

**BM
BB**



IEEE Turkey Section

UBMK'19

**Bildiriler Kitabı
Proceedings**



MILLİ MÜCADELE'NİN YÜZÜNCÜ YILI

**4. Uluslararası Bilgisayar Bilimleri ve
Mühendisliği Konferansı**

**4rd International Conference on
Computer Science and Engineering**

11-15 Eylül (September) 2019 Samsun - Turkey

UBMK'19'a Hoşgeldiniz

Welcome to UBMK'19

Sevgili Katılımcılar

1990 yılından beri düzenli olarak yapılmakta olan Bilgisayar Mühendisliği Bölüm Başkanları toplantılarında beş yıl önce alınan bir kararla Uluslararası nitelikli konferans düzenlemeye başlanmıştır. Bu yıl Ondokuz Mayıs Üniversitesinin ev sahipliğinde dördüncüsü düzenlemiştir.

4. Uluslararası Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Konferansına bu yıl yaklaşık 300 bildiri sunulmuştur. Bildiriler Türk ve yabancı 250 hakem tarafından değerlendirilmiştir. Her bildiri en az iki hakem tarafından incelenmiştir. İki hakemin uzlaşamadığı durumda üçüncü bir hakemin değerlendirmesi istenmiştir. Bu değerlendirmelerin sonunda 155 bildirinin sözlü olarak sunulması uygun bulunmuştur. Bildiriler şu ülkelerden gelmiştir: ABD, Hindistan, İngiltere, İspanya, Kazakistan, Kırım, KKTC, Rusya, Özbekistan, Tataristan ve Türkiye

Konferans çalışmalarında, bilgisayar mühendisliği bölüm başkanları Danışma Kurulu olarak görev almışlardır. Bildirilerin değerlendirilmesi Bilim Kurulu üyeleri tarafından yapılmıştır.

Konferansın düzenlenmesi Düzenleme Kurulu tarafından yerine getirilmiştir.

Prof. Dr. Eşref ADALI
Konferans başkanı ve editörü

Dear Colleagues

The heads of the computer engineering departments hold a meeting regularly every year since 1990. Five years ago they decided to organize an International Conference on Computer Science and Engineering. This year this conference organize at Ondokuz Mayıs University in Samsun - Turkey

300 papers were submitted to conference. Those papers reviewed by 250 scientific committee members. Each paper was sent to two or more reviewers. As a result 155 papers were accepted for oral presentation. The papers were submitted from Crimea, India, Kazakhstan, Nord Cyprus, Russia, Spain, Tatarstan, Turkey, UK, USA and Uzbekistan

Conference is organized by the organizing committee. All heads of computer engineering departments contributed as advisory board members.

Prof. Dr. Eşref ADALI
Head and editor of the conference

Düzenleyenler Organiser



ATILIM
ÜNİVERSİTESİ



Danışma Kurulu Üyeleri (Advisory Board)

Abant İzzet Baysal	Prof. Dr. Seda Postalcioglu	İstanbul Bilgi	Prof. Dr. Sedat Ölçer
Abdullah Gül	Doç. Dr. Çağrı Güngör	İstanbul Gelişim	Prof. Dr. Ali Okatan
Adana Bilim Ve Teknoloji	Dr. Öğr. Üy. Serdar Yıldırım	İstanbul Kültür	Prof. Dr. Murat Taylı
Adnan Menderes	Prof. Dr. Yılmaz Kılıçaslan	İstanbul Kültür	Dr. Öğr. Üy. Hikmet Çağlar
Ahmet Yesevi	Prof. Dr. Halil İbrahim Bülbül	İstanbul Medeniyet	Dr. Öğr. Üy. Ayşe Betül Oktay
Akdeniz	Doç. Dr. Melih Günay	İstanbul Medipol	Doç. Dr. Bahadır Kürşat Güntürk
Alanya Alaaddin Keykubat	Dr. Öğr. Üy. Özge Öztimur Karadağ	İstanbul Okan	Prof. Dr. Bekir Tefvik Akgün
Altınbaş	Dr. Öğr. Üy. Tuğçe Ballı Altuğlu	İstanbul Sabahattin Zaim	Prof. Dr. Yahya Kemal Yoğurtçu
Amasya	Dr. Öğr. Üy. Yavuz Ünal	İstanbul Şehir	Dr. Öğr. Üy. Ahmet Bulut
Anadolu	Prof. Dr. Yusuf Oysal	İTÜ	Prof. Dr. Şule Gündüz Ögüdücü
Ankara	Prof. Dr. Refik Samet	İstanbul Ticaret	Prof. Dr. Rifat Yazıcı
Arel	Dr. Öğr. Üy. Ferdi Sönmez	İzmir Ekonomi	Doç. Dr. Süleyman Kundakç
Artvin Çoruh	Dr. Öğr. Üy. Şuayip Toprakseven	İzmir Ekonomi	Doç. Dr. Hüseyin Akcan
Atatürk	Prof. Dr. Abdulsamet Haşiloğlu	İzmir Katip Çelebi	Doç. Dr. Ayşegül Alaybeyoğlu Yılmaz
Atılım	Prof. Dr. İbrahim Akman	İzmir Yük. Tek. Ens.	Doç. Dr. Tolga Ayav
Atılım	Doç. Dr. Korhan Levent Ertürk	Kadir Has	Prof. Dr. Feza Kerestecioglu
Atılım	Prof. Dr. Ali Yazıcı	Kadir Has	Prof. Dr. Hasan Dağ
Avrasya	Dr. Öğr. Üy. Ferudun Keskin	Kafkas	Prof. Dr. Halit Hami Öz
Bahçeşehir	Dr. Öğr. Üy. Cemal Okan Şakar	Kahramanmaraş Sütçü İmam	Doç. Dr. İbrahim Taner Okumuş
Balikesir	Doç. Dr. Ayhan İstanbullu	Karabük	Doç. Dr. İlker Türker
Bartın	Dr. Öğr. Üy. Eyüp Burak Ceyhan	Karadeniz Teknik	Prof. Dr. Mustafa Ulutaş
Başkent	Prof. Dr. Mehmet Reşit Tolun	Karadeniz. Of. Tek. Fak.	Doç. Dr. Hamdi Tolga Kahraman
Batman	Prof. Dr. Murat Kayri	Kastamonu	Dr. Öğr. Üy. Yasemin Gültepe
Beykent	Dr. Öğr. Üy. Ediz Şaykol	Kırıkkale	Prof. Dr. Erdem Kamil Yıldırım
Beykent	Dr. Öğr. Üy. Zeynep Altan	Kırklareli	Dr. Öğr. Üy. Bora Aslan
Bilecik Şeyh Edebali	Doç. Dr. Uğur Yüzgeç	Kocaeli	Prof. Dr. Yaşar Becerikli
Bingöl	Dr. Öğr. Üy. Kazım Hanbay	Koç	Prof. Dr. Attila Gürsoy
Bitlis Eren	Dr. Öğr. Üy. Musa Çıbuk	Maltepe	Dr. Öğr. Üy. Serap Çekli
Boğaziçi	Prof. Dr. Tuna Tuğcu	Maltepe	Dr. Öğr. Üy. Ali Akman
Bursa Teknik	Doç. Dr. Turgay Tugay Bilgin	Manisa Celâl Bayar	Dr. Öğr. Üy. Tuğba Özacar Öztürk
Bursa Uludağ	Doç. Dr. Ahmet Emir Dirik	Marmara	Prof. Dr. Haluk Rahmi Topçuoğlu
Çanakkale Onsekiz Mart	Doç. Dr. İsmail Kadayıf	Mef	Prof. Dr. Muhittin Gökmen
Çankaya	Prof. Dr. Erdoğan Doğdu	Mehmet Akif Ersoy	Dr. Öğr. Üy. Ali Hakan Işık
Çukurova	Prof. Dr. Selma Ayşe Öz	Mersin	Prof. Dr. Hamza Erol
Dicle	Dr. Öğr. Üy. Mehmet Nergiz	Muğla Sıtkı Koçman	Doç. Dr. Bekir Taner Dinçer
Doğuş	Prof. Dr. Mitat Uysal	Muğla Sıtkı Koçman	Dr. Öğr. Üy. Gürcan Çetin
Dokuz Eylül	Prof. Dr. Efendi Nasiboğlu	Namık Kemal	Dr. Öğr. Üy. Ercan Bulut
Dokuz Eylül	Prof. Dr. Alp Kut	Necmettin Erbakan	Prof. Dr. Sabri Koçer
Düzce	Dr. Öğr. Üy. Esra Satır	Niğde Ömer Halisdemir	Dr. Öğr. Üy. Ahmet Şakir Dokuz
Ege	Prof. Dr. Yasemin Topaloğlu	Nişantaşı	Dr. Öğr. Üy. Roy Küçükates
Erciyes	Prof. Dr. Veysel Aslantaş	Ondokuz Mayıs	Prof. Dr. Erdal Kılıç
Erzincan	Dr. Öğr. Üy. Fulya Yalçın Aslay	Orta Doğu Teknik	Prof. Dr. Halit Oğuztüzün
Erzurum Teknik	Dr. Öğr. Üy. Yusuf Sinan Hanay	Özyeğin	Doç. Dr. Erhan Öztop
Eskişehir Osmangazi	Doç. Dr. Kemal Özkan	Pamukkale	Doç. Dr. Sezai Tokat
Eskişehir Teknik	Dr. Öğr. Üy. Ahmet Arslan	Sabancı	Dr. Öğr. Üy. Hüsnü Yenigün
Fatih Sultan Mehmet Vakıf	Prof. Dr. Ali Yılmaz Çamurcu	Sakarya	Prof. Dr. Cemil Öz
Fırat	Prof. Dr. Erhan Akın	Selçuk	Doç. Dr. Fatih Başçıftçı
Fırat	Prof. Dr. Asaf Varol	Selçuk	Doç. Dr. Harun Uğuz
Galatasaray	Prof. Dr. Tankut Acarman	Siirt	Doç. Dr. Musa Ataş
Gazi	Prof. Dr. Şeref Sağıroğlu	Sivas Cumhuriyet	Doç. Dr. Ahmet Gürkan Yüksel
Gaziantep	Prof. Dr. Cesur Baransel	Süleyman Demirel	Dr. Öğr. Üy. Arif Koyun
Gebze Teknik	Doç. Dr. Yusuf Sinan Akgül	Süleyman Demirel	Prof. Dr. Tuncay Yiğit
Giresun	Dr. Öğr. Üy. Ali Yılmaz	Ted	Prof. Dr. Tolga Kurtuluş Çapın
Gümüşhane	Dr. Öğr. Üy. Özkan Bingöl	Tobb Ekonomi ve Tek.	Prof. Dr. Kemal Bıçakçı
Hacettepe	Prof. Dr. Ebru Akçapınar Sezer	Tokat Gaziosmanpaşa	Dr. Öğr. Üy. Mahir Kaya
Hakkari	Yrd. Doç. Dr. Şevket Şimşek	Toros	Dr. Öğr. Üy. M. Ali Aktaş
Haliç	Prof. Dr. Mübariz Eminli	Trakya	Doç. Dr. M. Tolga Sakallı
Harran	Dr. Öğr. Üy. Serdar Çiftçi	Türk – Alman	Dr. Öğr. Üy. Burcu Yıdız
Hasan Kalyoncu	Doç. Dr. Muhammet Fatih Hasoğlu	Türk Hava Kurumu	Dr. Öğr. Üy. Ender Sevinç
Hitit	Dr. Öğr. Üy. Mustafa Coşar	Üsküdar	Doç. Dr. Serhat Özekes
Isparta Uygulamalı Bilimler	Prof. Dr. Tuncay Aydoğan	Van Yüzüncü Yıl	Dr. Öğr. Üy. Murat Canayaz
Işık	Prof. Dr. Ercan Solak	Yalova	Dr. Öğr. Üy. Osman Hilmi Koçal
İhsan Doğramacı Bilkent	Prof. Dr. H. Altay Güvenir	Yaşar	Prof. Dr. Mehmet Ufuk Çağlayan
İnönü	Doç. Dr. Davut Hanbay	Yeditepe	Prof. Dr. Sezer Gören Uğurdağ
İstanbul	Prof. Dr. Ahmet Sertbaş	Yıldırım Beyazıt	Prof. Dr. Fatih Vehbi Çelebi
İstanbul Arel	Doç. Dr. Metin Zontul	Yıldız Teknik	Prof. Dr. Nizamettin Aydın
İstanbul Arel	Dr. Öğr. Üy. Ferdi Sönmez	Yıldız Teknik	Prof. Dr. Hasan Hüseyin Balık
İstanbul Aydın	Prof. Dr. Ali Güneş	Yozgat Bozok	Doç. Dr. Orhan Er
İstanbul Aydın	Doç. Dr. Taner Çevik	Yüzüncü Yıl	Dr. Öğr. Üy. Recep Özdağ

Danışma Kurulu Üyeleri (Advisory Board)

Abant İzzet Baysal	Prof. Dr. Seda Postalcioğlu	İstanbul Bilgi	Prof. Dr. Sedat Ölçer
Abdullah Gül	Doç. Dr. Çağrı Güngör	İstanbul Gelişim	Prof. Dr. Ali Okatan
Adana Bilim Ve Teknoloji	Dr. Öğr. Üy. Serdar Yıldırım	İstanbul Kültür	Prof. Dr. Murat Taylı
Adnan Menderes	Prof.Dr. Yılmaz Kılıçaslan	İstanbul Kültür	Dr. Öğr. Üy. Hikmet Çağlar
Ahmet Yesevi	Prof. Dr. Halil İbrahim Bülbül	İstanbul Medeniyet	Dr. Öğr. Üy. Ayşe Betül Oktay
Akdeniz	Doç. Dr. Melih Günay	İstanbul Medipol	Doç. Dr. Bahadır Kürşat Güntürk
Alanya Alaaddin Keykubat	Dr. Öğr. Üy. Özge Öztimur Karadağ	İstanbul Okan	Prof. Dr. Bekir Tefvik Akgün
Altınbaş	Dr. Öğr. Üy. Tuğçe Ballı Altuğlu	İstanbul Sabahattin Zaim	Prof. Dr. Yahya Kemal Yoğurtçu
Amasya	Dr. Öğr. Üy. Yavuz Ünal	İstanbul Şehir	Dr. Öğr. Üy. Ahmet Bulut
Anadolu	Prof. Dr. Yusuf Oysal	İTÜ	Prof. Dr. Şule Gündüz Öğüdücü
Ankara	Prof. Dr. Refik Samet	İstanbul Ticaret	Prof. Dr. Rifat Yazıcı
Arel	Dr. Öğr. Üy. Ferdi Sönmez	İzmir Ekonomi	Doç. Dr. Süleyman Kundakç
Artvin Çoruh	Dr. Öğr. Üy. Şuayip Toprakseven	İzmir Ekonomi	Doç. Dr. Hüseyin Akcan
Atatürk	Prof. Dr. Abdulsamet Haşiloğlu	İzmir Katip Çelebi	Doç. Dr. Ayşegül Alaybeyoğlu Yılmaz
Atılım	Prof. Dr. İbrahim Akman	İzmir Yük. Tek. Ens.	Doç. Dr. Tolga Ayav
Atılım	Doç. Dr. Korhan Levent Ertürk	Kadir Has	Prof. Dr. Feza Kerestecioglu
Atılım	Prof. Dr. Ali Yazıcı	Kadir Has	Prof. Dr. Hasan Dağ
Avrasya	Dr. Öğr. Üy. Ferudun Keskin	Kafkas	Prof. Dr. Halit Hami Öz
Bahçeşehir	Dr. Öğr. Üy. Cemal Okan Şakar	Kahramanmaraş Sütçü İmam	Doç. Dr. İbrahim Taner Okumuş
Balikesir	Doç. Dr. Ayhan İstanbullu	Karabük	Doç. Dr. İlker Türker
Bartın	Dr. Öğr. Üy. Eyüp Burak Ceyhan	Karadeniz Teknik	Prof. Dr. Mustafa Ulutaş
Başkent	Prof. Dr. Mehmet Reşit Tolun	Karadeniz. Of. Tek. Fak.	Doç. Dr. Hamdi Tolga Kahraman
Batman	Prof. Dr. Murat Kayrı	Kastamonu	Dr. Öğr. Üy. Yasemin Gültepe
Beykent	Dr. Öğr. Üy. Ediz Şaykol	Kırıkkale	Prof. Dr. Erdem Kamil Yıldırım
Beykent	Dr. Öğr. Üy. Zeynep Altan	Kırklareli	Dr. Öğr. Üy. Bora Aslan
Bilecik Şeyh Edebalı	Doç. Dr. Uğur Yüzgeç	Kocaeli	Prof. Dr. Yaşar Becerikli
Bingöl	Dr. Öğr. Üy. Kazım Hanbay	Koç	Prof. Dr. Attila Gürsoy
Bitlis Eren	Dr. Öğr. Üy. Musa Çıbuk	Maltepe	Dr. Öğr. Üy. Serap Çekli
Boğaziçi	Prof. Dr. Tuna Tuğcu	Maltepe	Dr. Öğr. Üy. Ali Akman
Bursa Teknik	Doç.Dr. Turgay Tuğay Bilgin	Manisa Celâl Bayar	Dr. Öğr. Üy. Tuğba Özacar Öztürk
Bursa Uludağ	Doç. Dr. Ahmet Emir Dirik	Marmara	Prof. Dr. Haluk Rahmi Topçuoğlu
Çanakkale Onsekiz Mart	Doç.Dr. İsmail Kadayıf	Mef	Prof. Dr. Muhittin Gökmen
Çankaya	Prof. Dr. Erdoğan Doğdu	Mehmet Akif Ersoy	Dr. Öğr. Üy. Ali Hakan Işık
Çukurova	Prof. Dr. Selma Ayşe Özel	Mersin	Prof. Dr. Hamza Erol
Dicle	Dr. Öğr. Üy. Mehmet Nergiz	Muğla Sıtkı Koçman	Doç.Dr. Bekir Taner Dinçer
Doğuş	Prof. Dr. Mitat Uysal	Muğla Sıtkı Koçman	Dr. Öğr. Üy. Gürcan Çetin
Dokuz Eylül	Prof. Dr. Efendi Nasiboğlu	Namık Kemal	Dr. Öğr. Üy. Ercan Bulus
Dokuz Eylül	Prof. Dr. Alp Kut	Necmettin Erbakan	Prof. Dr. Sabri Koçer
Düzce	Dr. Öğr. Üy. Esra Satır	Niğde Ömer Halisdemir	Dr. Öğr. Üy. Ahmet Şakir Dokuz
Ege	Prof. Dr. Yasemin Topaloğlu	Nişantaşı	Dr. Öğr. Üy. Roy Kükücateş
Erciyes	Prof. Dr. Veysel Aslantaş	Ondokuz Mayıs	Prof. Dr. Erdal Kılıç
Erzincan	Dr. Öğr. Üy. Fulya Yalçın Aslay	Orta Doğu Teknik	Prof. Dr. Halit Öğüztüzün
Erzurum Teknik	Dr. Öğr. Üy. Yusuf Sinan Hanay	Özyeğin	Doç. Dr. Erhan Öztop
Eskişehir Osmangazi	Doç. Dr. Kemal Özkan	Pamukkale	Doç. Dr. Sezai Tokat
Eskişehir Teknik	Dr. Öğr. Üy. Ahmet Arslan	Sabancı	Dr. Öğr. Üy. Hüsnü Yenigün
Fatih Sultan Mehmet Vakıf	Prof. Dr. Ali Yılmaz Çamurcu	Sakarya	Prof. Dr. Cemil Öz
Fırat	Prof. Dr. Erhan Akın	Selçuk	Doç. Dr. Fatih Başçiftçi
Fırat	Prof. Dr. Asaf Varol	Selçuk	Doç.Dr. Harun Uğuz
Galatasaray	Prof. Dr. Tankut Acarman	Siirt	Doç. Dr. Musa Ataş
Gazi	Prof. Dr. Şeref Sağıroğlu	Sivas Cumhuriyet	Doç. Dr. Ahmet Gürkan Yüksel
Gaziantep	Prof. Dr. Cesur Baransel	Süleyman Demirel	Dr. Öğr. Üy. Arif Koyun
Gebze Teknik	Doç. Dr. Yusuf Sinan Akgül	Süleyman Demirel	Prof. Dr. Tuncay Yiğit
Giresun	Dr. Öğr. Üy. Ali Yılmaz	Ted	Prof. Dr. Tolga Kurtuluş Çapın
Gümüşhane	Dr. Öğr. Üy. Özkan Bingöl	Tobb Ekonomi ve Tek.	Prof. Dr. Kemal Bıçakçı
Hacettepe	Prof. Dr. Ebru Akçapınar Sezer	Tokat Gaziosmanpaşa	Dr. Öğr. Üy. Mahir Kaya
Hakkari	Yrd.Doç.Dr.Şevket Şimşek	Toros	Dr. Öğr. Üy.M. Ali Aktaş
Haliç	Prof.Dr. Mübariz Eminli	Trakya	Doç.Dr. M. Tolga Sakallı
Harran	Dr. Öğr. Üy. Serdar Çiftçi	Türk – Alman	Dr. Öğr. Üy. Burcu Yıdız
Hasan Kalyoncu	Doç. Dr. Muhammet Fatih Hasoğlu	Türk Hava Kurumu	Dr. Öğr. Üy. Ender Sevinç
Hitit	Dr. Öğr. Üy. Mustafa Coşar	Üsküdar	Doç. Dr. Serhat Özekes
Isparta Uygulamalı Bilimler	Prof. Dr. Tuncay Aydoğan	Van Yüzüncü Yıl	Dr. Öğr. Üy. Murat Canayaz
Işık	Prof.Dr. Ercan Solak	Yalova	Dr. Öğr. Üy. Osman Hilmi Koçal
İhsan Doğramacı Bilkent	Prof. Dr. H. Altay Güvenir	Yaşar	Prof. Dr. Mehmet Ufuk Çağlayan
İnönü	Doç. Dr. Davut Hanbay	Yeditepe	Prof. Dr. Sezer Gören Uğurdağ
İstanbul	Prof. Dr. Ahmet Sertbaş	Yıldırım Beyazıt	Prof. Dr. Fatih Vehbi Çelebi
İstanbul Arel	Doç. Dr. Metin Zontul	Yıldız Teknik	Prof. Dr. Nizamettin Aydın
İstanbul Arel	Dr. Öğr. Üy. Ferdi Sönmez	Yıldız Teknik	Prof. Dr. Hasan Hüseyin Balık
İstanbul Aydın	Prof. Dr. Ali Güneş	Yozgat Bozok	Doç. Dr. Orhan Er
İstanbul Aydın	Doç. Dr. Taner Çevik	Yüzüncü Yıl	Dr. Öğr. Üy. Recep Özdağ

Bilim Kurulu Üyeleri (Scientific Program Committee)

Abant İzzet Baysal	Dr. Öğr. Üy. Şafak Kayıkçı	Fırat	Prof. Dr. İbrahim Türkoğlu
Abdullah Gül	Dr. Öğr. Üy. Burcu Bakır Güngör	Fırat	Prof. Dr. Engin Avcı
Adana Bilim ve Teknoloji	Dr. Öğr. Üy. Mümine Kaya Keleş	Fırat	Doç. Dr. Derya Avcı
Adana Bilim ve Teknoloji	Dr. Öğr. Üy. Abdullah Emre Keleş	Fırat	Doç. Dr. Resul Daş
Akdeniz	Dr. Öğr. Üy. Mustafa Berkay Yılmaz	Fırat	Doç. Dr. Murat Karabatak
Alanya Alaaddin Keykubat	Dr. Öğr. Üy. Özge Öztimur Karadağ	Fırat	Doç. Dr. Fatih Özkaynak
Alanya Alaaddin Keykubat	Dr. Öğr. Üy. Özlem Erdaş Çiçek	Fırat	Doç. Dr. Erkan Tanyıldızı
Alanya Alaaddin Keykubat	Dr. Öğr. Üy. Nihat Tokaç	Fırat	Dr. Öğr. Üy. Muhammet Baykara
Atatürk	Prof. Dr. Abdulsamet Haşiloğlu	Galatasaray	Dr. Öğr. Üy. Gülfem Işıklar Alptekin
Atatürk	Dr. Öğr. Üy. Deniz Bal	Gazi	Prof. Dr. Şeref Sağıroğlu
Atatürk	Dr. Öğr. Üy. Levent Bayındır	Gazi	Prof. Dr. M. Ali Akcayol
Atatürk	Dr. Öğr. Üy. Gülşah Mohammad Milani	Gazi	Doç. Dr. Suat Özdemir
Atılım	Doç. Dr. Ziya Karakaya	Gazi	Prof. Dr. Ayhan Erdem
Atılım	Dr. Öğr. Üy. Atıla Bostan	Gebze Teknik	Prof. Dr. İbrahim Soğukpınar
Atılım	Doç. Dr. Murat Koyuncu	Gebze Teknik	Doç. Dr. Mehmet Göktürk
Atılım	Prof. Dr. Ali Yazıcı	Gebze Teknik	Doç. Dr. Yakup Genç
Atılım	Dr. Öğr. Üy. Erhan Gökçay	Gebze Teknik	Doç. Dr. Burcu Yılmaz
Atılım	Dr. Öğr. Üy. Bilge Say	Hacettepe	Doç. Dr. Sevil Şen
Atılım	Dr. Öğr. Üy. Serhat Peker	Hacettepe	Doç. Dr. Fuat Akal
Bahçeşehir	Prof. Dr. Nafiz Arıca	Hacettepe	Doç. Dr. Murat Aydos
Balıkesir	Doç. Dr. Selçuk Baktır	Hacettepe	Doç. Dr. Adnan Özsoy
Bartın	Dr. Öğr. Üy. Eyüp Burak Ceyhan	Hacettepe	Doç. Dr. İ. Berkan Aydılek
Başkent	Dr. Öğr. Üy. Emre Sümer	Harran	Doç. Dr. İ. Berkan Aydılek
Beykent	Prof. Dr. Mehmet Bülent Örencik	Hatay Mustafa Kemal	Dr. Öğr. Emrah Altıkan
Beykent	Dr. Öğr. Üy. Zeynep Altan	Hitit	Dr. Öğr. Üy. Mustafa Coşar
Şeyh Edebali	Doç. Dr. Cihan Karakuzu	Işık	Doç. Dr. F. Boray Tek
Şeyh Edebali	Doç. Dr. Uğur Yüzgeç	İhsan Doğramacı Bilkent	Prof. Dr. H. Altay Güvenir
Şeyh Edebali	Dr. Öğr. Üy. Emre Dandil	İhsan Doğramacı Bilkent	Dr. Öğr. Üy. Ercüment Çiçek
Bingöl	Dr. Öğr. Üy. Kazım Hanbay	İnönü	Dr. Öğr. Üy. Sahereh R. Arashloo
Bingöl	Dr. Öğr. Nuh Alpaslan	İnönü	Doç. Dr. Celaleddin Yeroğlu
Bingöl	Dr. Ali Çağlayan	İnönü	Doç. Dr. Davut Hanbay
Bitlis Eren	Dr. Öğr. Üy. Musa Çıbuk	İstanbul Cerrahpaşa	Doç. Dr. Derya Yılmaz Kaplan
Boğaziçi	Prof. Dr. Fatih Alagöz	İstanbul Bilgi	Dr. Öğr. Üy. Murat Orhun
Boğaziçi	Prof. Dr. Tunga Güngör	İstanbul Bilgi	Dr. Öğr. Üy. Tuğba Yıldız
Boğaziçi	Doç. Dr. Arzucan Özgür	İstanbul Kültür	Dr. Öğr. Üy. Bahar İlgen
Bursa Teknik	Doç. Dr. Turgay Tuğay Bilgin	İstanbul Kültür	Dr. Öğr. Üy. Esra Saatçi
Bursa Teknik	Dr. Öğr. Üy. İzzet Fatih Şentürk	İstanbul Kültür	Dr. Öğr. Üy. Farzad Kıanı
Bursa Uludağ	Dr. Öğr. Üy. Metin Bilgin	İTÜ	Prof. Dr. Uluğ Bayazıt
Bursa Uludağ	Dr. Öğr. Üy. Gıyasettin Özcan	İTÜ	Doç. Dr. Turgay Altılar
Çankaya	Dr. Erdoğan Doğdu	İTÜ	Prof. Dr. Şule Gündüz Öğüdücü
Çankaya	Dr. Öğr. Üy. Murat Yılmaz	İTÜ	Doç. Dr. Mustafa Kamaşak
Dicle	Doç. Dr. Mehmet Sıraç Özerdem	İTÜ	Dr. Öğr. Üy. Gökhan Ince
Dokuz Eylül	Prof. Dr. Efendi Nasiboğlu	İTÜ	Dr. Öğr. Üy. Tolga Ovatman
Dokuz Eylül	Doç. Dr. Çağın Kandemir Çavaş	İTÜ	Dr. Öğr. Üy. Gülşen Cebiroğlu Eryiğit
Dokuz Eylül	Doç. Dr. Emel Kuruoğlu Kandemir	İTÜ	Doç. Dr. A. Cüneyd Tantuğ
Dokuz Eylül	Doç. Dr. Uğur Eliyi	İTÜ	Dr. Öğr. Üy. Ayşe Tosun
Dokuz Eylül	Prof. Dr. Alp Kut	İTÜ	Dr. Öğr. Üy. Yusuf Yaslan
Dokuz Eylül	Doç. Dr. Adil Alpkoçak	İTÜ	Prof. Dr. Eşref Adalı
Dokuz Eylül	Dr. Öğr. Üy. Kökten Ulaş Birant	İTÜ	Dr. Öğr. Üy. Şerif Bahtiyar
Dumrupınar	Dr. Durmuş Özdemir	İstanbul Ticaret	Dr. Öğr. Üy. Metin Turan
Ege	Prof. Dr. Yasemin Topaloğlu	İzmir Ekonomi	Dr. Öğr. Üy. Kaan Kurtel
Ege	Doç. Dr. Rıza Cenk Erdur	İzmir Katip Çelebi	Doç. Dr. Ayşegül Alaybeyoğlu Yılmaz
Ege	Doç. Dr. Murat Osman Ünalır	İzmir Yük. Tek. Ens.	Dr. Öğr. Üy. Serap Şahin
Ege	Doç. Dr. Vecdi Aytaç	Kadir Has	Prof. Dr. Feza Kerestecioglu
Ege	Dr. Öğr. Üy. Özgü Can	Kadir Has	Prof. Dr. Hasan Dağ
Erciyes	Dr. Öğr. Üy. Bilal Babayigit	Kafkas	Prof. Dr. Halit Hami Öz
Eskişehir Osmangazi	Doç. Dr. Eyyüp Gülbandır	Kahramanmaraş Sütçü İmam	Doç. Dr. İbrahim Taner Okumus
Eskişehir Osmangazi	Dr. Öğr. Üy. Nihat Adar	Karabük	Dr. Öğr. Üy. Burhan Selçuk
Eskişehir Osmangazi	Dr. Öğr. Üy. Uğur Gürel	Karabük	Dr. Öğr. Üy. Caner Özcan
Eskişehir Teknik	Doç. Dr. Cihan Kaleli	Karabük	Dr. Öğr. Üy. Nesrin Aydın Atasoy
Eskişehir Teknik	Dr. Öğr. Üy. Alper Bilge	Karadeniz Teknik	Prof. Dr. Cemal Köse
Fatih Sultan Mehmet Vakıf	Prof. Dr. Ali Yılmaz Çamurcu	Karadeniz Teknik	Dr. Öğr. Üy. Murat Aykut
Fatih Sultan Mehmet Vakıf	Dr. Öğr. Üy. Ali Nizam	Karadeniz Teknik	Dr. Öğr. Üy. Bekir Dizdaroğlu
Fatih Sultan Mehmet Vakıf	Dr. Öğr. Üy. Haydar Özkan	Kastamonu	Dr. Öğr. Üy. Yasemin Gültepe
Fırat	Doç. Dr. Mehmet Karaköse	Kocaeli	Prof. Dr. Nevcihan Duru
Fırat	Doç. Dr. Galip Aydın	Kocaeli	Doç. Dr. Kerem Küçük
Fırat	Prof. Dr. Asaf Varol	Koç	Dr. Öğr. Üy. Alptekin Küpcü
Fırat		Konya Teknik	Doç. Dr. Mustafa Servet Kıran

Bilim Kurulu Üyeleri (Scientific Program Committee)

Manisa Celâl Bayar	Doç. Dr. Tuğba Özacar Öztürk	University of Adelaide (Australia)	Prof. Dr. Ali Babar
Manisa Celâl Bayar	Dr. Öğr. Üy. Övünç Öztürk	Univ. Wien (Austria)	Prof. Dr. Uwe Zdun
Manisa Celâl Bayar	Dr. Öğr. Üy. Didem Abidin	Ada Univ. Azerbaycan	Abzetedin Adamov
Marmara	Dr. Öğr. Üy. Murat Can Ganiz	Int. Univ. of Sarajevo)	Dr. Kanita Karadzovic-Hadziabdic
Marmara	Dr. Öğr. Üy. Ali Haydar Özer	Univ. of São Paulo	Elisa Nakagawa
Mef	Doç. Dr. Şuayb S. Arslan	Waterloo Univ	Prof. Dr. Tamer Özsu
Mehmet Akif Ersoy	Dr. Öğr. Üy. Ali Hakan Işık	Crimean Federal Univ	Lenara Kubedinova
Mehmet Akif Ersoy	Dr. Öğr. Üy. İsmail Kırbaş	Univ. Of Calcuta, India	Prof. Dr. Nabendu Chaki
Muğla Sıtkı Koçman	Dr. Öğr. Üy. Tuğba Süzek	Univ. Of Calcuta, India	Prof. Dr. Rituparna Chaki
Namık Kemal	Dr. Öğr. Üy. Ercan Buluş	Ahmet Yesevi Univ. (Kazakhstan)	Prof. Dr. Halil İbrahim Bülbül
Namık Kemal	Dr. Öğr. Üy. H. Nusret Buluş	L.N. Gumilyov Eurasian National	Prof. Dr. Zhanat Nurbekova
Namık Kemal	Dr. Öğr. Üy. Alpaz Doruk	L.N. Gumilyov Eurasian National	Prof. Dr. Altynbek Sharipbay
Namık Kemal	Dr. Öğr. Üy. Erkan Özhan	L.N. Gumilyov Eurasian National	Doç. Dr. Gulmira Bekmanova
Necmettin Erbakan	Dr. Öğr. Üy. Ali Osman Çıbıkdiken	L.N. Gumilyov Eurasian National	Dr. Aynur Zhumadillaeva
Okan	Prof. Dr. Bekir Tefvik Akgün	L.N. Gumilyov Eurasian National	Dr. Alma Zakirova
Okan	Prof. Dr. Semih Bilgen	Nazarbayev Univ. (Kazakhstan)	Doç. Dr. Fatih Demirci
Ondokuz Mayıs	Doç. Dr. Sedat Akleylek	KAIST	Prof. Shin Yoo
Ondokuz Mayıs	Dr. Öğr. Üy. Gökhan Kayhan	University Mohammed (Morocco)	Dr. Ali Idrı
Ondokuz Mayıs	Dr. Öğr. Üy. İsmail İşeri	Wageningen Univ. (Netherlands)	Doç. Dr. Çağatay Çatal
Ondokuz Mayıs	Dr. Öğr. Üy. Sercan Demirci	Politechnika Białostocka (Poland)	Dr. Jaroslaw Stepaniuk
Ondokuz Mayıs	Dr. Öğr. Üy. Selçuk Aslan	Politechnika Białostocka (Poland)	Prof. Dr. Andrzej Chmielewski
Orta Doğu Teknik	Doç. Dr. Ebru Aydın Göl	Politechnika Białostocka (Poland)	Dr. Tomasz Grzes
Özyeğin	Doç. Dr. Tankut Barış Aktemur	Politechnika Białostocka (Poland)	Dr. Piotr Hońko
Özyeğin	Prof. Dr. H. Fatih Uğurdağ	Bialystok Univ. of Techn (Poland)	Dr. Michał Czołombitko
Pamukkale	Doç. Dr. Sezai Tokat	Bialystok Univ. of Techn (Poland)	Dr. Maciej Brzozowski
Recep Tayyip Erdoğan	Dr. Öğr. Üy. İlker Özçelik	Carnegie Mellon Univ Qatar	Prof. Dr. Kemal Ofıazer
Sabancı	Prof. Dr. Albert Levi	National Reseach Univ. (Russia)	Dr. Irina Efimenko
Sabancı	Dr. Öğr. Üy. Cemal Yılmaz	University of Maribor (Slovenya)	Dr. Marjan Hericko
Sakarya	Doç. Dr. Cüneyt Bayılmış	Univ. of Maribor (Slovenya)	Dr. Luka Pavlic
Sakarya	Doç. Dr. Ahmet Özmen	Jožef Stefan Int Postgrad Slovenya)	Dr. Jan Babic
Sivas Cumhuriyet	Dr. Öğr. Üy. Hidayet Takcı	Univ. del País Vasco (Span)	Prof. Dr. Javier Dolado
Süleyman Demirel	Prof. Dr. Tuncay Yiğit	Tatarstan Academy of Sci.	Prof. Dr. Djavdet Suleimanov
Süleyman Demirel	Doç. Dr. Ecir Uğur Küçüksille	Sci. (Tatarstan)	Doç. Dr. Ayrat Gatiatullin
Süleyman Demirel	Dr. Öğr. Üy. Arif Koyun	Univ. of Sharjah (UAE)	Dr. Ali Bou Nassif
TED	Prof. Dr. Tolga Kurtuluş Çapın	Sam Houston State Univ. (USA)	Doç. Dr. Cihan Varol
Tokat Gaziosmanpaşa	Dr. Öğr. Üy. Mahir Kaya	San Diago State Univ. (USA)	Dr. Yusuf Öztürk
Trakya	Doç. Dr. Erdem Uçar	CWRU (USA)	Prof. Dr. Meral Özsoyoğlu (USA)
Trakya	Doç. Dr. M. Tolga Sakallı	Univ. of Arkansas at Little Rock	Prof. Dr. Coşkun Bayrak
Trakya	Doç. Dr. Tarık Yerlikaya	UC Berkeley (USA)	Prof. Dr. Daniel Rodriguez
Trakya	Doç. Dr. Özlem Aydın	Univ. Of California (USA)	Prof. Dr. Sandeep Kumar
Trakya	Dr. Öğr. Üy. Derya Arda	Sam Houston State Univ. (USA)	Prof. Dr. Peter Alan Cooper
Trakya	Dr. Öğr. Üy. Özlem Uçar	University College London (UK)	Dr. Rami Bahsoon
Trakya	Doç. Dr. Deniz Taşkın	Nottingham Univ. (UK)	Dr. Ender Özcan
Trakya	Doç. Dr. Fatma Büyüksaraçoğlu		
Türk – Alman	Dr. Öğr. Üy. Burcu Yıldız		
Türk – Alman	Dr. Öğr. Üy. Ahmet Yıldız		
Yaşar	Doç. Dr. Murat Komesli		
Yaşar	Dr. Öğr. Üy. İbrahim Zincir		
Yeditepe	Prof. Dr. Sezer Gören Uğurdağ		
Yeditepe	Dr. Öğr. Üy. Onur Demir		
Yeditepe	Dr. Öğr. Üy. Esin Onbaşıoğlu		
Yıldırım Beyazıt	Dr. Öğr. Üy. Mustafa Yeniad		
Yıldız Teknik	Prof. Dr. Oya Kalıpsız		
Yıldız Teknik	Doç. Dr. Banu Diri		
Yıldız Teknik	Dr. Öğr. Üy. Mehmet Aktaş		
Yıldız Teknik	Doç. Dr. Fatih Amasyalı		
Van Yüzüncü Yıl	Dr. Öğr. Üy. Murat Canayaz		

Düzenleme Kurulu Üyeleri (Organization Committee)

Prof. Dr. Eşref ADALI, Konferans Başkanı (Chair), İTÜ

Prof. Dr. Erdal Kılıç Konferans Eş Başkanı, (Co-chair), Ondokuz Mayıs Univ.

Prof. Dr. Şeref SAĞIROĞLU, Konferans Eş Başkanı (Co-chair), Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Ali YAZICI, Konferans Eş Başkanı (Co-chair), Atılım Üniversitesi

Prof. Dr. İbrahim SOĞUKPINAR, Konferans Eş Başkanı, (Co-chair), Gebze Teknik Univ.

İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Uluğ BAYAZIT

Doç. Dr. Gülşen ERYİĞİT

Doç. Dr. Cüneyd TANTUĞ

Dr. Öğr. Üy. Ayşe YILMAZER

Dr. Öğr. Üy. Şerif BAHTİYAR

Elham Dehghan BİYAR

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Doç. Dr. Sedat AKLEYLEK

Dr. Öğr. Üy. Erhan ERGÜN

Dr. Öğr. Üy. Gökhan KAYHAN

Dr. Öğr. Üy. Sercan DEMİRCİ

Dr. Öğr. Üy. Erdem ALKİM

Dr. Öğr. Üy. Selçuk ASLAN

Dr. Öğr. Üy. İsmail İŞERİ

Dr. Öğr. Üy. Recai OKTAŞ

Gazi Üniversitesi

Dr. Öğr. Üy. Uraz YAVANOĞLU

Yavuz CANBAY

Ramazan TERZİ

Duygu SİNANÇ TERZİ

Bilgehan ARSLAN

Atılım Üniversitesi

Dr. Ziya KARAKAYA

Yürütme Kurulu Üyeleri (Executive Committee)

Prof. Dr. Eşref ADALI, İTÜ

Prof. Dr. Şeref SAĞIROĞLU, Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Ali YAZICI, Atılım Üniversitesi

Prof. Dr. İbrahim SOĞUKPINAR, Gebze Tek. Üniversitesi

Prof. Dr. Nevcihan DURU, Kocaeli Üniversitesi

Prof. Dr. Altay GÜVENİR, Bilkent Üniversitesi

Prof. Dr. Banu DİRİ, Yıldız Tek. Univ.

Prof. Dr. Fatih UĞURDAĞ, Özyeğin Univ. ve IEEE Türkiye Bilgisayar Kolu başkanı (Head of IEEE-CE Turkey Chapter)

Prof. Dr. Erdal KILIÇ, 19 Mayıs Üniversitesi

Davetli Konuşmacılar (Invited Speakers)



Lenara Kubedinova
Cremia Federal University



Prof. Dr. Erdal Arıkan
İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi



Prof. Dzhavdet Suleymanov
Kazan Federal University



Prof. Dr. A. Yavuz Oruç
University of Maryland



Prof. Dr. Hüseyin Şeker
The University of Northumbria
University at Newcastle

Destekleyenler Sponsors





Program

Salon - A

Ana Salon (Main Room)

13:00-14:00	Kayıt (Registration)	
14:00-14:30	Açılış Konuşmaları (Opening Speeches)	
14:30-15:10	Davetli Konuşmacılar (Invited Speakers)	Prof. Dr. Dzhavdet Suleymanov
15:15-15:50	Davetli Konuşmacılar (Invited Speakers)	Prof. Dr. A. Yavuz Oruç
15:50-16:10		Çay Kahve Arası (Coffee Break)
16:10-18:00	BMO tanıtımı ve Endüstriye yönelik toplantı	Endüstri 4.0 ve IoT Endüstri 4.0 Nedir? : Prof. Dr. Ali Yazıcı Endüstri 4.0'n Güvenlik Sorunları: Prof. Dr. İbrahim Soğukpınar
18:00-19:00		Kokteyl (Cocktail)

Time	Ana Salon (Main Room)	Salon - A	Salon - B	Salon - C	Salon - D
09:00-10:40		<p>Natural Language Processing / Q&A Chair:</p> <p>[743] The Numerical Modeling of Separating Words of The Lexicon of The Uzbek Language Into Syllables</p> <p>[756] Syntactic Structures for Ontological Models (As Example of Uzbek)</p> <p>[808] Automatic Detection of Word Substitutions within a Language over Periods of Time</p> <p>[898] Problems Caused by Semantic Drift in WordNet-Synset Construction</p> <p>[919] The Crimean Tatar Electronic Corpus vs the Electronic Corpus of the Turkish Language (Grammatical Tagging of Noun, Verb)</p> <p>[734] Knowledge-Based Question and Answering System for Turkish</p>	<p>Data Mining [1] Chair:</p> <p>[638] Hiperparametre Algoritmalarının Büyük Veri İşleme Platformları Üzerinde Gerçeklenmesi: Durum Çalışması</p> <p>[649] Turkish named entity discovery based on termsets</p> <p>[737] Imbalanced Dataset Problem in Sentiment Analysis</p> <p>[801] SMOTE and Gaussian Noise Based Sensor Data Augmentation</p> <p>[803] Web İz Bilgilerinde Veri Madenciliği ile Zararlı İsteklerin Tespiti</p> <p>[836] The Evaluation of Word Embedding Models and Deep Learning Algorithms for Turkish Text Classification</p>	<p>Machine Learning [1] Chair:</p> <p>[644] Facial Expression Classification Using Convolutional Neural Network and Real Time Application</p> <p>[660] Forecasting Domestic Shipping Demand of Cement: Comparison of SARIMAX, ANN and Hybrid SARIMAX-ANN</p> <p>[687] Deep Learning Based On-Street Parking Spot Detection for Smart Cities</p> <p>[702] A Survey on Deep Learning Based Intrusion Detection System</p> <p>[695] Makine Öğrenmesi Kullanılarak Şirket Bilanço Verilerine Dayalı İflas Riski Tahmini</p> <p>[716] An Incremental Autoencoder Approach for Data Stream Feature Extraction</p>	<p>Security and Privacy [1] Chair:</p> <p>[635] A Lwt-Firefly Algorithm Based Approach for Smooth Images Watermarking</p> <p>[642] Analysis and Comparison of Disassemblers for Binary Code Analysis</p> <p>[669] Security and Privacy Issues for E-textile Applications</p> <p>[670] A Survey: Security and Privacy in 5G Vehicular Networks</p> <p>[673] Security and Privacy in the Smart Home: A Survey of Issues and Mitigation Strategies</p> <p>[711] A method to prevent tracking browsing history with the use of browser extension</p>
10:40-11:00					
11:00-12:40		<p>Natural Language Processing Chair:</p> <p>[654] Doküman Görüntüleri Üzerinde Varlık ve İlişki İşaretleme İçin Yarı-Otomatik Etiketleme Aracı</p> <p>[682] Türkçe Haberlerin Tür Tespiti İçin Konu Modelleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması</p> <p>[686] Twitter'da Sosyal Eğilim Tahmini: Literatür Taraması</p> <p>[912] Variability extension to Sparks, a domain specific scripting language for electronic test equipment</p>	<p>Data Mining [2] Chair:</p> <p>[848] Clustering of Scientist using Research Areas at Akdeniz University</p> <p>[851] A Recurrent Neural Network Model for Weather Forecasting</p> <p>[880] Kolon Kanserinde Etkilenen Yolak Aktarımları ve Kümelemelerini Belirlemek İçin Yeni Bir Yöntem</p> <p>[758] Makine Öğrenmesi Yöntemleri ile Kredi Kartı Sahteciliği Tespiti</p>	<p>Machine Learning [2] Chair:</p> <p>[679] İzin Tabanlı Android Köktüçü Amaçlı Yazılım Tespitinde İzin Ağırlandırmaya Yaklaşımları</p> <p>[696] Bilanço Verilerine Dayalı Şirket Saas Tahmini ve Hisse Senedi Yatırım Getirisi Tahmin Sistemi</p> <p>[698] Banka Hisse Senetlerinin İndirgenmiş Teknik Göstergelerle Fiyat Tahmini</p> <p>[730] Classification of Turkish Cuisine With Deep Learning</p> <p>[735] Evrişimsel sınır ağları ile yüz ifadesi tanıma Modelleri üzerine bir araştırma</p> <p>[788] Finansal veri üzerinde önerilen hibrit öznelik seçim yöntemi</p>	<p>Security and Privacy [2] Chair:</p> <p>[665] Kafes-Tabanlı Anahtar Değişim/Paketleme Protokollerinde Kullanılan Ulaşma Yöntemleri</p> <p>[708] Siber Terör ve Terörizme Mücadele: Tehditler ve Önlemler</p> <p>[733] Kuantum Sonrası Hatalar ile Öğrenme Problemi Tabanlı Anahtar Kapsülleme Protokolleri ve Matris (Vektör) Çarpımı</p> <p>[765] Kafes Tabanlı Kriptosistemler İçin Eleme Algoritmaları Kullanarak Parametre Tahmin Etme</p> <p>[773] MaTRU Kriptosisteminin Bıçimsel Analizi</p> <p>[776] 3-Aşamalı Sifir Bilgi Paylaşımı Kafes Tabanlı Yeni Kimlik Doğrulama Şeması</p>
12:40-14:00					
14:00-14:30		Prof. Dr. A. Hüseyin Şeker			
14:30-16:10		<p>Davetli Konuşmacılar (Invited Speakers)</p> <p>Yapı Kredi Teknoloji Sunumu</p> <p>Softtech Sunumu</p> <p>İdea Teknoloji Sunumu</p>			
16:10-16:30					
16:30-18:30		<p>Computer Network [1] Chair:</p> <p>[701] Effect of Sink Node Position on Performance in Direct Diffusion Based Sensor Networks</p> <p>[753] Fuzzy Logic based Coordinator Node Selection Approach in Wireless Medical Sensor Networks</p> <p>[857] Synchronous Distributed Greedy Weighted Graph Matching Algorithms For Wireless Sensor Networks</p> <p>[873] New Heuristic Methods for Balanced Clustering Problem in Wireless Sensor Networks</p> <p>[878] Yazılım Tanımlı Ağlarda Genetik Algoritma ile Çoklu Denetleyici Yerleştirme Probleminin Çözümü</p> <p>[893] Dynamic Formation for Unmanned Aerial Vehicles Network</p>	<p>Cloud Computing Chair:</p> <p>[666] A Higher Level Security Protocol for Cloud Computing</p> <p>[755] Privacy Preserving Data Retrieval on Data Clouds with Fully Homomorphic Encryption</p> <p>[798] Analytical Modelling and Traffic Control Analysis of Security Attacks for Cloud Computing</p> <p>[844] An Auction Based Mathematical Model for Energy-Aware Virtual Machine Allocation in Clouds</p>	<p>Machine Learning [3] Chair:</p> <p>[741] A Comparative Assessment of Pulsar Families using GMM and DPGMM</p> <p>[762] A Weighted Majority Voting Ensemble Approach for Classification</p> <p>[767] Recognition and Classifying Sales Flyers Using Semi-Supervised Learning</p> <p>[789] Using Short Texts And Emojis To Predict The Gender of A Texter in Turkish</p> <p>[826] A Comparison of Text Classifiers on IT Incidents Using WEKA</p> <p>[839] Intelligent Mapping for Hotel Records Representing the Same Entity</p>	<p>Security and Privacy [3] Chair:</p> <p>[719] Forensic Analysis with Anti-Forensic Case Studies on Amazon Alexa and Google Assistant Build-In Smart Home Speakers</p> <p>[804] FairSDP: Fair and Secure Dynamic Cache Partitioning</p> <p>[832] An Authorization Framework with OAuth for FinTech Servers</p> <p>[833] Evasion Techniques Efficiency Over The IPS/IDS Technology</p> <p>[840] Machine Learning based Side Channel Selection for Time-Driven Cache Attacks on AES</p> <p>[876] Intrusion Detection Using Machine Learning and Deep Learning Techniques</p>
20:00-24:00					
		Gala Yemeği (Gala Diner)			

Time	Ana Salon (Main Room)	Salon - A	Salon - B	Salon - C	Salon - D
09:00-10:40		Robotics and Automation / Biomedical and Health Informa. Chair: [674] QR Kod Kullanılarak Raspberry Pi Tabanlı Robot Uygulaması: QR-Robot [882] Unsupervised Visual Ego-motion Learning for Robots [653] Effects of Other Color Spaces on Shape From Focus [678] FASTER RCNN ile Bel MR görüntülerinden Lomber Disklerin Otomatik Olarak Tanınması ve Yerlerinin Belirlenmesi [818] Eğitim Yönelik Akıllı Snif Uygulamaları [789] Karaciğer hastalıklarında DNA diziliminin biyoenformatik hesaplamaları ile idelenmesi	Data Science Chair: [675] Ontology Based Job-Resume Matcher [856] Hotel Recommendation System Based on User Profiles and Collaborative Filtering [874] Performance Evaluations of Subnetwork Search Methods in Protein-Protein Interaction Networks [797] Dengesiz Sniflarda Uyarılamalı Boosting ile Gürültü Tespiti	Machine Learning [4] Chair: [828] Yapay Sinir Ağı Modelleri Kullanarak Sanal Zorbalığın Tespit Edilmesi [862] İşbirlikçi Filtreleme Sistemi [910] Otomatikleştirilmiş Talep/Öneri Sistemleri [918] Makine Öğrenmesi Algoritmaları ile Video Görüntülerinden Kişisel Özelliklerin Tahmini [683] Düz Hareket İzleme Teknolojilerinin Karşılaştırılması Değerlendirmesi [684] Diagonophone: Solunum Ses Analizi İçin Bir Elektronik Stetoskop	Embedded Systems / High Performance Computing Chair: [680] Mikrodeneleyici ve FPGA Tabanlı Mimariler ile Parametrik Testin Sinyali Üretimi [816] ZigBee Tabanlı Yeni Bir Mobil Parmak İzi Öğrenci Devam Durumu Takip Sistemi [853] Mikrodeneleyici Tabanlı Sistem ile Deprem Yatağının Gelştirilmesi [748] ARM big.LITTLE Mimarili Mobil İşlemci Performansının Çok-izlekli Yüz Tespiti ile Analizi [766] ARM Mimarili Mobil İşlemci Performansının Çok-izlekli Görüntü Sıkıştırma ile Analizi [823] Software UART: A Use Case for VSCPU Worst-Case Execution Time Analyzer
10:40-11:00			Çay Kahve Arası (Coffee Break)		
11:00-12:40		Fuzzy + YSA / Computer Architecture Chair: [722] A Fuzzy Rule Based Visual Criminal Tracking System for Drones [827] Parallel Implementation of Fuzzy Joint Points Clustering Algorithm on GPU [895] A Fuzzy Ship Domain-Based Method for Collision Avoidance at Sea [710] iMODE (Interactive MOod Detection Engine) Processor [713] Bilecik İli Özelinde Bulanık Mantık Tabanlı Trafik Denetim Sistemi (Fuzzy Logic Based Traffic Control System in Bilecik Province)	AI Chair: [705] Daily Food Demand Forecast with Artificial Neural Networks: Kırkkale University Case [717] Design Considerations of a Flexible Computer Based Assessment System [778] Migration Pool Technique for Parallel Particle Swarm Optimization Algorithm [831] Performance Evaluation of NSGA-III and SPEA2 in Solving a Multi-Objective Single-Period Multi-Item Inventory Problem [902] Solving UAV Localization Problem with Artificial Bee Colony (ABC) Algorithm [691] Genetik ve Parçacık Sürü Optimizasyonu Algoritmalarının Portföy Optimizasyon Problemine Uygulanması: Borsa İstanbul ve Kripto Para Borsası	Computer Vision and Pattern Recognition [1] Chair: [677] An Intelligent System to Avoid the Moving Obstacles in Real Time to Navigate a Robot without Sensors [726] Performance Comparison of Transfer Learning and Training from Scratch Approaches for Deep Facial Expression Recognition [747] Automatic Facial Expression Recognition Method Using Deep Convolutional Neural Network [770] Gender Detection in Gait Analysis via Light CNN [681] Derin Öğrenme ile Nesne Taniyan Robot Uygulaması [760] Derin Öğrenme Yöntemi ile İnternet Sayfası Verisi Kazıma Sistemi	Software Engineering [1] Chair: [659] Evaluation of Trustworthy Scrum Employment for Agile Software Development based on the Views of Software Developers [685] PARSELF: A Practical PCRE Parser [759] A Consolidated Approach for Design Pattern Recommendation [795] An Analysis on Mutation Testing Tools For Cf [810] Software Defect Estimation using Machine Learning Algorithms [866] Neural Sentiment Analysis of User Reviews to Predict User Ratings
12:40-14:00			Yemek (Lunch)		
14:00-14:40	Davetli Konuşmacılar (Invited Speakers)	Prof. Dr. Erdal Arıkan			
14:40-15:00	Davetli Konuşmacılar (Invited Speakers)	Prof. Lenara Kubednova			
15:00-15:20			Çay Kahve Arası (Coffee Break)		
15:20-17:00	Kuveyt Türk Sunumu		Big Data & Data Analytic Chair: [641] Google AdWords için Teklif Yönetim Sistemi Tasarımı ve Gelştirilmesi [656] Machine Learning with Distributed Data Management and Process Architecture [662] Implementation of Data Preprocessing Techniques on Big Data Platforms [663] Dağıtık Büyük Veri İşleme Platformları Üzerinde Birlikte Kullanılan Çıkarım Algoritmalarının Gerçeklenmesi [829] Big Data Security Problem Based on Hadoop Framework [901] Distributed Query Processing and Reasoning on Big Linked Data And Experimental Analysis	Computer Vision and Pattern Recognition [2] Chair: [771] Automatic System for Sheepskin Quality Control with Convolutional Neural Network [781] Automated Nuclei Detection on Pleural Effusion Cytopathology Images using YOLOv3 [786] Uzakta Alınan Görüntülerde Bina Yoğunluğu Kestirimi İçin Derin Öğrenme [807] Sequential Naval Target Range Profile Classification Using Special Fusion Method [842] Emotion Prediction in Movies Using Visual Features & Genre Information [869] Chronic Tympanic Membrane Diagnosis based on Deep Convolutional Neural Network	Software Engineering [2] / Blockchain / Programming Chair: [888] An Empirical Research on the Relationship between Open Source Software Success and Test Effort [904] Predicting Software Vulnerabilities Using Topic Modeling on Issues [688] Blockchain-Based Electronic Voting System for Elections in Turkey [744] Data Cleaning for Process Mining with Smart Contract [917] Blok Zinciri Teknolojisi ile Veri Korunumu Sağlanmış Oylama Uygulaması
17:30-18:30	Kapanış oturumu				

Ayrıntılı program hakkında bilgiler

Konferansta sunum yapacak olanların geldikleri ülkeler aşağıda verilmiştir

- ABD
- Hindistan
- İngiltere
- İspanya
- Kazakistan
- Kırım
- KKTC
- Rusya
- Özbekistan
- Tataristan
- Türkiye

About detailed program

Nation of participants

- Crimea
- India
- Kazakhstan
- Nord Cyprus
- Russia
- Spain
- Tatarstan
- Turkey
- UK
- USA
- Uzbekistan

Türkiye'deki üniversitelerde görev yapan veya öğretim gören yabancılar yukarıdaki listeye katılmamıştır.

Konferans bildiriler kitabında her bildiri ve bu bildirilerin yazarları görülecektir.

Foreign academician and students in Turkey are not included above list.

The papers and their authors will be seen in conference proceeding

Bildiriler Papers

Evrişimsel Sinir Ağları ile Yüz İfadesi Tanıma Modelleri Üzerine Bir Araştırma

A Research on Facial Expression Recognition Models with Convolutional Neural Networks

Ayşin BULUŞ

Bilgisayar Mühendisliği
Namık Kemal Üniversitesi
Çorlu/TEKİRDAĞ, Türkiye
aysinbulus@gmail.com

Ercan BULUŞ

Bilgisayar Mühendisliği
Namık Kemal Üniversitesi
Çorlu/TEKİRDAĞ, Türkiye
ercanbulus@nku.edu.tr

Öz — Günümüzde insanların yüzünden duygularını anlayabilmek ürün pazarlayan firmalar için oldukça faydalıdır. Firma müşterisinin bulunduğu psikolojik durumu belirleyip, içinde bulunduğu duruma göre ürün pazarlayabilecektir. Ayrıca toplumsal araştırmalarda insanların bulunduğu ruhsal durumlar tespit edilerek uygun yönlendirmeler yapılabilecektir. Çalışmamızda daha önceden derin öğrenmede kullanılan evrişimsel sinir ağları (Convolutional Neural Networks-CNN) yöntemlerinden bir tanesinin üç alt modeli seçilmiş ve çeşitli durumlarda hangisinin daha iyi duygu tespiti yaptığı incelenmiştir.

Anahtar Sözcükler— Derin öğrenme, Evrişimsel sinir ağları-ConvNet-CNN, Duygu tanıma, Python ile Tensor Flow kullanımı

Abstract— Today, it is very useful for companies marketing products to understand their feelings. The company will be able to determine the psychological situation of the customer and market the products according to the situation. In addition, in social studies, the psychological situations in which the constructions are located will be identified and appropriate directions will be made. In our study, three sub-models of one of the convolutional neural networks (CNN) methods previously used in deep learning were selected and it was investigated which of them had better emotion detection in various situations.

Keywords— Deep Learning, Convolutional Neural Network-CNN, emotion recognition, Using Tensor Flow with Python

I. GİRİŞ

Gülen bir insanın “mutsuz olduğu çok istisna durumlar olsa da” normalde bu insanın mutlu olduğunu düşünürüz. Dolayısıyla yüz ifadeleri insanların içinde buldukları ruhsal durum hakkında bilgi edinmemizi sağlar.

Bazı durumlarda, özellikle ürün pazarlama, insanların yüz ifadeleri satıcılar için çok önemlidir. Aynı şekilde bir siyasi parti liderinin yaptığı konuşmayı dinleyenlerin yüz ifadeleri de ilgili parti için altın değer taşımaktadır. Örneğin ilgili liderin vaatleri sırasında insanların yüzü asılıyorsa, lider bir dahaki toplantıda bu vaatleri üzerinde değişiklikler yapmalıdır.

Son yıllarda özellikle geliştirilen evrişimsel sinir ağları-CNN sayesinde belirttiğimiz tahminleri yapmak hiç te zor değildir.

II. İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Yüz ifadelerinin analizi üzerine yapılan ilk çalışmalardan biri 1862 yılında Duchenne tarafından yapılmıştır. Ayrıca Charles Darwin’de memelilerdeki yüz ifadelerini incelemiştir [1].

Paul Ekman, 2003 yılında yaptığı çalışmada yüz ifadelerini (öfke, korku, iğrenme, mutluluk, üzüntü ve sürpriz) olmak üzere altı temel duygu olarak tanımlamıştır [2].

2012’den bu yana, evrişimsel sinir ağları (Convolutional Neural Networks - CNN) tüm bilgisayar görme görevleri için algoritmalara girmişlerdir; hatta daha genel olarak, tüm algısal görevler bunların üzerinde çalışmaktadırlar. 2015 ve 2016 yıllarında önemli bilgisayar konferanslarında, CNN içermeyen sunumlar bulmak neredeyse imkânsızdır [3][4].

Octavio Arriaga ve arkadaşları CNN mimarisini kullanarak yüz tanıma, cinsiyet sınıflandırması ve duygu sınıflandırmasını aynı anda tek bir adımda gerçekleştiren gerçek zamanlı bir görüş sistemi tasarladılar. Önerilen sistem 0 = Kızma, 1 = İğrenme, 2 = Korkma, 3 = Mutlu, 4 = Üzgün, 5 = Sürpriz, 6 = Nötr olmak üzere yedi kategoriden oluşmaktadır. [7]

III. SEÇİLEN YÖNTEMLERDE KULLANILAN KATMANLAR

A. Evrişimsel Sinir Ağı katmanı (CNN):

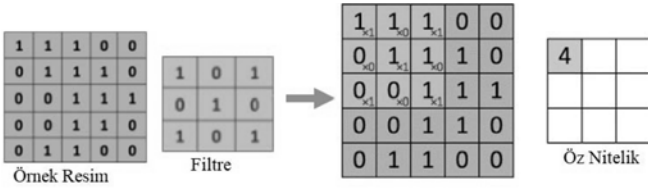
Genel olarak bilgisayarla görüş uygulamalarında Convnet-CNN olarak isimlendirilen Convolutional Neural Networks’ten kısaltılan Türkçeye Evrişimsel Sinir Ağları olarak çevrilen bir tür derin öğrenme modelini kullanacağız. Evrişimsel sinir ağları (convnet veya CNN) olarak da bilinen Evrişimsel ağlar, ızgara benzeri bilinen bir topolojiye sahip veriyi işlemek için kullanılan özel bir tür sinir ağıdır. Evrişimsel sinir ağı adı ağın, Evrişim (Convolution) adı verilen bir matematiksel işlem kullandığını gösterir. Evrişim özel bir tür doğrusal işlemdir. Evrişim Denklemi aşağıdaki gibidir.

$$s(t) = \int x(a) w(t-a) da \quad \text{veya}$$

$$s(t) = (x * w)(t)$$

Evrişimsel ağlar basitçe, katmanlarından en az birinde genel matris çarpımı yerine evrişim işlemi kullanan sinir ağlarıdır. Evrişimsel ağ terminolojisinde, evrişimin ilk değişkeni genellikle girdi (x değeri) olarak ve ikinci değişkeni (burada w fonksiyonu) kernel olarak adlandırılır. Çıktı ise öznitelik haritası (feature map) olarak adlandırılır.

Evrişim işleminde 2x2, 3x3, 5x5 gibi boyutlu filtreler kullanılır [şekil 1]. **Filtreler**, girdi verilerinin belirli yönlerini kodlayıp özellik haritasını elde etmekte kullanılırlar.

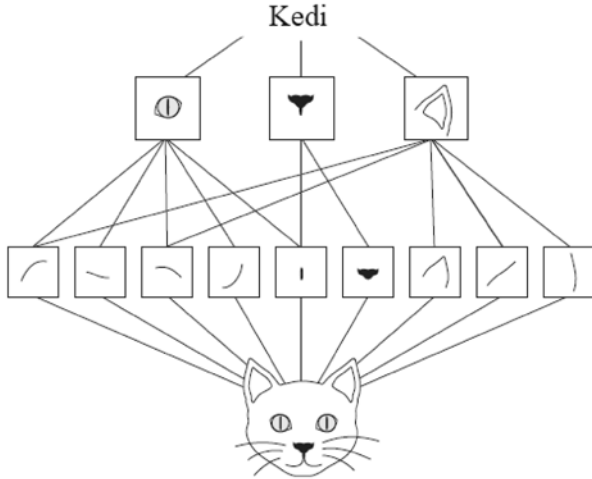


Şekil 1. CNN’de Filtre kullanımı



Şekil 2. CNN’de Filtre ile öz Nitelik haritası çıkarım örneği

CNN’de görsel dünya, görsel modüllerin mekânsal bir hiyerarşisini oluşturur: köprülü kenarlar, “kedi” gibi üst düzey kavramları birleştiren gözler veya kulaklar gibi yerel nesnelere birleşir [şekil 3]



Şekil 3. CNN mekânsal Hiyerarşisi

B. Doğrultan Lineer Ünite (Rectified Linear Unit-ReLu) Katmanı

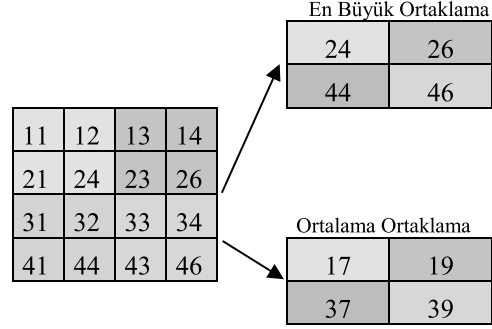
Aktivasyon için ReLu katmanı kullanılır. Böylece modelde aşırı uygunluk (overfitting) problemlerinden kaçınılması sağlanır. ReLu Fonksiyonu Python’da x elemanının Sıfır ile mukayesesinde x değeri pozitifse x değerini, x değeri negatif ise sıfır değerini geri döndürür.

$$f(x) = \max(x, 0)$$

C. Ortaklama (pooling) Katmanı

Ağın bu katmanında öğrenilen parametre yoktur. Giriş matrisinin kanal sayısını sabit tutarak yükseklik ve genişlik bilgisini azaltır. Hesaplama karmaşıklığını azaltmak için kullanılan bir adımdır. Ancak Hinton’ın kapsül teorisine göre verideki önemli bazı bilgilerinde kaybolmasına sebep olduğu için başarımdan ödün vermektedir [4]. Özellikle yer bilgisinin çok önemli olmadığı problemlerde yine de oldukça güzel sonuçlar vermektedir. Katmanda iki Ortaklama yöntemi kullanılır:

1) *En büyük Ortaklama (Max.pooling)*: Seçilen ortaklama boyutu içindeki piksellerin en büyüğünü çıkışa aktarır. Şekil 4’te 2x2 en büyük ortaklama işlemi 2 adım (stride=2) kaydırılarak uygulanmıştır. İlgili 4 elemanın olduğu alandaki en büyük değeri çıkışa aktarılır. Çıkışta 4’te 1 boyutlu bir veri elde edilmiş olur.



Şekil 4. En büyük ve ortalama ortaklama örneği

2) *Ortalama Ortaklama (Average Pooling)*: Seçilen ortaklama boyutu içindeki piksellerin ortalaması çıkışa aktarılır. Şekil 4’te 2x2 ortalama ortaklama işlemi 2 adım (stride=2) kaydırılarak uygulanmıştır. İlgili 4 elemanın olduğu alandaki ortalama değeri çıkışa aktarılır. Yine en büyük ortaklamada olduğu gibi çıkışta 4’te 1 boyutlu bir veri elde edilmiş olur.

D. Düzleştirme (Flattening) Katmanı:

Evrişimsel (Convolutional) ve Ortaklama (Pooling) katmanından gelen matrislerin tek boyutlu diziyeye çevirmek için kullanılır.

E. Yoğunlaştırma (Dense) Katmanı:

Elde edilen ağırlıkların (weights) önemine göre giriş ve çıkış arasında bağlantı kurulur. Dolayısıyla bu katmanın bütün giriş düğümleri çıkıştaki düğümlerle bağlıdır.

F. Seyreltme (Dropout) Katmanı:

Tam bağlı (Fully connected) katmanlarda belli eşik değerinin altındaki düğümlerin seyreltilmesinin başarıyı arttırdığı gözlenmiştir. Bu katmanda belirlenen değerlere göre seyreltme işlemi yapılmaktadır. Genellikle 0.5 değeri kullanılır. Bütün katmanlarda aynı dropout değeri kullanılması şart değildir. Özellikle overfitting’i (aşırı öğrenme) önlemede kullanılır.

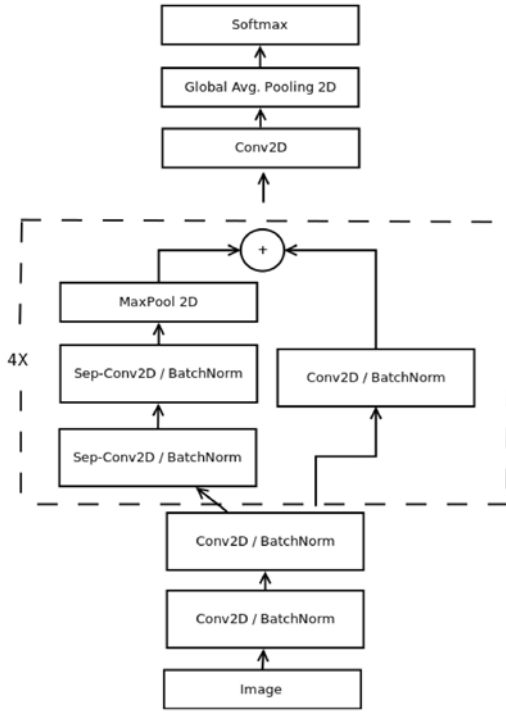
IV. SEÇİLEN MODELLER

Duygu analizi yapmak için mevcut modeller başarımlarına göre incelenmiş ve Octavio Arriaga ve Arkadaşları tarafından önerilen modelin uygun olduğuna karar verilmiştir [7]. Eğitim modeli O.Arriaga ve Arkadaşları tarafından Mini Xception modeli (şekil 5) olarak isimlendirilmiştir. Önerilen modelin alt üç adet sürümü mevcuttur, seçilen örneklerle (tablo 1) yapılan ölçümlerden hangisinin en başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Seçilen CNN modelleriyle yüz ifadesinde gösterilen duyguya dayanarak her bir yüzü yedi kategoriden birine kategorize edilmiştir. Bu yedi kategori: 0 = Kızma, 1 = İğrenme, 2 = Korkma, 3 = Mutlu, 4 = Üzgün, 5 = Sürpriz, 6 = Nötr’dür.

Eğitim için 2013 yılında Kaggle tarafından yayınlanan yüz ifadesi tanıma (Facial Expression Recognition-FER) (şekil 9) verileri kullanılmıştır. Veri setindeki yüz girdi resimleri 48x48 piksel’dir. Eğitim seti 35,888 örneği içermektedir [8]. Eğitim verileri yerel sabit diske indirilip “.CSV” uzantılı

dosya Python modüllerinden olan Panda yardımıyla okunmakta ve eğitim yapılmaktadır.



Şekil 5. Mini Xception Modeli [7]

A. Birinci seçilen Model A:

Şekil 6'da model özeti verilen Octavio Arriaga ve Arkadaşları tarafından önerilen modelin bir uyarlamasıdır [7]. Model "mini_XCEPTION.106.065. hdf5" ismiyle Abhijeet Kumar[5] tarafından github'da paylaşılmıştır. Giriş verileri girişte 48x48 piksele dönüştürülüp işleme alınmaktadır. Sonrasında 7 evrimsel katman yardımıyla özellikler haritası çıkarılmakta ve yedi tahminde bulunmaktadır. Tahminler yüzde cinsinden elde edilmektedir. Yüzdesi yüksek olan tahmin ilk tahmin olarak kabul edilmektedir.

B. İkinci seçilen Model B:

Octavio Arriaga ve Arkadaşları tarafından önerilen modelin bir uyarlaması[7] olan Model "_mini_XCEPTION.102-0.66.hdf5" ismiyle Omar Ayman[6] tarafından github'da, ayrıca Octavia Arriaga tarafından "fer2013_mini_XCEPTION. 102-0.66.hdf5" ismiyle [9] github'da paylaşılmıştır. Model B ile Model A arasındaki en önemli fark girilen verinin piksel büyüklüğüdür. Model B'de girilen resim 64x64 piksele dönüştürülmektedir. Sonuç yine model A gibi değerlendirilmekte ve yedi sınıf olarak elde edilmektedir.

Layer (type)	Output Shape	Param #	Connected to
input_1 (InputLayer)	(None, 48, 48, 1)	0	
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 46, 46, 8)	72	input_1[0][0]
batch_normalization_1 (BatchNor)	(None, 46, 46, 8)	32	conv2d_1[0][0]
activation_1 (Activation)	(None, 46, 46, 8)	0	batch_normalization_1[0][0]
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 44, 44, 8)	576	activation_1[0][0]
batch_normalization_2 (BatchNor)	(None, 44, 44, 8)	32	conv2d_2[0][0]
activation_2 (Activation)	(None, 44, 44, 8)	0	batch_normalization_2[0][0]
separable_conv2d_1 (SeparableCo)	(None, 44, 44, 16)	200	activation_2[0][0]
batch_normalization_4 (BatchNor)	(None, 44, 44, 16)	64	separable_conv2d_1[0][0]
activation_3 (Activation)	(None, 44, 44, 16)	0	batch_normalization_4[0][0]
separable_conv2d_2 (SeparableCo)	(None, 44, 44, 16)	400	activation_3[0][0]
batch_normalization_5 (BatchNor)	(None, 44, 44, 16)	64	separable_conv2d_2[0][0]
conv2d_3 (Conv2D)	(None, 22, 22, 16)	128	activation_2[0][0]
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 22, 22, 16)	0	batch_normalization_5[0][0]
batch_normalization_3 (BatchNor)	(None, 22, 22, 16)	64	conv2d_3[0][0]
add_1 (Add)	(None, 22, 22, 16)	0	max_pooling2d_1[0][0] batch_normalization_3[0][0]
separable_conv2d_3 (SeparableCo)	(None, 22, 22, 32)	656	add_1[0][0]
batch_normalization_7 (BatchNor)	(None, 22, 22, 32)	128	separable_conv2d_3[0][0]
activation_4 (Activation)	(None, 22, 22, 32)	0	batch_normalization_7[0][0]
separable_conv2d_4 (SeparableCo)	(None, 22, 22, 32)	1312	activation_4[0][0]
batch_normalization_8 (BatchNor)	(None, 22, 22, 32)	128	separable_conv2d_4[0][0]
batch_normalization_8 (BatchNor)	(None, 22, 22, 32)	128	separable_conv2d_4[0][0]
conv2d_4 (Conv2D)	(None, 11, 11, 32)	512	add_1[0][0]
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(None, 11, 11, 32)	0	batch_normalization_8[0][0]
batch_normalization_6 (BatchNor)	(None, 11, 11, 32)	128	conv2d_4[0][0]
add_2 (Add)	(None, 11, 11, 32)	0	max_pooling2d_2[0][0] batch_normalization_6[0][0]
separable_conv2d_5 (SeparableCo)	(None, 11, 11, 64)	2336	add_2[0][0]
batch_normalization_10 (BatchNo)	(None, 11, 11, 64)	256	separable_conv2d_5[0][0]
conv2d_5 (Conv2D)	(None, 6, 6, 64)	2048	add_2[0][0]
max_pooling2d_3 (MaxPooling2D)	(None, 6, 6, 64)	0	batch_normalization_10[0][0]
batch_normalization_9 (BatchNor)	(None, 6, 6, 64)	256	conv2d_5[0][0]
add_3 (Add)	(None, 6, 6, 64)	0	max_pooling2d_3[0][0] batch_normalization_9[0][0]
separable_conv2d_7 (SeparableCo)	(None, 6, 6, 128)	8768	add_3[0][0]
batch_normalization_13 (BatchNo)	(None, 6, 6, 128)	512	separable_conv2d_7[0][0]
activation_6 (Activation)	(None, 6, 6, 128)	0	batch_normalization_13[0][0]
separable_conv2d_8 (SeparableCo)	(None, 6, 6, 128)	17536	activation_6[0][0]
batch_normalization_14 (BatchNo)	(None, 6, 6, 128)	512	separable_conv2d_8[0][0]
conv2d_6 (Conv2D)	(None, 3, 3, 128)	8192	add_3[0][0]
max_pooling2d_4 (MaxPooling2D)	(None, 3, 3, 128)	0	batch_normalization_14[0][0]
batch_normalization_12 (BatchNo)	(None, 3, 3, 128)	512	conv2d_6[0][0]
add_4 (Add)	(None, 3, 3, 128)	0	max_pooling2d_4[0][0] batch_normalization_12[0][0]
conv2d_7 (Conv2D)	(None, 3, 3, 7)	8071	add_4[0][0]
global_average_pooling2d_1 (Glo)	(None, 7)	0	conv2d_7[0][0]
predictions (Activation)	(None, 7)	0	global_average_pooling2d_1[0][0]

Şekil 6. _mini_XCEPTION.106-0.65.hdf5" Model özeti

C. Üçüncü seçilen Model C:

Model Octavia Arriaga tarafından "fer2013_big_XCEPTION.54-0.66.hdf5" ismiyle [9] github'da paylaşılmıştır. Model özeti şekil 7'de verilmiştir. Modele giren resim 64x64 piksele dönüştürülüp işlenmektedir. Model A ve Model B'den en büyük farkı geçirilen Evrimsel Katman Sayısındadır. Diğerlerinde yedi katmanlı bir CNN mimarisi kullanılmışken, bu modelde beş adet CNN katmanı uygulanmıştır. Sonuç yine yedi tahmin sınıfında elde edilmektedir. Ayrıca girilen resim 64x64 piksele dönüşmektedir.

Layer (type)	Output Shape	Param #	Connected to
input_1 (InputLayer)	(None, 64, 64, 1)	0	
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 31, 31, 32)	288	input_1[0][0]
block1_conv1_bn (BatchNormaliza	(None, 31, 31, 32)	128	conv2d_1[0][0]
block1_conv1_act (Activation)	(None, 31, 31, 32)	0	block1_conv1_bn[0][0]
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 29, 29, 64)	18432	block1_conv1_act[0][0]
block1_conv2_bn (BatchNormaliza	(None, 29, 29, 64)	256	conv2d_2[0][0]
block1_conv2_act (Activation)	(None, 29, 29, 64)	0	block1_conv2_bn[0][0]
separable_conv2d_1 (SeparableCo	(None, 29, 29, 128)	8768	block1_conv2_act[0][0]
block2_sepconv1_bn (BatchNormal	(None, 29, 29, 128)	512	separable_conv2d_1[0][0]
block2_sepconv2_act (Activation)	(None, 29, 29, 128)	0	block2_sepconv1_bn[0][0]
separable_conv2d_2 (SeparableCo	(None, 29, 29, 128)	17536	block2_sepconv2_act[0][0]
block2_sepconv2_bn (BatchNormal	(None, 29, 29, 128)	512	separable_conv2d_2[0][0]
conv2d_3 (Conv2D)	(None, 15, 15, 128)	8192	block2_sepconv2_bn[0][0]
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 15, 15, 128)	0	conv2d_3[0][0]
batch_normalization_1 (BatchNor	(None, 15, 15, 128)	512	conv2d_3[0][0]
add_1 (Add)	(None, 15, 15, 128)	0	max_pooling2d_1[0][0] batch_normalization_1[0][0]
block3_sepconv1_act (Activation)	(None, 15, 15, 128)	0	add_1[0][0]
separable_conv2d_3 (SeparableCo	(None, 15, 15, 256)	33920	block3_sepconv1_act[0][0]
block3_sepconv1_bn (BatchNormal	(None, 15, 15, 256)	1024	separable_conv2d_3[0][0]
block3_sepconv2_act (Activation)	(None, 15, 15, 256)	0	block3_sepconv1_bn[0][0]
separable_conv2d_4 (SeparableCo	(None, 15, 15, 256)	67840	block3_sepconv2_act[0][0]
block3_sepconv2_bn (BatchNormal	(None, 15, 15, 256)	1024	separable_conv2d_4[0][0]
conv2d_4 (Conv2D)	(None, 8, 8, 256)	32768	add_1[0][0]
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(None, 8, 8, 256)	0	block3_sepconv2_bn[0][0]
batch_normalization_2 (BatchNor	(None, 8, 8, 256)	1024	conv2d_4[0][0]
add_2 (Add)	(None, 8, 8, 256)	0	max_pooling2d_2[0][0] batch_normalization_2[0][0]
conv2d_5 (Conv2D)	(None, 8, 8, 7)	16135	add_2[0][0]
global_average_pooling2d_1 (Glo	(None, 7)	0	conv2d_5[0][0]
predictions (Activation)	(None, 7)	0	global_average_pooling2d_1[0][0]

Şekil 7. "fer2013_big_XCEPTION.54-0.66.hdf5" Model Özeti

Tablo 1. FER-2013 veri kümesinden rastgele seçilen örnekler

0	1	2	3	4	5	6
Kızma	İğren.	Kork.	Mutlu	Üzgün	Sürpr.	Nötr
						
						
						
						

V. DENEYLER VE SONUÇLARI

Seçilen üç modelden daha doğru sonuçlar verenini belirlemek için fer2013 veri setinden rastgele resimler seçilmiş ve seçilen resimler için üç model için yazılan Python programı yardımıyla sonuçlar karşılaştırılmıştır (tablo 1, 2).

Tablo 2’de ilk sütun kullanılan model hakkında bilgi vermektedir. Takip eden sütunlarda sırasıyla 0-Kızma, 1-İğrenme, 2-Korkma, 3-Mutlu, 4-Üzgün, 5-Sürpriz, 6-Nötr durumları için ilk sütunda belirtilen model için bir duygu durumu için olma olasılık yüzdeleri belirtilmiştir. Son sütunda ise doğru duygu tespitinin kaçınıcı olasılıkta tespit edildiği sayılmıştır.

Satırlarda ise önce durgu türü, bir sonraki satırda deneme yapılan resim, bir sonraki satırda denenen modeller sırasıyla verilmiştir. Modeller bitince yeni bir resim örnek kümesi seçilmiş, sonraki satırlarda modeller sırasıyla denenmiştir.

İstenilen durum belirlendiğinde olma olasılık yüzdesi kırmızı renk yazı ile belirlenilmiştir.

Başarılı duygu tespiti yapıldıktan sonraki hesaplama ilk olasılıktan sonra bırakılmıştır.

Tabloda yedi durum 4 resim kümesi için test edilmiştir.

En kötü duygu tespiti Resim 2 kümesinde, 4-üzgün durumu için Model A’da beşinci olasılıkta ve Resim 3 kümesinde, 1-İğrenme durumu için Model C’de beşinci olasılıkta yapılmıştır.

İlk olasılıkta başarılı duygu tespiti; Resim 1 kümesinde Model C’de 5 adet, Resim 2 kümesinde Model C’de 5 adet, Resim 3 kümesinde Model A,B,C’de 5 adet, Resim 4 kümesinde Model C’de 7 adettir.





























Tablo 2 dikkatle incelenildiğinde Model C’nin, en kötü durum tespitlerinden birini yapmış olmasına rağmen genelde açık ara önde olduğu görülmektedir. Dolayısıyla Model C belirlenen üç model içinde en başarılı duygu tespiti yapan Model olarak tespit edilmiştir.

Belirlenen model C’nin başarımını denemek için Leonardo Da Vinci’nin ünlü Mona Lisa tablosu üzerinde deneme yapılmıştır. İlgili eser sanat çevreleri tarafından esrarengiz olarak nitelendirilmektedir. Üzerine teoriler üretilen, büyüterek yakın plandan incelenen, analiz edilen bu gülüş resimdeki figürün ruh halini tam olarak anlatmaması ve her bakışta farklı bir duygu yansıtmış gibi görünmesi sebebiyle olağanüstü bir nitelik kazanmıştır [10].

Freiburg Psikolojik ve Zihinsel Sağlık Enstitüsü’nden araştırmacıların yaptığı iki deney, Mona Lisa’nın nasıl algılandığına dair yeni sonuçlar elde etti. İlk deneyde 12 katılımcıya, Mona Lisa’nın ağız çevresi hafif değiştirilmiş 8 farklı sürümünü ve orijinalini gösteren araştırmacılar, katılımcılardan bu resimlerin mutlu mu yoksa üzgün mü olduğunu belirtmesini istedi. Katılımcılara rastgele gösterilen görseller mutlu ve üzgün olarak nitelendirilirken orijinal görselin her katılımcı tarafından mutlu olarak tanımlandığı belirtildi. Araştırmacılar Jürgen Kormmeier “Orijinal Mona Lisa’nın her seferinde ‘mutlu’ olarak nitelendirilmesi bizi oldukça şaşırttı. Bu durum, tarihçilerin genel bakış açısını sorgulamamız gerektiği anlamına gelebilir.” diyor [11] [12].

Model C’yi 677x1024 piksel Mona Lisa’ya sadece portre olarak ve modele girişte 64x64 piksele indirgeyerek denediğimizde Tablo 2’deki sonuçları elde ettik [10]. Portresinde %80.97 nötr, yüzünün sağ yarısının portresinde %71.7, yüzünün sol yarısının portresinde %67.71 nötr sonuçlarını elde ettik.

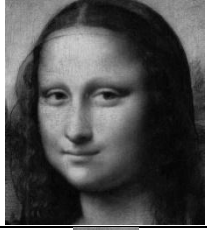


Tablo 2. Seçilen üç model için rastgele seçilen resimlerin duygu tespit performansı

Duygu	0 Kızma	1 İğrenme	2 Korkma	3 Mutlu	4 Üzgün	5 Sürpriz	6 Nötr	Başarım Adedi
Resim 1								-----
Mod. A	%51: 4 %34: 2 %6: 0	%45: 6 %25: 1	%43: 4 %28.9: 2 %27: 0	%98.7: 3 %0.65: 6	%40.9: 6 %38: 4	%92.5: 5 %6.7: 2	%42.2: 6 %30: 3	3 3 1
Mod.B	%47: 2 %23: 4 %11.6: 5 %10.6: 6 %5.12: 0	%42.7: 6 %25: 1 %12.5: 3	%51.7: 2 %32.8: 0	%99: 3 %0.45: 6	%47: 6 %38.9: 4 %6.8: 0	%99.8: 5 %0.21: 2	%52.2: 3 %21.7: 2 %12.8: 6 %8.3: 0	3 2 1 0 1
Mod.C	%49: 2 %25.3: 4 %20.1: 0	%96.4: 1 %2.9: 0	%87.9: 4 %6.6: 0 %2.7: 2	%98.7: 3 %1: 6	%75: 4 %18.6: 6	%98.9: 5 %1: 2	%69.1: 6 %12: 4	5 0 2
Resim 2								-----
Mod.A	%31: 4 %22: 2 %21: 0	%87: 1 %5: 0	%90: 3 %5: 2 %1: 1	%90: 3 %3.7: 4	%26.4: 0 %22.3: 5 %18.6: 3 %11.5: 2 %6.7: 4	%51: 5 %27: 3	%40.8: 4 %23.8: 6 %18.9: 2	3 2 1 0 1
Mod.B	%42.3: 0 %28.4: 2	%89.5: 1 %4.6: 6	%90.7: 3 %5.2: 2 %2.2: 6	%45.7: 4 %15.1: 3 %15: 2 %13.8: 6	%48.8: 0 %13.4: 2 %13: 4 %10.5: 6	%50.4: 3 %27.2: 5 %19.2: 3	%75.2: 6 %11.7: 3	3 3 1
Mod.C	%22.5: 3 %18.1: 6 %17: 4 %15: 0	%96.7: 1 %1.8: 0	%66.6: 2 %6: 6	%63.8: 3 %16.9: 0	%45: 3 %35: 4 %6.4: 2	%74.9: 5 %9.08: 2	%93: 6 %4.6: 2	5 1 1
Resim 3								-----
Mod.A	%77: 0 %11: 1	%29: 1 %28.9: 0	%23.8: 2 %19.1: 6	%98: 3 %0.7: 4	%35.3: 6 %33.3: 4 %26.9: 0	%92.7: 3 %2.8: 5 %0.97: 2	%94.7: 6 %1.55: 0	5 2
Mod.B	%54.7: 0 %25.1: 2	%62.1: 1 %12: 4	%39.9: 5 %23.5: 3 %19.9: 6 %10.7: 2	%99.8: 3 %0.14: 6	%85.5: 6 %6.1: 4 %5.5: 0	%41.2: 5 %39.8: 3	%92: 6 %3.6: 4 %2.1: 0	5 1 0
Mod.C	%83: 0 %5.8: 4	%67.8: 4 %18: 0 %9.3: 2 %3.35: 6 %1.4: 1	%57.4: 6 %29.1: 4 %5.8: 2 %4.8: 0	%99.5: 3 %0.24: 0	%72: 4 %17.6: 6	%72.8: 5 %20.1: 2	%98.8: 6 %0.87: 0	5 0 1 0 1
Resim 4								-----
Mod.A	%50: 5 %24: 2 %15: 0	%34: 4 %16.6: 2 %15.4: 1	%64: 2 %13: 4	%99.6: 3 %0.3: 6	%59.7: 4 %19.4: 2	%48: 5 %16.7: 3	%41.1: 3 %33.8: 6 %9.8: 5	4 1 2
Mod.B	%47.9: 0 %23.7: 3	%68.3: 2 %13.9: 1 %9.2: 4	%94.1: 2 %3.5: 4	%99.7: 3 %0.23: 6	%70.1: 4 %21.1: 2	%85.1: 5 %8.7: 2	%55.4: 6 %25.2: 3	6 1
Mod.C	%73.4: 0 %2.6: 2	%77.1: 1 %4.9: 0	%94.7: 2 %2.6: 4	%99.8: 3 %0.15: 6	%58.1: 4 %35.5: 6	%48: 5 %43.2: 2	%67.6: 6 %15.4: 4	7

VI. SONUÇ

Model seçimi için Tablo 2 dikkatle incelenildiğinde Model C'nin ("fer2013_big_XCEPTION.54-0.66.hdf5"), en kötü durum tespitlerinden birini yapmış olmasına rağmen genelde açık ara önde olduğu görülmektedir. Dolayısıyla Model C belirlenen üç model içinde en başarılı duygu tespiti yapan Model olduğu kanısı oluşmuştur.

Tablo 3. Mona Lisa tablosunun duygu analizi

	<p>Notr : % 80.97 Mutluluk : % 9.68 Uzgun : % 8.16 Kizma : % 0.83 Korkma : % 0.31 Surpriz : % 0.0192 Igrenme : % 0.0081</p>
	<p>Notr : % 71.70 Uzgun : % 14.69 Mutluluk : % 8.815 Korkma : % 2.29 Kizma : % 1.50 Surpriz : % 0.93 Igrenme : % 0.0544</p>
	<p>Notr : % 67.71 Uzgun : % 14.267 Mutluluk : % 9.265 Korkma : % 5.13 Kizma : % 2.39 Surpriz : % 1.188 Igrenme : % 0.0353</p>

Başarılı olan Model C test için bakan kişinin ruh durumuna göre resim için duygu yorumunun değiştiği Mona Lisa'ya uygulanmıştır (Tablo 3). Sonuç % 80.97 ile duygu durumunun nötr çıkmasıyla sonuçlanmıştır. Sonrasında yüzünün her iki yarısının farklı olduğu efsanesi incelenmiştir. Bütünü %80.97 nötr çıkarırken, sağ yarısı %71.7, sol yarısı 67.71 nötr çıkmıştır. Aslında yüzün yarılarındaki bu durumda

resmin bütünündeki durumu kanıtlamaktadır. Sonuç olarak Mona Lisa nötr duygu halinde olduğundan insanlar kendi ruh durumlarına göre yorum yapmaktadır.

Çalışmanın devamında Türk Halkının yüz ifadelerinin veri seti oluşturulması, ayrıca Model C üzerine iyileştirmeler yapılması düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] S. Eleftheriadis, "Gaussian processes for modeling of facial expressions," Department of Computing, Imperial College London, pp. 174, 2016
- [2] P. Ekman, Darwin Deception, and Facial Expression, Annals of the New York Academy of Sciences, vol. 1000, no. 1, pp. 205-221, 2003
- [3] L.Zheng, S.Zhu, "Convolutional Neural Network for Facial Expression Recognition", 30th Conference on Neural Information Processing Systems-NIPS 2016, Barcelona, Spain, 2016
- [4] F.Chollet, Deep Learning with Python, Manning Publications Co., Shelter Island, NY, 2018
- [5] A.Kumar, Detects Face using Haarcascades and further detects emotion in bounded face (2019), github.com/abhijeet3922/FaceEmotion_ID/blob/master/models/_mini_XCEPTION.106-0.65.hdf5 [Accessed 11.06.2019, 877 KB].
- [6] O.Ayman, Real time emotion recognition (2019), [online] Available at: github.com/omar178/Emotion-recognition/models/_mini_XCEPTION.102-0.66.hdf5 [Accessed 11.06.2019, 853 KB].
- [7] O.Arriaga, P.G.Plöger, M.V. Herriot-Watt, "Real-time Convolutional Neural Networks for Emotion and Gender Classification", arXiv preprint arXiv:1710.07557, 2017
- [8] Challenges in Representation Learning: Facial Expression Recognition Challenge (2013), www.kaggle.com/c/challenges-in-representation-learning-facial-expression-recognition-challenge/data/fer2013.tar.gz, [Accessed 11.06.2019, 92MB]
- [9] O.Arriaga, Real-time face detection and emotion, github.com/oarriaga/face_classification/blob/master/trained_models/emotion_models/fer2013_mini_XCEPTION.102-0.66.hdf5 [Accessed 11.06.2019, 853 KB]
- [10] Mona Lisa-Leonardo Da Vinci (2014), www.sanatabasla.com/2014/02/12/mona-lisa-leonardo-da-vinci/, [Accessed 11.06.2019]
- [11] Mona Lisa'nın algı analizi (2017), www.dunyahalleri.com/mona-lisanin-almi-analizi/, [Accessed 11.06.2019]