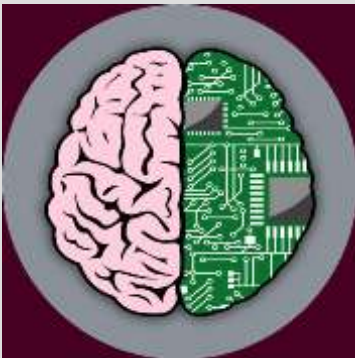




UYGULAMALI YAPAY ZEKA ARAŞTIRMA MERKEZİ

APPLIED ARTIFICIAL INTELLIGENCE RESEARCH CENTRE



[HTTP://AAIRC.NEU.EDU.TR](http://AAIRC.NEU.EDU.TR)

PROF.DR. RAHİB ABİYEV



- **UYZAM nin Tarihçesi**
- **2001 yılında Uygulamalı Yapay Zeka Araştırma Merkezi kuruldu. Bu merkezde bir çok doktora Ve MSc. Öğrenciler farklı araştırma projelerini yaptılar.**
- **2008'de Robotik araştırma grubu kuruldu. Robotik ekibi birçok Uluslararası ve ulusal robot yarışmalarına katılmış ve iyi sonuçlar almıştır.**
- **2010 yılında Yakın Doğu Üniversitesi'nin “NEUslenders” robotik futbol takımı kuruldu. 2012'den beri takım her yıl Dünya RoboCup müsabakalarına katılmaktadır. 2013 yılında takım 24 takım arasında 14. sırada yer aldı. 2018 NEUslenders” robot ekibi Kanada'da 1. oldu ve Dünya şampiyonu oldu**

THE GOAL OF CI

- UYZAM'nin amacı, insanın zekasını incelemek, olası teorilerini üretmek ve akıllı makineler, özellikle akıllı bilgisayar programları tasarlamaktır.
- İnsan yeteneklerini taklit eden araçların tasarımı, yapay zekanın önemli bir görevidir.
- Zeka, konuşma, anlama, kavrama, karar verme ve fiziksel çevremizle etkileşim kurma becerilerimiz dahil olmak üzere birçok farklı şekilde kendini gösterir.
- Uygulamalı Yapay Zeka (AI), geleneksel metodolojilerin ve yaklaşımların çöze bilmediği gerçek dünyadaki karmaşık sorunları çözmeye yönelik yapay zeka metodolojileri ve yaklaşımlarıyla ilgilenir.
- Evrimden, doğadan ve insandan ilham alan Yapay Zeka teknikleri, karmaşık gerçek problemlerinin çözümünde önemli bir rol oynuyor.



- **2001 yılından bu yana araştırma merkezinde birçok araştırma çalışması yapılmıştır. Bunlar şunları içerir:**
- **Fen ve Mühendislik problemlerinin çözümü için farklı sinir ağları yapılarının tasarımı,**
- **Bulanık sinir ve nöro-bulanık sistemler, bulanık geri-dönüslü sinir ağları,**
- **Tanımlama ve kontrol amaçlı tip-2 bulanık sinir sistemleri,**
- **Zaman serisi tahmini, kanal bozulmalarının eşitlenmesi,**
- **Bulanık optimizasyon modellerinin geliştirilmesi. Portföy Optimizasyonu**
- **Bulanık Genetik Yaklaşım kullanarak Robot Kontrolü,**
- **Yapay Zeka Tekniklerini Kullanarak Tıbbi Hastalıkların Teşhisi**
- **Engellerden kaçınma ve yol planlama**
- **Dört rotorlu(Quadrotor) – IHA Kontrol**
- **Meta-sezgisel Optimizasyon Arama Algoritmasının Tasarımı**
- **...**

- TURKIYE/KKTC Araştırma Projeleri

1. Yapay Sinir Ağlarını Kullanan Iris Tanıma Sistemi YDÜ/5-07-2) – *Project Supervisor*, 2006
2. Elektrik tüketimini tahmin etmek için Bulanık Dalgacık Sinir Sistemi, 2006
3. Akıllı Mobil Robotların Geliştirilmesi, (Yakın Doğu Üniversitesi Robot Futbol Takımı Tasarımı) (YDÜ/2010-1-04) - *Project Supervisor*
4. *Bulanık Sistemlerde Yükselen Eğilimler: Z Tabanlı Bulanık Sistemler, Teori ve Pratik Uygulamalar* (2017-18). NEU BAP project – *Project Supervisor*
5. Yapay Zeka Programı Kullanarak Yakın Doğu Üniversitesi Hastahanesi Radyoloji ve Patoloji Bölümünde Var Olan Görüntüleri Kullanarak Kanserli Bölge Teşhisi ve Cern'de Alınan Atom Altı Parçacıkların Analizi. NEU BAP project (2017-18) NEU BAP project

- TUBITAK Araştırma Projesi

- 1) Zamanla değişen yük ile çalışan DC motor kontrolü için Tip-2 Bulanık Sinir Sistemi (YDÜ- Bogazici Universitesi)



Block diagram of the motor with load

YAPAY ZEKANIN ELEMENTLERİ

- Yapay sinir ağları
- Evrimsel hesaplama
- Sürü zekası
- Yapay bağışıklık sistemleri
- Olası Akıl Yürütme
- Bulanık sistemler
- Kaos teorisi
- Hibrit sistemler

Artificial neural networks (NN),
Evolutionary computation (EC),
Swarm intelligence (SI),
Artificial immune systems (AIS),
Probabilistic Reasoning
Fuzzy systems (FS).
Chaos Theory
Hybrid systems

EVİİMSEL HESAPLAMA

Farklı evrimsel algoritma sınıfları (EA) geliştirilmiştir:

- **Genetik algoritmalar.**
- **Genetik programlama.**
- **Evrimsel programlama.**
- **Evrim stratejileri.**
- **Diferansiyel evrim.**
- **Kültürel evrim**
- **Birlikte evrim**
- **Genetic algorithms.**
- **Genetic programming**
- **Evolutionary programming**
- **Evolution strategies .**
- **Differential evolution.**
- **Cultural evolution**
- **Coevolution**



COMPARISON OF ELEMENTS

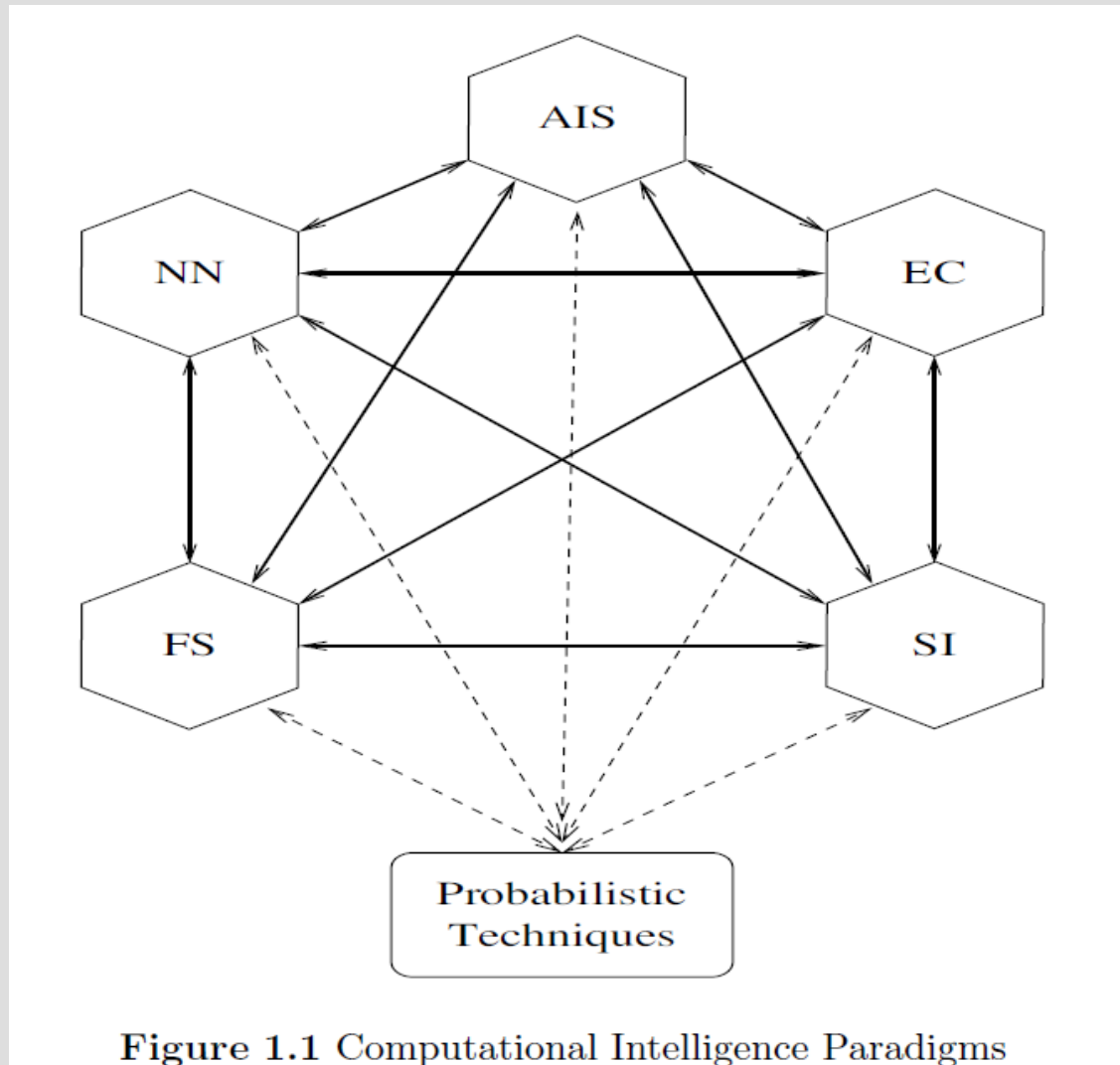
	<i>ES</i>	<i>FS</i>	<i>NN</i>	<i>GA</i>
Knowledge representation				
Uncertainty tolerance				
Imprecision tolerance				
Adaptability				
Learning ability				
Explanation ability				
Knowledge discovery and data mining				
Maintainability				

* The terms used for grading are:

- bad, - rather bad, - rather good and - good



AI ELEMENTS



DERİN ÖĞRENME

Derin öğrenme, giriş sinyalden daha yüksek düzey özellikleri kademeli olarak çıkarmak için birden çok katman kullanan bir makine öğrenimi algoritmaları sınıfıdır. Örneğin, görüntü işlemede, alt katmanlar kenarları tanımlayabilirken, daha yüksek katmanlar rakamlar, harfler veya yüzler gibi bir insanla ilgili kavramları tanımlayabilir..

Convolutional Neural Networks (CNN)

Recurrent NN – Long Short-Term Memory (LSTM),
Gated Recurrent Unit (GRU)

Autoencoders and Restricted Boltzman machine (RBM)

Deep Belief Networks (DBN)

Deep Stacking Networks (DSNs)



DERIN ÖĞRENME

Convolutional Neural Networks (CNN)

HEAD-MOUSE CONTROL SYSTEM FOR PEOPLE WITH DISABILITIES

DEEP LEARNING-BASED SIGN LANGUAGE TRANSLATION SYSTEM

COVID-19 AND PNEUMONIA DETECTION IN X-RAY IMAGES USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS

VISION-BASED DROWSINESS DETECTION SYSTEM USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS

DEEP CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS FOR CHEST DISEASES DETECTION

DEEP LEARNING BASED ON RESIDUAL NETWORKS FOR AUTOMATIC SORTING OF FRUITS

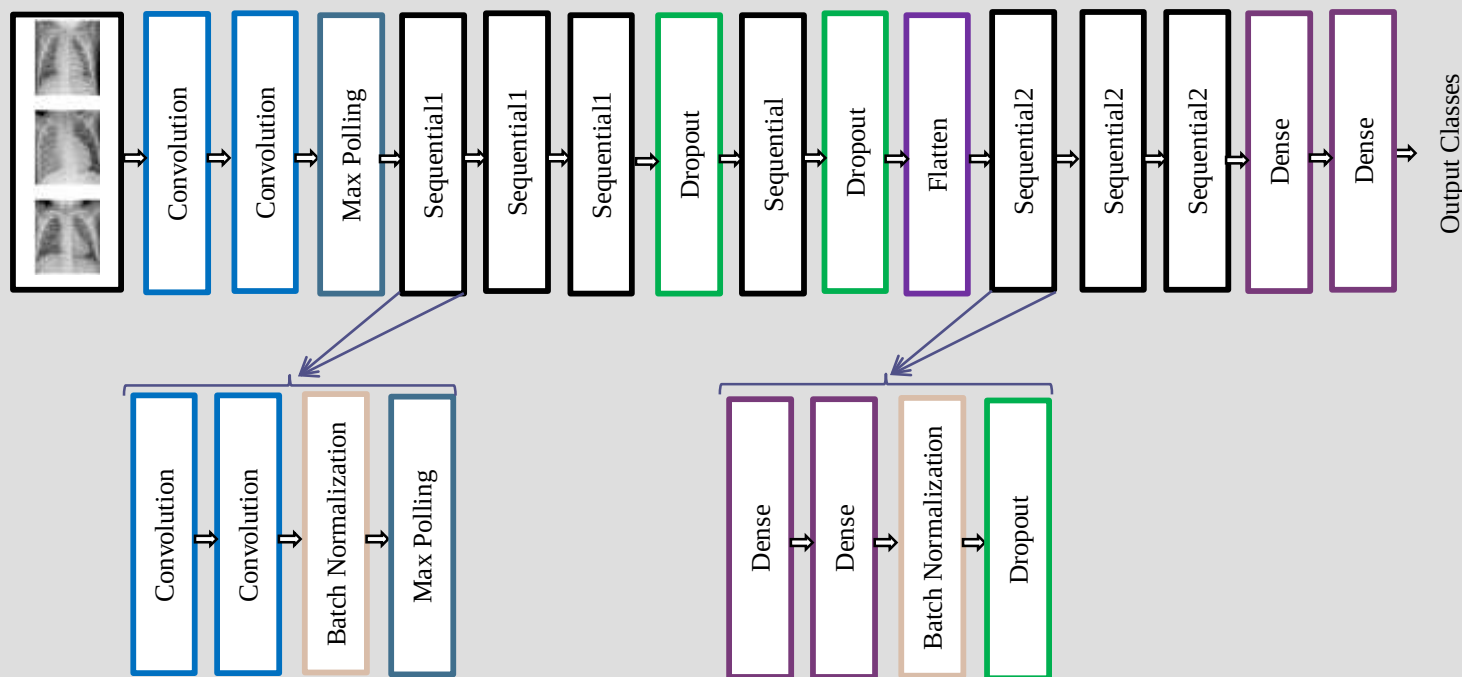
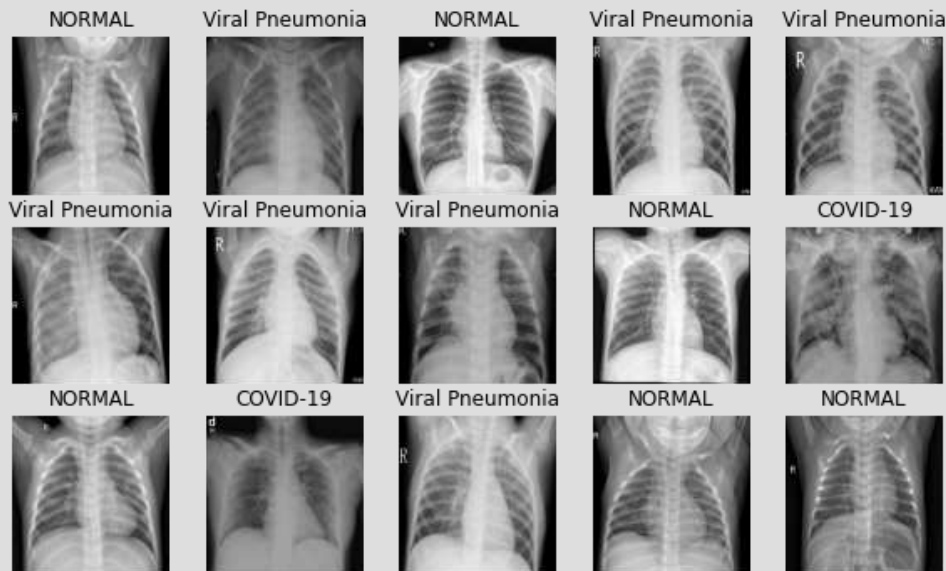
...

Recurrent NN – Long Short-Term Memory (LSTM), Gated Recurrent Unit (GRU)

MONOPHONIC MUSIC GENERATION VIA DEEP LEARNING TECHNIQUES.

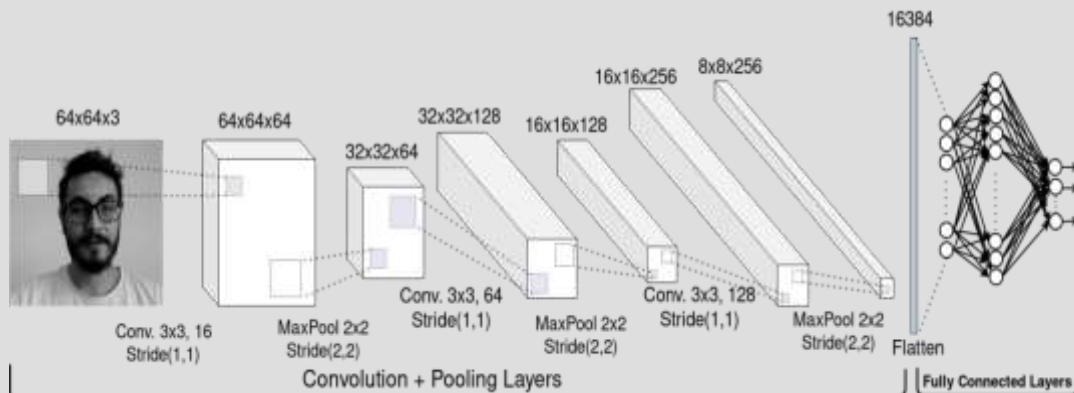
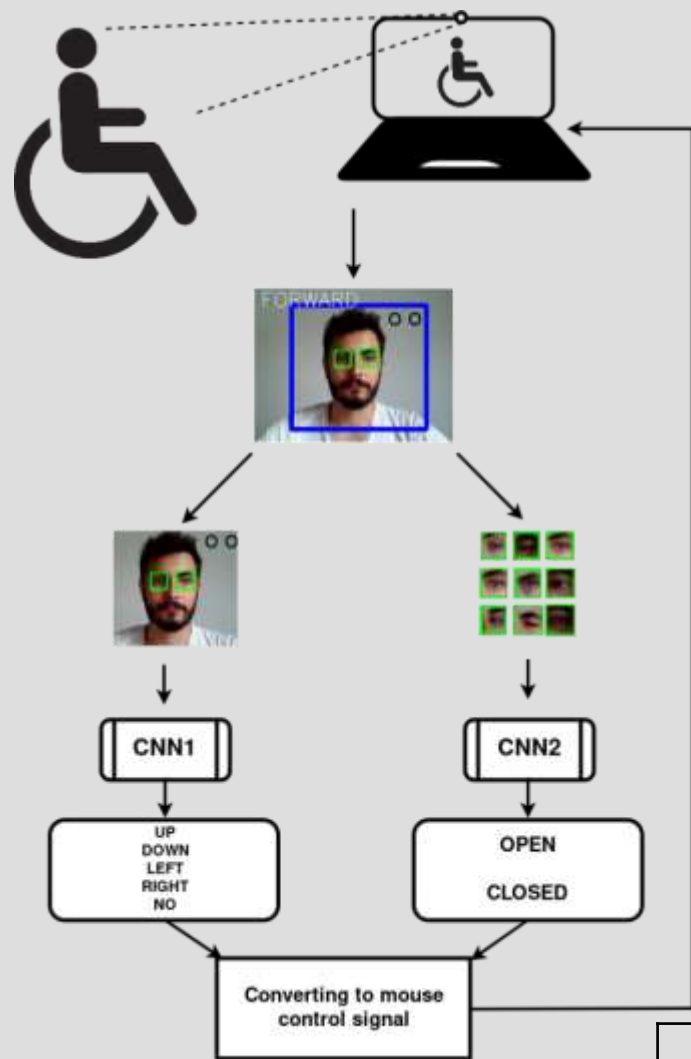


KAVRAMSAL SİNİR AĞLARI KULLANARAK RÖNTGEN GÖRÜNTÜLERİNDE COVID- 19 VE PÖMONİ TESPİTİ





ENGELLİLER İÇİN BAŞ FARE KONTROL SİSTEMİ

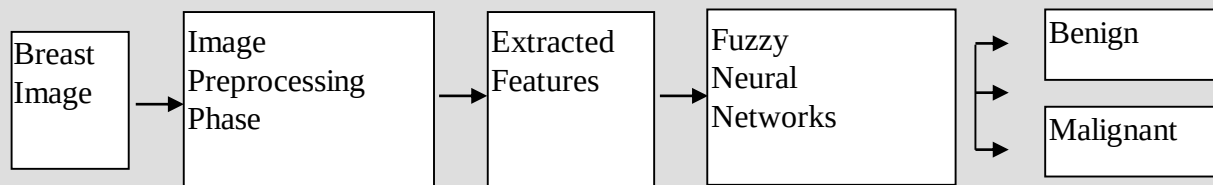


Model	Training			Validation			Testing		
	RMSE	AUC	ACC	RMSE	AUC	ACC	RMSE	AUC	ACC
Eye	0.0585	0.9925	96.09%	0.0593	0.9891	95.21%	0.0575	0.9883	97.42%
Head	0.0196	0.9996	99.72%	0.0094	1.0000	98.84%	0.0076	0.9999	99.76%

FNN UYGULAMALARI: MEME KANSERİNİN TANIMLANMASI

Extracted Texture and Shape Features:

Roundness, Uniformity, Asymmetry, Compactness, Entropy, Standard Deviation, Mean



FNN Uygulamaları : Parkinson Hastalıklarının Teşhisi

**23 input variables (recorded speech signals);
2 outputs (PD, healthy)**

Attributes

MDVP:F0(Hz) - Average vocal fundamental frequency
 MDVP:F1(Hz) - Maximum vocal fundamental frequency
 MDVP:F0(Hz) - Minimum vocal fundamental frequency
 MDVP:Jitter(%),MDVP:Jitter(Abs),MDVP:RAP,MDVP:PPQ,Jitter:DDP – Several measures of variation in fundamental frequency
 MDVP:Shimmer,MDVP:Shimmer(dB),Shimmer:APQ3,Shimmer:APQ5,MDVP:APQ,Shimmer
 DDA - Several measures of variation in amplitude
 NHR,HNR - Two measures of ratio of noise to tonal components in the voice status - Health status of the subject (one) - Parkinson's, (zero) - healthy
 RPDE,D2 - Two nonlinear dynamical complexity measures
 DFA - Signal fractal scaling exponent spread1,spread2,
 PPE - Three nonlinear measures of fundamental frequency variation

HİPERKÜP OPTİMİZASİYON ALGORİTMASI

Çok değişkenli sistemler için bir optimizasyon arama algoritması önerilmiştir.

Önerilen optimizasyon arama algoritması, **başlatma, yer değiştirme-büzülme ve alan arama** aşamalarını içerir.

Başlatma aşaması, hiperküp ile temsil edilen arama alanında ilk çözümleri üretir ve ardından bu hiperküp içindeki işlevi değerlendirir;

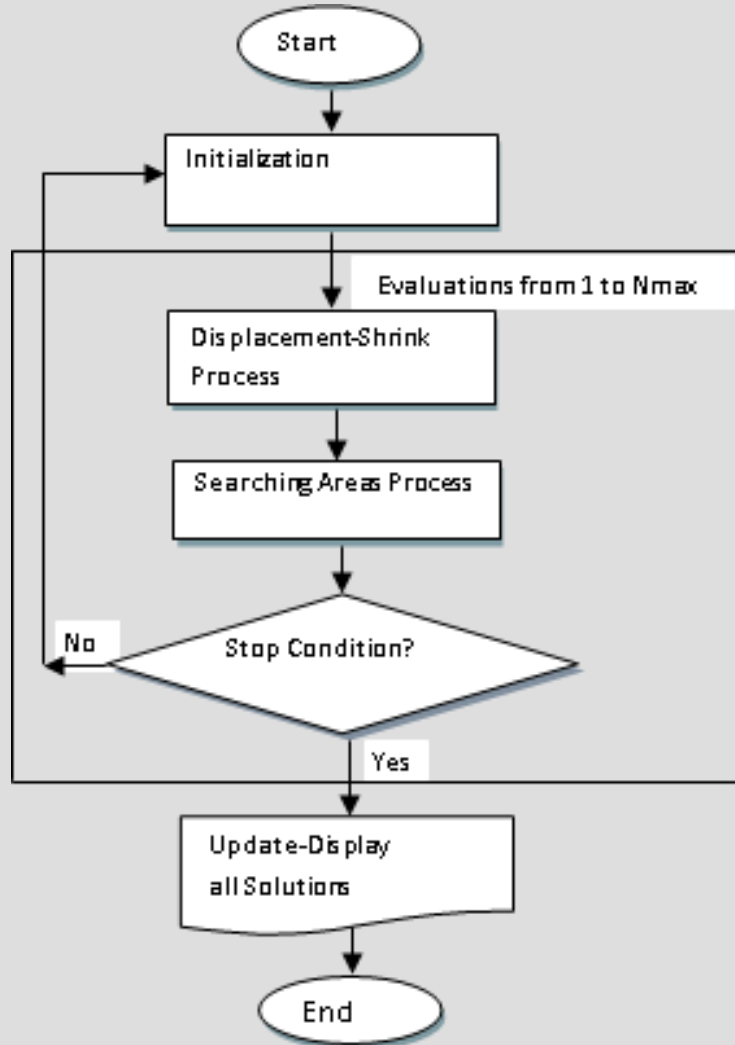
Yer değiştirme-büzülme aşaması, yer değiştirmeyi hesaplar ve hiperküpün parametrelerini günceller;

Arama alanları, belirli kurallar kullanılarak bir sonraki hiperküpü bulur.

Önerilen HOS algoritması, belirli kıyaslama işlevleri üzerinde test edilir. Farklı test fonksiyonları üzerindeki deneysel sonuçlar, HOS algoritmasının bir dizi optimizasyon probleminin çözümlerini bulmak için umut verici bir yaklaşım olduğunu göstermiştir.



HYPERCUBE OPTIMIZATION SEARCH (HOS) ALGORITHM



Parameters

Symbol	Definition
m	Dimension of hypercube
R	Radii of hypercube
X_c	Center of hypercube
n	Number of points (Population size)
X	Solution matrix (Dove positions)
X_{best}	Best value of solutions
LB, UB	Lower and Upper bounds
F	Objective functions
F_{best}	Best value of Objective function

BULANIK MANTIK (MODEL TÜRLERİ)

Mamdani Bulanik Mantik modeli

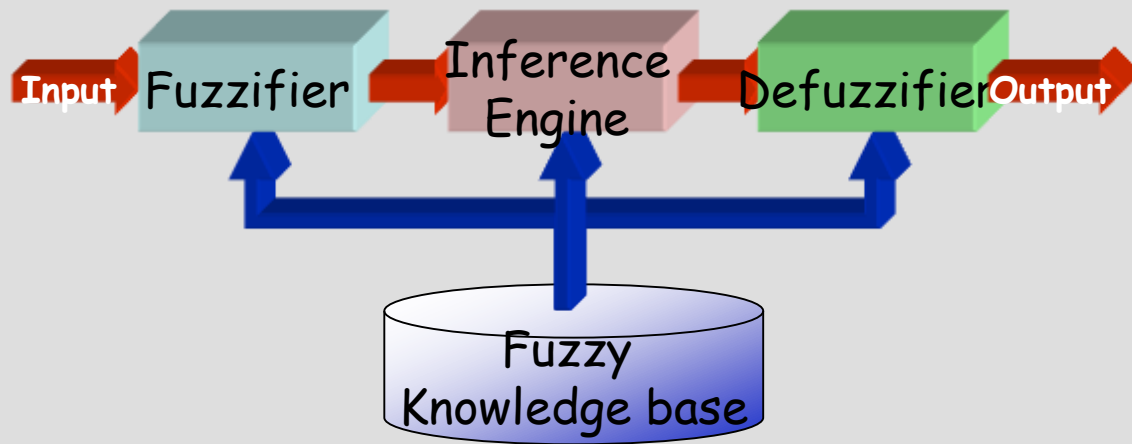
- Öncül – bulanık, Sonuç – bulanık
- If X=Small Then Y=Normal

Sugeno (or TSK) Bulanik Mantik modeli

- Öncül – bulanık, Sonuç – fonksiyon
- If X=Small Then $Y = \sum cx$

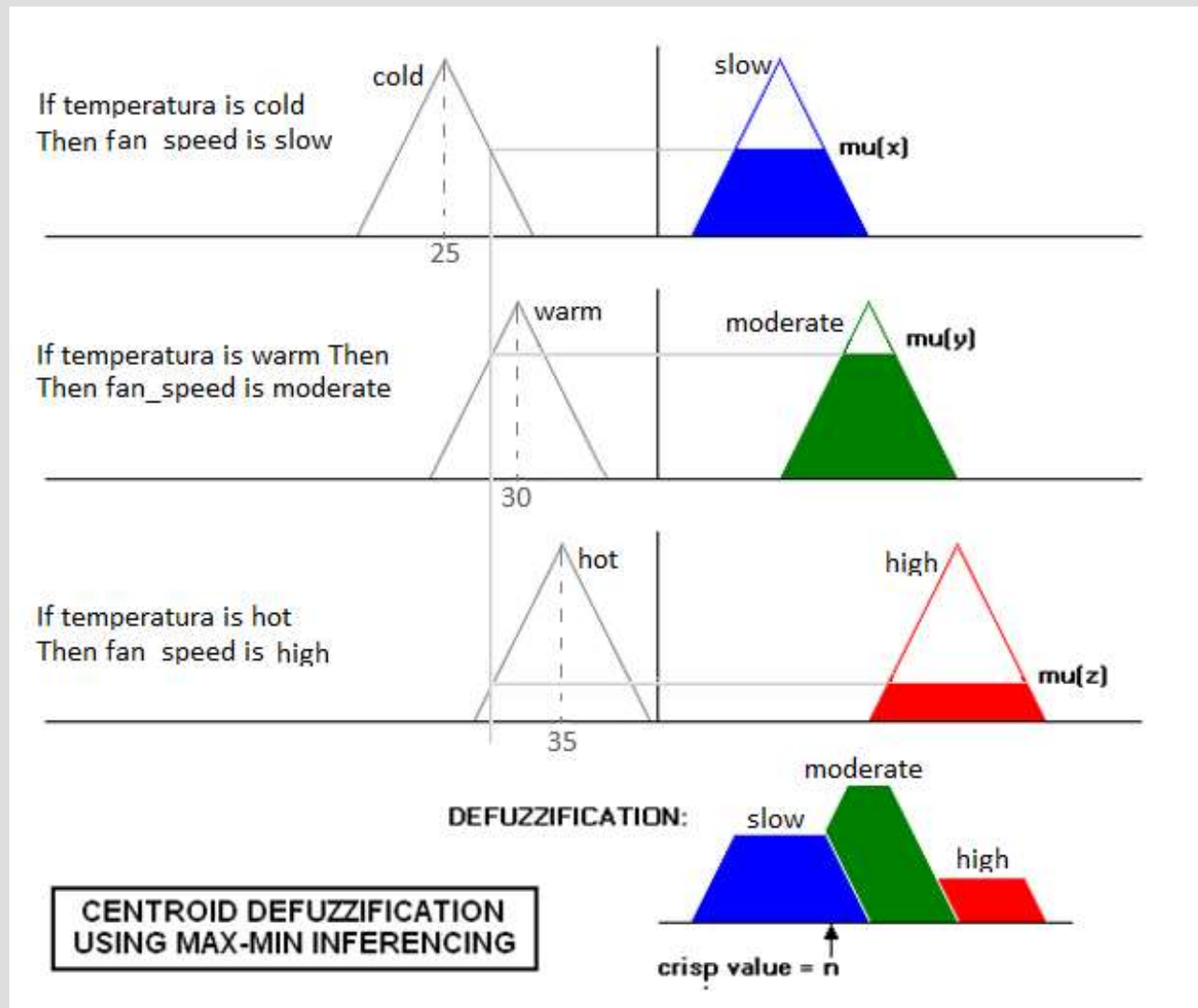
Tsukamoto Bulanik Mantik modeli

- Öncül – bulanık, Sonuç – bulanık
- If X=Small Then Y=Hight





ÇIKARIM (MAMDANI KURALI)



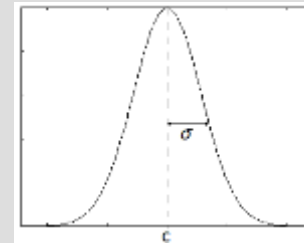
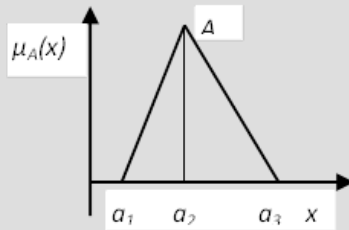
BILANIK SİSTEMLER

Tip 1 Bulanık Sistemler

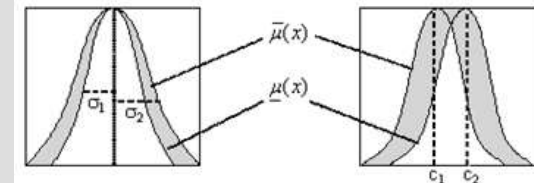
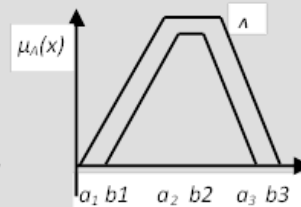
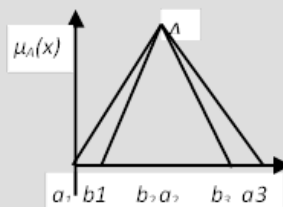
Tip 2 Bulanık Sistemler

Z-Tabanlı Sistemler

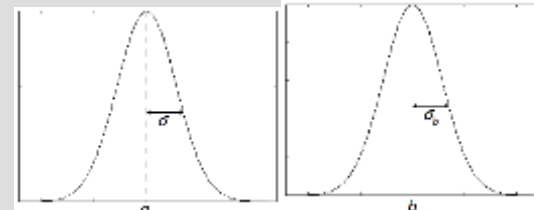
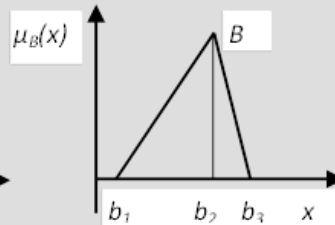
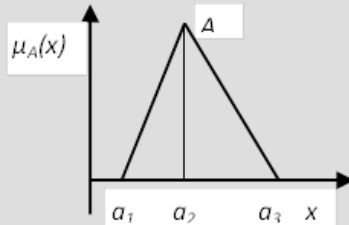
Tip-1
BS



Tip-2
BS



Z-
tabanlı



Z-Tabanlı Bulanık Sistemle Her Yöne Hareket Eden Robotun Kontrolü

(Control of Omnidirectional Robot Using Z-number Based Fuzzy System)

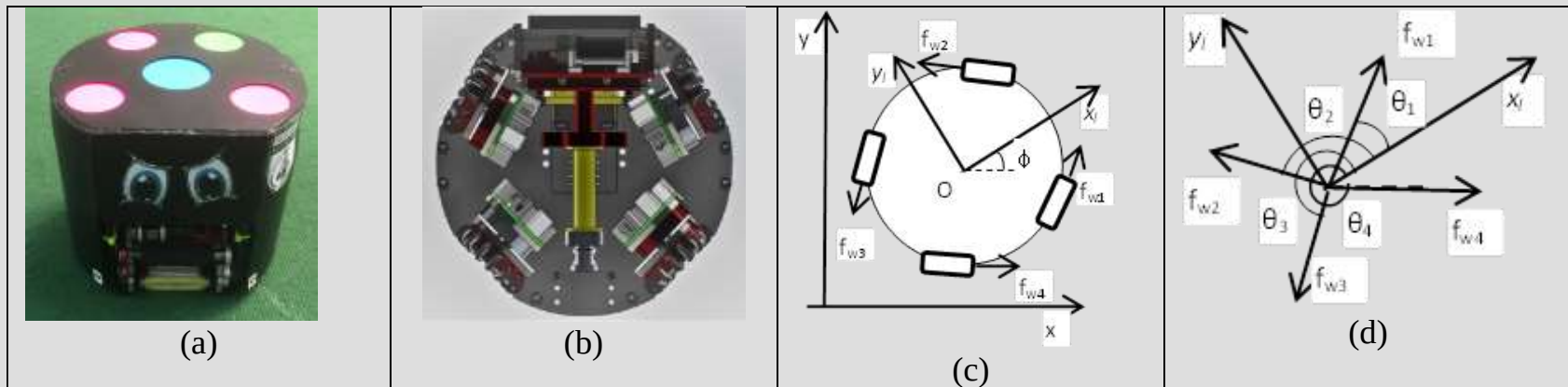


Fig.1. (a) Robot-soccer, (b) wheels positions, (c) Translational forces, (d) Translational forces diagram

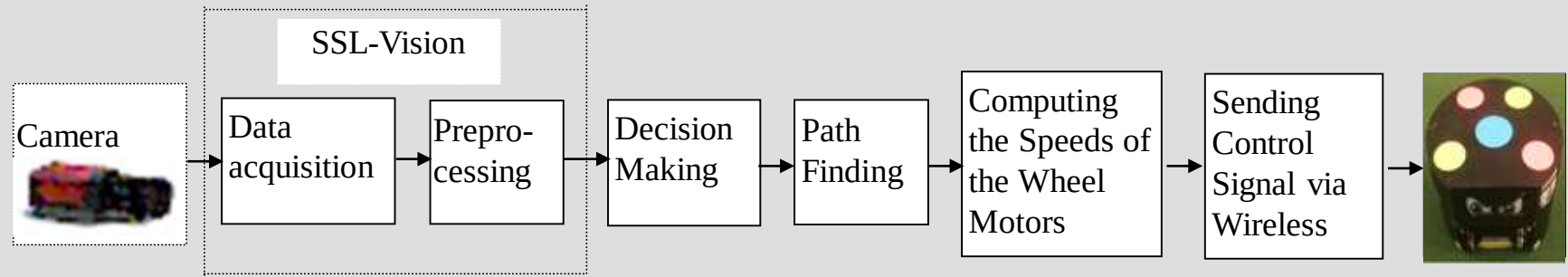


Fig. 21. Snapshot 6-to-6 soccer robot game.



Fig. 22. The real game in RoboCup competition: NEUislenders soccer robot team playing football game

QUADROTOR İÇİN BULANIK ÇİZELGELEME KONTROLÖRÜN TASARIMI

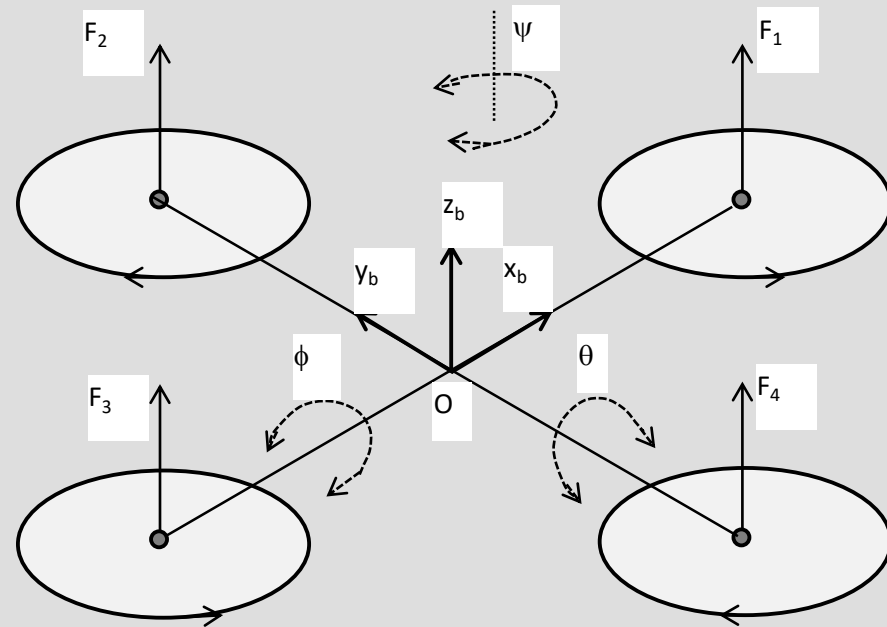
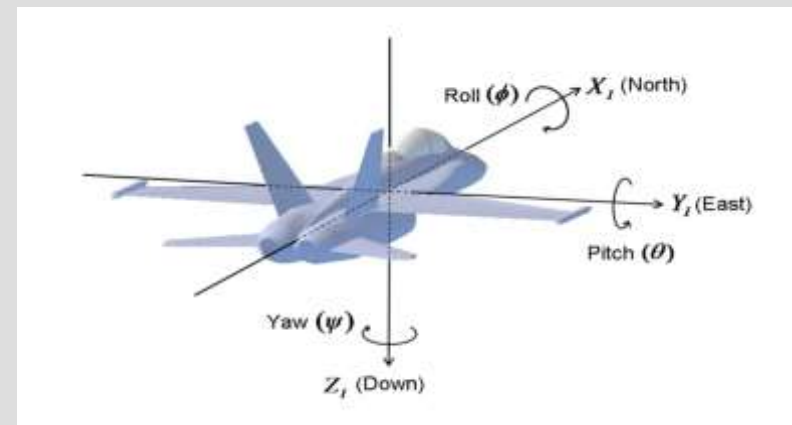
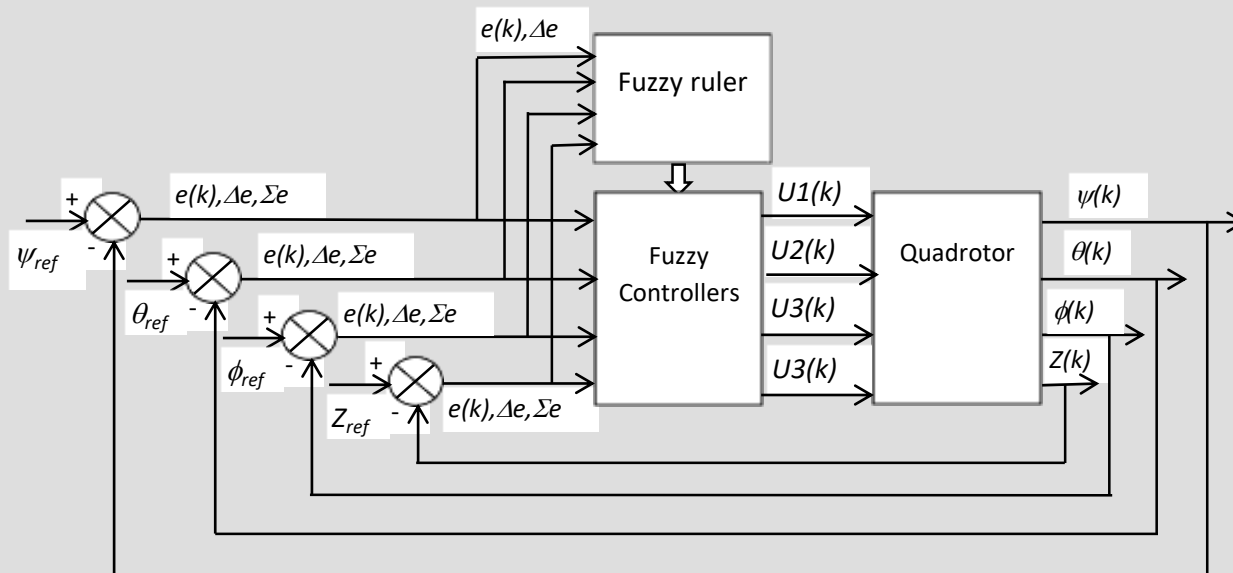
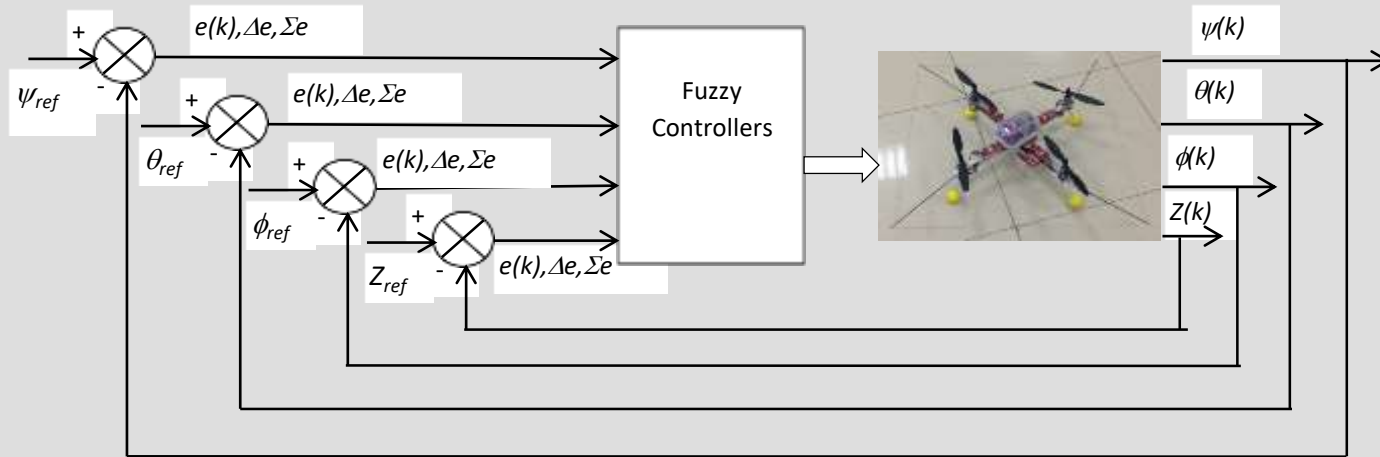


Fig.1. Configuration of Quadrotor



QUADROTOR İÇİN UYARLANABİLİR BULANIK KONTROLÖRÜN TASARIMI





YAYINLAR

Rahib H.Abiyev, Dogan Ibrahim, Besime Erin. Navigation for Mobile Robots with Fuzzy Obstacle Avoidance. 9th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words and Perception, ICSCCW 2017, Book Series: Procedia Computer Science, 2017

R R.H.Abiyev, I.Günsel, N.Akkaya, E.Aytac, A.Çağman and S.Abizada, "Robot Soccer Control Using Behaviour Trees and Fuzzy Logic", in Proc. 12th Int. Conf. on Application of Fuzzy Systems and Soft Computing, ICAFS 2016, Book Series: Procedia Computer Science, vol.102, pp. 477-484, 2016.

Rahib H.Abiyev, Irfan Günsel, Nurullah Akkaya, Ersin Aytac, Ahmet Çağman, Sanan Abizada. Fuzzy Control of Omnidirectional Robot. Fuzzy Control of Omnidirectional Robot. In Proc. Of 9th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words and Perception, ICSCCW 2017, Book Series: Procedia Computer Science, vol.120, pp.608-616, 2017

Rahib H.Abiyev, Besime Erin, Ali Denker. Navigation of Mobile Robot Using Type-2 Fuzzy System. 2017 International Conference on Intelligent Computing August 7-10, Liverpool,UK, Lecture Notes in Artificial Intelligence (LNAI), Springer, 2017, pp.608-616

R.Abiyev, D. Ibrahim, and B. Erin. Navigation of mobile robots in the presence of obstacles. Advances in Software Engineering, Vol.41, Issues 10-11, 2010, pp.1179-1186.

Rahib H. Abiyev, Nurullah Akkaya, and Irfan Günsel. Control of Omnidirectional Robot Using Z-Number-Based Fuzzy System, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems, Vol. 49, Issue 1, 2019, pp.238-252, DOI: [10.1109/TSMC.2018.2834728](https://doi.org/10.1109/TSMC.2018.2834728)

Rahib H.Abiyev, Kaan Uyar, Umit Ilhan, Elbrus Imanov, Esmira Abiyeva. Estimation of Food Security Risk Level Using Z-number Based Fuzzy System.Journal of Food Quality. Volume 2018, 2018

Rahib H. Abiyev. Z Number Based Fuzzy Inference System for Dynamic Plant Control. Advances in Fuzzy Systems, Volume 2016, 2016.

Rahib H.Abiyev, Kaan Uyar, Umit Ilhan, Elbrus Imanov. Assessment of Food Security Risk Level Using Type 2 Fuzzy System. 12th International Conference on Application of Fuzzy Systems and Soft Computing, ICAFS 2016 Book Series: Procedia Computer Science Volume: 102, 2016, Pages: 547-554.

Rahib H.Abiyev, Gunay Sadikoglu, Tulen Saner, Serife Eyupoglu. Measurement of Job Satisfaction Using Fuzzy Sets. 12th International Conference on Application of Fuzzy Systems and Soft Computing, ICAFS 2016 Book Series: Procedia Computer Science Volume: 102, 2016, Pages: 294-301.

Rahib H. Abiyev, Nurullah Akkaya, Ersin Aytac, Irfan Günsel, and Ahmet Çağman. Improved Path-Finding Algorithm for Robot Soccers. Journal of Automation and Control Engineering, Vol.3, No.5, October 2015.

Besime Erin, Rahib H.Abiyev. Diagnosis of Common Diseases Using Type-2 Fuzzy System , authors: In proc. of the 3rd International Conference on Machine Learning and Soft Computing, ICMLSC 2019, 25-28 January 25-28, 2019. Vietnam

...



Web of Science listesinde yer alan SCI/SCIE-Journals'da araştırmacılarımız tarafından birçok makale yayınlanmıştır.

UYZAM araştırmacıları, Yakın Doğu Üniversitesi öğretim üyeleri, doktora, yüksek lisans ve lisans öğrencileridir. 20'ten fazla Doktora öğrencisi, 100'e yakın MSc. öğrenciler AAIRC'de tezlerini bitirmişlerdir. AAIRC araştırmacıları, çok sayıda araştırma projesini başarıyla gerçekleştirdiler ve birçok robot yarışmasında arşiv başarısı elde ettiler.

Günümüzde Uygulamalı Yapay Zeka Araştırma Merkezi, yapay zekanın birçok alanında araştırma yapmakta ve endüstri, yönetim, mühendislik, idare, ekonomi ve eğitim alanlarındaki sorunları çözmek için yapay zeka sistemlerini kullanmaktadır.

UYZAM, farklı araştırma alanlarından akademisyenleri, lisansüstü öğrencileri ve araştırmacıları yeni fikir ve projelerle ağırlıyor.



Teşekkürler





AAIRC

OUTLINES

HISTORY

THE GOAL OF AAIRC

PROJECTS

INTELLIGENCE TECHNIQUES