

Boğaziçi Üniversitesi

Bilgisayar Mühendisliği

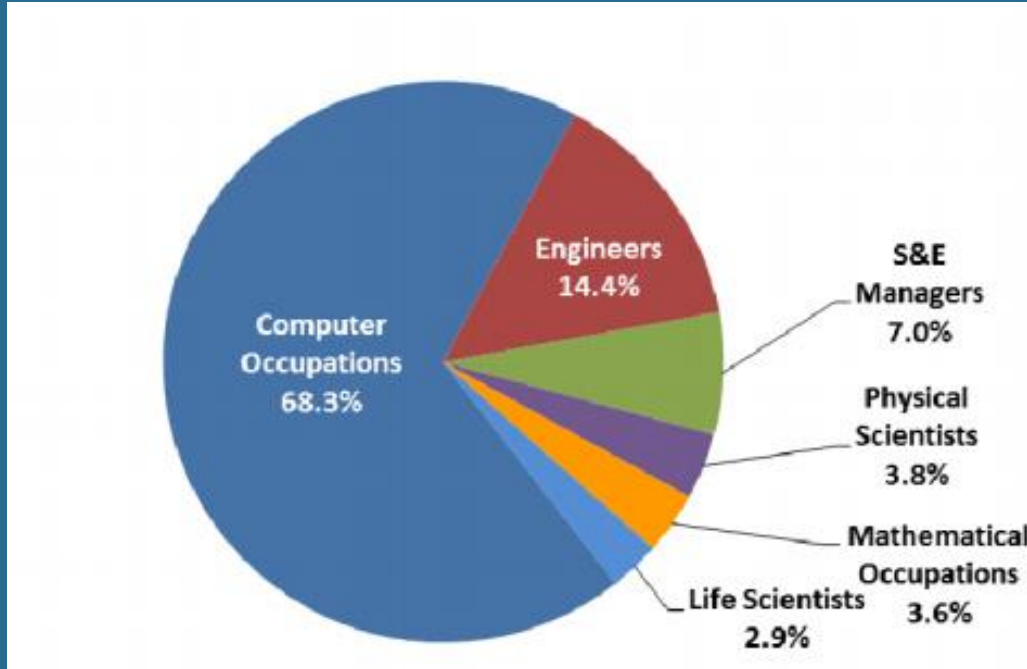


Dünyanın En Büyük Şirketleri Değişiyor

- Apple (geçen hafta 1 trilyon dolara ulaştı!)
- Amazon 893 milyar dolar
- Google 853 milyar dolar
- Facebook
- Microsoft
- Twitter
- Samsung

Bilgisayar/Yazılım Mühendislerine Talep

İstihdam artışında bilim ve mühendislik mesleklerinin tahmini payı, 2012-2022



Bilgisayar Mühendisleri: Görece Yüksek Gelirler

Meslek	Yıllık ortalama gelir (USD) (Mayıs 2015)	İhtiyaç artışı (2014-2024)
Tüm mühendisler	95,240	% 4,0
Bilgisayar (donanım)	114,970	%3,1
Bilgisayar (sistem yazılımı)	108,760	%13,0
Bilgisayar (uygulama yazılımı)	102,160	%18,8
Bilgisayar (araştırmacı)	115,580	%10,7

Amerika Birleşik Devletleri İş Kurumu, İş İstatistikleri Bürosu

http://www.bls.gov/oes/current/oes_nat.htm

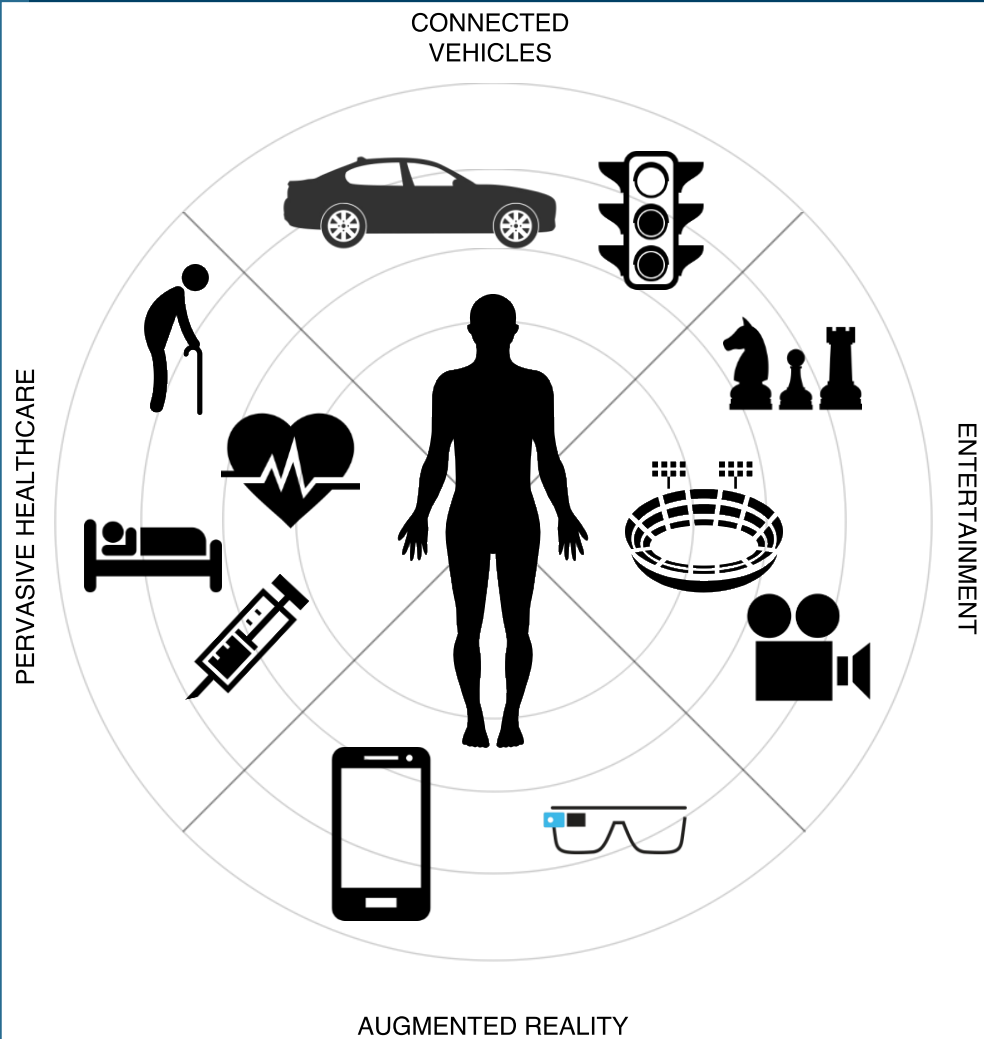
http://www.bls.gov/emp/ep_table_102.htm

Neden Bilgisayar Mühendisliği?

1. Bilgisayarlar her yerde, yaşamın her alanında
2. Bilgisayar mühendisliği, karmaşık, zor problemleri çözmek için bir altyapı sunar
3. Bilgisayar Mühendisliği dünyanın her yerinde aranan, yüksek maaşlı bir meslek
4. Bilgisayar mühendisliği bugünün geleceğin “yabancı dili” ve mesleği
5. Bilgisayar mühendisliği yaratıcılığa, yenilikçiliğe açık, zevkli bir meslek, az sermaye, az m2’de, katma değeri yüksek, iş kurma ve yeni iş alanları yaratmaya uygun

Bilgisayarlar yaşamın her alanında

- Tüm yüksek teknoloji ürünleri: Otomobillerdeki gelişmiş özellikler, akıllı evler, akıllı şehirler, akıllı telefon uygulamaları, giyilebilir bilgisayarlar,
- İş dünyası: internet bankacılığı, finansal modelleme ve kestirim, zamanında üretim (e-iş)
- Kamu sektörü: Yönetimin her dalı (e-devlet)
- Sağlık: Biyoinformatik, sayısal görüntüleme
- Eğlence: 3 boyutlu filmler, animasyon, medya
- Altyapı: İnternet, 4G, 5G iletişim, kablosuz sensör ağları
- Çevre: İklim verilerinin işlenmesi, enerji planlama



Yapay Zeka



Akıllı telefonlar ve içlerindeki pek çok sensörden gelen verileri işleyen yüzbinlerce app



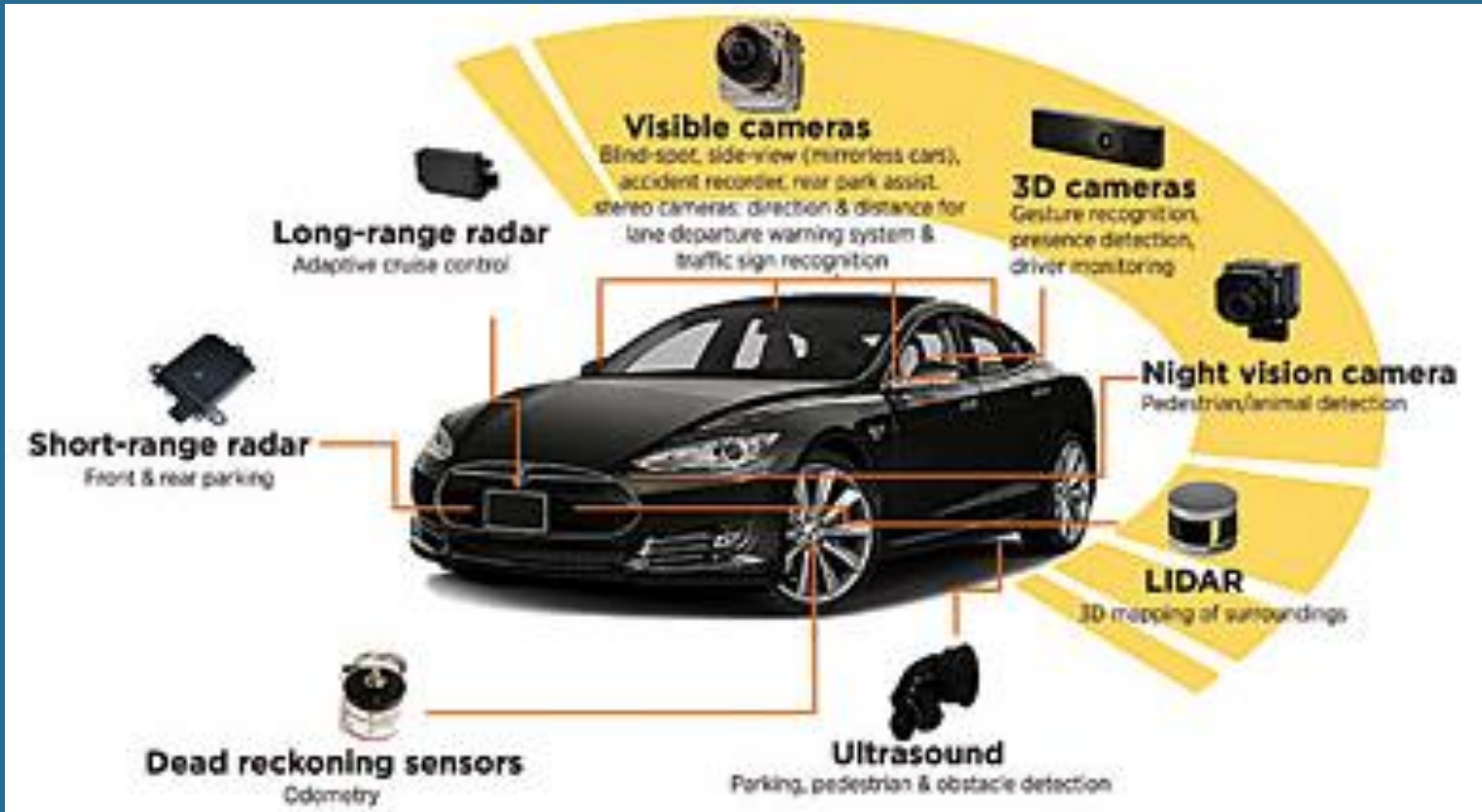
İvmeölçer, ışık, nem, yakınlık, parmakizi, jiroskop, magnetometre, yerçekimi, barometre

Bilgisayar Mühendisliği Öğrenci Projesi

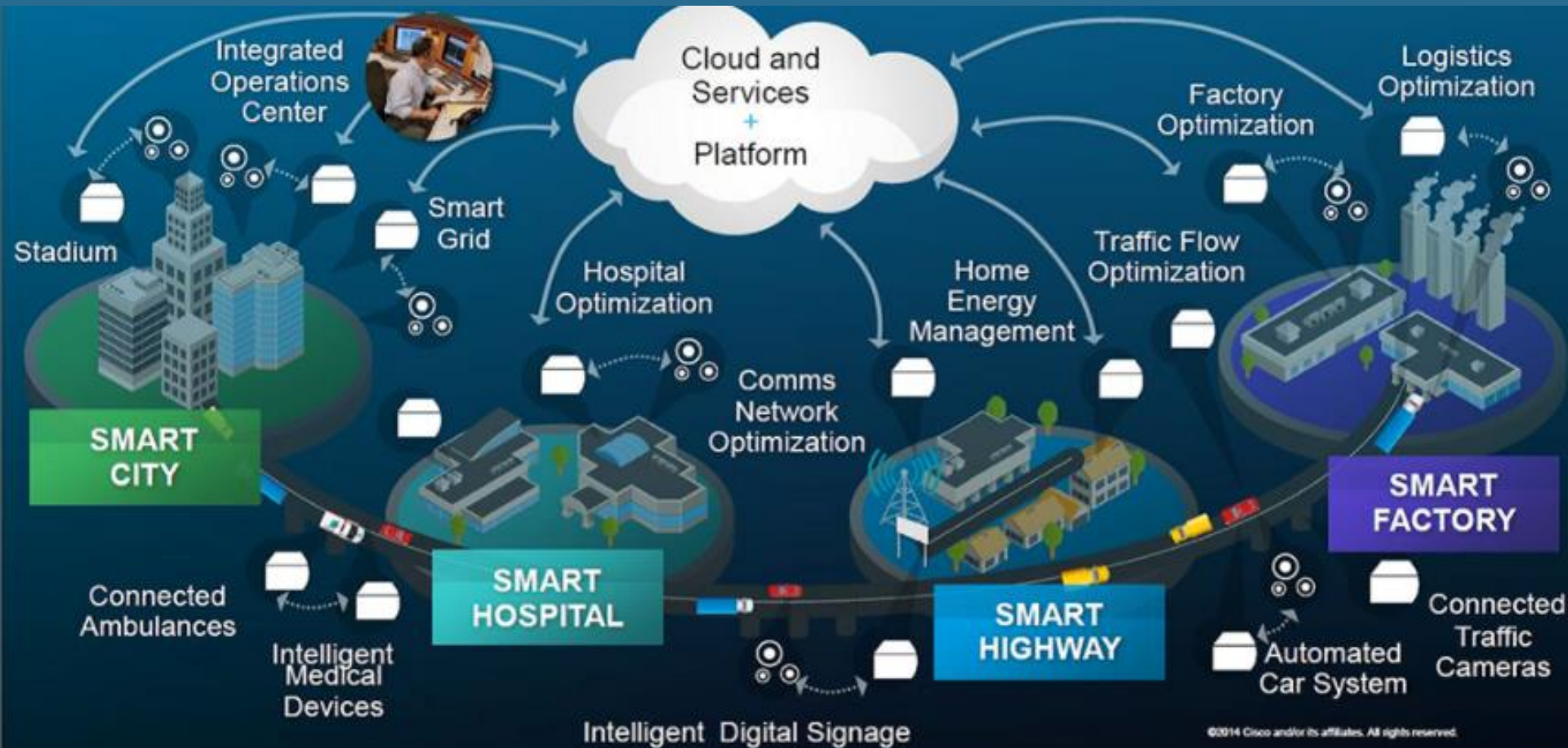
Akıllı Telefon ile Epilepsi Hastaları için Düşme Sezme



Sürücüsüz ve akıllı araçlar için yüzmilyonlarca satır yazılım



Nesnelerin İnterneti



Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Kuruluş, 1981. İlk mezunlar 1986'da.

Hedefler:

Mezun sayıları:

- Bilgisayar Mühendisliği Lisans (BS) (~1800 kişi),
- Bilgisayar Mühendisliği Yüksek Lisans (MS) (~ 550 kişi)
- Yazılım Mühendisliği Yüksek Lisans (MS) (~250 kişi)
- Doktora (PhD) (~90 kişi)

- Uluslararası seviyede rekabet edebilecek en iyi bilgisayar mühendislerini yetiştirmek
- Araştırma yapmak
- Kamu/özel sektör teknoloji projeleri geliştirmek

BOĞAZİÇİ
ÜNİVERSİTESİ

Lisans Programı

- Uluslararası ve ulusal geçerli ACM/IEEE ders programına uyum
- 1998'den beri ABET akreditasyonu
- Bilgisayar mühendisliğinde öğrenci alımında 1.sırada
- Öğretim üyesi başına düşen lisans öğrencisi sayısının Türkiye'de en iyi olduğu bölüm: 20+1+8 doktoralı öğretim üyesi / 80 kişilik kontenjan
- Kendi alanlarında en yüksek sayıda yayın ve atıf sahibi öğretim üyeleri

	<u>2016</u>	<u>2017</u>
Giriş kontenjanı:	82	82
Taban sıralama:	1133	735

Çift Anadal ve Uluslararası Değişim Programları, Endüstri Stajları

ÇAP

- Endüstri Mühendisliği
- Matematik
- Fizik

Uluslararası Değişim

- En iyi ABD, Avustralya, Japonya, ... üniversiteleri ile
- ERASMUS kapsamında; en iyi Avrupa üniversiteleri ile

Staj

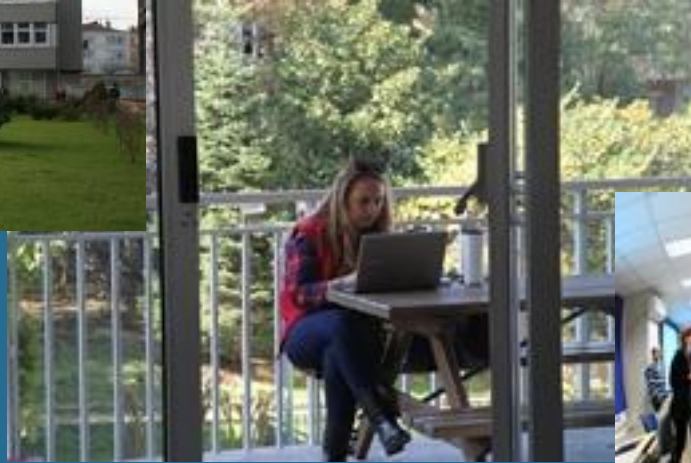
- Türkiye ve dünyada geniş mezun ağı ile pek çok şirkette endüstri stajı imkanı
- 2007 yılından beri verilen **Google Anita Borg** bursunu Türkiye'den kazanan beş öğrencinin dördü Boğaziçi Bilgisayar Mühendisliği'nden

Eğitim ve Araştırma Kadrosu



- 20+1 tam-zamanlı, doktoralı öğretim üyesi
- 8 yarım-zamanlı, doktoralı öğretim üyesi
- 20+30 araştırma görevlisi, 10 idari personel
- TÜBİTAK, DPT ve Horizon 2020 projelerinde çalışan ~50 tam-zamanlı lisansüstü öğrencisi ve araştırma asistanı
- 390 MS/PhD öğrencisi

Bilgisayar Mühendisliği Binası



PC Laboratuvarları



*Modern eğitim
laboratuvarlarımız...*



Programlama Laboratuvarları:

Giriş Programlama Laboratuvarı / Sınıfı: 220 bilgisayar.



Donanım Laboratuvarı:

33 adet 3.50 GHz, Intel i7 işlemcili bilgisayar, sayısal sistemler, FPGAler, çeşitli sayı ve tipte mikroişlemciler (Yakın dönemde yenilendi).

Öğrenci Dinlenme ve Çalışma Salonu



Ders Programı – İlk Yıl

BİRİNCİ SINIF						
BİRİNCİ YARIYIL				İKİNCİ YARIYIL		
KOD	DERS	KREDİ		KOD	DERS	KREDİ
MATH101	ANALİZ I	4		MATH102	ANALİZ II	4
PHYS121	MEKANİK ve TERMODİNAMİĞE GİRİŞ	4		PHYS201	FİZİK III	4
CHEM105	GENEL KİMYA	4		HSS	SOSYAL SEÇMELİ	3
CMPE150	BİLGİ İŞLEMESİNE GİRİŞ	3		CMPE160	NESNE TABANLI PROGRAMLAMAYA GİRİŞ	4
EC101	EKONOMİYE GİRİŞ I	3		EC102	EKONOMİYE GİRİŞ II	3
		18				18

Ders Programı – İkinci Yıl

İKİNCİ SINIF						
ÜÇÜNCÜ YARIYIL				DÖRDÜNCÜ YARIYIL		
KOD	DERS	KREDİ		KOD	DERS	KREDİ
MATH201	MATRİS KURAMI	4		MATH202	TÜREVSEL DENKLEMLER	4
PHYS202	FİZİK IV	4		EE212	ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ	3
EE210	ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ	3		CMPE230	SİSTEM PROGRAMLAMA	4
CMPE220	KESİKLİ HESAPLAMA YAPILARI	3		CMPE240	SAYISAL SİSTEMLER	4
CMPE250	VERİ YAPILARI ve ALGORİTMALAR	4		CMPE260	PROGRAMLAMA DİLLERİNİN PRENSİPLERİ	3
TK221	TÜRKÇE I	2		TK222	TÜRKÇE II	2
		20				20

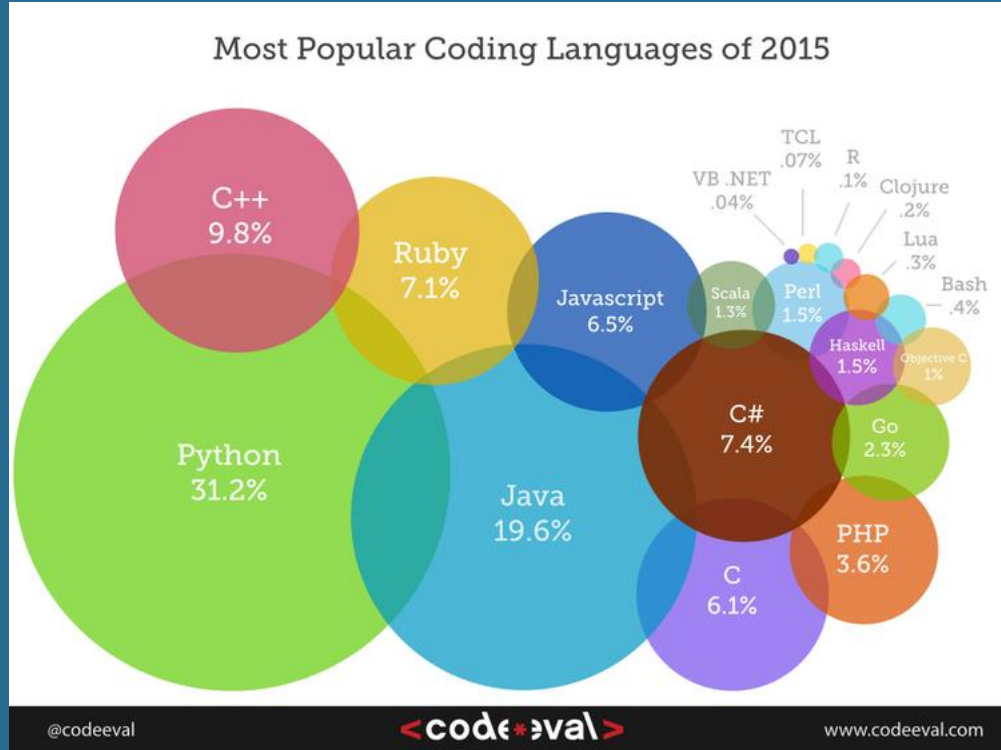
Ders Programı – Üçüncü Yıl

ÜÇÜNCÜ SINIF						
BEŞİNCİ YARIYIL				ALTINCI YARIYIL		
KOD	DERS	KREDİ		KOD	DERS	KREDİ
CMPE300	ALGORİTMA ANALİZİ	3		CMPE321	VERİTABANI SİSTEMLERİNE GİRİŞ	4
CMPE322	İŞLETİM SİSTEMLERİ	4		CMPE350	BİÇİMSEL DİLLER ve MAKİNELER KURAMI	3
CMPE343	OLASILIK ve İSTATİSTİĞE GİRİŞ	3		CMPE352	YAZILIM MÜHENDİSLİĞİNİN TEMELLERİ	2
CMPE344	BİLGİSAYAR ORGANİZASYONU	4		CMPE362	SİNYAL İŞLEMeye GİRİŞ	3
IE310	YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI	4		IE306	SİSTEM BENZETİMİ	4
HTR311	TÜRKİYE CUMHURİYETİ TARİHİ I	2		HTR312	TÜRKİYE CUMHURİYETİ TARİHİ II	2
		20				18

Ders Programı – Son Yıl

DÖRDÜNCÜ SINIF						
YEDİNCİ YARIYIL				SEKİZİNCİ YARIYIL		
KOD	DERS	KREDİ		KOD	DERS	KREDİ
CMPE451	YAZILIM GELİŞTİRME PROJESİ	2		CMPE492	BİTİRME PROJESİ	4
CMPE443	GÖMÜLÜ SİSTEM TASARIM İLKELERİ	4		HSS	SOSYAL SEÇMELİ	3
CC	TEKNİK SEÇMELİ	3/4		CC	TEKNİK SEÇMELİ	3/4
CC	TEKNİK SEÇMELİ	3/4		CC	TEKNİK SEÇMELİ	3/4
CC	TEKNİK SEÇMELİ	3/4		CC	TEKNİK SEÇMELİ	3/4
		15/18				16/19

Kaç Dil Biliyorsun?



Teknik Seçmeli Dersler

- Bilgisayar Ağları
- Mobil Uygulamalar
- Kablosuz Ağlar
- İnternet Programlama
- Dağıtık Sistemler
- Derleyici Tasarımı
- Mikroişlemciye Dayalı Sistem Tasarımı
- Paralel İşleme
- Şifreleme Kuramı
- Bilişim Sistemlerinde Güvenlik
- Veri Madenciliği
- Yaygın (pervasive) Sağlık
- Yapay Zeka
- Robotbilime giriş
- Biyoinformatik
- Bilişsel Bilim
- Arama motorları
- Çokluortam Hesaplama
- İnsan-bilgisayar Etkileşimi
- Bilgisayar Grafiği
- Otonom Araçlar için Bilgisayarla Görme
- Çok Çekirdekli Programlama
- Giyilebilir bilgisayarlar
- Nesnelerin İnterneti



AILAB (Yapay Zeka Araştırma Laboratuvarı)

- Robocup 2011 düzenleyicisi
- Microsoft sadece bu takımdan gol yedi...

Robotbilim Alanında Önde Gelen Laboratuvar



Osaka Japonya 2005, dünya şampiyonluğu



Singapur 2010, dünya şampiyonluğu

Yaşlı Kişiler için Geliştirilmiş Egzersiz Eđitmeni Robotu

Robot insan eğitmeden egzersiz hareketlerini nasıl yapması gerektiğini öğrenir.

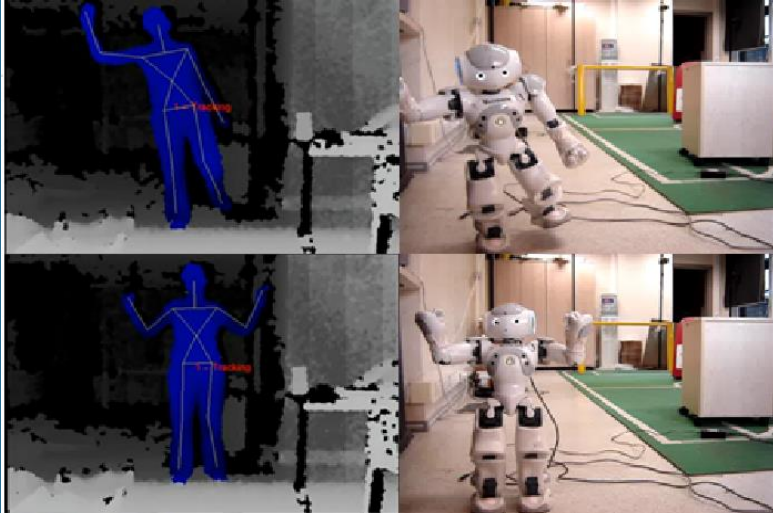
Derinlik algılayıcı kamera ile eğitmenin hareketlerini takip eder ve taklit eder.

Robot yaşlı kişi ile birlikte egzersiz yapar, onu yönlendirir.



Robot egzersiz hareketlerini yapar ve yaşlı kişinin onu takip etmesini ister. Yaşlı kişi robota bakarak hareketi tekrar eder.

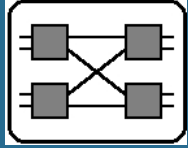
Robot bu esnada yaşlı kişiyi takip eder ve hareketin doğruluğu üzerine sesli geri bildirimlerde bulunur.



AILAB'daki Yeni Bilişsel Robotları



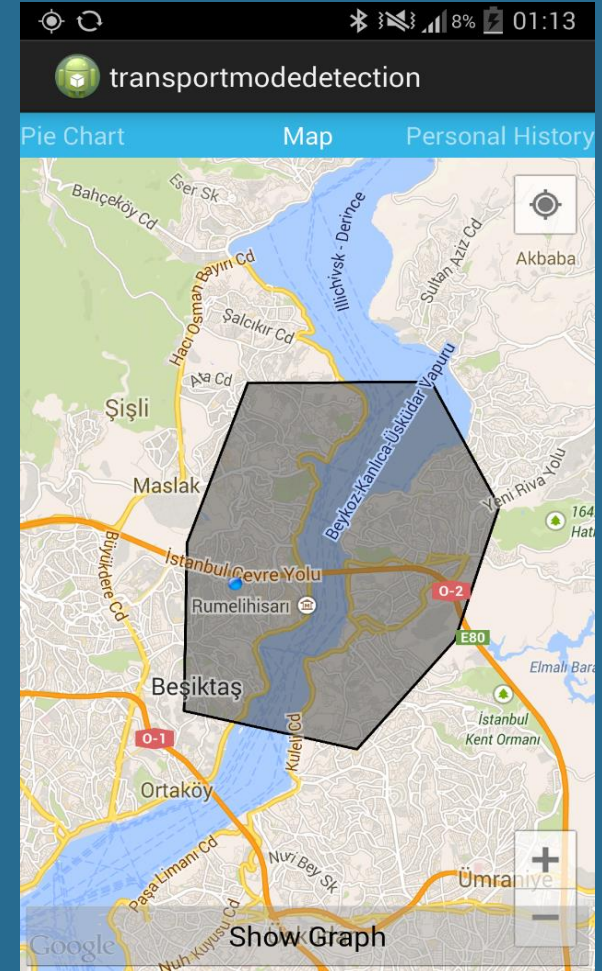
Baxter H2020 projesindeki patronu Emre Hoca'ya servis yapıyor ☺



NETLAB

Bilgisayar Ağları Araştırma Laboratuvarı

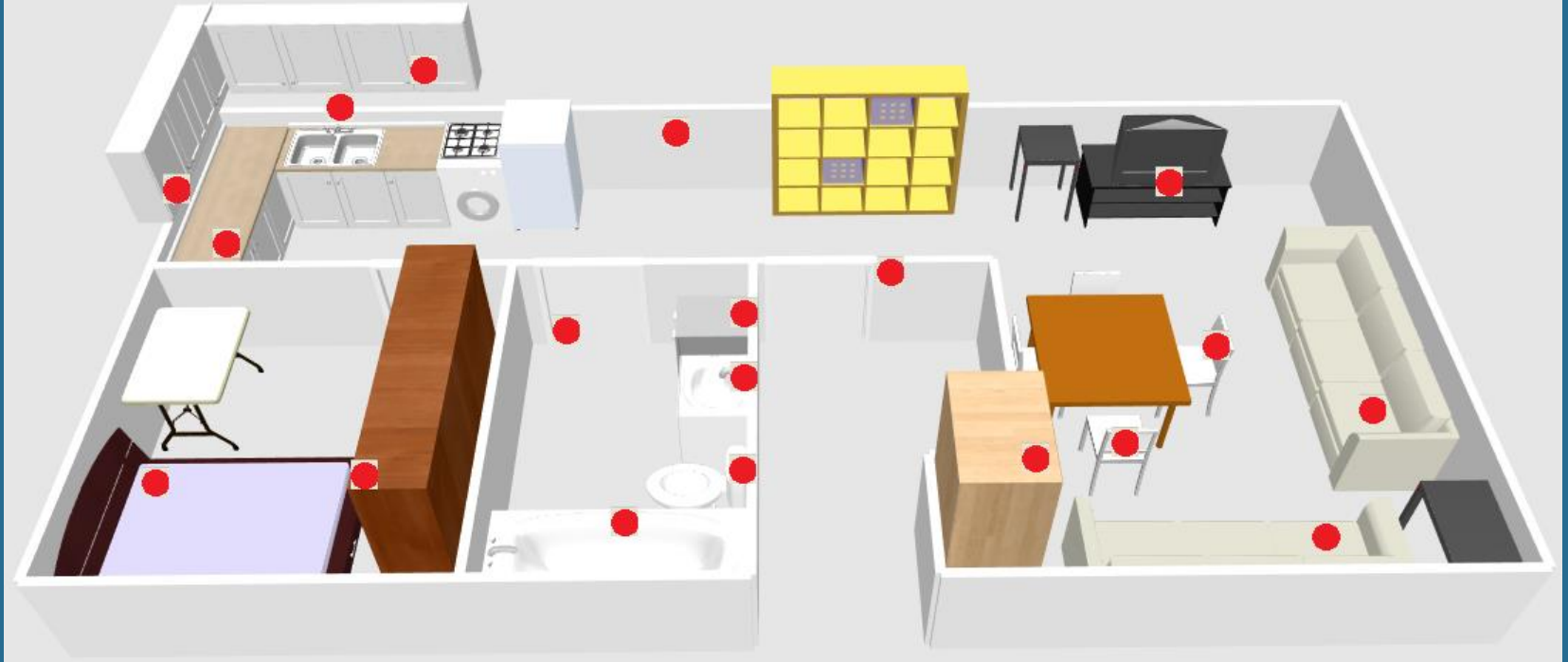
- 60 Lisansüstü öğrencisi
- 5G ve ötesi telsiz ve mobil ağlar, sensör ağları
- Bilgisayar ağı ve sistemlerinde güvenlik
- Giyilebilir bilgisayarlar
- Öbek ve bulut bilgisayar sistemleri
- Akıllı evler, şehirler
- Sağlık alanında bilgi ve teleiletişim
- Nano-ağlar, nano bilgisayarlar
- <http://netlab.cmpe.boun.edu.tr>



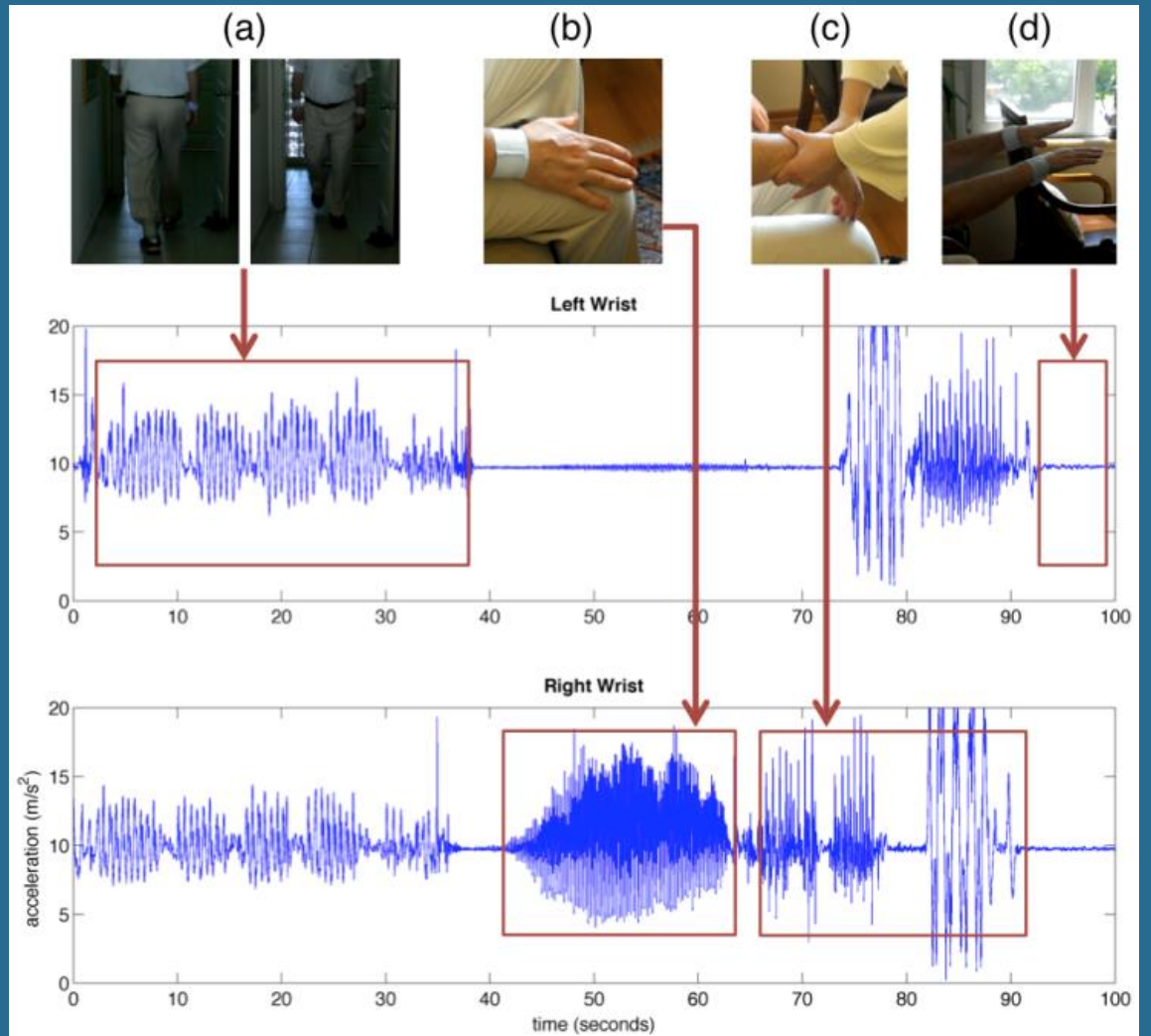
Çevresel Zeka Destekli Yaşam Laboratuvarı



İki Kişilik Bir Evdeki Sensörlerin Yerleri

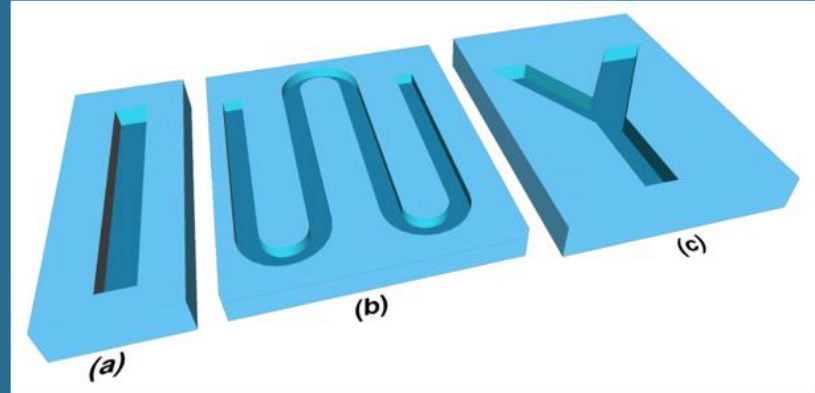
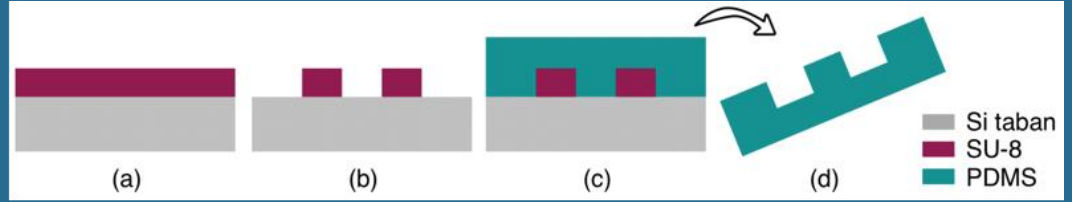
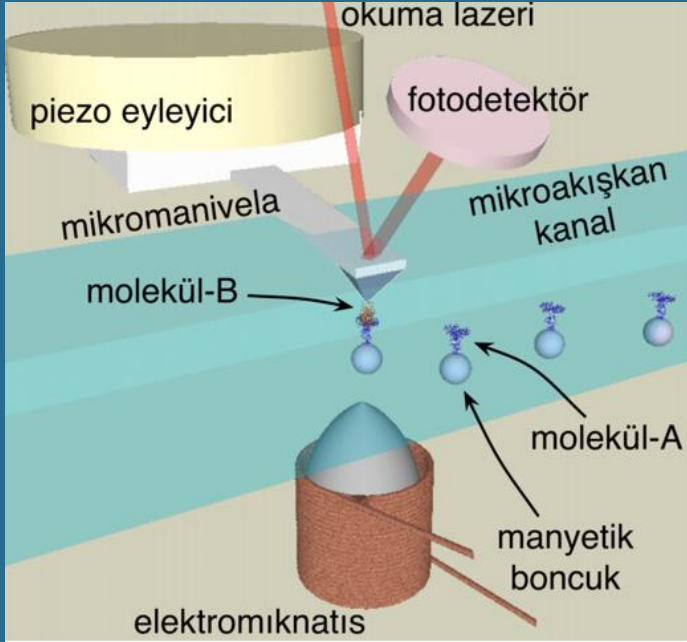


Parkinson hastalarını
akıllı saatler ve giyilebilir
sensörlerle izleme ve
kişiyeye özel ilaç dozu
ayarlama



Mikro ve Nano Haberleşme Testleri

Atomik Kuvvet Mikroskopu kullanarak Mikro-sıvı kanal içeren yonga yapımı



Blokzincir, Kripto Para, Akıllı Kontrat Programlama Eğitimi ve Araştırmaları



 **bitcoin**

 **ethereum**

 **litecoin**

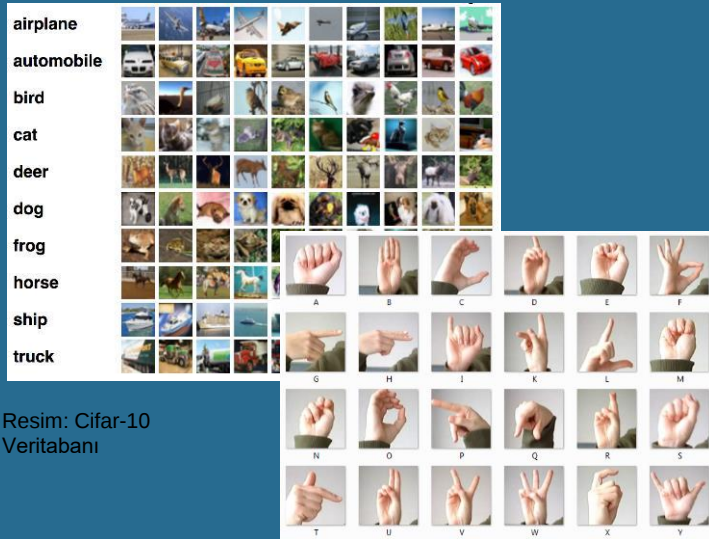
 **CASH**

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nde

- *eBloc Ethereum Blokzincir Altyapısı*
- <http://ebloc.cmpe.boun.edu.tr>
- *CMPE 483 Blockchain Programming Dersi*
- *Bitirme Projeleri, Tez Çalışmaları*

PILAB - Algısal Zeka Laboratuvarı – Derin Sinir Ağları

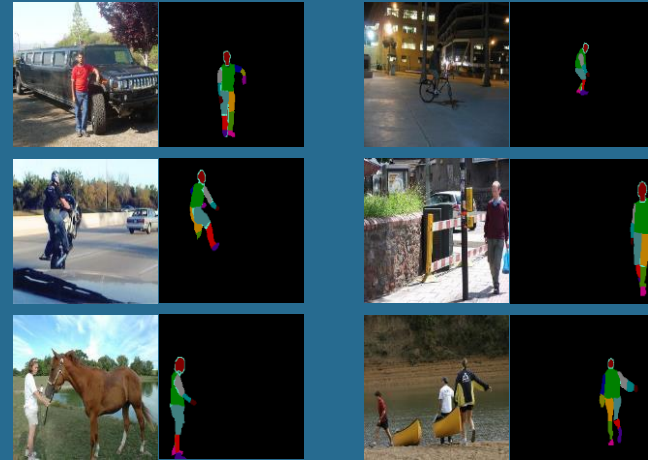
Resim Sınıflandırma



Resim: Cifar-10
Veritabanı

Resim: İşaret Dili Mnist
Veritabanı

İnsan Vücut Parçalarının Ayırıştırması ve Takibi



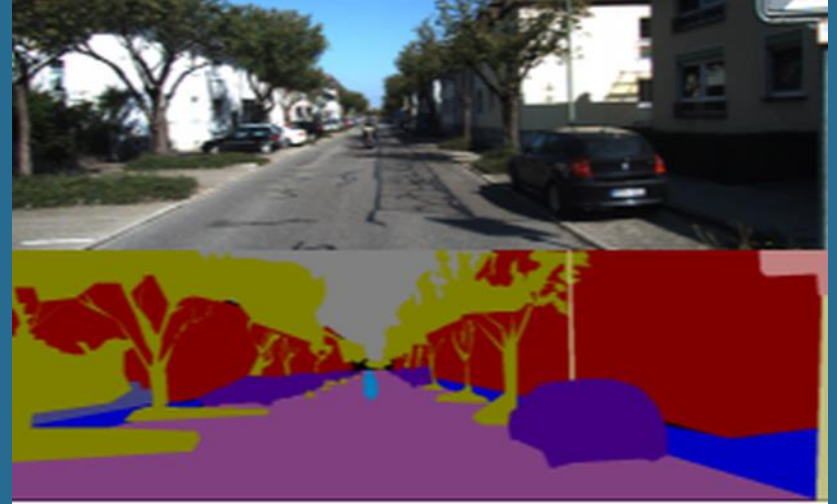
Algısal Zeka Laboratuvarı – Otonom Araçlar için Bilgisayarla Görme Yöntemleri

Sensör Birleştirme

Şerit Takibi

Çevrenin Anlamsal Ayırıştırması

Sürücü Davranış-Dalgınlık Takibi



Resim: CV10 veritabanı
(<http://adas.cvc.uab.es/elekra/enigma-portfolio/cvc10-semantic-segmentation-dataset/>)

Algısal Zeka Laboratuvarı – Ten Rengi Bulma

Derin sinir ağı ile ten rengi piksellerin arka plandan ayrıştırılması:

Tamamen evreşimsel sinir ağı (Fully Convolutional NN's)

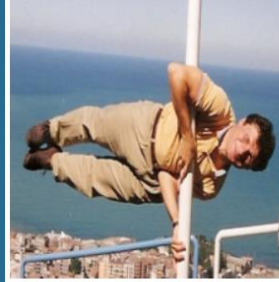
Uygulama alanları:

İşaret Dili Tanıma – El hareketlerinin tanınması

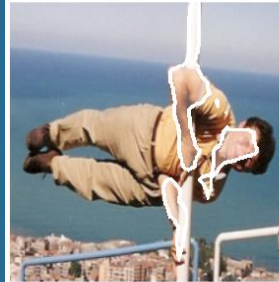
Sanal Gerçeklik - Kullanıcıya sanal kıyafet giydirmeye

Uygunsuz içerik tespiti

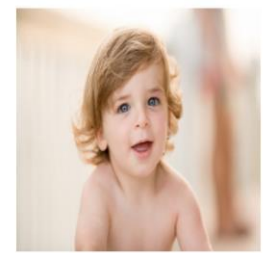
Source image



Inference visualization

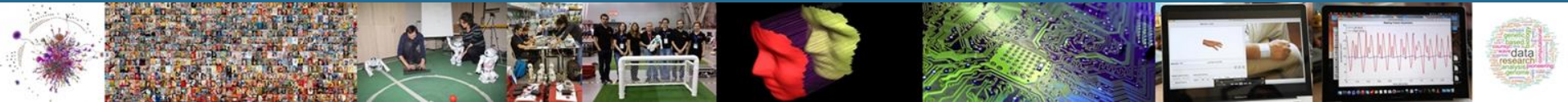


■ Class #1



Diğer Araştırma Laboratuvarları

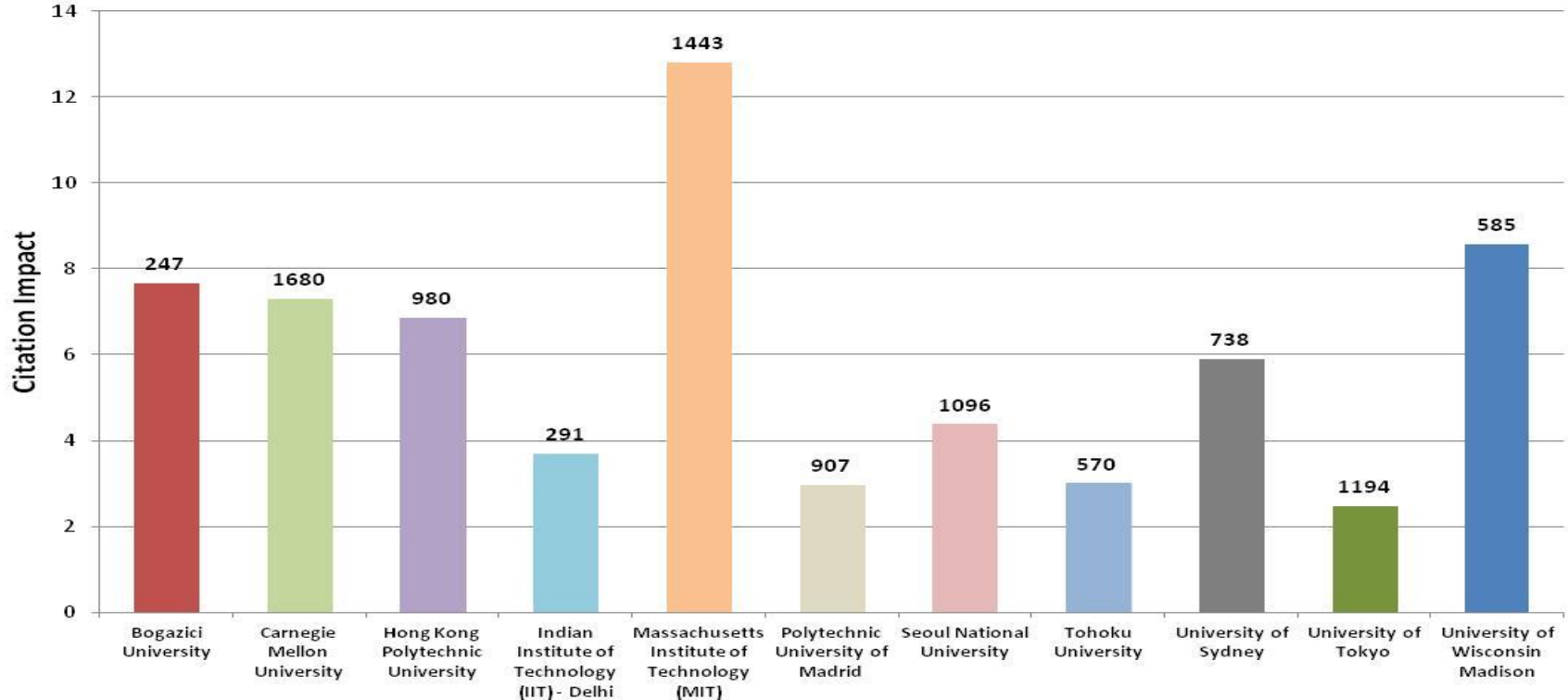
- CASLAB
Bilgisayar Sistemleri ve Mimarileri İleri Araştırma Laboratuvarı
- MEDIALAB
Çokluortam Laboratuvarı
- SATLAB
Uydu Ağları Laboratuvarı
- SOSLAB
Kompleks Sistemler Laboratuvarı
- TABILAB
Metin Analizi ve Biyonformatik Laboratuvarı



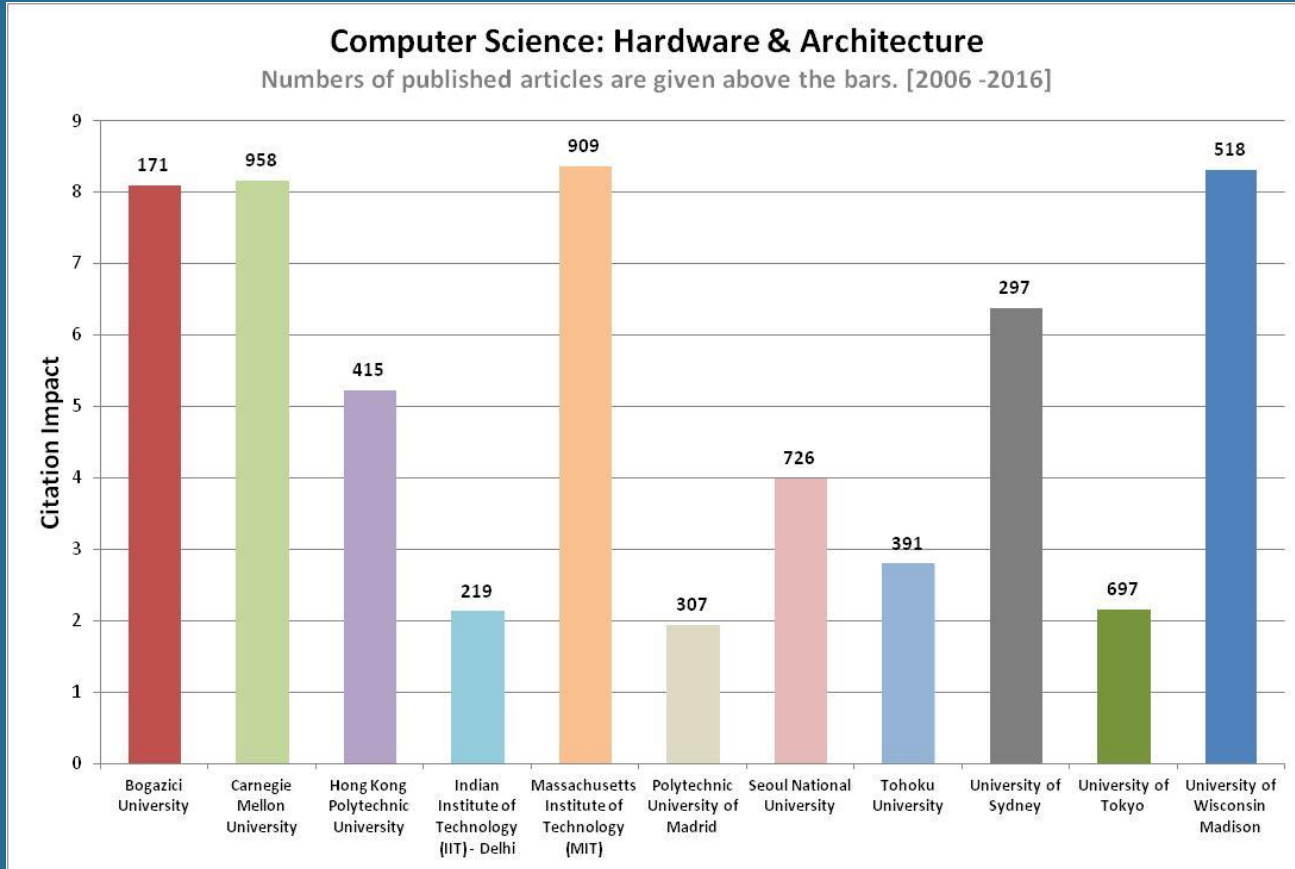
Dünyadaki Bazı En İyi İlk 100 Üniversite Yayın Etki Değeri Karşılaştırması

Computer Science: Information Systems

Numbers of published articles are given above the bars. [2006 -2016]



Dünyadaki Bazı En İyi İlk 100 Üniversite Yayın Etki Değeri Karşılaştırması



Bilgisayar Mühendisleri Nereelerde Çalışıyor?

Dünyada:

- Microsoft, Google, IBM, Facebook, Twitter, Palantir, ...
- Cisco, Intel, ...
- Samsung, Ericsson, Philips, ...
- NTT, Delft University, Universitat Politecnica de Catalunya, Berlin Technical Univ. ...
- İsviçre Telekom, Stanford Research Institute, ...

Türkiye'de:

- Kendi kurdukları şirketlerde: Gordion, GeNet, Odakk, Yemek Sepeti, Inveon, ...
- NETAŞ, Argela, Vodafone, Actility, ...
- Microsoft, Oracle, IBM, Sun, Koç Sistem, Apple, ...
- Garanti Teknoloji, AKNET, Arçelik, Vestel, TÜBİTAK, ...
- Intel, Turkcell, Air Ties, Superonline, ...

Örnek iş: Veri Bilimcisi

Ayşe Naz Erkan

1996, Boğaziçi BS CmpE

1999, Boğaziçi MS CmpE
Bilgisayarla görme

2010, NYU CS PhD

Otonom robotlar

Makine öğrenmesi, yapay zeka

2008, Tuebingen Max Planck Society Fellow,

2010 Küçük girişimci şirkette yazılım mühendisi

2011 Twitter

Sosyal Medya Ağlarında zor problemler

2017, Dünyada Yapay Zeka'ya yön veren olağanüstü kadınlar listesi



Örnek iş: Animasyon / Bilgisayar Grafiği Uzmanı

Zeki Melek

1996, Boğaziçi CMPE

1999, Boğaziçi MS

Yüz animasyonu

2008, Texas A&M CS PhD

Beyin nöronlarının görüntülenmesi

Ateş, bulut, saç modelleme

2008, Dreamworks (IMDB :-)

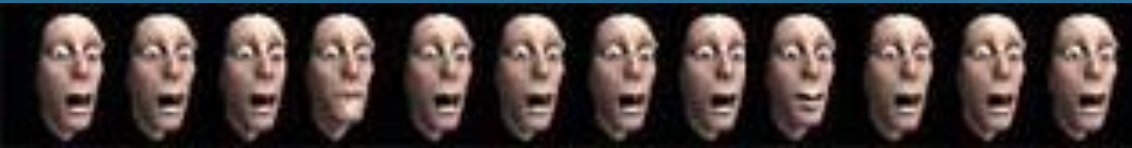
Visual effects: patlama, yanma

Kung Fu Panda,

Monsters vs Aliens,

Shrek

2015, Tableau Software



Örnek iş: Robot Futbol Antrenörü, Robot Bebek Bakıcısı Çalıştırıcısı

Hatice Köse

- 1998 BÜ CMPE mezunu
- 1998-2006 BÜ CMPE araştırma görevlisi
Robot futbol antrenörü
- 2006-2010 University of Hertfordshire araştırmacı
Robocub Minikler ligi antrenörü
Robot bateri öğretmeni
- 2010 İTÜ Bilgisayar Müh. Öğretim üyesi



Örnek iş: Yemek Sepeti

Nevzat Aydın – Melih Ödemiş

1999 Boğaziçi CmpE mezunları

2001 MBA

2001 – Yemeksepeti

Yeni, başarılı bir iş modeli

~15.000'den fazla üye restoran

Günde ~100.000 sipariş

589 M\$ Delivery Hero'ya satıldı

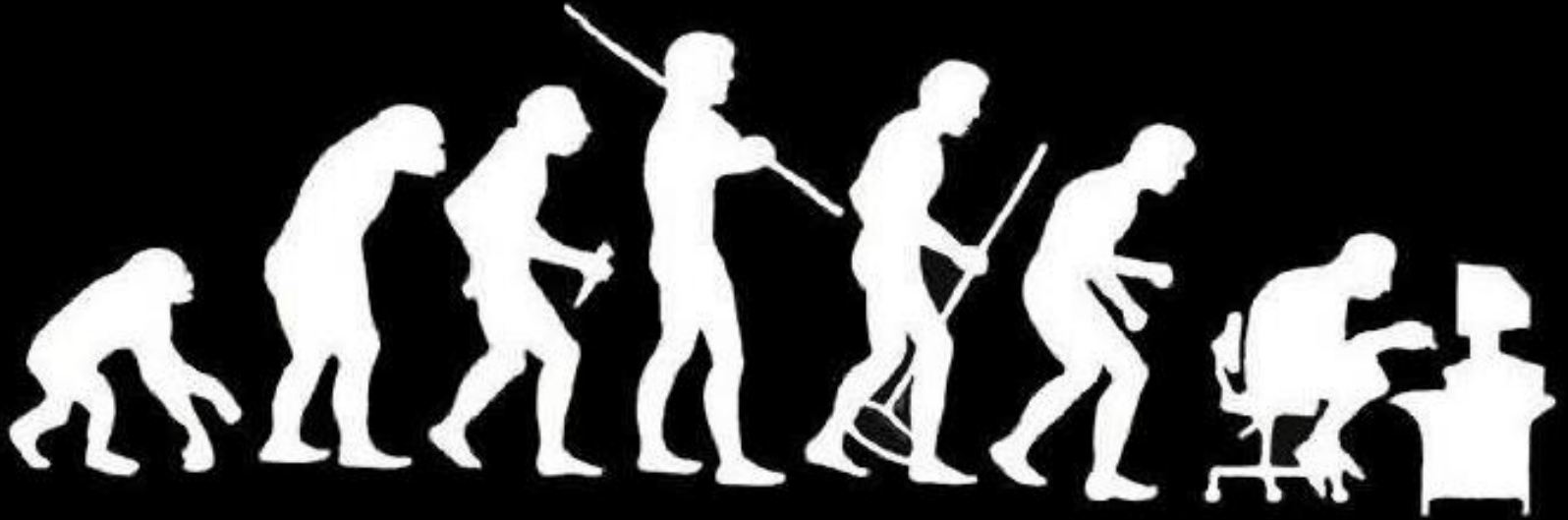
***Yemek Sepeti
Toplantı Asansörü***



Google Ofisleri



Dezavantajları 😊



Something, somewhere went terribly wrong

Dezavantajlara karşı önlemler 😊



CmpE Basketbol Saati

Dezavantajlara karşı önlemler ☺

Akademik Bilişim sonrası
Likya Yolu'nda yürüyüş



İletişim:

<http://www.cmpe.boun.edu.tr>



@Bogazici_CmpE



/BogaziciCmpE



Sizi de aramızda görmek dileğiyle...