

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### AKILLI ULAŞIM YARIŞMASI

### PROJE DETAY RAPORU

**PROJE ADI: MAGLEV FAYTONU**

**TAKIM ADI: KÜLYUTMAZ**

**TAKIM ID: T3 - 20232 - 201**

**TAKIM SEVİYESİ: LİSE**

**DANIŞMAN ADI: DR. AHMET ERSOY**

## İçindekiler

### 1. Proje Özeti (Proje Tanımı):

Şehirleşmenin dolayısıyla nüfus yoğunluğunun fazla olduğu bir bölgede, kara ulaşımının diğer ulaşım yöntemlerine kıyasla daha yavaş kalmasıyla beraber ekoloji aleyhine de gelişim göstermiştir. Bu durum kara ulaşımında çok mesai harcanması, ekolojik zararlar doğurması ve yüksek yakıt masrafları gibi problemler başta olmak üzere birçok olumsuz sonuç doğurmaktadır. Ülkemizdeki büyük şehirler başta olmak üzere nüfus yoğunluğu olan bölgelerde yaşanan ulaşım sorunlarından yola çıkarak; kara ulaşımının hızını maksimum seviyelere çekmek ve fosil yakıtların kullanımını azaltarak ekolojik dengenin korunmasına katkı sağlamak amacıyla bir çalışma planlanmıştır. Bu projeye merak uyandırmak ve dikkat çekmek amacıyla “**Maglev Faytonu**” ismi seçilmiştir; maglev tasarımları, fayton modelleri baz alınarak oluşturulmuştur.

Maglev Faytonunun asıl amacı uzun mesafelerde kullanılan Maglev Trenlerinin kısa mesafeye uygulanmasıdır. Maglev Faytonlarının neodyum mıknatıslar üzerine döşenmesi planlanan raylara bir aparat ile tutturularak makas sistemiyle dönemeçlerde sapmayarak güvenli bir biçimde manevra ve dönüş kabiliyeti kazandırılacaktır. Böylece şehir içinde daha hızlı ve güvenli bir yol seyredilmesi mümkün olacaktır. Ayrıca **Covid-19** salgını sebebiyle gündeme gelen riskler maglev faytonu kullanımı sayesinde sosyal mesafeye uyulmasına katkı sağlayacaktır. İlerleyen süreçte turizm ve sağlık sektöründe de kullanımı mümkündür.

Mobil uygulamayla kontrol altına alınan sistemimiz ile dünyaya yeni bir **Akıllı Ulaşım Sistemi** kazandırılacaktır. Mobil uygulama, MIT AppInventor üzerinden tasarlanmaktadır.

Maglev Faytonuna manevra ve dönüş kabiliyeti **Arduino Mega** ve **Servo Motor** sistemleri ile kazandırılırken mobil uygulama ve sistemler arası etkileşim **Bluetooth Sensörü** ve **GPS Sensörü** ile kurulacaktır. (Tasarlanmakta olan mobil uygulama ile sistem kodları henüz gelişim aşamasındadır.)

- 1- Mobil uygulama üzerinden Bluetooth vasıtasıyla Maglev Faytonu ile etkileşim kurmak,
- 2- Ulaşılmak istenilen hedefi seçmek,
- 3- Mobil uygulama tarafından otomatik rota oluşturularak yolculuğa başlamak,
- 4- GPS Sensörü verilerine göre dönemeçlere geldiği zaman Bluetooth Sensörü ile Arduino Mega üzerinden Servo Motora komut gönderilerek raylardaki makas sistemini hedefe yöneltmek,
- 5- Maksimum hız ile hedefe varmak.

### 2. Problem/Sorun:

Ülkemizde günlük ortalama 92,32 dakika kara ulaşımında trafikten dolayı zaman kaybediliyor (Şekil-1). Kara ulaşım araçlarının çevreye verdiği zarar doğrultusunda başta küresel ısınma ve kronik hastalıklar gibi sorunların artışında da başrol oynadığı bilinmektedir.



**Şekil-1: Trafik**

Kara ulaşım araçları içerisinde maksimum hız sağlayan ve çevreye hiçbir şekilde zarar verici gaz veya atık oluşturmaması ile “Maglev Trenleri” bilinir. Ancak çok yaygın kullanılmaması ile sadece 2 hat arasında yolculuk edebilen ve dönemeçlere giremeyen Maglev Trenleri maliyet açısından da tercih edilmiyor. Kullanımda olan Maglev Trenleri genellikle havaalanları etrafına kurulması ile şehir içi ulaşımında yetersizliğinden dolayı katkı sağlamamaktadır. Bu gerekçeler Maglev Trenlerini maliyetlerinden dolayı verimsiz ve şehir içi ulaşımına katkı sağlamamasından dolayı kesinlikle iyileştirmeye açık kılmaktadır.

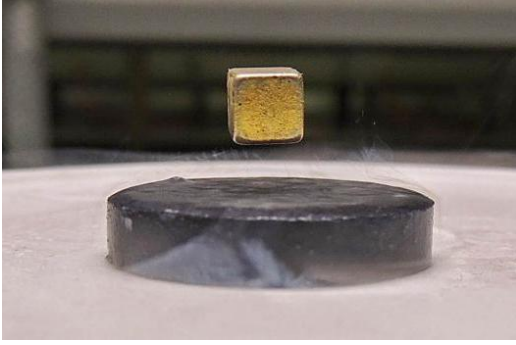
Ayrıca günümüz karayolları ve demiryolları sık sık belirli periyotlarda onarım veya yenileme gerekçesinden kaynaklanan yüksek meblağlar vatandaşlara köprüler ve otoyol geçişlerinde olumsuz geri dönmektedir.

Projemizde bu sorunları çözüme ulaştırmak ve iyileştirilmesi gereken noktaları geliştirmek için yaptığımız çalışmalarımızda karşılaştığımız bir diğer sorun ise Maglev Faytonunun şehir içi ulaşımında mıknatıslar üzerinden sapmaması ve yön değiştirme mekanizmalarını kurmak olacaktır.

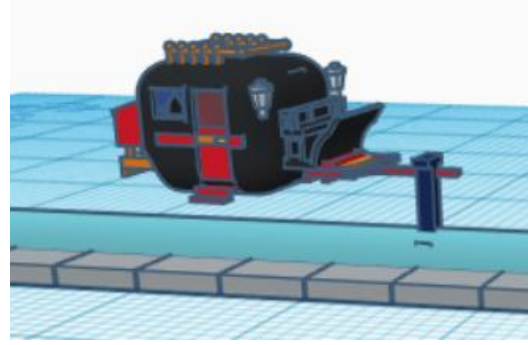
### **3. Çözüm:**

Projemizin temelinde 4 etken baz alınmıştır; kara ulaşımını maksimum hız ile sağlamak, ekoloji aleyhine gelişim göstermemek, kara ulaşımında yeni bir akıllı sistem geliştirmek ve bilhassa en önemlisi güvenli ulaşım sağlamaktır. Ulaşım aracı belirlenirken kara ulaşımında madde sürtünmelerinin doğurduğu bakım ve yenileme maliyetlerinin yüksek olmasından kaynaklı yolculuk esnasında sadece hava ile sürtünmeye giren Maglev Trenleri baz alınmıştır. Böylece hedeflenen maksimum hızlara ulaşılabilecek ve bakım maliyetleri oldukça azaltılabilecektir. “MAGLEV” sözcüğü İngilizce "Magnetic Levitation" sözcüklerinin kısaltılmasıyla elde edilen; manyetik alan ile havada tutunma, yükseltme anlamına gelmektedir (Şekil-2). Süperiletken malzemeler kullanılarak tasarlanan bu sistemde süperiletken teller  $-267\text{ }^{\circ}\text{C}$  ye kadar soğutulması gerekmektedir. Bu ise sıvı azot kullanımı ile mümkün hale getirilecektir. Maglev Faytonlarına yerleştirilen mekanizma ile sıvı azot devir daim yapabilecek dolayısıyla sorunsuz bir şekilde yolculuk edebilecektir. Projemize dikkat çekmekvemerakuyandırmak açısından “Fayton” tasarımı yapılarak lanse edilecektir (Şekil-3).



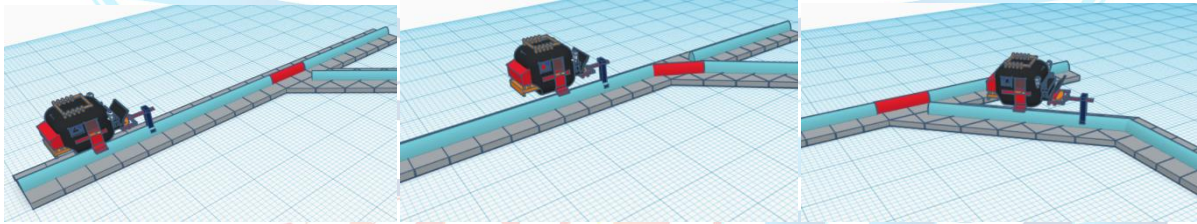


Şekil-2: Manyetik Levitasyon.



Şekil-3: Maglev Faytonu Tasarımı

Şehir içi kullanım için kazandırılması gereken manevra ve dönüş kabiliyeti, Maglev Faytonlarının bir aparat vasıtasıyla raylı sisteme tutturularak yönlendirilmesi ile planlanmıştır (Şekil-4). Günümüz tren raylarında kullanılan makas sistemi ile yön değiştirilmesi ve günümüz Maglev Trenlerinde kullanılan sürtünme ile duraksamanın aksine ray sistemi ile duraksatılarak çok daha sessiz ve düzgün bir duraksama sunmasını planlamaktayız. Ayrıca Maglev Trenlerine kıyasla sadece 2 hat arasında yolculuk etmektense, Maglev Faytonları ile istenilen konuma yolculuk edilebilecektir. Maksimum hız ile yolculuk edilirken özellikle nüfus yoğunluğunun fazla olduğu bölgelerde trafikte kaybedilen zamanların daha iyi değerlendirilmesi için kaçınılmaz bir fırsat oluşturulmaktadır.



Şekil-4: Manevra ve Dönüş Kabiliyeti Kazandıran Ray ve Makas Sistemi

Örneklendirmek gerekirse, bileğine ip ile bağlı uçan balonlu bir çocuk örneği mantıksal olarak projemizin çok basit halidir. Uçan balon kontrolü tamamen çocuktur; sağa çekerse sağa, sola çekerse sola, hareket ederse hareket eder ve durursa durur. Bu örneklemede Maglev Faytonu/uçan balon, ray/çocuk ve bağlantı aparatı/ip şeklindedir.

Tüm bu sistemlerin kontrolü yolcuların yükleyeceği bir mobil uygulama ile yapılması planlanmıştır. Maglev Faytonu kullanıldığı süre dahilinde yolcular tarafından yönlendirilebilecektir. Mobil uygulama ile Maglev Faytonu Bluetooth ile eşleştirilip, hedeflenen konum belirlenmesinden sonra otomatik rota oluşturularak maksimum hızda ulaşmak hedeflenmiştir. GPS Sensörü verilerine göre dönemeçlerde, Bluetooth ile gönderilen komut Arduino Mega üzerinden Servo Motora iletilerek hedefe doğru yönelmesini sağlayacaktır. Böylece Maglev Faytonları güvenli bir biçimde dönemeçleri alabilecektir. Tüm bu sistemlerin bir araya gelmesi ile kara ulaşımına farklı bir boyut getirilerek **Akıllı Ulaşım Sistemi** tasarlanmıştır.

#### 4. Yöntem:

Projede baz alınan temel, yolcunun gideceği yeri cep telefonundan mobil uygulama ile seçerek Maglev Faytonunu kendisinin komuta etmesidir. Yolcu sistemle etkileşime geçerek Maglev Faytonunu eşleştirdikten sonra gideceği yeri mobil uygulama aracılığıyla belirler. GPS Sensöründen alınan sinyaller doğrultusunda rota oluşturulur. Böylece yolcu istediği yere maksimum hızda ve kolayca ulaşabilecek.

Sistem bilimsel açıdan manyetik levitasyon, teknolojik açıdan Arduino ve mobil uygulama için MIT AppInventor üzerine kuruldu. MIT AppInventor yardımıyla tasarlanan mobil uygulama Faytonu eşleştirme, gidilecek yeri belirleme ve rota oluşturulmasında kullanılacak. Ardından mobil uygulama Arduino sistemine Bluetooth aracılığıyla gidilecek yeri bildirecek. Arduino Mega komutları Servo Motorlara ileterek dönemeçlerin her bir Maglev Faytonu için ayrı ayrı konumlandırılmasını sağlayacaktır. Böylece Maglev Faytonu harekete geçtiğinde belirlenen rota üzerinden ilerleyebilecek ve belirlenen konuma maksimum hızda hatasız ve güvenilir bir şekilde ulaşabilecektir.

#### 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü:

Projemiz günlük hayatta var olan yöntemleri farklı bir amaç için farklı koşullarda birleştirerek bu yönüyle yenilikçiliğe aday bir proje olmuştur. Projemizde Arduino Mega, Bluetooth Sensörü, GPS Sensörü, Servo Motor ve tarafımızca oluşturulan bir mobil uygulama (Şekil-5) bileşenlerinin kullanılması ile akıllı sistemin kontrolünün yolcu tarafından sağlanması projemizin inovatif yönünü oluşturmaktadır.



Şekil-5: Telefon Uygulamasının Arayüzü



Yaygın olmasa dahi karşılaşılabilecek olan Maglev Trenleri, manevra ve dönüş kabiliyetini arttırmak aynı zamanda farklı bir bakış açısı katmak amaçlı “Fayton” şeklinde tasarlanmıştır böylece şehir içi kullanımına uygun hale getirilmiştir. Ayrıca tren raylarının sistemimizdeki görevi ulaşım aracını taşımak değil, yön vermek veya durmasını sağlamaktır. Maglev Trenlerine kıyasla tasarladığımız sistem sadece belirli 2 hat arasında yolculuk etmektense yolcuların istediği noktadan istediği noktaya yolculuk edebilmesi ve uzun mesafelerin aksine kısa mesafelerde kullanımı günümüz için bir ilktir.

Maglev Faytonları, ambulansların aktif olarak çalışmakta zorlandığı ve saniyelerin hayati önem taşıdığı trafikte hastaları maksimum hızda nakletmekte kullanılabilecektir. Daha birçok varyasyonlara uygulanabilen Maglev Faytonları inovatif bir proje özelliklerini göstermektedir.

## **6. Uygulanabilirlik:**

Maglev Trenlerinin içerisinde bulunduğumuz yıllarda yapım maliyetlerinin yüksekliğinden dolayı tercih edilme oranları çok düşüktür ancak tasarladığımız Maglev Faytonları ile uzun vadede karayolları ve demiryolları için harcanan bakım veya yenileme masraflarına kıyasla çok daha avantajlı ve verimli bir konuma geçmektedir. Böylece yapım maliyetinin yüksek olması uygulanabilirlik açısından bir sorun teşkil etmemektedir.

Projemizin yalnız ticari amaç ile kullanılması doğrultusunda turistik geziler için yolda zaman kaybının yaşanmaması böylelikle daha fazla turistik yerlerin gezilmesi adına tasarladığımız sistem kullanılabilir ve daha birçok varyasyonlarda da rahatlıkla uygulanabilir.

## **7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması:**

100 kilometrelik bir Maglev Treninin yapım maliyeti 2,5 milyar \$ iken tasarladığımız Maglev Faytonlarının yapım maliyetlerinin 1,5 - 1,7 milyar \$ arasında seyretmektedir. Ancak akıllı sistemimiz ile maliyetin 1,9 - 2,1 milyar \$ arasında seyretmesini planlamaktayız. Ayrıca görevlilere ekstra bir bütçe oluşturmadan yapım maliyetlerinden arta kalan çok cüzi bir miktar ile sistem eğitimi verilebilir.

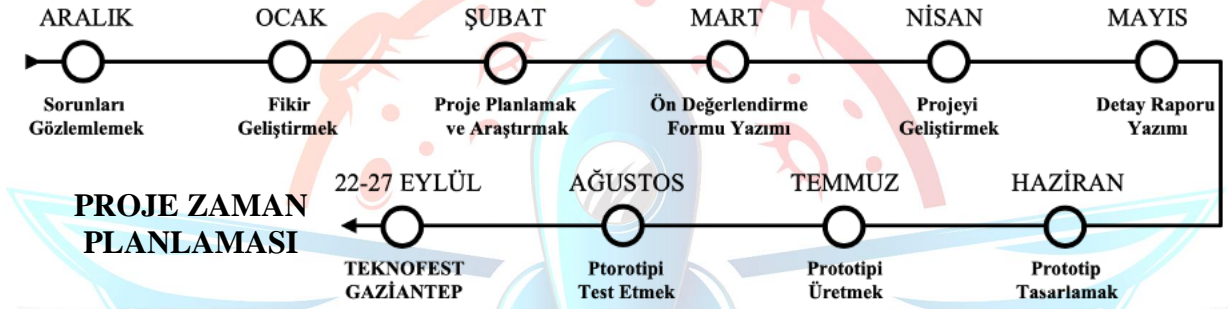
Yalnız bu açıdan bakılınca çok maliyetli bir proje gibi gözükse de Maglev Faytonu, diğer ulaşım yöntemlerine ihtiyaç duymadığı için bakım ve yenileme maliyetlerinin (1,7 milyar \$, her yıl ortalama %13,5 kat artıyor.) kaldırılması ile uzun vadede çok daha avantajlı ve çok daha verimli konuma geçmektedir.

### **Prototip Malzeme Listesi:**

- 1- Neodyum Mıknatıs / 650 TL
- 2- Arduino GPS Sensörü / 250 TL
- 3- Arduino Mega / 200 TL

- 4- Arduino Servo Motor (10 adet) / 100 TL
- 5- Ray ve Makas Sistemi / 70 TL
- 6- Sıvı Azot / 50 TL
- 7- Fayton / 40 TL
- 8- Arduino Bluetooth Sensörü / 30 TL
- 9- Süperiletken Tel (Ankara Üniversitesi'nden Tedarik Edildi.)

Toplam Maliyet: **1390 TL**



**ÖNEMLİ!** TEKNOFEST sürecinde projemizin derecelendirilmesi durumunda 28 Eylül Pazartesi günü T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığına “Maglev Faytonu” projesini sunarak onay aldığı takdirde proje fikrinin öncelikle T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı olarak gerekli mecralara devredilmesi planlanmaktadır.

### 8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Bu proje kara ulaşımına devrim atlatarak insanlık yararına çok kıymetli bir proje olmaya adaydır. Öncelikli hedefimiz şehir içi ulaşımında insanlara maksimum verimlilikle hizmet etmesidir. Kurduğumuz akıllı ulaşım sistemleri ile Maglev Faytonunun ilk hedef kitlesi nüfus yoğunluğunun fazla olduğu bölgeler için T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı ile belediyelerdir. Maglev Faytonunun ticari amaç için ilk hedef kitlesi ise turistik yerlere gezi düzenleyen turlardır böylelikle aynı süre içerisinde yolda zaman kaybetmeyecek ve daha fazla yerler keşfedilebilecek dolayısıyla daha çok insan tarafından tercih edilecektir. Bir diğer düşüncemiz ise, ambulansların aktif olarak çalışmakta zorlandığı trafikte bu sistem yardımı ile hastaları maksimum hızda nakletmekte kullanılabilir olması ile sağlık kurumlarıdır.

### 9. Riskler:

Projeyi olumsuz yönde etkileyebilecek en büyük unsur projenin maliyetidir. Fakat kısa vadede harcanacak parayla uzun vadede diğer ulaşım yöntemlerine kıyasla çok daha fazla kar elde edilebilir olması yapım maliyeti açısından çok büyük bir problem teşkil etmemektedir.

Bir diğer risk ise yaşanacak olası kazalardır. Fakat sistem zaten manyetik levitasyon sayesinde rayda kaldığı için böyle bir olayın sistem dışarısından gelebilecek bir insan müdahalesi ile gerçekleşmesi ancak mümkündür. İnsan hatası kaynaklı bir kaza meydana gelmesi durumunda büyük ekonomik kayıplara sebep olacaktır.

Projemiz için “B Planı” olarak ray sistemi üzerine kurulu süper hızlı Fayton (Maglev oluşturulmadan.) düşünülmüştür. **Ancak projemiz Maglev Faytonuna olan güvenimiz tamdır.**

OLASILIK VE ETKİ MATRİSİ	ETKİ				
	Önemsiz	Düşük	Orta	Yüksek	Ciddi
<b>Kesine Yakın</b>	5	10	15	20	25
<b>Muhtemel</b>	4	8	12	16	20
<b>Mümkün</b>	3	6	9	12	15
<b>Düşük</b>	2	4	6	8	10
<b>Seyrek</b>	1	2	3	4	5

**Tablo-1:** Puanlar 0-25 Arası Değerlendirilmiştir.

#### 10. Proje Ekibi:

**Takım Lideri:** AYBERK ÖNAL

ADI SOYADI	PROJEDEKİ GÖREVİ	OKUL / SINIF	PROJEYLE İLGİLİ TECRÜBESİ
<b>AYBERK ÖNAL</b>	Projeyi Yönetmek ve Rapor Yazımı	Özel Çankaya Bahçeşehir Koleji 50. Yıl Kampüsü Fen ve Teknoloji Lisesi 9. Sınıf	Maglev üzerine projeler geliştirmek.
<b>KEMAL EMİRHAN UYGUN</b>	Literatür Tarama ve Mobil Uygulama	Özel Çankaya Bahçeşehir Koleji 50. Yıl Kampüsü Fen ve Teknoloji Lisesi 9. Sınıf	MIT AppInventor üzerinden uygulamalar geliştirmek.
<b>TARDU YÜCE YAVAŞ</b>	Kodlama ve Tasarım	Özel Çankaya Bahçeşehir Koleji 50. Yıl Kampüsü Fen ve Teknoloji Lisesi 9. Sınıf	Arduino üzerine çalışmalar geliştirmek.

**Tablo-2:** Proje Ekibi Bilgilendirme



## 11. Kaynaklar:

1. Dr. Uğur HASIRCI, Düzce Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Elektrik-Elektronik Mühendisliğine Giriş, Sayfa 8-9, Erişim Tarihi: 02/05/2020.  
<http://akademik.duzce.edu.tr/Content/Dokumanlar/ugurhasirci/DersNotlari/4651c2ec-12a6-4b8f-9ade-862d2ee84d2c.pdf>
2. Halil SÜMER, “Magnetik Olarak Yükseltilebilen ve Hareket Edebilen Süper Hızlı Trenler” Elektrik Mühendisliği-345, Sayfa 167, Erişim Tarihi: 06/05/2020.  
[http://www.emo.org.tr/ekler/dc5983b8c4ef1d8\\_ek.pdf?dergi=4](http://www.emo.org.tr/ekler/dc5983b8c4ef1d8_ek.pdf?dergi=4)
3. Muhammed Yasin ÇODUR (2017), “Türkiye’de Maglev Trenlerinin Uygulanabilirliğinin Araştırılması” Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Sayfa 208-215, Erişim Tarihi: 17/05/2020.  
<http://www.igdir.edu.tr/Addons/Resmi/announc/4787/207-215.pdf>
4. Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ulaşım Maliyetleri ve Verimlilik Şubesi Müdürlüğü (2019), “2018 Yılı Otoyollar Bakım-İşletme ve Ücret Toplama Maliyetleri” T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü, Sayfa 155, Erişim Tarihi: 23.05.2020.  
<https://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Istatistikler/YapimBakimIsletmeMaliyet/2018OtoyolBakimMaliyet.pdf>

### URL

5. <https://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Istatistikler/YapimBakimIsletmeMaliyet.aspx>
6. <https://tr.khanacademy.org/science/physics/magnetic-forces-and-magnetic-fields/magnetic-field-current-carrying-wire/a/what-are-magnetic-fields>
7. <https://www.kuark.org/2015/10/maglev-trenler1/>
8. <http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/superiletkenlik-nedir>

**TEKNOLOJİ FESTİVİ**  
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ