koşullarının bu kadar kolay bir hal alması insanoğlunun beynini ne kadar kullandığının bir göstergesidir. Teknolojik bilgilerin en üst seviyede verildiği elektrik-elektronik mühendisliği bölümü öğrencileri olarak yapmış olduğumuz bu makine ile gelişen teknolojiye çok uzak olmadığımızı ve lisans eğitimimiz boyunca aldığımız bilgilerin gereksiz olmadığını göstermiş olduk.

Yapmış olduğumuz bozuk para sayma ve ayırma makinesi ile yapılması çok zaman alan ve çok stresli bir iş oldukça kolay ve zevkli bir iş halini almıştır. Günümüzde zaten hali hazırda birçok kurumda bu tür makineler kullanılmaktadır.

Makinemiz mekanik kısım ve elektronik kısım olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Hem mekanik kısım yapım aşamasında hem de elektronik kısım yapım aşamasında daha önce bilmediğimiz veya uygulamada eksikliğini çektiğimiz birçok konuda fikir sahibi olduk. Mühendislik hayatımız boyunca kullanmayı umduğumuz bu bilgilerle ilerdeki iş hayatımıza daha sağlam bir zemin hazırlamış olduk.

Makinemiz genel kapsamıyla piyasanın ihtiyacını hemen hemen karşılarken bazı noktalarda istediğimiz optimum sonuçları elde edemedik. Örneğin 5 kuruş' un mekanik kısımda ayrılması olayında sıkıntılar yaşadık. Mekanik kısımdan ayıramadığımız için de elektronik kısımda bulunan algılayıcılarla algılama yapamayıp, pic mikro denetleyicide toplama işlemini gerçekleştiremedik. Bunun haricinde diğer madeni paraların ayrılması ve sayılması konusunda herhangi bir sıkıntıyla karşılaşmadık.

## 10. ÇALIŞMA TAKVİMİ

Tablo 3. Çalışma Takvimi

PROJE AŞAMALARI	4 – 18 Şubat	18 – 28 Şubat	4 – 18 Mart	18 – 31 Mart	1 – 15 Nisan	15 – 30 Nisan	6 – 31 Mayıs
Bitirme Tezi ile ilgili araştırmalar yapma	X	X	X				
Bitirme Tezinde kullanılacak malzemeler hakkında bilgi edinme			X	X			
Malzemeleri tedarik etme				X	X		
Mekanik kısım araştırması ve montajı				X	X		
Elektronik kısım araştırması ve montajı					X	X	
Tezin yazılı olarak tamamlanması						X	X
Tezin montajının tamamlanması ve test edilmesi						X	X

Madeni para ayırma ve sayma makinesinin yapım aşamaları Tablo 3’ de belirtilmiştir.

## KAYNAKLAR

- [1] Jeffrey Keljik, Electricity 4: AC/DC Motors, Controls, and Maintenance,4th edition, Dunwoody Institute, Minneapolis, MN,May 2008
- [2] M. Baykara, “Mikroişlemciler ve Programlama ,” Yüksek Lisans tezi, Fırat Üniversitesi Yazılım Mühendisliği ,Ocak 2012
- [3] A. E. Fitzgerald, C. Kingsley Jr. ve S. D. Umans, Electric Machinery,6th edition,McGraw-Hill, June 2002



## 11. STANDARTLAR VE KISITLAR FORMU

Bitirme Projesinin hazırlanmasında Standart ve Kısıtlarla ilgili olarak, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Projenizin tasarım boyutu nedir? Açıklayınız.

Bu proje bir sonraki dönem gerçekleştireceğimiz bitirme projesinin ön taslağı şeklindedir.

2. Projenizde bir mühendislik problemini kendiniz formüle edip, çözdünüz mü?

Projenin tasarım aşamasında madeni paraları türlerine göre ayırdıktan sonra çaplarına göre ayırmakta zorlanıldı. Sistemde bunu yapmak zordu. Ancak tasarladığımız oluklar ile bu sorunu ortadan kaldırıldı.

3. Önceki derslerde edindiğiniz hangi bilgi ve becerileri kullandınız?

Elektrik makinaları dersinden faydalanarak DC motor seçildi. Ayrıca mikroişlemciler dersinde gördüklerimiz ile paraların sayımını gerçekleştiren bir program yazıldı.

4. Kullandığınız veya dikkate aldığınız mühendislik standartları nelerdir?

Özenti olmaktan kaçınarak tamamen orijinal bir makine tasarlandı ve faaliyete geçirildi. Ayrıca düşük maliyette ve yüksek verimde bu makineyi kullanmak amaçlandı.

5. Kullandığınız veya dikkate aldığınız gerçekçi kısıtlar nelerdir?

a)Ekonomi

Makinemiz iki kısımdan oluşmaktadır. Mekanik kısımda maliyet yüksektir. Elektronik kısımda ise maliyet oldukça uygundur.

b) Çevre sorunları:

Kullanılan elektronik devreler son derece sessiz bir şekilde çalışarak çevrede gürültü oluşmasını engellemektedir.

c) Sürdürülebilirlik:

Sürdürülebilirlik göz önüne alınarak makinemiz tasarlanmıştır.

d) Üretilebilirlik:

Makinenin üretimi kolaydır ve maliyeti uygundur. Seri üretim yapılmak istenirse yapılabilir.

e) Etik:

Etik açısından projede bir sıkıntı yoktur.

f) Sağlık:

Sağlık açısından bir problem olmadığı gibi paralara olan teması azalttığından sağlık açısından faydalıdır.

g) Güvenlik:

Makinemiz yüksek gerilimde çalışmadığından güvenlik bakımından hiçbir sorun yoktur.

h) Sosyal ve politik sorunlar:

Projede hiçbir şekilde sosyal ve politik bir sorunu yoktur.

<b>Projenin Adı</b>	<b>MADENİ PARA AYIRMA VE SAYMA MAKİNASI</b>
<b>Projedeki Öğrencilerin adları</b>	<b>AHMET SEZER GÜRCAN DEMİREL OZAN KAR</b>
<b>Tarih ve İmzalar</b>	

## ÖZGEÇMİŞ

### AHMET SEZER

10 Mart 1990 tarihinde Zonguldak' ta doğdu. İlköğrenimini Zonguldak' ın Merkez ilçesinde bulunan Yayla İlköğretim Okulu' nda gördü. Ortaöğrenimini Zonguldak' ın Merkez ilçesinde bulunan Zonguldak Atatürk Anadolu Lisesi' nde gördü. 2009 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik - Elektronik Mühendisliği bölümünde lisans öğrenimine başladı. Halen aynı üniversitenin son sınıfında lisans öğrenimine devam etmektedir.

### OZAN KAR

19 Mart 1991 tarihinde Adana' da doğdu. İlköğrenimini Adana'nın Ceyhan ilçesinde Sarı sakal İlköğretim Okulu'nda gördü. Ortaöğrenimini Ceyhan'ın Halil Çiftçi Anadolu Lisesinde tamamladı. 2009 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği bölümünde lisans öğrenimine başladı. Halen aynı üniversitenin son sınıfında lisans öğrenimine devam etmektedir.

### GÜRCAN DEMİREL

1989 yılında Iğdır' da doğdu. İlköğrenimini Iğdır' da bulunan Hürriyet İlköğretim Okulu' nda gördü. Ortaöğrenimini aynı şehirde Iğdır Lisesi' nde tamamladı. 2007 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik – Elektronik Mühendisliği bölümünde lisans öğrenimine başladı. Halen aynı üniversitede lisans öğrenimine devam etmektedir.

