



Süleyman Demirel Üniversitesi
Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
Lisans Öğrencisi Katılımlı Araştırma Projesi
(LOK)
PROJE BAŞVURU FORMU

Başvuru formunun Arial 10 yazı tipinde, her bir konu başlığında verilen açıklamalar gözönünde bulundurularak hazırlanması ve toplam 15 sayfayı geçmemesi beklenir. Değerlendirme projenin özgün değeri, yöntemi ve proje ekibinin ilgili proje konusundaki yetkinliği dikkate alınarak yapılacaktır.

Projenin Başlığı	EEG Sinyalleri ile Tekerlekli Sandalye Kontrolü
Proje Yürütücüsü	
Birimi/Bölümü	Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Donanım A.B.D.
İletişim Bilgileri	Dahili Tel: Cep Tel: e-posta:
Araştırmacı(lar)	
Fakültesi/Bölümü	Mühendislik Fakültesi / Bilgisayar Mühendisliği
İletişim Bilgileri	Cep Tel: e-posta:
Proje Türü	Lisans Öğrencisi Katılımlı Araştırma Projesi (LOK)
Proje Bütçesi	2499,24
Proje ID	
Proje Grubu	(X) Fen Bilimleri () Tıp ve Sağlık Bilimleri () Sosyal Bilimler

1. ÖZET: Projenin kapsamı, yöntemi, konunun özgün değeri ve beklenen sonuçlar kısaca belirtilmelidir. Proje özetinin 150-300 kelime arasında olması beklenir.

Ülkemizde ve dünya üzerinde çok sayıda engelli ve kas engelli birey mevcuttur ve Kas Hastalıkları yaşayan bireylerin, kas hareketleri düzeyleri farklılık gösterebilmektedir. Bu yüzden bu hastalığı yaşayan bireylerin hayatını kolaylaştırmak için yapılacak çalışmalarda, hastalar için kullanılacak en uygun yöntemlerin sesli komutlar ve beyin sinyalleri ile nesne kontrolü olarak belirlenmiştir.

Her bireyin farklı bir engeli mevcut örneğin bazıları ellerini kullanabilirken bazıları sadece konuşabilmekte. Bazı kas engelleriler ise bunların hiç birini yapamıyor. Bu çalışmanın hedefi ise modüler bir sistem ile bireylerin engel durumuna göre (hiçbir kasını kullanamayan ya da konuşamayan) tekerlekli sandalye kullanmasını sağlamaktır.

Örneğin Düşünce kontrol modülü ile hiçbir kasını kullanamayan bireyler için beyin dalgaları ile tekerlekli araç kontrolü sağlamak. Konuşmasında engel bulunan bireyler ise elektroensefalogram (EEG) sensörü kullanarak akülü aracını kontrol edebilecektir. Sensöre gelen sinyaller bir sayısal veriye dönüşecektir. Kontrolcü ile sensörün haberleşmesi sonucunda gelen veriye göre akülü araç hareket (sağ, sol, ileri, geri) edecektir.

Konuşmasında herhangi bir engel bulunmayan bireyler, sesli komutlar ile akülü aracını kontrol edebilecektir. Ayrıca bu sistemin geliştirilmesi ile akıllı ev sistemini, bilgisayarını vb. cihazlarını kontrol edebilecektir.

Anahtar Kelimeler: EEG Sensörü, Kas Engelli, Sesli Komut, Tekerlekli Sandalye Kontrolü,

Project Title: Wheelchair Control with EEG Signals

ABSTRACT:

There are many people with disabilities and muscle disabilities in our country and around the world, and the muscle movement levels of individuals with Muscular Diseases may differ. Therefore, in studies to facilitate the lives of individuals with this disease, the most appropriate methods to be used for patients have been determined as object control with voice commands and brain signals.

Each individual has a different disability, for example some of them can use their hands, while others can only speak. Some muscle barriers cannot do any of these. The aim of this study is to enable individuals to use wheelchairs (who cannot use any of their muscles or speak) with a modular system.

For example, providing a wheeled vehicle control with brain waves for individuals who cannot use any of their muscles with the thought control module. Individuals who have disabilities in their speech will be able to control their battery-powered vehicle using an electroencephalogram (EEG) sensor. Signals to the sensor will turn into numerical data. According to the data received as a result of the communication between the controller and the sensor, the battery-powered vehicle will move (right, left, forward, backward).

Individuals who do not have any obstacles in their speech will be able to control their battery-powered vehicle with voice commands. In addition, with the development of this system, the smart home system, computer, etc. will be able to control their devices.

Keywords: EEG Sensor, Muscular Disability, Voice Command, Wheelchair Control,

2. AMAÇ ve HEDEFLER: Proje önerisinin amacı ve hedefleri açık, ölçülebilir, gerçekçi ve proje süresince ulaşılabilir nitelikte olacak şekilde yazılır.

Dünya üzerinde çok sayıda kas engelli birey mevcut kas engelli bireylerde genellikle hiçbir kasını kullanmaz hatta bazen konuşamaz, sadece gözlerini hareket ettirebilir. Bu bireyler tekerlekli sandalyelerini kullanmak için bile başka bireylere ihtiyaç duyarlar ama düşünebilir ve beyinde sayısal işlem yapabilir. Kas hastalarının ileri seviye rahatsızlıklarında yaşadıkları zorlukları ortadan kaldırmak amacıyla bu çözüm geliştirilmiştir. Kas hastalarının hızla ilerlemesi hastaların akülü sandalyelerini kullanım yöntemlerinin gelişmesine ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Zaman içinde elini kullanabilen birey başını kullanamayacak seviyeye ilerleyebilmektedir.

Bu çalışmada hedeflenen beyinde yapılan sayısal işlemleri algılayıp bunları işlemek ve tekerlekli sandalyeyi bu komutlar doğrultusunda hareket ettirmektir.

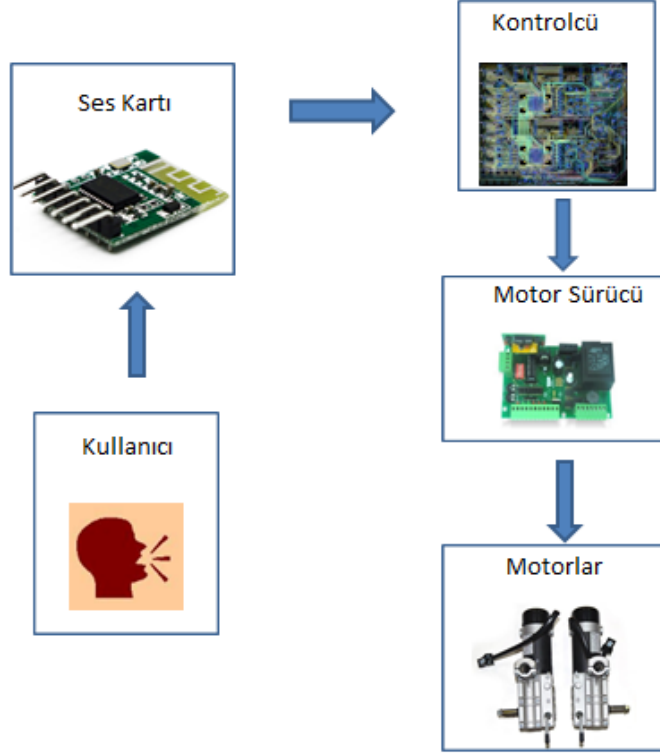
Engelli bireylerin gündelik hayata adapte olmasını destekleyen tekerlekli sandalyenin EEG (düşünce gücü) ve ses ile kullanımı daha büyük kolaylık sağlayacaktır. Bu projenin nihai amacı öncelikle engellerle yaşayan insanları güçlendirmektir.

3. YÖNTEM*: Araştırmanın amaç ve hedefleri ile uyumlu olarak, incelenmek üzere seçilen parametreler sıralanmalıdır. Bu parametrelerin incelenmesi için uygulanacak yöntem ile kullanılacak materyal ayrıntılı bir şekilde tanımlanmalıdır. Yapılacak ölçümler (ya da derlenecek veriler), kurulacak ilişkiler ayrıntılı biçimde ilgili literatüre atıf yapılarak anlatılmalıdır. Proje önerisinde herhangi bir ön çalışma yapıldıysa bunların sunulması beklenir. Yöntemlerin sunulan iş paketleri ile ilişkilendirilmesi gerekir.

Engel seviyesi her birey için farklılık göstermektedir. Yürüme engelli bir bireyin tekerlekli sandalyeyi kullanabilme yeteneği olabilirken ileri kas hastası bireylerin kullanımı imkansız olabilmektedir. Kas kaybı yaşayan engelli bireylerin el hareketi kısıtı olabildiği, kafa hareketi kısıtı olabildiği izlenmiştir. Tespit edilen bu sorunlar baz alınarak engelli bireylerin beyin sinyalleri ile tekerlekli sandalyeyi kontrol etmeleri çözüm olarak önerilmiştir. Ayrıca bu sistemi destekleyici konuşma becerileri ile sesli komutları değerlendirilecektir. Akülü tekerlekli sandalyeyi kontrol etmeyi sağlayacak beyin sinyalleri ve sesli komut özelliklerinin kullanılması ile dışarıdan yardım almadan hareket etme imkanı sağlayacaktır. Baş kısmına yerleştirilecek EEG sensörleri ile alınan sinyaller işlenerek akülü tekerlekli sandalyenin sağ, sol, ileri, geri ve dönme hareketlerini kontrol edecektir. EEG sensörlerinin yer aldığı bant üzerine ayrıca mikrofon yerleştirilerek istenirse sesli komut ile akülü tekerlekli sandalyenin kontrolü yapılabilecektir. Hem sesli hem de EEG sinyalleri ile kontrol edilebilen bir sistem geliştirilmesi engelli bireylerin ihtiyaçlarını karşılamada daha verimli olacağı beklenmektedir.

Sesli kontrol modülü

Mikrofona gelen ses dalgaları, ses kartı modülü aracılığı ile ses sinyali, sinyal işleme yöntemleri ve çeşitli matematiksel yöntemlerle işlenerek sayısal veri (öznitelik vektörü) haline getirilecektir. Bu işlem sürekli tekrarlanarak tanınması istenen konuşmaların bir veritabanı oluşturulacaktır. Bu veri tabanında; "araç ileri git, araç dur, araç geri git, araç sağa git, araç sola git vb." komutlar yer alacaktır. .Son olarak yeterli bir veri kaynağı oluşturulduğunda tanınması istenilen konuşma aynı şekilde mikrofondan alınır, sayısallaştırılır ve veritabanında daha önce sayısallaştırılmış konuşma verileri ile karşılaştırılır. Veriler eşleştğinde konuşma tanıma işlemi gerçekleştirilmiş olur. Gelen veriler ışığında Arduino Mega (kontrolcü), yapılacak algoritmaya göre nesne kontrolü yapacaktır. Oluşturulan algoritmaya uygun olarak Arduino IDE geliştirme ortamında kodlama yapılacaktır. Tekerlekli sandalyede yer alan motora zarar gelmemesi için, akımın düzenlenmesi için ve iyi bir kontrol için motor sürücü kartı kullanılacaktır. Motor sürücü kartı 5-35 V gerilimi ve 30 Amper akımı desteleyecek şekilde olacaktır.

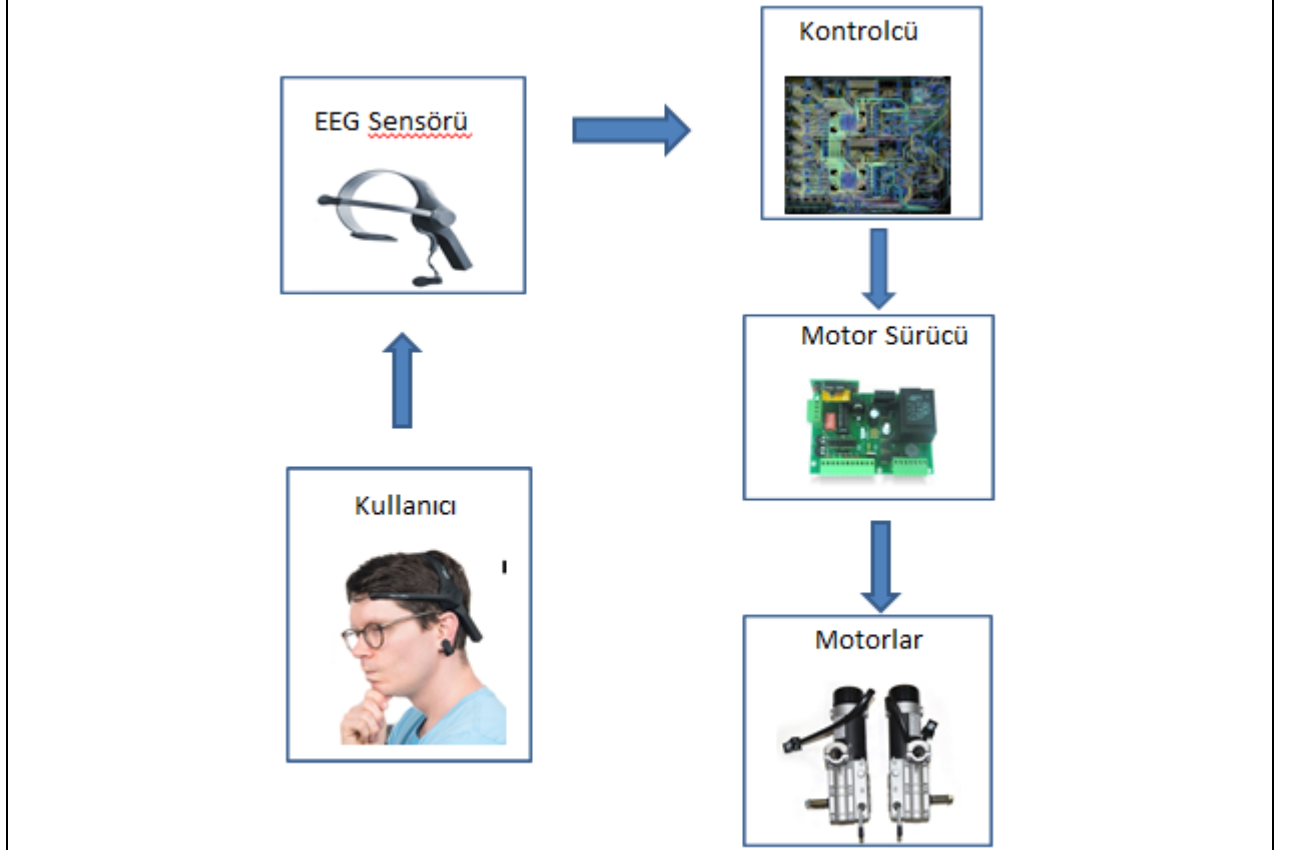


Şekil 1 Sesli Kontrol Modülü

Şekil 1’de Sesli kontrol ile tekerlekli sandalyenin hareketini sağlayacak olan sistem tasarımı görülmektedir. Ses Kartı ile alınan veriler kontrolcü tarafından işlenerek motor sürücülerine komut iletmektedir. Bunun sonucu olarak tanımlanan sese bağlı olarak motorlar hareketini sağlayacaktır.

Beyin dalgaları ile Kontrol Modülü

Konuşmasında engel bulunan bireyler ise elektroensefalogram (EEG) sensörü kullanarak akülü aracını kontrol edebilecektir. Sensöre gelen sinyaller bir sayısal veriye dönüşecektir. Kontrolcü ile sensörün haberleşmesi sonucunda gelen veriye göre akülü araç hareket (sağ, sol, ileri, geri) edecektir.



Şekil 2 Beyin Dalgaları ile Kontrol Modülü

Şekil 2’de EEG sinyalleri ile tekerlekli sandalyenin hareketini sağlayacak olan sistem tasarımı görülmektedir. EEG Sensörü ile alınan veriler kontrolcü tarafından işlenerek motor sürücülerine komut iletmektedir. Bunun sonucu olarak tanımlanan sese bağlı olarak motorlar hareketini sağlayacaktır.

Proje fikri engelli bireylerin tekerlekli sandalye kullanımında engel seviyesine bakılmaksızın karşılaşılan kontrol zorluklarını en aza indirmek amacıyla ortaya çıkmıştır. Kas hastalığı yaşayan bireylerde ayakların yanı sıra el, kol, parmak, baş hareketleri gibi kısıtlar oluşabilmektedir. Bu hastaların ihtiyacını karşılamak öncelikli hedef olarak belirlenmiştir. Var olan problemlerin bir analizi yapıldığında en rahat çözümün düşünce gücü ile tekerlekli sandalyenin kontrolünün sağlanması olduğu gözlenmiştir. Ayrıca alternatif bir sürüş tekniği olarak ses kontrolü eklenmesi hastaların daha rahat hissetmelerini sağlayacaktır. Hasta istediği yöntem ile kontrolü sağlayacaktır.

Geliştirilen çözüm ile hastaların akülü tekerlekli sandalyelerini kullanmak için sadece baş kısmına bant şeklinde takılabilen EEG sensör kiti yerleştirilecektir. Ses komutu ile çalışma sağlanacağından bireyler hangi yöntemi kullanacağını tercih edecektir. Ayrıca hastaların bu kontrolleri sağlaması için 5 dakikalık ilk eğitim süreci yeterli olacaktır. Kullanımı çok kolay bir ürün geliştirilecektir.

(*) Doğrudan insan veya hayvanlar üzerinde yapılacak çalışmalar için ilgili birimden etik kurul onay kararının alınması zorunludur.

4. PROJE YÖNETİMİ

4.1 BAŞARI ÖLÇÜTLERİ: Hangi süreçlerin/işlemlerin, ne ölçüde gerçekleştirilmesi durumunda projenin tam anlamıyla başarıya ulaşmış sayılabileceği belirtilmelidir. Bu ölçütler açık olarak sıralanmalı, her birinin önem derecesi açıklanmalı, tümünün gerçekleştirilememesi durumunda, projenin başarı oranının belirlenmesine yardımcı olabilecek ipuçları verilmelidir.

BAŞARI ÖLÇÜTLERİ TABLOSU (*)

Yazım alanları gerektiği kadar uzatılabilir

İP No	İş Paketi Adı	İş paketi Hedefi	Projenin Başarısındaki Önemi (%)**
I	Beyin Dalgaları İle kontrol	Beyin dalgaları ile tekerlekli araç kontrolü	%50
II	Ses Komutları ile Kontrol	Sesli komutlar ile çevredeki aygıtların kontrolü	%50

(*) Tabloya iş paketlerinin sayısına uygun olarak satır eklenebilir ve satırlar genişletilebilir

(**) Sütun toplamı 100 olmalıdır.

4.2 RİSK YÖNETİMİ: Projenin başarısını olumsuz yönde etkileyebilecek riskler ve bu risklerle karşılaşıldığında projenin başarıyla yürütülmesini sağlamak için alınacak tedbirler (B Planı) ilgili iş paketleri belirtilerek Risk Yönetimi Tablosu'nda ifade edilir. B planlarının uygulanması projenin temel hedeflerinden sapmaya yol açmamalıdır.

RİSK YÖNETİMİ TABLOSU (*)

İP No	En Önemli Riskler	Risk Yönetimi (B Planı)
I	Beyin dalgalarının yeterince sinyal alamaması	Daha fazla sensör kullanılacak
II		

(*) Tabloya iş paketlerinin sayısına uygun olarak satır eklenebilir ve satırlar genişletilebilir.

5. BÜTÇE KALEMLERİ GEREKÇESİ: Talep edilen parasal desteğin her bir kalemi için ayrıntılı gerekçe verilmelidir. Benzer nitelikte olan düşük bedelli kimyasal veya kırtasiye gibi ortak kullanım amacına sahip tüketim malzemeleri gruplanarak ortak gerekçelendirilebilir.

Tüketime Malzemesi(Genel)	
Tanımı/Adı	Gerekçesi
1- NeuroSky Mobil Beyin Dalga Algılayıcı 2	Beyin dalgalarını almak için
2- Raspberry Pi 4 8GB	Verileri işlemek işleme ve kontrol
4- Arduino Ses Tanıma Modülü	Sesli komutları almak
Tüketim Malzemesi (Kırtasiye)	
Tanımı/Adı	Gerekçesi
1-	
2-	

Harcama kalemleri için teknik şartname dosyası ile proforma fatura veya teklif mektupları online başvuru sistemine eklenmelidir. Kabul edilen projeler için, teknik şartname ve proforma fatura veya teklif mektuplarının asıllarının birime teslim edilmesi gereklidir.