



**TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU  
MARMARA ARAŞTIRMA MERKEZİ**

**BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ**

**OTOMOTİV ENDÜSTRİSİNDE AKILLI KOKPİT UYGULAMALARI VE GELECEĞİ**

**PROJE KODU: 5021005**

**DESTEKLEYEN KURULUŞUN ADI : OTOMOTİV SANAYİİ DERNEĞİ**



**OTOMOTİV SANAYİİ DERNEĞİ  
AUTOMOTIVE MANUFACTURERS ASSOCIATION**

24 OCAK 2003  
GEBZE, KOCAELİ

---

**OTOMOTİV ENDÜSTRİSİNDE AKILLI KOKPİT  
UYGULAMALARI VE GELECEĞİ**

**SONUÇ RAPORU**

**PROJE KODU: 5021005**

00	24.01.2003	Sonuç Raporu	Hüseyin Anıktar	Altuğ Uzunali Selahattin Tosuner	Prof.Dr.Ersin Tulunay
Güncel.	Tarih	Açıklama	Hazırlayan	Kontrol Eden	Onaylayan

Gebze, KOCAELİ  
Ocak, 2003

## PROJE ELEMANLARI

Adı Soyadı	Birim	e-posta adresi	Projedeki Sorumluluđu
Altuğ Uzunali	BTAE	altug@btae.mam.gov.tr	Proje Yöneticisi
Hüseyin Anıktar	BTAE	aniktar@btae.mam.gov.tr	Araştırmacı
Selahattin Tosuner	BTAE	stosuner@btae.mam.gov.tr	Danışman

629.33:681.5(047.3)=512.161

ANI  
2003

Anıktar, Hüseyin

Otomotiv endüstrisinde akıllı kokpit Uygulamaları ve geleceği, Proje kodu:5021005/  
Hüseyin Anıktar, Altuğ Uzunali, Selahattin Tosuner.- Gebze: MAM, 2003.

IX, 45 s.: şekiller, tablolar; 30 cm.-  
(TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi. Bilişim Teknolojileri Araştırma Enstitüsü)  
KONU : 1) Otomotiv endüstrisi 2) Otomobil - Kokpit 3) Otomotiv mühendisliđi 4) Otomatik Kontrol

Bu rapor, Otomotiv Sanayii Derneği için hazırlanmış olup Otomotiv Sanayii Derneği üyeleri dışında üçüncü şahıslara TÜBİTAK – MAM’ın yazılı izni olmadan verilemez.

Yazışma Adresi:

P.K. 21 41470 Gebze KOCAELİ

Tel: 0 262 6412300

Faks: 0 262 6412309

WEB Adresi: [www.mam.gov.tr](http://www.mam.gov.tr)

## ÖNSÖZ

Ulaşım hizmetlerinde kara taşımacılığının, kara taşımacılığında da otomotivin ne kadar önemli olduğu açıktır. Bugün özel ve toplu taşıma araçlarının olmadığı bir yaşam biçimini düşünmek olanaksızdır.

Dünya otomotiv endüstrisinde ilk çalışmalar 1770' li yıllarda başlamış, 1914 yılında seri üretime geçilmesiyle hız kazanmış ve ülke ekonomilerin açısından önemli bir sanayi dalı olmuştur. Günümüzde otomotiv endüstrisi teknolojik yenilik, gelir arttırma, iş olanağı yaratma ve döviz kazanma açısından öncü bir kesim durumundadır. Bu özelliği nedeniyle ülkeler, otomotiv endüstrisini geliştirmek amacıyla teknoloji aktarımı, yatırım indirimi, etkin koruma ve özendirme önlemleri gibi çeşitli politikalara başvurmaktadır.

Avrupa Birliği, bilimsel araştırma ve teknolojik gelişme kapasitesini güçlendirmek, bu yolla ekonomik ve sosyal gelişme sağlamak üzere 1984 yılından bu yana beş yıllık Çerçeve Programları uygulamaktadır. 2003 yılında altıncısı başlayacak olan ve Türkiye'nin de ilk kez bir pay ödeyerek içinde bulunduğu Altıncı Çerçeve Programı, Türk otomotiv endüstrisinin rekabet gücünü arttırabilmesi açısından çok önemlidir.

Bu amaçla araçlarda akıllı kokpit uygulamalarına yönelik olarak, yazın araştırması yapılmış, internet ve güncel yayınlar taranmış, endüstrideki çeşitli uzmanlarla görüşülmüştür. TÜBİTAK – MAM'ın hazırladığı bu raporda otomotiv endüstrisinde akıllı kokpit uygulamalarında kullanılan teknolojiler, çeşitli uygulamalar ve bu konularda özellikle Avrupa Birliği'ne üye ülkelerde yapılan projeler derlenmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmaya katkıda bulunan katılımcılara ve bu çalışmayı destekleyen Otomotiv Sanayii Derneği'ne teşekkür eder, raporun yararlı olmasını umarız.

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	iv
TABLO LİSTESİ .....	vii
ŞEKİL LİSTESİ .....	viii
KISALTMALAR VE TANIMLAMALAR .....	ix
YÖNETİCİ ÖZETİ .....	1
1. GİRİŞ .....	3
2. GENEL KOKPİT BİLGİLERİ .....	6
2.1 Bilgilendirme .....	8
2.2 Kontrol .....	10
3. KOKPİTLERDEKİ SORUNLAR VE İYİLEŞTİRME ALANLARI .....	11
3.1 Gösterge ve Lambaların Optimizasyonu .....	11
3.2 Ses Üretimi ve Dağılımı .....	11
3.3 Isınma .....	13
3.4 Servis .....	13
3.5 Sistem Karmaşıklığı .....	13
3.6 Standartlaşma .....	13
3.7 İşletim Sistemi .....	14
3.8 Risk Yönetimi .....	14
3.9 Veri Yolları .....	14
4. AKILLI KOKPİTLER .....	15
4.1 Akıllı Kokpit Teknolojileri .....	15
4.1.1 Telematik .....	15
4.1.2 Biometrik Teknikler .....	18
4.1.3 Bluetooth Teknolojisi .....	20
4.1.4 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) .....	20
4.1.5 GPRS (General Packet Radio Service) .....	21
4.2 Geleceğin Kokpitlerinin Özellikleri .....	21
4.2.1 Uyarlanabilir Kokpitler (Adaptive Cockpits) .....	21
4.2.2 Akıllı Teknolojiler .....	22
4.2.3 Siber Araçlar .....	22
4.2.4 Haberleşme .....	23
4.2.5 Rahat Gece Görüşü .....	23
4.2.6 Veri Bankaları ve Uzaktan Bakım .....	23
4.2.7 Isı Yalıtımı .....	24
4.3 Geleceğin Kokpiti için Yazılım Gereksinimleri .....	24
4.4 Geleceğin Kokpiti İçin Ağ Altyapısı Gereksinimi .....	26
4.5 Geleceğin Kokpitinde Göstergeler .....	28
5. AKILLI KOKPİT UYGULAMALARI .....	30
5.1 Siemens .....	30
5.2 3M .....	30
5.3 MERCEDES-BENZ .....	30
5.4 Delphi Delco Electronics .....	31
5.5 Nissan .....	31
5.6 SAAB .....	32

5.7	Robin Lovelock.....	32
5.8	Kavlico Corp. ....	32
5.9	First Technology .....	32
5.10	Inova Semiconductors .....	33
5.11	IBM ve Honda.....	33
6.	ORTAK ÇALIŞMA KONULARI.....	34
6.1	Elektronik ve Sensör Teknolojileri .....	34
6.2	Ağ Teknolojileri.....	37
6.3	Yazılım Teknolojileri.....	37
7.	ALTINCI ÇERÇEVE PROGRAMI (FP6-The Sixth Framework Programme):.....	39
7.1	Altıncı Çerçeve Programı Nedir?.....	39
7.2	Altıncı Çerçeve Programına Kimler Katılabilir? .....	40
7.3	Altıncı Çerçeve Programına Katılan Örnek Proje ve Kuruluşlar.....	40
8.	SONUÇ .....	46
9.	KAYNAKLAR .....	47

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Telematik Teknolojisi Bulunan Bir Aracın Özellikleri.....	16
<b>Tablo 2.</b> FP6 için öncelikli konular .....	40

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Araç içerisindeki teknolojinin dağılımı .....	5
Şekil 2. Araç üzerindeki sensör ve kontrol birimleri .....	7
Şekil 3. Kokpit tasarım ağacı .....	8
Şekil 4. Çeşitli telematik üniteler içeren bir kokpit .....	18
Şekil 5. Biometrik sistemlerin fiyat-başarım grafiği .....	19
Şekil 6. UMTS'in getirecekleri .....	21
Şekil 7. Microsoft .NET teknolojisi .....	25
Şekil 8. Protokollerin maliyet ve bandgenişliğine göre değişimi .....	26
Şekil 9. Göstergelerin görünürlüğü .....	28
Şekil 10. LCD yapıları (a) Reflective, (b) Transflective, (c) Transmissive .....	29
Şekil 11. GPS içeren kokpitin görünüşü .....	31
Şekil 12. GigaSTaR Digital Display Link .....	33

## KISALTMALAR VE TANIMLAMALAR

Adaptive Cockpit	: Uyarlanabilir Kokpit
BUS	: İletim yolu, transmisyon yolu
CAN	: Computer Area Network
CLR	: Common Language Runtime
Database	: Bilgi bankası
Entertainment	: Araçtaki radio yayınları, TV, CD oynatıcı gibi eğlence cihazların tümünü birden kapsar- Raporda eğlence olarak geçer.
Equalizer	: Dengeleyici
Finger Print	: Parmak izi
GPRS	: General Packet Radio Service
GPS	: Global Positioning System
GPSS	: Global Positioning System Software
GSM	: Global System for Mobile
IC	: Integrated Circuit
LCD	: Liquid Crystal Display
LED	: Light Emitting Diode- Raporda lamba olarak geçmekte.
LIN	: Local Interconnect Network
Multimedia	: Çoğulortam
Network	: Ağ
PDA	: Personnel Digital Assistants
Server	: Servis Sağlayıcı Bilgisayar
SOAP	: Simple Object Access Protocol
Toggle	: Topuz
TTP/C	: Time-Triggered Protocol/Communication
UDDI	: Universal Description, Discovery, and Integration
UMTS	: Universal Mobile Telecommunication System
VAN	: Vehicle Area Network
XML	: eXtensible Markup Language
WAP	: Wireless Application Protocol
WLAN(802.11)	: Wireless Local Area Network
WPAN	: Wireless Personal Area Network



## YÖNETİCİ ÖZETİ

İster günlük yaşamda olsun ister iş yaşamında olsun insanların iletişim gereksinimi her geçen gün artmaktadır. Ev ve işyerinde sahip olduğumuz son teknoloji ürünlerinin otomobillerde de kullanılması ve yaygınlaştırılması ana hedefdir. Araçlardan beklenen sürüş güvenliği ve konforun artırılma gerekliliği, elektronik, bilişim ve sensör teknolojilerinin otomotiv endüstrisindeki uygulamalarının hergeçen gün artmasına ve araçların daha akıllı olmasına neden olmaktadır.

Geleceğin aracında, bilişim teknolojilerinin çok çeşitli uygulamalarının bulunacağı açıktır. Bu teknolojiler sürücüye yardım amacıyla coğrafya kılavuzluğundan, e-posta alıp göndermeye, yanılığının akıllı biçimde saptanmasından, otomatik sürüşe kadar değişebilecektir. 2002 yılında tüm dünya otomotiv pazarında 6 milyon adet uygulaması olan telematik teknoloji ürünlerinin (Araç yöneltme-navigasyon, çoğulortam uygulamaları, ivedi durum sistemleri vb.) 2003 yılında 8,5 milyon, 2004 yılında ise 12 milyon adede ulaşacağı beklenmektedir (Kaynak : IMS Research Report).

Bilişim teknolojilerinin araçlarda kullanımının artmasıyla otomotiv üreticileri için de yeni olanaklar ortaya çıkmaktadır. Yeni teknolojilerin araçlara uygulanması, aylık bakım hizmetlerden alınan yinelemeli gelirler, GPS yardımıyla sağlanan reklam ve özendirici tanıtım (promotion), ayrıntılı kullanıcı profillerinin çıkarılması, ürün bilgilerinin gerçek zamanlı olarak toplanması ortaya çıkacak yeni olanaklara örnek olarak verilebilir.

Geleceğin akıllı araçlarına, ağırlıklı olarak elektronik ve sensör teknolojileri ile ağ ve yazılım teknolojilerinin uygulanmasıyla ulaşılabilecektir. Söz konusu bu teknolojilerin otomotiv endüstrisine uygulanması yeni sayılmaktadır. Bu nedenle gelişmeye açık alanlar ve karşılaşılan sorunlar çoktur. Bunlar, buluşsal nitelikteki çalışmaları olduğu kadar, var olan ancak pahalı teknolojilerin ucuzlatılarak yaygınlaştırılmasına yönelik çalışmaları da kapsamaktadır.



Farklı teknolojilerin biraraya gelmesi, sonuç olarak değişik uzmanlık alanları olan şirket ve kurumların da biraraya gelmesini gerektirmektedir. Örneğin IBM şirketiyle Honda Motor biraraya gelerek ses tanımaya ilişkin bir teknolojinin araçlara uygulanması üzerine çalışmaktadırlar. Bunun dışında aynı ya da ayrı uzmanlığı olan firmalar rekabet öncesi AR-GE amacıyla rekabet merkezleri kurmakta, ayrı örgütlerden yararlanmaktadırlar. Bunlardan birisi de Avrupa Birliği tarafından oluşturulan ve Türkiye'nin de ilk kez 2003 yılında parasal katkıda bulunacağı çerçeve programlarıdır. Altıncı Çerçeve Programı, otomotiv endüstrisinin teknolojiyi yalnızca tüketmek yerine, üretilmesinde de yer alabilmesi için iyi bir olanaktır.

TÜBİTAK-MAM, bilimsel ve uygulamaya yönelik projeleri ile üniversite ve sanayi arasında bir köprü görevi görmektedir. Türkiye'nin küresel rekabet gücünün artırılmasını kendine ilke olarak belirlemiş olan TÜBİTAK – MAM, Türk otomotiv endüstrisinin gereksinim duyduğu elektronik ve sensör teknolojileri ile ağ ve yazılım teknolojileri konularında, gerektiğinde yurtiçi ve yurtdışı şirket ve kurumlarla işbirliği yaparak AR-GE çalışmalarını yürütmeye ve desteklemeye hazırdır.

Bu rapor, Türk otomotiv endüstrisinin akıllı araçlarda kullanılan teknolojilerin üretilmesine ve geliştirilmesine yönelik olarak gelecekte yapacağı çalışmalara dönük bir ön bilgi oluşturması amacıyla hazırlanmıştır. Bundan sonra endüstrideki şirketlerle yapılacak görüşmeler sonucunda belirlenen konularda daha ayrıntılı araştırmaların yapılması ve projelerin ortaya konması planlanmaktadır.

## 1. GİRİŞ

“Otomotiv Endüstrisinde Akıllı Kokpit Uygulamaları ve Geleceği” konusunda yapılan araştırmaların derlenmesiyle hazırlanan bu raporda, mevcut kokpitlerin yapısı ve problemleri, geleceğin kokpitinin nasıl olacağı ve karşılaşılabilecek problemler, otomotiv firmalarının yaptıkları çalışmalar, geleceğin kokpiti üzerine yapılabilecek projeler, mevcut ve/veya geleceğin kokpitinde kullanılan ve kullanılacak teknolojiler ve son olarak Altıncı Çerçeve Programı hakkında bilgiler verilmiştir.

Bilindiği gibi iletişim ve çoğulortam(multimedia) alanlarındaki hızlı gelişmeler, otomotiv sektörüne de aynı oranda yansımaktadır. Bugünün en iyi otomobili olan limuzinde 700 fonksiyon ve ayar seçeneği mevcuttur. Tüm çalışmalar, bilgiye erişimin ve iletişimin mümkün olduğu kadar kolay olması ve insan-makina arayüzünün olabildiğince kullanışlı olması yönünde sürdürülmektedir [1].

Otomotiv endüstrisinde, hızlı bir şekilde elektronik teknolojisine geçiş söz konusudur. 2005 yılına kadar otomotiv elektroniği pazarının 75 milyar dolara ulaşması beklenmektedir. 2010 yılına kadar da, şu anda ortak ölçekli bir otomobilin toplam maliyetindeki %12’lik elektronik maliyetinin %30’lara ulaşması beklenmektedir .

Yapılan araştırmalara göre, otomobil kazalarının %90’nın sürücü hatalarından kaynaklandığı saptanmış ve dolayısıyla insan faktörünün daha fazla göz önüne alınarak geleceğin otomobilinin inşa edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Yeni kokpitlerde, sürücünün dikkatini yoldan ayırmaması için ekran ve düğmelerin olabildiğince büyük yapılması, insan faktörünün göz önüne alınarak tasarım yapılmasına bir örnektir.

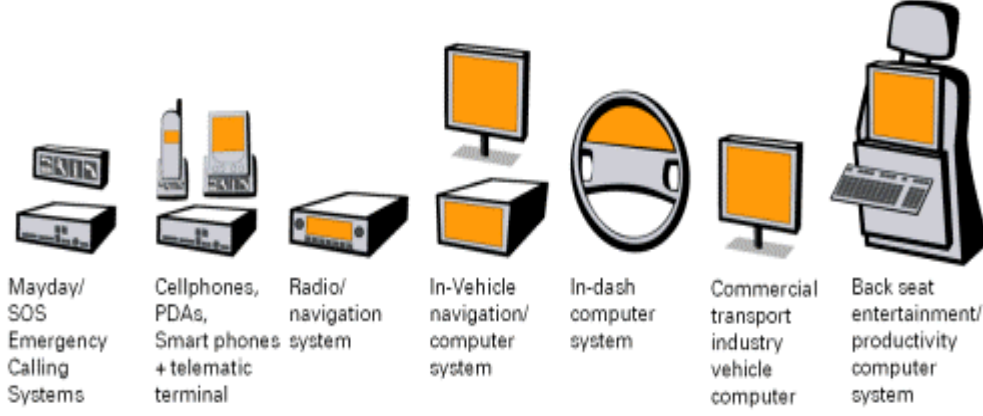
Teknolojideki gelişmelerin otomobillere ve dolayısıyla kokpitlere yansması öncelikle konsept araçlar daha sonra lüks araçlar ve son olarak orta sınıf araçlarda olacağı kesindir. Maliyet azaldıkça, yüksek teknoloji düşük seviyeli araçlara doğru yaygınlaşmaktadır. Dolayısıyla otomobiller için yeni teknolojilerin bulunması ve uygulanması kadar, bu

teknolojilerin basitleştirilmesi, ucuzlaştırılması ve yaygınlaştırılması da araştırma ve geliştirme konusudur.

Hedef, ev ve ofislerde sahip olduğumuz konforun araçlara mümkün olduğunca taşınmasıdır [2]. Şu anda sadece lüks araçlarda bulunan ve henüz hiçbir araçta bulunmayan özelliklerin ileride hemen hemen tüm araçlarda bulunması ve yaygınlaşması hedeflenmektedir. Bu özelliklerden bazıları şunlardır;

- İnternet, web, WAP, grafik, ses ve görüntü formatları.
- PDA'ler, cep telefonları ve dizüstü bilgisayarlar gibi çeşitli mobil terminallere bağlantı imkanı.
- GPS ile entegrasyon sayesinde konum belirleme, konum bilgisinin çeşitli yerlere aktarımı.
- Çeşitli çoğulortam uygulamaları ile arka koltukta oturanlar için video, TV, bilgi alışverişi, oyun ve/veya haberleşme gibi çeşitli ofis uygulamaları sağlanabilecek ve ayrıca telsiz klavye, joystick gibi uygulama platformlarıyla kullanıcıya kolaylık sağlanacaktır.
- GSM, GPRS, UMTS ve WLAN(802.11) gibi sayısal haberleşme tekniklerinden faydalanılarak bilgi(information) ve eğlence(entertainment) servisleri kadar internet bağlantısı da sağlanabilecektir. E-posta, faks, dil, haberler, hava durumu, finans bilgileri, sürekli yenilenen trafik bilgisi, müzik, video, oyun, alışveriş ve banka işlemleri sağlanabilecek belli başlı uygulamalardır.
- Yazılım güncellemeleri ile çok fazla araçta altyapısı/donanımı değiştirilmeden, yeni konfügrasyonlara gidilebilecektir. Elektronik modüller, yazılım değişiklikleri ile farklı uygulamalara yönelik olarak kullanılacaklar.

Şekil 1’de araç içerisinde ve özellikle de kokpit üzerindeki teknolojinin dağılımı görülmektedir.



**Şekil 1.** Araç içerisindeki teknolojinin dağılımı

Mayday/SOS: Acil durum çağrı sistemleri (Emergency Calling Systems)

Cellphones: Cep telefonları

PDAs(Personel Digital Assistants): Palm olarak bilinen cihaz.

Smart phones: Araç telefonları

Telematic terminal: Çeşitli haberleşme terminalleri

Radio: Radyo, telsiz sistemleri

Navigation system: Yön bulma sistemleri

In-Vehicle navigation/ computer system: Araç içi yön bulma / bilgisayar sistemi

In-dash computer system: Kokpit üzerindeki bilgisayar sistemi

Commercial transport industry vehicle computer: Ticari taşımacılık endüstrisi için araç bilgisayarı.

Back seat entertainment/productivity computer system: Arka koltuk eğlence/çalışma bilgisayar sistemi.

## 2. GENEL KOKPİT BİLGİLERİ

Kokpit, aracın hemen hemen tüm fonksiyonlarının kontrol edilmesini ve araç performansının gözlemlenmesini sağlayan bir arayüzdür. Kokpitin ana işlevleri kontrol ve gözlemlenme olmakla beraber, sürücüye sağladığı ek yan işlevleri de vardır. Bunlar kısaca eğlence ve rahatlık başlıkları altında toplanabilir.

Kontrol edilebilirlik ve gözlemlenebilirlik temel işlevlerini yerine getirmesi açısından düşünüldüğünde, ortalama olarak bir kokpitte bulunan başlıca gösterge ve kontrol panelleri şunlardır:

- Hız, hararet, devir ve benzin göstergeleri
- Akü, el freni ve yağ uyarı lambaları
- Arka cam resistans ve ısıtıcı lambaları
- Işıklandırma, silecek kontrol, far ayar, sis farları ve arka cam resistans düğmeleri
- Sıcaklık/soğukluk(klima) kontrol paneli
- Yol bilgisayarı

Şekil 2’de, kokpite bilgi sağlayabilecek veya kokpit tarafından kontrol edilebilecek bazı çevresel etmenler gösterilmiştir [3].



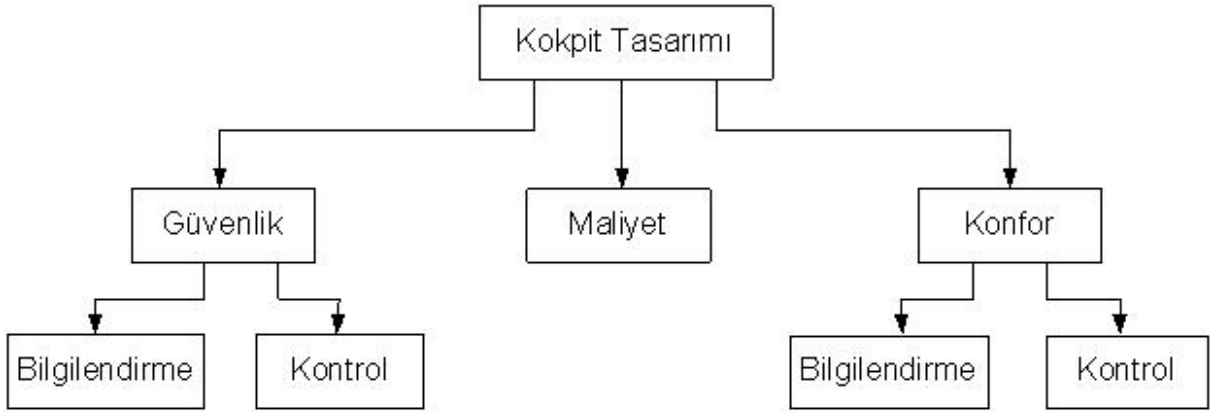
Şekil 2. Araç üzerindeki sensör ve kontrol birimleri

Şekil 2’de bilgi ile kastedilen WAP ile haber sağlama, hava durumu ve spor haberleri gibi sürücüye sunulabilecek hertürlü haber ve bilgidir. Eğlence ile kastedilen ise müzik, TV, oyun ve video gibi araçlardır.

Kokpit tasarımında göz önüne alınması gereken üç temel kriter vardır:

- Güvenlik
- Konfor
- Maliyet

Güvenlik ve konfor, sürücüyü bilgilendirerek ve sürücüye geniş bir kontrol imkanı vererek sağlanabilir. Gözlemlenebilirlik ise, sürücünün bilgilendirilmesi ile sağlanabilir. Bu temel düşünce altında, kokpit tasarımında izlenen yol grafiksel olarak Şekil 3’deki gibi özetlenebilir.



**Şekil 3.** Kokpit tasarım ağacı

Şekil 3’de görüldüğü gibi, güvenlik ve konforun sağlanması için yapılması gereken bilgilendirme ve kontroldür. Bilgilendirme, göstergeler, lambalar ve sesli uyarılarla yapılabilmektedir. Kontrol ise düğmeler, kontrol çubukları, çok yönlü topuz(toggle) ve bunlar gibi değişik aksamlarla gerçekleştirilmektedir. Kokpit tasarımında göz önünde bulundurulacak konfor ve güvenlik, maliyet unsuru gözönüne alınarak gerçekleştirilmelidir.

## 2.1 Bilgilendirme

Araç kokpitlerinde bilgilendirme, göstergeler, lambalar ve sesli uyarılar ile yapılmaktadır. Sürücüye hız, devir, hararet, benzin seviyesi, yağ seviyesi vb. bilgiler bu bilgilendirme araçları ile verilmeye çalışılır. Amaç, sürücüye gerekli olan bilgileri mümkün olduğu kadar az dikkat dağıtarak vermektir. Bu yapılırken ergonomi ve maliyette gözönünde tutulmaya çalışılır.

Günümüz araçlarında, kokpit üzerinde göstergeler daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Gözün görüş açısının yaklaşık 120° olduğu düşünüldüğünde bu göstergelerin takibi için yoldan gözü ayırmak gerekecektir. Ancak kulağın 360° lik bir dinleme alanına sahip olduğu düşünüldüğünde, herhangi bir sesli uyarı için sürücünün dikkatini herhangi bir yöne çevrilmesine gerek yoktur. Bu durumda kokpit üzerinde olabildiğince sesli uyarı yöntemine

önem verilmesi faydalı olabilir. İkinci önemli nokta ise sürücü için fazla bilgi yığını önlemektir. Bunlar için aşağıdaki örnekler verilebilir:

a) Hararet göstergesi :

Sürücü için hararetin ne seviyede olduğu çok önemli bir bilgi değildir. Kokpit üzerinde bunun için bir gösterge konularak sürücüye bilgi verilmesine gerek olmayabilir. Bunu motorun kontrol etmesi ve otomatik olarak uygun moda geçmesi gerekmektedir. Sürücü için ise tehlike seviyesinin aşıldığını gösteren tek bir lamba veya sesli uyarı ile uyarılması yeterli olabilir. Sürücü için hararetin 90°'yi geçtikten sonra 100°'de veya 120°'de olması farketmez. 90°'nin altında ise zaten hiç bir problem yoktur.

b) Yağ basınç göstergesi :

Sürücü için yağ basıncının gösterilmesi çok önemli bir bilgi olmayabilir. Sürücünün yağ basınç seviyesini bilmesinin kendisine getireceği bir fayda yoktur. Yağın bitip bitmediğinin gösterilmesi yeterli olabilir.

c) Akü şarj göstergesi :

Akünün şarj olup olmadığı yine sürücü için fazla bir değerde olmayabilir. Akünün şarj olması aracın çalışması için gerek şart olduğu düşünüldüğünde bu bilgi sürücü için gereksiz bir bilgi niteliği taşıyor olabilir.

d) Devir göstergesi :

Otomatik vitesli araçlarda bu göstergenin olmasına gerek olmadığı gibi, manuel vitesli araçlarda da bu bilgi yine fazla bilgi niteliğindedir. Devir bilgisi hararet bilgisi gibi motorun kontrol edip uygun moda geçmesi gereken bir bilgi niteliğindedir. Bu bilgi yarış otomobilleri gibi özel amaçlı araçlarda, sürücü için daha önemli bir bilgi niteliğindedir.

Yukarıda bazı göstergelerin gerekli olmayabileceği bunların fazla bilgi niteliğinde olduğu yönünde fikirlere yer verildi. Bu fikirlerin varlığı, gelecekte hızlı bir şekilde “Uyarlanabilir Kokpit (Adaptive Cockpit)” uygulamasına geçiş için bir temel hazırlamaktadır. Uyarlanabilir kokpit ile ilgili detaylı bilgi Bölüm 4’de verilmiştir.

Göstergelerle ilgili diğer bir önemli unsur ise göstergenin kokpit üzerindeki yerleşim yeridir. Yeni tasarlanan kokpitlerde, tüm göstergeler ve kontrol panelleri mümkün olduğunca yukarıya yani göz hizasına yakın yerleştirilmektedir. Böylece, gösterge ve kontrol panellerinin sürücünün göz hizasına yakın seviyede olması sağlanarak sürücünün gözünü yoldan ayırmaması sağlanmış olunur.

## 2.2 Kontrol

Kontrol, kokpitlerle sağlanması gereken önemli işlevlerden bir diğeridir. Düğmeler, kontrol çubukları, topuz ve diğer kontrol aksamları sürücünün aracın tüm kabiliyetlerini kullanabilmesini sağlayacak şekilde geliştirilmiştir. Yine burada kontrol aksamının kontrol kabiliyetinden ödün vermeden mümkün olduğu kadar az olmasına çalışılmaktadır. Bunun için topuz gibi kontrol aksamları kullanılarak birden fazla menü seçme imkanı geliştirilmektedir. Ancak buradada tahmin edilebileceği gibi sürücünün menü içerisinde boğulması sözkonusudur.

Bilgilendirme ve kontrol başlıkları altında bir miktarda olsa değinilen kokpit problemleri, Bölüm 3’de bir liste şeklinde verilmiştir.

### 3. KOKPİTLERDEKİ SORUNLAR VE İYİLEŞTİRME ALANLARI

#### 3.1 Gösterge ve Lambaların Optimizasyonu

Kokpitlerdeki en büyük problemlerden birisi insan için sunulan çok sayıda gösterge, tuş takımı, uyarı sesleri ve lambalarıdır. Bunlar normal şartlarda rahatlık ve konfor sağlarken acil durumlarda tam tersi olabilmektedir. Bu kadar çok enstrümanın bulunduğu ortamda sürücünün, özellikle acil bir durumda dikkatinin dağılması olağandır. Ayrıca, acil durumda özellikle dikkat etmesi gereken gösterge ve sesler dikkatinden kaçabilir. Akıllı kokpitlerde tehlikeli durumlarda önemsiz uyarı lambalarının yanmaması, seslerin çıkarılmaması, radyo-teyp vs. gibi cihazların otomatik olarak kapatılarak sürücü için aşırı bilgi yüklenmesinin önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. Böyle durumlarda sadece sürücü için hayati önem taşıyan gösterge ve sesler ön planda tutulmaya çalışılmaktadır. Kokpitlerde uğraşılan en önemli problemlerden biriside dolayısıyla göstergelerin optimizasyonudur.

#### 3.2 Ergonomi

Sürücü kabinleri(kokpit ve koltuk bölgesi) dikkate alınması gereken bazı ilginç insan faktörlerini ortaya koyan bir çalışma alanıdır. Buradaki düzen iri yapılı sürücüler için açık bir görüş olanağı sunarken aynı anda küçük yapılı sürücülere de kumandaları (el ve ayaktaki kumandalar) ulaşabilecek kadar yakın olarak sunmalıdır. Hem sürücünü görsel alanı hem de konforu dikkate alınmalıdır. Taşıt kabini tasarımında antropometri ve oturma konumu ile denetim organları yerleşimi, uygunluk, gibi insan faktörlerine ilişkin bazı verilerin uygulanması gereklidir .

Taşıtlar kabin konfigürasyonunda çeşitlilik göstermektedir. Örneğin bir spor otomobilin bir sedanın hatta küçük bir kamyonun konfigürasyonu ile karşılaştırabiliriz. Spor otomobillerde sürücü daha yatar bir konumda ve direksiyon simidi daha dik bir düzlemedir. Sedanlarda sürücü genellikle daha dik oturur, direksiyon simidi daha yatay bir düzlemde yerleştirilmiştir. Ayrıca sedanlarda direksiyon simidi daha büyüktür.

Ergonomi açısından incelenebilecek bir diğer konu ise vites kullanımınıdır. Normal vites kullanımı otomatik vites oranla daha fazla denetim hareketi yapmayı gerektirir. Yapılan

deneylerde, iki tip vites kullanımı arasında adrenalın sargılama, deri geçirgenlik aktivitesi, kalp hızı ve kalp hızı değişkenliği gibi konularda bariz farklılıklar olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak normal vites kullananlarda sempatik sinir sisteminde daha fazla aktivite olduğu ve bunun da daha fazla stres anlamına geldiği belirlenmiştir. Buna göre otomatik vites kullanarak stress azaltmak, sürücüyü daha fazla trafik koşulları ile konsantre olmaya sevk edeceği için sağlık ve güvenliği geliştirmektedir .

Bilgilendirme sistemleri sürücü için önemli sistemlerden birisidir. Yapılan araştırmalara göre bir çok seyir görevi için 8-11 saniye bakma zamanı gerekli olduğu saptanmıştır. Bu sürede sürücünün gözü yolda değildir. Geleneksel sürüş ile ilgili görevler arasında en fazla görsel gereklilik, radyoda istasyon bulmak, aynayı ayarlamak gibi işler içindir. Bu tür görevler sık olarak yapılmazlar ve yol açık iken yerine getirilir. Öte yandan seyir görevleri her tür trafikte ve tanımadığımız yerlerde sürüş yaparken de yerine getirilmelidir. Dolayısıyla bilgi ve kontrol sistemleri(göstergeker, kontrol panelleri vs.) için çok miktarda araştırma ve test yapılmalıdır.

Sürücü ergonomisi açısından düşünülebilecek bir diğer konu ise aydınlatma sistemleridir. Araçlar için aydınlatma denilince akla gelebilecek en önemli aydınlatma sistemi farlardır. Farlar, başkaları tarafından farkedilebilmeyi sağlama, yoldaki tehlikelere karşı daha fazla görüş sağlama gibi ana işlevlere sahiptirler. Burda karşılaşılan en önemli sorun ise farların huzme yolunu tasarlamaktır ki bu biraz zor bir iştir. Yol tehlikelerini maksimum inceleyebilmek için yolun yan taraflarına doğru ufuk çizgisinde ya da biraz üzerinde daha fazla ışık verilmesi gerekir. Öte yandan karşıdan gelen taşıtlar için, düşük huzmeli ışığın çoğu aşağıya, ufuk çizgisinin altına, ve sağa doğru yönlendirilmiştir. Sonuç olarak düşük huzmeli ışık, engelleri ve yol tehlikelerini aydınlatmada çok iyi değildir.

### 3.3 Ses Üretimi ve Dağılımı

Araç içerisinde düzgün ses üretimi ve dağılımı önemli problemlerden biridir. Yankı, yansıma, gürültü ve titreşim dikkate alınması gereken önemli parametrelerdir. Ana ses kaynağı olarak radyo düşünüldüğünde, radyonun bulunduğu kokpit içerisinde dengeleme (equalizer) ve diğer ses düzenlemelerinin yapılması gerekmektedir. Böylelikle ses henüz kaynağından çıkarken mümkün olduğunca düzgün çıkması sağlanmış olunur [4].

### 3.4 Isınma

Kokpitte meydana gelen ısınma problemi sürücü için önemli bir problemdir. Egsoz borusunun bir kısmının kokpiti yakın geçmesi ve dolayısıyla aşırı hızlarda soğutma için kullanılan hava akımının kokpiti soğutmada yetersiz kalması sözkonusudur. Böyle durumlarda kokpit güvenli ve rahat bir sıcaklık seviyesine düşürülemez.

### 3.5 Servis

Akıllı kokpit uygulamaları beraberinde daha büyük bir sorunu getirmektedir. Bu servis vermedeki zorluktur. Aracın hemen hemen tüm kontrol birimlerinin elektronik olması ve kokpitte ana bir bilgisayar, işletim sistemi ve buna bağlı diğer elektronik cihazların bulunması herhangi bir arıza anında müdahale imkanını minimuma indirmektedir. Dolayısıyla yüksek teknoloji beraberinde araca müdahale imkanını da azaltmaktadır. Bozulan parçaların doğrudan değiştirilmesi gibi bir problem ortaya çıkmaktadır. Bu da yüksek maliyet anlamına gelmektedir.

### 3.6 Sistem Karmaşıklığı

Akıllı kokpit tasarımında karşılaşılan ve karşılaşılabilecek en büyük problemlerden birisi de, kokpit sisteminin karmaşıklığının giderek büyümesi ve dolayısıyla sistem tasarımının giderek daha da zorlaşmasıdır. Bunun için düşünülen birkaç yöntem vardır. Bunlardan birisi, kokpit sisteminin birbirinden daha bağımsız ve küçük alt parçalara ayrılmasıdır. Her alt sistem kendi başına düşünülüp, bu alt parçalar arasındaki giriş-çıkışların ve etkileşimlerin tanımlanması bir yöntemdir. Böylelikle sistem mimarisi tasarımında, karmaşık tüm kokpit sisteminin tasarlanması yerine arayüz tasarımının yapılması yeterli olacaktır [5].

### 3.7 Standartlaşma

Karmaşık sistem mimari tasarımının artık arayüz tasarımına doğru gitmesiyle beraber standartlaşma gereksinimi ortaya çıkmaktadır. Standartlaşma gereksiniminin duyulmasının bir başka sebebi ise ortak bilgi kullanımının ve paylaşımının mümkün olabilmesi içindir. Haberleşme protokolleri, data yapıları, fiziksel ve elektriksel arayüzler, isimlendirme (same name for different entities), data anlamları (differences in meaning of data) vb. konularda bir standartlaşma gereksiniminin olduğu görülebilmektedir [5].

### 3.8 İşletim Sistemi

Akıllı kokpitlerle ilgili olarak yakın bir zamanda ortaya çıkması beklenen diğer bir problem, araçlarda hangi işletim sisteminin kullanılması gerektiğidir. Akıllı kokpitlerde, hemen hemen herşeyin yüksek teknoloji elektronik aygıtlarla donatıldığı düşünülecek olursa tüm bu aygıtların daha iyi kontrolü ve haberleşmesinin sağlanabilmesi için sağlam bir işletim sistemine ihtiyaç vardır. Bilgisayar ve diğer sistemlere nazaran güvenlik gereksiniminin fazla olduğu araçlarda mevcut işletim sistemleri yeterli olabilir mi sorusunun cevabının bulunması, değilse yeni bir işletim sisteminin geliştirilmesi gerekmektedir. Kullanılacak olan işletim sisteminin kolay çökmemesi olması gereken en önemli özelliktir.

### 3.9 Risk Yönetimi

Akıllı kokpitlerde, işletim sistemi temelli bir yapılanmaya gidilmesi durumunda karşılaşılabilecek ve çözülmesi gereken diğer bir problem “Risk Yönetimi”dir. Aslında risk yönetimi kullanıcı için bir problem değil tam tersine yararlı bir işlemdir. Tasarımcı için ise çözülmesi gereken bir problem olarak durmaktadır. Risk yönetimi, aracın arıza durumunda, sürücüyü, araca minimum zarar verecek şekilde ulaşabileceği optimum yere ulaştırma olarak tanımlanabilir. Kısaca, “araç ne yolda bıraksın, ne de motor dağılsın” tümcesi risk yönetimini çok güzel bir şekilde açıklamaktadır. Risk yönetimi için ön plana çıkan teknoloji ise yazılım teknolojisidir.

### 3.10 Veri Yolları

Akıllı kokpitlerin, tümüyle sayısal elektronik ağırlıklı bir yapı olacağı düşünülürse mevcut CAN-BUS gibi veri yolları yerine bu yapıyı kaldıracak daha güçlü veri yollarına ihtiyaç olacağı kesindir.

## 4. AKILLI KOKPİTLER

Şu ana kadar ortalama bir kokpitin genel yapısı, karşılaşılan ve karşılaşılabilecek problemler konularında açıklamalar yapıldı. Bilindiği gibi geleceğin kokpitlerinin kullanımı kolay, ergonomik ve yüksek teknoloji yapıları olması beklenmektedir.

### 4.1 Akıllı Kokpit Teknolojileri

#### 4.1.1 Telematik

Geleceğin araçlarında telematik teknolojisinin hızlı bir şekilde ve daha yaygın olarak yer alması beklenmektedir. Tüm dünya pazarında telematik teknolojisinin kullanıldığı ürünlerin sayısının 2003 yılında 8,5 milyon, 2004’de ise 12 milyon adet civarında olacağı tahmin edilmektedir. Telematik teknolojisi, bilgisayar teknolojisi, haberleşme teknolojisi ve otomotiv elektroniğinin sentezi olarak kullanılan bir teknolojidir. Otomotiv sektöründeki problemler bu üç teknolojinin ortak kullanımı ile yani telematik ile çözülmektedir [6]. Telematik, trafik bilgisi, yol bilgisi ve bunun gibi sürücü için önemli bilgiler sunar. Telematik teknolojisine sahip araçlar, iki yönlü haberleşme, yer bulma sensörü ve sürücü ve/veya yolcunun aracın elektronik sistemine kontrol etmesini sağlayan bir kontrol ünitesine sahiptir. Tablo 1’ de telematik teknolojisine sahip bir aracın temel özellikleri verilmiştir.

**Tablo 1.** Telematik Teknolojisi Bulunan Bir Aracın Özellikleri

<b>SAHİP OLMASI GEREKEN TEKNOLOJİ</b>	<b>TEMEL YAKLAŞIMLAR</b>	<b>OLABİLİRLER</b>
İki yönlü haberleşme	*Gömülü hücresel telefon *Entegre hücresel telefon	*Telematik hizmetlerinin izlenmesi *Uzaktan otomatik fonksiyon kontrolü
Yer bulma teknolojisi	*GPS alıcısı *Hücresel telefon yer bulma teknolojisi	*Uzaktan otomatik tanıma *Otomatik çarpışma bildirisi
Otomobilin elektronik birimleri ile arayüzü sağlayan kontrol birimi	*Gömülü telematik sistem *Hücresel telefon(hands-free)-telsiz enetgrasyonu *Hücresel telefon(navigation)-telsiz haberleşmesi	*Bluetooth haberleşmesi *Konuşma kullanıcı arayüzü *Onboard yada offboard yönbulma

Telematik teknolojisinin kapsadığı hizmetler çok geniştir. Haberleşme hizmetleri, trafik bilgisi, hava durumu, internet hizmeti ve yer bulma hizmetleri bunlardan bazılarıdır.

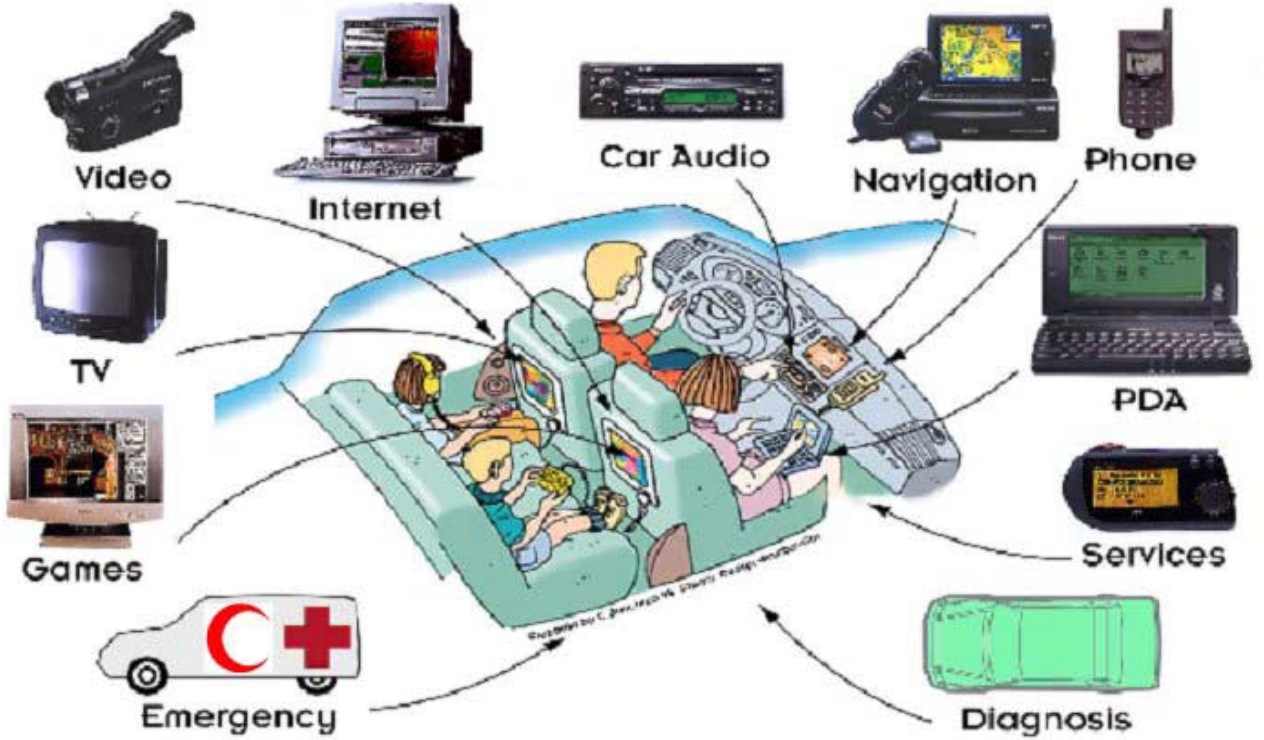
Amerikada en yaygın olarak kullanılan sistemler S&S telematics'in geliştirdiği yaklaşımlardır (Şekil 4). S&S telematics, gömülü (embedded) telematik kontrol birimleri kullanmaktadır. Bu telematik kontrol birimleri birçok aracın elektronik sistemi ile haberleşebilmektedir. Bu sistemin en önemli özelliği, herhangi bir kaza anında merkezi bir çağrı birimine bilgi ulaştırmasıdır. Diğer önemli özellikleri ise, uzaktan kapı açma kapama özelliği ve çalınan aracı takip etme, konumu belirleme özelliğidir.

Araçlarda, yer bulma ile ilgili olarak GPS teknolojisi kullanımı standarttır. Ancak önümüzdeki 5 sene içerisinde GPS'in bu yeteneğinin hücresel telefonlara eklenebileceği düşünülmektedir. Böylelikle maliyet düşecek ve şu anda pahalı araçlarda bulunan bu özellik giderek tüm araçlara yaygınlaştırılabilecektir.

Telematik teknolojisi şu anda lüks otomobillerde yaygın olarak kullanılmasına karşılık önemli sektörlerdeki (telsiz haberleşme sektörü, yarıiletken sektörü, broadcasting-yayım sektörü) hızlı ilerlemeler ve dolayısıyla maliyetlerin düşmesi ile beraber tüm araçlara yaygınlaşacaktır. Burada görüldüğü gibi en büyük problem yüksek teknolojinin nasıl daha ucuzlatılarak yaygınlaştırılabileceğidir [6]. Telematik teknolojilerinin geliştirilmesi ve yaygınlaşmasıyla otomotiv üreticileri için doğabilecek bazı fırsatlar aşağıda verilmiştir:

- Ürün farklılaştırması
- Aylık hizmetlerden sağlanan tekrarlı gelirler
- Gezgin ticaret (GPS teknolojileri yardımıyla reklamlar, promosyonlar vb.)
- İçerik yayımı (Hisse senetleri, haberler, spor, hava durumu)
- Detaylı kullanıcı profillerinin çıkarılması
- Gerçek zamanlı ürün bilgilerinin toplanması
- Yaşam döngüsü maliyetlerinin düşürülmesi

University of North Carolina's Highway Safety Research Center tarafından yapılan araştırmaya göre telematik cihazlarının sürücüye kullanım kolaylığı getirdiği gibi sürücünün dikkatini dağıtmak gibi dezavantajıda vardır [7]. Yapılan araştırmalara göre hangi telematik cihazın sürücüyü ne kadar etkilediği ortaya çıkarılmıştır; radyonun ses ayarının değiştirilmesi %11.4, sürücüyle konuşma %10.9, klima ayarının yapılması %2.8, yemek-içmek % 1.7, cep telefonunun kullanılması %1.5 oranında sürücünün dikkatini dağıtmakta ve kazaya sebep olmaktadır.



Şekil 4. Çeşitli telematik üniteler içeren bir kokpit

#### 4.1.2 Biometrik Teknikler

Başlıca biometrik tanı teknikleri iki temel başlık altında toplanmaktadır, bunlar şu şekildedir [8,9];

a) Fiziksel tanı teknikleri:

- Parmak izi tanıma
- İris tanıma
- Yüz tanıma
- El geometrisi tanıma

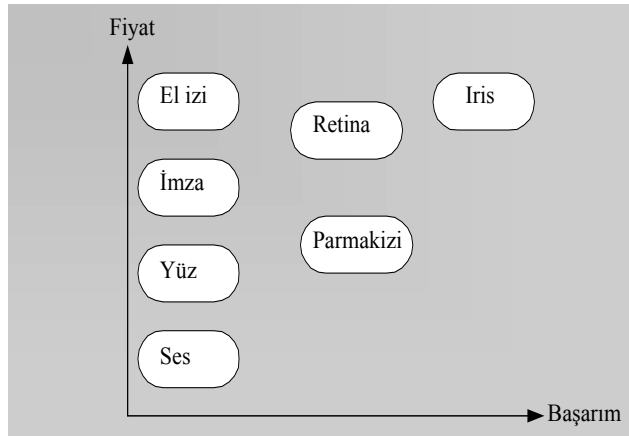
b) Davranışsal tanı teknikleri:

- Konuşma analizi
- El yazısı, imza tanıma

Yukarıda listelenen 6 teknik en yaygın olan tekniklerdir. Bu teknikler dışında başka tekniklerde mevcuttur ancak çok yaygın değildir. Yukarıda bahsedilen teknikler tek başına kullanılabilir gibi aşağıda adı geçen sistemlerde de ek güvenlik unsuru olarak kullanılabilir;

- Manyetik kartlı sistemler (Magnetic Stripe Cards)
- RF tanıma kart yada etiket sistemleri (Radio Frequency Identification Cards (RF-ID) and Tags)
- Optik bellek kartı (Optical Memory Cards)
- Akıllı kart (Smart Cards)

Şekil 5’de belli başlı biyometrik sistemlerin başarımları ve fiyatları karşılaştırılmaktadır. Şekilde görüldüğü gibi parmak izi fiyat ve başarımları bakımından optimum performans sergilemektedir. Bu nedenle, biyometrik tanıma sistemleri arasında gerek kapladığı bütçe, gerekse elde edilmesindeki zorlukların diğerlerine göre az olmasından dolayı parmak izi sistemleri en tercih edilen biyometrik sistemlerdir.



Şekil 5. Biyometrik sistemlerin fiyat-başarımları grafiği

#### 4.1.3 Bluetooth Teknolojisi

Bluetooth, telsiz cihazların birbirleriyle otomatik olarak haberleşmesi ve bu cihazlar arasında otomatik olarak bir ağ oluşturması için tasarlanmıştır. Bluetooth yetkin cihazlar, yapılarında bir mikroçip ve bunun içerisinde ufak bir radyo vericisi bulundurulur. Böylelikle bluetooth yetkin cihazlar arasında WPAN (Wireless Personal Area Network) oluşturulur. Bu yapı 1 Mbps hızında ve 10 metre mesafesinde haberleşebilir. Son versiyonları 300 feet mesafesine çıkabildiği gibi 2 Mbps'dan 12 Mbps'a ulaşan data hızlarıyla haberleşebilmektedirler. Bluetooth teknolojisinin en önemli özelliği yapay zeka sayesinde otomatik olarak birbirlerini tanıyabilmeleri ve bir ağ oluşturmalarıdır. Bu da herhangi bir kullanıcı etkisine gerek kalmadan bilgi paylaşımı ve depolanması olanağını sağlamaktadır.

#### 4.1.4 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System)

UMTS, International Telecommunications Union (ITU) tarafından tanımlanan ve ITU-2000 olarak kodlanmış "3.nesil" uygulamaların ilk boyutudur. Bu teknoloji, teorik olarak 2 Mbps veri hızına ulaşabilmesi ve paket anahtarlama kullanması ile, günümüzün mobil ve uydu teknolojisine yönelik uygulamalara hız katacak, kapasite artıracak ve yeni uygulamaların geliştirilmesine imkan verecek bir platform özelliği taşımaktadır. Yüksek veri oranının en büyük avantajı resim ve sesleri gerçek zamanlı (real time) yani hiçbir zaman gecikmesi olmadan taşıyabilmesidir. UMTS popüler olmasına rağmen hala geleceğe ait bir teknolojidir. Yaygın UMTS telsiz ağının ve ilk cihazların ne zaman hazır olacağı henüz bilinmemektedir. En iyi tahminlere göre bu çalışma temposuyla gerekli alt yapının %25'i 2003'te tamamlanacak ve 2005 sonunda ise yarısı tamamlanmış olacaktır. Şekil 6'da UMTS teknolojileri ile yapılabilecek uygulamalar görülmektedir.



**Şekil 6.** UMTS'in getirecekleri

#### 4.1.5 GPRS (General Packet Radio Service)

Telsiz ağı kurulumunun yüksek maliyeti yüzünden UMTS'in kapsama alanı henüz planlanamamıştır. Ancak bunun yerine birkaç alternatif mobil telsiz tekniği mevcuttur. GPRS de bu tekniklerden birisidir. GPRS, GSM ağını kullanır ancak verileri paket olarak bir veya daha fazla kanal üzerinden gönderir. Avantajı ise; veri oranı 9.6 Kbit/sn den maksimum 160 Kbit/sn ye çıkabilmesidir. Yani tek bir ISDN bağlantısından 2.5 kat daha hızlıdır. Ayrıca hat kapasitesi veri akışı gerçekten yapıldığı anda kullanılır (real-time).

### 4.2 Geleceğin Kokpitlerinin Özellikleri

Aşağıda, geleceğin kokpitinde olması beklenen özellikler maddeler halinde verilmiştir.

#### 4.2.1 Uyarlanabilir Kokpitler (Adaptive Cockpits)

Akıllı kokpitlerle beraber araçlar artık kişiselleşecektir. Kokpit üzerine yerleştirilen ekran üzerinden sürücü istediği bilgi göstergesini seçerek görebilecektir. Sürücü, menüden, hız göstergesi, devir göstergesi, benzin göstergesini seçtiği takdirde ekrana sadece bu üç gösterge gelebilecektir. Program, tüm araçlar için standart olabilir, ancak aracın yetenekleri dahilindeki göstergeler seçildiği takdirde bunlar gösterilir, diğer durumda bunlar seçilmiş olsa

dahi boş göstergeler gelebilir (Tasarıma göre değişir). Kişiyeye özel kokpitte, her defasında ayar yapmak yerine, kişiyeye özel ayarlar kayıtlı tutulur. Sürücü kendi kaydettiği ayarları seçerek kokpitteki gösterge düzenini, koltuk ayarlarını ve dikiz ayna ayarlarını otomatik olarak oluşturabilir.

#### 4.2.2 Akıllı Teknolojiler

Daha güvenli otomobil tasarımı için akıllı teknolojiye (Smart Technology- Akıllı sistemler, kendi kendine öğrenebilen sistemlerdir) geçme gereksinimi hissedilmektedir. Otomobil ve dolayısıyla kokpit teknolojisinde akıllı teknoloji ön plana çıkacaktır. Otomobilin genel durumu, sürüş performansı ve sürücünün genel durumu ile ilgili problemlerin akıllı teknoloji ile çözülmesi planlanmaktadır.

#### 4.2.3 Siber Araçlar

Sensör ve bilgisayar teknolojilerindeki hızlı gelişme, daha güvenli sürüşler için otomobil içinde çok çeşitli aksesuarlar sağlamaktadır. Aracın kaza anında otomatik olarak ilgili yerlere (polis, hastane vb.) bilgi ulaştırması bunlardan birisidir.

Gelecekte siber araç hedefine ulaşılması amaçlanmaktadır. Bunun için sibernetik teknolojisi kullanılmakta ve kullanılacaktır. Sibernetik, insan ve makine etkileşimini mümkün olduğunca tümleşik hale getirmeyi amaçlayan bir bilim dalıdır. Sibernetik ile insan yetenekleri akıllı makinalar sayesinde dahada arttırılmakta ya da kötü özellikleri zayıflatılmaktadır. Sibernetik konusunda yapılan çalışmaların yönü, insan vücudundan bilgi alabilecek ileri sensörler geliştirmektir. Bunlardan en inanılmaz olanı, beyin dalgalarını okuyup işleyebilen bir sistem geliştirmektir. Böylelikle sürücünün ne yapmak istediği belirlenmiş olacaktır [10].

Geliştirilmesi düşünülen sibernetik araçta, sürücünün gözleri izlenerek baktığı yöne doğru aracın gitmesini sağlayan bir sistemin tasarlanması düşünülmektedir. Beyin dalgaları okunarak, aracın hızlanıp hızlanmayacağı veya yavaşlayıp yavaşlamayacağı belirlenecektir[10].

#### 4.2.4 Haberleşme

Kısa mesafeli telsiz haberleşme tekniği olan Bluetooth teknolojisi, yakın gelecekte kokpitlerde kullanılacaktır. Bu tekniğin uygulanması ile beraber araçlar arası haberleşme sağlanabilecektir. Ayrıca aracın hız, devir ve yön gibi bilgilerinin ilgili yerlere iletimi sağlanabilecektir. Trafik lambaları ile haberleşme sağlanarak aracın ne zaman harekete geçeceği haber verilebilecektir. Başka araçlardaki cihazlarla bir ağ (network) kurulması mümkün olabilecek dolayısıyla bilgi paylaşımı, ortak bellek kullanımı gibi olanaklara ulaşılabilecektir [11].

#### 4.2.5 Rahat Gece Görüşü

İleride yapılması düşünülen diğer bir yenilik ise “Head-up display” teknolojisinin araca getirilmesidir. Ön cam, “Head-up Display” teknolojisine göre geliştirilecektir. Böylelikle ön camda gece görüş imkanı sağlanabilecektir. Araç karanlıkta ilerlerken araç önündeki tüm nesnelere ön cama yansıtılacak ve böylelikle sürücü karanlıkta önünü seçmek gibi bir zorluk içerisinde kalmayacaktır.

#### 4.2.6 Veri Bankaları ve Uzaktan Bakım

Araç üreticisi veya satıcısı tarafından, araç sahiplerinden gelen şikayetler, araçların ne zaman ne gibi aksaklıklar çıkardığı, gördüğü tamirler vs. gibi bilgiler sürekli olarak toplanarak değerlendirilebilir ve bir bilgi bankası (database) oluşturulabilir. Araç sahibi, kokpitinde bulunan araç bilgisayarı ve haberleşme üniteleri (GSM, GPRS, UMTS gibi) sayesinde bu bilgi bankasından istediği problemi araştırıp nasıl bir yol izleyeceğini belirleyebilir. Sürücülerin bilgi bankasına sürekli olarak araçlarında karşılaştıkları problemi yansıtmaları, araçlarının gördüğü tamirleri iletmeleri, araç üreticileri için geribesleme olduğu kadar başka sürücüler içinde faydalı olacaktır. Geleceğin kokpitinin ve araçlarının elektronik donanım ve yazılım ağırlıklı olacağı düşünülürse, yazılım kaynaklı problemlerin bilgi bankası gibi bir merkezi bilgisayar tarafından uzaktan düzeltilmesi mümkün olacaktır. Bilgi teknolojilerinin hızlı bir şekilde kokpitlere yerleşmesi, araç kullanıcısı ile üreticisi arasında hızlı ve etkin bir etkileşime sebep olacaktır. Bilgi teknolojilerindeki hız, bu etkileşim sayesinde otomotiv endüstrisinin de daha fazla hızlanmasına sebep olacaktır.

Kokpit üzerinde bir raporlama cihazı bulundurulabilir. Aracın genel durumu, motor bilgisi, yağ bilgisi vs. gibi servise sunulabilecek bilgiler hakkında sürücüyü çıktı veren bir yazıcı eklenebilir .

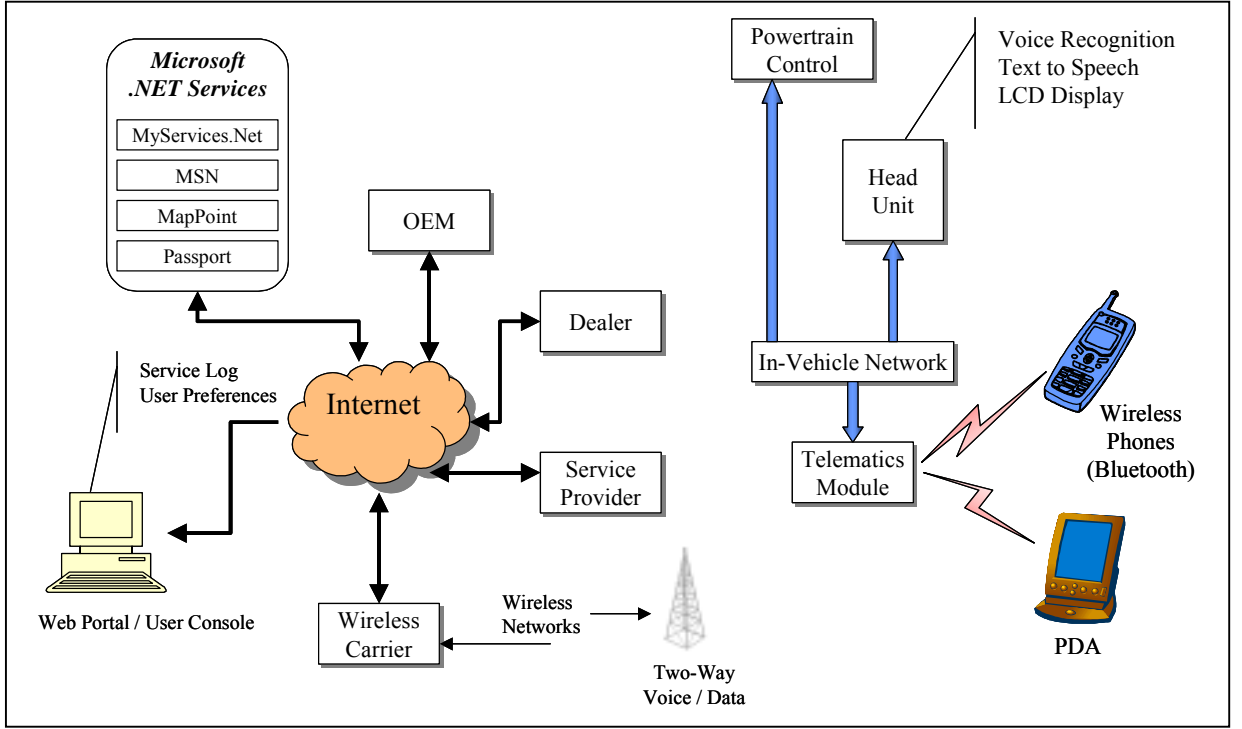
#### 4.2.7 Isı Yalıtımı

Uzay mekiklerinde, aşırı sıcaklığa karşı kullanılan izolasyon örtülerinin (Space-shuttle-type insulating blanket) otomobiller içinde kullanılması gündemdedir. Özellikle yarış araçları için düşünülen bu yapı ile kokpitte oluşan aşırı ısıya karşı sürücüyü korumak amaçlanmaktadır [12,13]. İzolasyon örtüsü pasif bir yapı olup etkin bir sıcaklık koruması sağlamaktadır. Araç için ekstradan bir ağırlık ve karmaşıklık getirmemektedir.

### 4.3 Geleceğin Kokpiti için Yazılım Gereksinimleri

Otomotiv endüstrisindeki gelişme, hızlı bir şekilde araç içerisinde internet teknolojisine geçişe yönelmektedir. Araçların birbirleriyle olan haberleşmesi ve bağlantısı gelecekte çok daha yaygın hale gelecektir. Böyle bir ilerlemeden dolayı, otomotiv gereksinimlerine yönelik olarak, ileri yazılım sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanılması gerekmektedir. İleri yazılım sistemleri ayrıca araç içerisindeki elektronik aksamın biribiri ile iletişimi ve konfügrasyonu içinde gereklidir.

Microsoft şirketinin geliştirdiği .NET teknolojisi bu amaçla kullanılabilir bir teknolojisidir. .NET, herhangi bir kurum veya bireyin yandaşlığında olmayan XML (eXtensible Markup Language), SOAP (Simple Object Access Protocol) ve UDDI (Universal Description, Discovery, and Integration)'ın açık standardıdır. .NET, farklı firmalara ait yazılım ürünlerinin birbirleri arasındaki bilgi paylaşımı ve servis hizmeti gibi konularda çok geniş bir etkileşime izin verir [14].



Şekil 7. Microsoft .NET teknolojisi

Şekil 7’te, Microsoft .NET teknolojisi üç kategoride incelenmiştir:

- Bilgisayarların internete bağlanması
- Servis sağlayıcı bilgisayarların (servers) çalıştırılması
- Araç içerisindeki telematik cihazların çalıştırılması

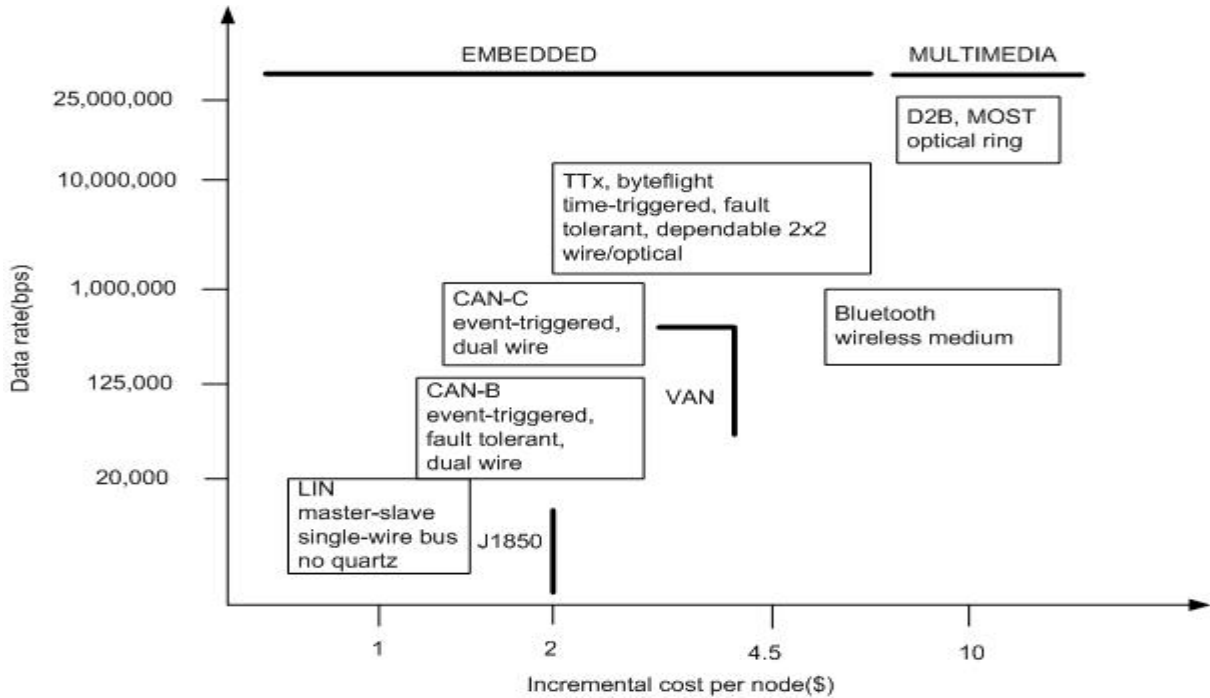
Yüksek performanslı servis sağlayıcıların tüm bilginin işlenmesini, taşınmasını ve dağıtılmasını sağlayabilecek güçte olmaları gerekmektedir. .NET yaklaşımı XML/SOAP/UDDI’yi işlevsel hale getirerek sanal olarak herhangi bir servis sağlayıcıya bağlanmayı ve dolayısıyla yüksek miktardaki bilginin işlenmesini, taşınmasını ve dağıtılmasını olanaklı hale getirmektedir.

Araç içerisindeki telematik modülde, .NET CLR (Common Language Runtime) yazılım için bağımsız bir yürütme platformudur. Sistem kaynaklarını yöneterek ve hatalı yazılım bileşenlerini izole etmeye yardım ederek araç içerisinde koşan yazılımın güvenilirliğinin artırılmasını sağlar.

Araç içerisinde ve dolayısıyla elektronik olarak en yoğun bölge olan kokpitte, güçlü, hızlı, gerçek zamanlı ve güvenilir bir yazılıma ihtiyaç olduğu kesindir. Kokpitte daha modüler bir yapıya gidilirken bu modüllerin kontrolünün ve aralarındaki bağlantının mümkün olduğunca güvenilir bir şekilde yapılması gerekmektedir. Bu da ancak güçlü bir yazılım ile yapılabilecektir.

#### 4.4 Geleceğin Kokpiti İçin Ağ Altyapısı Gereksinimi

Geleceğin kokpitinin tümüyle daha modüler bir yapıya gittiği düşünülürse bu modülerlik içerisinde daha güçlü bir ağ gereksiniminin ortaya çıkacağı kesindir. Araçlara özel olarak şu ana kadar geliştirilmiş çok çeşitli haberleşme protokolleri mevcuttur. ABUS, K-Bus, CAN (Controller Area Network), VAN (Vehicle Area Network) ve SAEJ1850 şu ana kadar geliştirilmiş ve araçlarda kullanılmış olan protokollerdir. Bu protokollerin maliyet ve band genişliğine göre değişimi Şekil 8’de gösterilmiştir [5].



Şekil 8. Protokollerin maliyet ve bandgenişliğine göre değişimi

Şekil 8’deki ilk protokol gurubu olan gömülü (embedded) kontrol protokolleri, üç hiyerarşi seviyesinde incelenmiştir. CAN, VAN ve J-1850 gibi iyi kurulmuş ağ yapısı; LIN (Local Interconnect Network) gibi düşük performanslı ve düşük maliyetli ağ yapıları; ve

TTP/C(Time-Triggered Protocol/Communication), byteflight gibi acil durumlarda, güvenlik gerektiren kritik uygulamalar için kullanılan zaman tetiklemeli ağlardır. İkinci protokol gurubu ise, çoğulortam (multimedia) uygulamaları arasındaki haberleşmeyi amaçlamaktadır. Bu gruptaki en belirgin protokoller, optik D2B, optik MOST ve bluetooth protokolleridir.

Araçlarda kullanılan veya kullanılması düşünülen protokoller ile ilgili olarak geliştirilen başlıca Avrupa Araştırma Projeleri şunlardır:

- “The temporally predictable exchange of information among the ECUs with minimal jitter, enabling the closing of control loops via the network”
- “A two-level design methodology that separates component specification from component design, facilitating reuse of components”
- “Composability, building systems constructively out of prevalidated components with minimal integration effort”
- “Generic fault-tolerance, implementating fault-tolerance without any change in the application software”
- “Flexible configuration, supporting reuse of existing components and the integration of different services on the same network”

Araç içerisinde sağlam, geniş bantlı (hızlı) ve güvenilir ağ gereksinimi problemi çözülmesi gereken ciddi problemlerden birisidir. Yaygın kabul gören böyle bir protokolün varlığı ile araç içerisinde birbirinden bağımsız daha modüler yapılara gidilebilecek ve bu modüllerin birbiriyle olan bağlantısı, haberleşmesi böyle bir protokol ile daha güvenilir ve sağlam olacaktır. Böyle bir protokol geliştirilirken dikkate alınması gereken bir diğer konu ise standardizasyon problemidir. Geliştirilecek olan protokolün yaygın kullanımlı bir protokol olmasına özen gösterilmelidir. Protokolde standartlaşmaya gidilmelidir.

#### 4.5 Geleceğin Kokpitinde Göstergeler

Kokpitlerle ilgili olarak çalışılan bir diğer konu ise göstergelerin fiziksel yapısıdır. LCD (Liquid Crystal Display) göstergeler zamanla daha da yaygınlaşmakta ve rabet görmektedirler. LCD göstergeler, arka taraflarında bir kontrol entegre devresi (ICs-Integrated Circuits) kullanımına ihtiyaç duyan yapılardır. Bu da göstergenin fonksiyonelliğini, entegrasyon kolaylığını ve minimalliğini sağlayan en önemli ve tercih nedeni olmasını sağlayan özelliğidir[15].

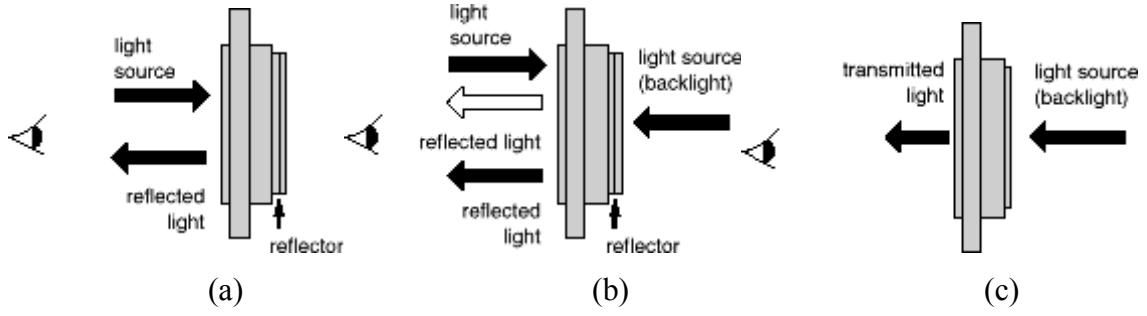
Fakat gösterge tasarımında karşılaşılan ve çözüm bekleyen en önemli sorun, göstergenin görünürlük, parlaklık, okunabilirlik probleminin çözülmesidir. LCD'lerdeki aydınlatma prensibi, ya yansıtıcı (reflective - using ambient light) ya da geçirici (transmissive - using a backlight) özelliğe dayanmaktadır. Göstergenin görünürlüğü, gece ve gündüz olmasına göre araç içerisindeki farklı ışık ortamlarına bağlı olarak görünürlük derecesi daha kötü veya daha iyi olabilmektedir (Şekil 9). İdeal gösterge, tüm ışık ortamlarında eşit derecede ve iyi bir görünüm vermelidir. Firmalar bu yönde çeşitli çözümler üretmeye çalışmaktadırlar. Geliştirilmeye çalışılan en son teknoloji hem yansıtıcı hem de geçirici özelliğe sahip transfective LCD'dir. Böylelikle çeşitli ışık ortamlarında okunabilirlik ve görünürlük problemi optimize edilmiş olunur.



Şekil 9. Göstergelerin görünürlüğü

Göstergelerde, çok parlak bir görüntünün elde edilmesi için yeni konfügrasyonlar üzerinde çalışılmaya devam edilmektedir. Göstergelerde yüksek kontrast oranının (contrast ratio) elde edilmesi için yeni bir optik hücre yapısı tasarımı, üzerinde çalışılan güncel

konulardan birisidir. Şekil 10'de LCD'lerin yapısı ve çalışma prensibi şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 10. LCD yapıları (a) Reflective, (b) Transflective, (c) Transmissive

## 5. AKILLI KOKPİT UYGULAMALARI

Aşağıda çeşitli firmaların kokpitlerle ilgili geliştirdikleri bazı örnek projeler derlenmiştir.

### 5.1 Siemens

Siemens VDO'nun geliştirdiği Pure Vision 2.0'da kokpitin tam ortasında 10 inch (25.4cm) büyüklüğünde bir ekran mevcuttur. Ekranın ortasında ise bir kontrol topuzu (toggle) mevcuttur. Bu topuz aracılığıyla menüden istenilen fonksiyonlar seçilebilmektedir.

### 5.2 3M

3M firmasının geliştirdiği yeni güneş yansıtıcı film sayesinde, araç içerisindeki sıcaklığın 15 derece kadar düşmesi mümkün olmaktadır. İnce ve çok tabakalı olan filmin kokpit ve koltuklara döşenmesi mümkündür. 3M firması otomobil üreticileri ile ilişkiye geçerek 2003 yılından itibaren bu ürünün yeni otomobillere entegre edilmesini sağlayacaktır.

### 5.3 MERCEDES-BENZ

MERCEDES-BENZ SL500'ün tasarımcıları kokpite elektronik bir beyin eklemişlerdir. Elektronik beyin otomobilin hareketlerine göre düşünerek zeki kararlar verebilmektedir böylelikle daha güvenli bir sürüş elde edilebilmektedir. Sistem bir mikroişlemci desteği ile çalışmaktadır. Mikroişlemci, otomobilin hareket yönünü, hızını, araç ağırlığını, yol ve trafik koşullarını belirleyen sensörlere bağlıdır. Mikroişlemci bu sensörlerden aldığı bilgiyi değerlendirerek, sürücüye yardımcı kararlar üretebilmektedir. Bazı örnekler şunlardır: Doppler radarı kullanılarak araçlar arasındaki mesafe ölçülmekte ve duruma göre yavaşlanıp yavaşlanmayacağı, frene basılıp basılmayacağı belirlenmektedir. Araca monte edilen GPS (Global Positioning System)'e uyumlu bir navigasyon sistemi ile mobil haberleşme cihazlarının kullanımı sağlanmakta, aracın hangi yönde gittiği ve gitmesi gerektiği belirlenmektedir.



**Şekil 11.** GPS içeren kokpitin görünüşü

MERCEDES-BENZ'in geliştirdiği COMMAND IP modülü, tek bir ekranı radyo ekranı, CD oynatıcı ekranı, GPS ekranı, hava durumu ekranı ve TV ekranı olarak kullanmayı olanaklı hale getirmektedir (Şekil 11). COMMAND IP modülü entegre bir ekran görevi görmektedir, böylelikle her farklı fonksiyon için ayrı bir ekran yerine tek bir ekran yeterli olmaktadır. Fonksiyon seçimi ise oynar top ile menüden seçilerek yapılabilmektedir [16].

#### **5.4 Delphi Delco Electronics**

Delphi Delco Electronics tarafından Cadillac için geliştirilen bir sensör ile, sürücünün ellerinin direksiyonda, gözlerinin ise yolda olup olmadığı control edilmektedir [16].

#### **5.5 Nissan**

Nissan'ın tamamen yenilen Micra modeli sahip olduğu 'Yol Bilgisayarı' ile doğum günlerini ve yıl dönümlerini hatırlatma özelliğine sahiptir. Yeni Micra, kontağını çevirdiğiniz an o gün kimin doğum günü olduğunu size hatırlatarak uyarıda bulunmaktadır. Sizin için önemli olan bu günleri Yeni Micra'da direksiyon üzerindeki düğmelerle kontrol edip, aracınızı programlayabilmektesiniz. Micra'daki ikinci önemli özellik ise akıllı anahtar teknolojisidir. Micra bu teknolojinin kullanıldığı ilk otomobil olma özelliğine sahiptir. Yeni Micra'daki bu sistem, anahtara gerek kalmadan, sürücünün otomobilin kapılarını açmasını ve

motoru çalıştırmasını sağlıyor. Sürücünün cebi ya da çantasında bulunan anahtarı algılayan araçta sürücü kapının koluna dokunduğunda kapılar açılıyor. Otomobilin içine binen sürücü, anahtarı dışarı çıkarmadan, kontak düğmesini bir anahtar gibi çevirerek motoru çalıştırıyor. Motoru durdurmak için ise kontak anahtarını 'off' konumuna getirmek yeterli olmaktadır. Yeni Micra'da kullanılan diğer bir yenilik ise 'akıllı aydınlatma'. Bu sistem ile aracı kilitlemeden önce uzun farları 4 kez açıp kapayarak ön farların 2 dakikaya kadar açık kalması sağlanıyor. Böylece karanlıkta yol daha rahat bulunabilmektedir.

## 5.6 SAAB

SAAB'ın geliştirdiği koku sensörü ise sürücünün alkollü olup olmadığını anlamakta ve buna göre aracın çalıştırılmasına izin vermektedir. Sensörün ne kadar hassas olduğu ve bu konuda daha başka nasıl bir çalışma yapılabileceği araştırma konusudur.

## 5.7 Robin Lovelock

Robin Lovelock tarafından geliştirilen bir ürün olan GPSS, Microsoft Windows 3.1, 3.11, 95, 2000 ya da NT altında çalışabilen ses dosyaları da içeren bir GPS yazılımıdır. Gezilen, gidilen yerler hakkında sürücü ile konuşarak rehberlik etmektedir. Böylelikle sürücü gözünü yoldan ayırmadan güvenli bir şekilde sürüş sağlanabilmektedir. GPSS alıcıları şimdiden 150\$ altında mal olmakta ve ileride hesap makineleri kadar ucuz olması beklenmektedir [17].

## 5.8 Kavlico Corp.

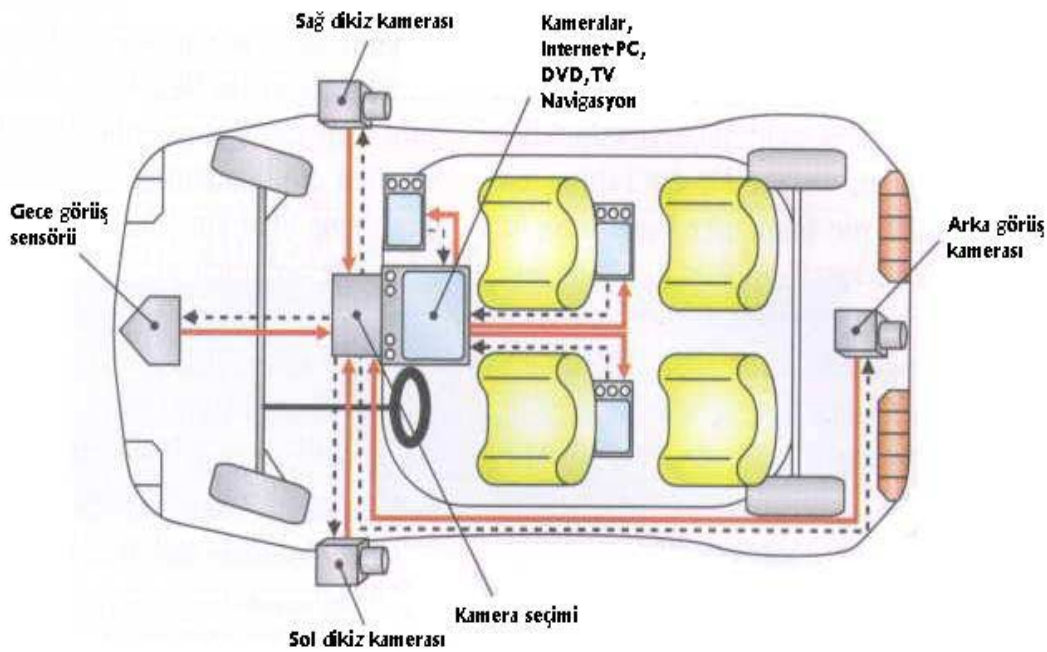
Kavlico Corp., benzin kalitesini ölçen bir sensör geliştirmiştir. Sensör, benzinin dielektrik katsayısındaki değişimleri ölçmektedir. Dielektrik katsayısı arttıkça, sensör çıkışındaki değer artmakta, azaldıkça sensör çıkışındaki ölçülen değer azalmaktadır. Sensör, -40°C'den +125°C'ye kadar düzgün olarak çalışabilmektedir [18].

## 5.9 First Technology

First Technology firmasının geliştirdiği sis sensörü, aracın iç cam yüzeyleri üzerindeki nem miktarını ölçerek sis miktarını belirleyen bir sensördür. Bu bilgi, aracın iklim kontrol sistemine (klima, sıcak-soğuk ayar mekanizmaları vb.) gönderilerek araçta sis önleyici sistemin ve ya cam ısıtıcı sistemin çalışması sağlanmaktadır [18].

### 5.10 Inova Semiconductors

Inova Semiconductors firması geliştirdiği “GigaSTaR Digital Display Link” ile aracın çevresel görüş gücünü, kullandığı kameralar ile arttırmaya çalışmaktadır. Ses ve görüntü bilgisi maksimum 1.2 Gbit/s hızıyla iletilebilmektedir. Bununla ilgili olarak Şekil 12’da konsept araç görülmektedir [19].



Şekil 12. GigaSTaR Digital Display Link

### 5.11 IBM ve Honda

IBM ve Honda birlikte, IBM’in ViaVoice konuşma tanıma teknolojisine dayalı bir sesle kumandalı araç navigasyon sistemi geliştirmektedirler. ViaVoice’in gömülü bir versiyonundan oluşan sisteme yön sorularak cevaplar dinlenebilmektedir. Honda bu sistemin 2003 yılında Accord model araçlarda opsiyonel olarak sunulacağını açıklamıştır.

## 6. ORTAK ÇALIŞMA KONULARI

Bu bölümde Altıncı Çerçeve Programı kapsamında yapılabilecek bazı proje konuları yer almaktadır. Bu konular, Türkiye’deki otomotiv endüstrisinin ihtiyaçları, TÜBİTAK-MAM BTAE’deki bilgi birikimi ve tecrübe, internet ve diğer kaynak araştırmaları derlenerek oluşturulmuştur.

### 6.1 Elektronik ve Sensör Teknolojileri

#### a) Sesli Yönlendirme

Araçta sesli yönlendirme kabiliyeti artırılıp daha da iyileştirilebilir. Telefonla sesli arama teknolojisine benzer olarak sürücünün sözlü komutlarını anlayan kapsamlı bir kokpit gerçekleştirilebilir. Kokpit üzerindeki hemen hemen tüm kontrol işlevlerinin çok daha düşük hata ile sesle kontrol edilmesi sağlanabilir. Sesin başka seslerle karışmasının önlenmesi, farklı sesler arasından sürücünün sesinin belirlenmesi çözülmesi gereken önemli problemlerden bazılarıdır.

#### b) Parmak İzi Kullanımı

Anahtar ve diğer aktifleştirme sistemleri parmak izi (finger print) ile gerçekleştirilebilir. Böylelikle aracın çalınma riski neredeyse hiç kalmazken ekstra enstrümanlardan arınılmış olunur. Uzaktan kapı açma, kontakt çevirme işlevlerine gerek kalmaz.

#### c) Otomatik Yangın Söndürme

Araçta yangın çıkıp çıkmadığını belirleyen ve buna göre otomatik söndüren bir sistem geliştirilebilir. Bunun için bir duman sensörü geliştirilebilir. Bu sensör aynı zamanda araç içerisindeki değişik kokuları algılayarak otomatik havalandırma da sağlayabilir.

#### d) Araç Konumunun Belirlenmesi

Kalabalık bir park alanında veya otomobili nereye parkettiğimizi unuttuğumuz durumlarda basit bir alıcı-verici devresi kullanılabilir. Aracın anahtarına yerleştirilmiş bir

verici modül veya tek başına ayrı bir modül olarak kullanabileceğimiz verici ile araca yerleştirilen alıcı modüle bir işaret gönderilir. Alıcı modül işareti aldığı anda, aracın kornası çalınarak veya farları açılıp kapanarak nerede olduğu belirlenebilir.

e) Mikro Elektromekanik Sistemler

Sensör teknolojinde MEMS (Mikro Elektro Mekanik Sistemler) kullanılarak, sensörlerin ucuzlatılması ve güçlendirilmesi sağlanabilir.

f) Gece Görüş Sistemleri

Gece görüş sistemleri için ucuz kızılötesi dedektörler geliştirilebilir.

g) LCD Teknolojisi

LCD göstergelerin daha da yaygınlaştırılmasına yönelik, ucuz ve kolay üretilebilir yeni teknolojiler geliştirilebilir. Ayrıca göstergelerin, görünürlük, parlaklık ve okunabilirliğini daha da iyileştirmeye yönelik projeler gerçekleştirilebilir.

h) Ses Dağılımının Optimizasyonu

Araç içerisinde homojen bir ses üretimi ve dağıtımı için çalışmalar yapılabilir. Yankı, gürültü ve titreşimin nasıl bertaraf edileceği ve minimuma indirileceği bir proje konusudur.

i) Koltuk konumu

Sürücü antropometrisi ve oturma konumunun algılayan sensörler geliştirilebilir. Bu sensörler sayesinde sürücü ve yolcular koltuğa oturduklarında, koltuklar otomatik olarak şekillenebilirler.

j) Alkollü Sürücü Sezinimi ve Türkiye İçin Önemi

Araç içerisinde sürücünün alkollü olup olmadığını belirlemeye yönelik bir sensör geliştirilebilir. Bazı lüks araçlarda bulunmakta olan bu sensörün ucuzlatılarak tüm araçlara yaygınlaştırılması sağlanabilir. Özellikle Türkiye’de trafik kazalarının büyük bir kısmının alkollü araç kullanımından kaynaklandığı düşünülecek olursa, devletin bu sensörü her araçta

bulunmasını zorunlu hale getirmesi olanak dahilindedir. Böyle bir sensörün kullanımı, hem trafik kazalarını azaltacak hem de ticari olarak yeni bir pazar açacaktır.

Sensör, sürücünün alkollü olup olmadığını belirlediği takdirde, aracın hareket ettirilmesini engelleme yeteneğine sahip olabilir ve/veya telsiz haberleşme birimleri sayesinde ilgili merkezlere durumu iletebilir.

Ortak çalışma projesi olarak böyle bir önerinin dile getirilmesinin çok yönlü olarak yararları görülmektedir. Önerilen proje, iki şekilde geliştirilebilir; birincisi mevcut teknolojinin bazı değişikliklerle ucuzlatılması sağlanabilir, ikincisi ise yeni bir sensör geliştirilebilir.

Alkol sezme sensörü temel olarak bir kimyasal sezim aygıtı ve aygıt çıkışında elde edilen bilgileri yorumlayan üzerinde bir yazılımın koştugu mikro işlemci devre biriminden oluşmaktadır. Şu anda, Marmara Araştırma Merkezi'nde, bir koku sensörü geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Dolayısıyla bir alkol sensörü geliştirilmesine yönelik merkezimizde altyapı mevcut olup kolaylıkla projeye dönüştürülebilir.

#### k) Siber Araçlar

Siber araç tasarımı ve geliştirilmesine yönelik bir proje oluşturulabilir.

#### l) Kara kutu

Araç içerisine kara kutu yerleştirilebilir. Kara kutunun içerisine kaydedilen bilgiler sayesinde oluşan kazalar hakkında bir istatistik oluşturulması mümkün olabilecektir. Kara kutunun kullanımı ile şirket araçlarının, kamu araçlarının ve benzeri kurum araçlarının kim tarafından, ne zaman ve ne kadar kullanıldığı bilgisi oluşturulabilecektir.

#### m) Tekerlek Aşınma Sensörü

Tekerleklerin aşınıp aşınmadığını, inik olup olmadığını kısaca tekerleklerin durumunu gösteren, ucuz ve yaygın olabilecek bir sensör geliştirilmesi.

n) Far huzmesi

Aracın görünebilirliği ve sürücünün maksimum görüş alanı için uyarlanabilir ve etkin bir far sistemi geliştirilebilir..

## 6.2 Ağ Teknolojileri

a) Ağ Protokolleri

Geleceğin kokpitine yönelik, hızlı, sağlam ve genişbantlı bir ağ protokolü geliştirilebilir. Geliştirilecek protokolün yaygın kabul göreceği ve dolayısıyla standardizasyona gidilebilir bir protokol olması önemli bir kriterdir.

b) Araç Üzeri IP Tabanlı Ağ Sistemleri

Kokpit tasarımının modülerleşmesine yönelik olarak, kokpiti oluşturan her modüle bir IP adresi verilebilir. Böylelikle kokpitte IP bazlı bir ağ sistemi oluşturulabilir.

## 6.3 Yazılım Teknolojileri

a) Uyarlanabilir Kokpitler

Aracın birden fazla kişi tarafından kullanıldığında her kullanıcının koltuk ayarları, dikiz ayna ayarları ve diğer başka kişisel ayarları farklı olabilir. Kokpitte bulunan merkezi bilgisayara kişisel ayarlar girilebilir ve otomobili kim kullanıyorsa ona göre otomobil ayarları değişebilir. Daha önceki bölümlerde de bahsedilen uyarlanabilir kokpit (adaptive cockpit) bir proje olarak hayata geçirilebilir.

b) İşletim Sistemleri

Geleceğin kokpitine yönelik, hızlı, sağlam ve gerçek zamanlı bir işletim sistemi geliştirilebilir. Geleceğin kokpitinin daha modüler, elektronik ve yazılım ağırlıklı olacağı düşünüldüğünde, güçlü bir işletim sistemine ihtiyaç duyulacağı kesindir. Burada da standardizasyon önemli bir kriterdir.

c) Uzaktan Bakım ve Servis

Geleceğin kokpitinin daha modüler bir yapı olacağı düşünüldüğünde, bu modülerlik içerisinde işletim sistemi ve çeşitli yazılımların ön plana çıkacağı kesindir. Kokpitte her şey yazılımla kontrol edileceğine göre bu yazılımların yenilenmesi, hatalarının bulunup düzeltilmesi ve

servis gerekliliğinde ortadır. Telematik teknolojilerinin sağladığı haberleşme altyapısı kullanılarak, uzaktan araçlara yazılım yüklenmesi, yenilenmesi ve hata giderilmesi kısaca uzaktan bakım ve servis sağlanabilir.

Oluşturulacak bir bilgi bankası yardımıyla, araçlarda karşılaşılan problemler burdan araştırılarak gerekli bilgiler alınabilir. Hatta, sürücü uzaktan yönlendirilerek bir problem karşısında ne yapması gerektiği adım adım belirtilebilir. Uzaktan bakım ve servis teknolojileri bu ve benzeri projelerle geliştirilip yaygınlaştırılabilir.

#### d) Modern ve Ergonomik Arayüz Tasarımı

Geleceğin kokpitinin daha modüler olmasından bahsedilmektedir. Bunun sebebi ise sistem karmaşıklığının minimuma indirilerek, kokpit tasarımının mimari tasarımına ve arayüz tasarımına dönüştürülmesidir. Araçlar için yeni isterler ve beklentiler doğrultusunda yeni kullanıcı arayüzlerinin tasarımının yapılması mümkündür.

#### e) Kokpit simülasyonları

Kokpitte kullanılan göstergelerin, kontrol panel ve çubuklarının insan faktörü göz önüne alınarak, sürücüyü ne kadar etkilediğinin simülasyonu yapılabilir. Bilindiği gibi hızla ilerleyen teknoloji ile beraber, kokpitlere çok sayıda bilgilendirme sistemi girmektedir. Ancak bu sistemlerin sürücüyü ne kadar etkilediğine dair bir bilgi pek yoktur. Bu yönde çeşitli simülasyonlar gerçekleştirilebilir.

#### f) Sürüş simülatörü

Araçın tüm parametrelerini içeren bir simulator geliştirilebilir. Bu simulator yardımıyla, araçlar değişik sürüş şartlarına göre test edilebilir. Ayrıca bu simulator sayesinde araçın her aksamı için farklı ortam şartlarına göre detaylı bir performans değerlendirmesi oluşturulabilir. Üç boyutlu simülasyonlar ile daha göz alıcı kokpit ve araç karkası geliştirilmesi mümkündür.

## 7. ALTINCI ÇERÇEVE PROGRAMI (FP6-The Sixth Framework Programme):

Bu bölümde Altıncı Çerçeve Programı hakkında genel bilgiler verilmekte ve Beşinci Çerçeve Programı'ndaki kokpit projeleri sunulmaktadır [20,21].

### 7.1 Altıncı Çerçeve Programı Nedir?

Araştırma ve teknolojik geliştirme için oluşturulan Avrupa Çerçeve Programı, Avrupa Araştırma Alanının (ERA-European Research Area) oluşturulması için bir araçtır. Böylelikle daha güçlü ve ekonomisi bilgiye dayanan bir Avrupa Birliğinin oluşturulması sağlanacaktır. FP6, Avrupa Birliği tarafından araştırmayı desteklemek için kullanılan temel araçtır. FP6 için ayrılan toplam bütçe 17.5 milyar Euro'dur. Bu bütçe Avrupa Birliğinin 2002'deki toplam bütçesinin %3.4'ünü oluşturmaktadır. Bu bütçenin yaklaşık 12 milyar Eurosu doğrudan 7 ana temaya ayrılmıştır. Bunlar aşağıda sıralanmış ve ayrıca Tablo 2'de orjinal konu başlıkları ile verilmiştir.

- Sağlık bilimleri, sağlık için gen bilimi ve biyoteknoloji (Life sciences, genomics and biotechnology for health)
- Bilişim teknolojileri (Information society technologies)
- Nano teknoloji ve bilimi, bilgi temelli çok fonksiyonlu malzemeler ve yeni üretim proses ve cihazları (Nanotechnologies and nanosciences, knowledge-based multifunctional materials and new production processes and devices)
- Havacılık ve uzay (Aeronautics and space)
- Besin kalitesi ve güvenliği (Food quality and safety)

- Sürdürülebilir kalkınma, global değişim ve ekosistem (Sustainable development, global change and ecosystems)
- Bilgi temelli toplumda vatandaşlar ve yönetim (Citizens and governance in a knowledge-based society)

**Tablo 2.** FP6 için öncelikli konular

Öncelikli Konular		EURO, milyar
1	Life Sciences, genomics and biotechnology for Health	2,255
2	Information society technologies	3,625
3	Nanotechnologies, intelligent materials, new production processes	1,300
4	Aeronautics and space	1,075
5	Food quality and safety	685
6	Sustainable development	2,120
7	Citizens and governance in a knowledge based society	225
8	Specific activities covering a wider field of research	1,300

## 7.2 Altıncı Çerçeve Programına Kimler Katılabilir?

FP6 programına, Avrupa Birliğine üye ülkeler ve bu ülkeler ile işbirliği içinde proje geliştiren ülkeler katılabilmektedir. FP6'dan yararlanmak için Avrupa Birliği üyelerinden en az bir ülkenin yapılacak proje içerisinde bulunması gerekmektedir.

## 7.3 Altıncı Çerçeve Programına Katılan Örnek Proje ve Kuruluşlar

FP6 için birçok proje önerisinde bulunulmuş ve hala bulunmaktadır. Bunlara örnek teşkil etmesi açısından Beşinci Çerçeve için önerilen ve kabul edilen projelerden bazıları aşağıda verilmektedir [21]:



A.

*Proje ismi : “Pv Grid Connected System in a Car Parking”*

Proje süresi : 24 ay (01.01.2000-31.12.2001)

Kordinatör : Isofoton, SA (İspanya)

Üye1 : University of Northumbria at Newcastle (İngiltere)

Üye2 : Institut Catala D'energia (İspanya)

Üye3 : Biohaus PV Handels GmbH (Almanya)

Üye4 : Sunwatt France sarl (Fransa)

Üye5 : Bergé y Cia, SA (İspanya)

B.

*Proje ismi : “Cybernetic transportation systems for the cities of tomorrow”*

Proje süresi : 36 ay (01.12.2001-30.11.2004)

Kordinatör : Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique- INRIA (Fransa)

Üye1 : TNO Automotive (Hollanda)

Üye2 : Robosoft S.A. (Fransa)

Üye3 : University of Rome (İtalya)

Üye4 : Centro Ricerche FIAT S.C.P.A. (İtalya)

Üye5 : University of Bristol (İngiltere)

Üye6 : FROG Navigation Systems B.V. (Hollanda)

Üye7 : University of Southampton (İngiltere)

Üye8 : YAMAHA Motor Europe N.V. (Hollanda)

Üye9 : RUF International (Danimarka)

Üye10 : CN Serpentine SA (İsviçre)

Üye11 : Groupe D'etudes en Aménagement/Vallotton - Chanard Associes(İsviçre)

Üye12 : Technion Research and Development Foundation Ltd. (İsrail)

Üye13 : Laboratorio Automatica e Telecomunicacoes (Portekiz)



C.

*Proje ismi : “Integrated design process for on-board diagnosis”*

Proje süresi : 36 ay (01.02.2000-31.12.2003)

Kordinatör : Centro Ricerche FIAT S.C.P.A. (İtalya)

Üye1 : University of Torino (İtalya)

Üye2 : Technical University of Munich (Almanya)

Üye3 : GIE Renault Recherche et Innovation (Fransa)

Üye4 : OCC'M Software Gmbh (Almanya)

Üye5 : Universite de Paris-Nord XIII (Fransa)

Üye6 : Magneti Marelli SPA (İtalya)

Üye7 : PEUGEOT CITROËN Automobiles S.A. (Fransa)

Üye8 : DAIMLERCHRYSLER AG (Almanya)

D.

*Proje ismi : “Research and development of innovative next generation automotive sensors”*

Proje süresi : 48 ay (01.07.2002-30.06.2006)

Kordinatör : TEXAS Instruments Holland B.V. (Hollanda)

E.

*Proje ismi : “Applying Java to Automotive Control Systems”*

Proje süresi : 30 ay (01.02.2000-31.07.2002)

Kordinatör : Trialog (Fransa)

Üye1 : Mecel Ab (İsveç)

Üye2 : Centro Ricerche FIAT Societa Consortile per Azioni (İtalya)

Üye3 : Peugeot Citroen Automobiles Sa (Fransa)

Üye4 : Universitaet Karlsruhe (Almanya)

F.

*Proje ismi : “Advanced Display for Car Information Systems”*

Proje süresi : 18 ay (01.01.2000-30.06.2001)

Kordinatör : Commissariat a l'Energie Atomique (Fransa)



- Üye1 : Pixtech Sa (Fransa)  
Üye2 : Audi A.G. (Almanya)  
Üye3 : Saes Getters S.p.a. (İtalya)  
Üye4 : XSYS Interactive Research GmbH (Almanya)

G.

*Proje ismi : “CYBERnetic CARS for a new transportation system in the cities”*

Proje süresi : 18 ay (01.08.2001-31.07.2004)

Kordinatör : Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (Fransa)

- Üye1 : Robosoft Sa (Fransa)  
Üye2 : CN Serpentine Sa (İsviçre)  
Üye3 : The University of Southampton. (İngiltere)  
Üye4 : Ruf Danmark (Danimarka)  
Üye5 : Technion Research and Development Foundation Ltd. (İsrail)  
Üye6 : Centro Ricerche FIAT Societa Consortile per Azioni (İtalya)  
Üye7 : Polo de Coimbra (Portekiz)  
Üye8 : Yamaha Motor Europe N.V. (Hollanda)  
Üye9 : Frog Navigation Systems B.V. (Hollanda)  
Üye10 : Autos & Energies Sarl (İsviçre)  
Üye11 : Netherlands Organisation for Applied Scientific Research - TNO (Hollanda)  
Üye12 : University of Bristol (İngiltere)  
Üye13 : Universita degli Studi di Roma (İtalya)

H.

*Proje ismi : “Visual interaction and human effectiveness in the cockpit, part II”*

Proje süresi : 36 ay (01.04.2000-31.03.2003)

Kordinatör : Stichting Nationaal Lucht- En Ruimtevaart Laboratorium(Holland)

- Üye1 : BAE Systems (Operations) Ltd. (İngiltere)  
Üye2 : Defence Research Establishment Olaus Magnus Väg (İsveç)  
Üye3 : Technion - Israel Institute of Technology (İsrail)  
Üye4 : Qinetiq Ltd. (İngiltere)



Üye5 : Institute of Biocybernetics and Biomedical Engineering – Polish Academy of Sciences (Polonya)

Üye6 : Linköping University (İsveç)

Üye7 : Risoe National Laboratory (Danimarka)

I.

*Proje ismi : “COmmunication Multimedia UNit Inside CAR”*

Proje süresi : 36 ay (01.01.2000-31.12.2002)

Kordinatör : C.R.F. Societa Consortile per Azioni (İtalya)

Üye1 : Università degli Studi di Genova (İtalya)

Üye2 : Netherlands Organisation for Applied Scientific Research - TNO (Hollanda)

Üye3 : Volvo Car Corporation (İsveç)

Üye4 : Metravib (Fransa)

Üye5 : Università degli Studi di Siena (İtalya)

Üye6 : Borg Instruments GmbH (Almanya)

Üye7 : Bundesanstalt fuer Strassenwesen/Federal Highway Research Institute (Almanya)

Üye8 : The National Technical University of Athens (Yunanistan)

Üye9 : Fraunhofer Gesellschaft zur Foerderung der Angewandten (Almanya)

Üye10 : DAIMLERCHRYSLER AG (Almanya)

Bazı konu başlıkları ise şunlardır;

- “E-Learning solution for Automotive SMEs”
- “Accident Information and Driver Emergency Rescue”
- “Multifunctional Automotive Radar Network”
- “Sensing of Car Environment at Low Speed Driving”
- “Enhanced Driver's pErception in poor visibiLity”



- “Core for Ambient and Mobile intELLigent Imaging Applications”
- “Optoelectronic Eye-up floating DIisplay BUS”
- “Multimedia Car Platform”
- “Research and development of innovative next generation automotive sensors”
- “Light and recyclable car”
- “Enhanced human machine interface for on vehicle integrated driving support systems”
- “Dynamic Radio for IP-Services in Vehicular Environments”
- “Multimedia Car Platform”
- “Intelligent Transport Services over Wireless Application Protocol”
- “DSRC ELelectronics implementation for Transportation and Automotive applications”
- “MObiles and Vehicles Information Enhanced Services”
- “A Forward Looking Radar Sensor for Adaptive Cruise Control with Stop & Go and Cut In Situations Capabilities implemented using MMIC technologies”
- “Enhanced Driver's pErception in poor visibiLity”

FP5'teki tüm konu başlıkları ve detaylı bilgi için [http://dbs.cordis.lu/fep/FP5/FP5\\_PROJL\\_search.html](http://dbs.cordis.lu/fep/FP5/FP5_PROJL_search.html) web adresine bakılabilir.

## 8. SONUÇ

Bu raporda, genel bir kokpit yapısından geleceğin kokpit yapısına doğru bir ilerleme izlenmiştir. Kokpitlerle ilgili genel problemlerden ve geleceğin kokpitinde karşılaşılabilecek problemlerden bahsedilmiştir. Geleceğin kokpitinde olması düşünülen sistemler ve şu anda konsept araçlarda bulunan sistemler sunulmaya çalışılmıştır.

Teknolojinin bugün ulaşılmış olduğu noktada, geleceğin kokpitine yönelik çeşitli buluşsal projelerin yapılabileceği ortadadır. Ancak, yapılan araştırmalar sonucunda ortaya çıkan bir diğer önemli konu ise şu anda sadece lüks ve konsept araçlarda bulunan çeşitli teknolojilerin ucuzlaştırılarak alt sınıf araçlara yaygınlaştırılmasıdır. Yüksek teknolojinin ucuzlatılarak yaygınlaştırılmasına yönelik projelerin, buluşsal ve konsept araçlara yönelik projelere göre katma değerinin daha fazla olduğu açıktır.

Bilginin ve bilgi teknolojilerinin giderek önem kazandığı dünyamızda, Türk Otomotiv Endüstrisi ancak yerli ve yabancı teknoloji üretim odakları ile entegre bir şekilde bilgiyi üreterek geleceğin araçlarının tasarımında yerini alabilecek ve rekabet gücünü yükseltebilecektir.

Türkiye'nin küresel rekabet gücünün arttırılmasını kendine misyon olarak belirlemiş olan TÜBİTAK – MAM, Türk Otomotiv Endüstrisinin ihtiyaç duyduğu konularda gerekli AR-GE çalışmalarını yürütmeye ve desteklemeye hazırdır. TÜBİTAK-MAM, bilimsel ve uygulamaya yönelik projeleri ile üniversite ve sanayi arasında bir köprü görevi görmektedir. Üniversite, Sanayi ve TÜBİTAK MAM'ın oluşturacağı güçlü bir işbirliği üçgeni ile her konuda başarılı projeler gerçekleştirilebilir.

## 9. KAYNAKLAR

1. Johannes Winterhagen, Siemens VDO, Information Nr: SV 200109.002e, [johannes.winterhagen@del.vdogrp.de](mailto:johannes.winterhagen@del.vdogrp.de)
2. Automotive Engineering International, September 1998
3. Automotive Engineering International, March 2002
4. Alberto Bellini, Enrico Armelloni, Gianfranco Cibelli, Emanuele Ugolotti, Angelo Farina, “Car Cockpit Equalization by Warping Filters”, <http://pcangelo.eng.unipr.it/Public/Papers/SHARC/9-transicce.pdf>
5. Automotive Engineering International, July 2001
6. Automotive Engineering International, September 2002
7. Automotive Engineering International, September 2001
8. Dr. Despina Polemi, “Biometric Techniques: Review and Evaluation of Biometric Techniques for Identification and Authentication, Including an Appraisal of the Areas Where They are Most ApPLICABLE”, Institute of Communication and Computer Systems National Technical University of Athens
9. Meltem Ballan, “Parmak İzi Teknolojisi”, TÜBİTAK MAM BTAE, Mart 2000
10. Brian Beckman, Microsoft, [brianbec@microsoft.com](mailto:brianbec@microsoft.com)



11. Dr. Keith A.Redmill, Dr. Umit Ozguner, “Bluetooth Technologies for Intermittent Short Range communications in ITS Applications”, ITS Thrust Area Email: [redmill@ee.eng.ohio-state.edu](mailto:redmill@ee.eng.ohio-state.edu), Email: ozguner.1@osu.edu
12. "Mission Accomplished," *NASA Tech Briefs*, Vol. 20, No. 8 (August 1996) page 20.
13. High-Performance Thermal Insulation for a Racing Car, <http://www.nasatech.com/Briefs/Feb98/KSC11938.html>
14. Automotive Engineering International, October 2002
15. Automotive Engineering International, December 2001
16. Automotive Engineering International, May 1999
17. GPSS, Robin Lovelock, [www.gpss.co.uk](http://www.gpss.co.uk)
18. Automotive Engineering International, May 2000
19. Elektronik Automotive, April 2002, [www.eletroniknet.de](http://www.eletroniknet.de)
20. FP6 Home page, <http://www.cordis.lu/ist/>
21. Beşinci Çerçeve Programı, [http://dbs.cordis.lu/fep/FP5/FP5\\_PROJL\\_search.html](http://dbs.cordis.lu/fep/FP5/FP5_PROJL_search.html)
22. Byoungju Kim, Sung H. Han, Keewon Nam, Jaeho Park, Seungah Han, “Presenting Map Information on a Global Positioning System”, *Computers ind. Engng.* Vol.33, Nos 3-4, pp. 529-532, 1997
23. A.Shaout, and M.A.Jarrah, “Cruise Control Technology Review”, *Computers Elect. Engng* Vol.23, No.4, pp. 259-271, 1997



24. Automotive Engineering International, October 1998
25. U. Handmann, T.Kalinke, C.Tzomakas, M.Werner, W.v.Seelen, “An Image Processing System for Driver Assistance”, Image and Vision Computing 18 (2000) 367-376
26. Massimo Bertozzi, Alberto Broggi, Alessandra Fascioli, “Vision-Based Intelligent Vehicles: State of the Art and Perspectives”, Robotics and Autonomous Systems 32 (2000) 1-16
27. Automotive Engineering International, March 2001
28. Elektronik Automotive, Dezember 2002, [www.elektroniknet.de](http://www.elektroniknet.de)
29. Sarter, N.B. (in press), “Multimodal Information Presentation In Support of Human-Automation Communication and Coordination”. In Eduardo Salas (Ed.), Advances in Human Performance and Cognitive Engineering Research. New York, NY: JAI Press.
30. Nadine B. Sarter, “The Effects of Multimodal Information Presentation on Timesharing and Attention Management in the Modern Car Cockpit” (Thrust Area: Intelligent Transportation Systems), Department of Industrial and Systems Engineering Institute for Ergonomics, [sarter.1@osu.edu](mailto:sarter.1@osu.edu)
31. <http://www.jentro.com/en/solutions/automotive/>
32. Delphi Automotive Systems, [www.delphi.com](http://www.delphi.com)
33. BOSCH Automotive, <http://www.boschautoparts.co.uk>
34. Visteon Automotive Systems, [www.visteon.com](http://www.visteon.com)



35. Magneti Marelli Electronic Systems, [www.marelli.it](http://www.marelli.it)
36. <http://autopedia.com/stuttgart-west/Physics/StuttPhysics12.html>
37. ERGONOMİ, Prof.Dr. Alaettin SABANCI, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana/1999, Baki Kitabevi
38. Andrew Mayer, Manager of vehicle electrical test, BMW Group, UK