|  |
| --- |
| Mekatronik Uygulama ve Araştırma Merkezi |
| **2015** |
| *Faaliyet Raporu* |



**I-MERKEZİN MİSYON VE VİZYONU**

* Mekatronik alanında araştırma ve teknoloji uygulamaları için ulusal ve uluslararası bir platform oluşturmak, ve
* Sanayimizin teknolojik düzeyinin geliştirilmesi için endüstriyel kuruluşlarla ortak araştırma ve eğitim etkinlikleri düzenlemektir.

**Merkezin Tarihçesi, Amacı ve Hedefleri;** Mekatronik Uygulama ve Araştırma Merkezi, 1995 yılında kurulmuş olup ürün ve proseslerin tasarım ve gerçekleştirilmesinde makina mühendisliğinin, elektronik ve zeka içeren bilgisayar denetimi ile sinerjik bir şekilde entegrasyonu olarak tanımlanan Mekatronik dalında en yeni teknolojilerin aranması ve uygulamaya konulması amacıyla disiplinlerarası araştırma yapan bir birimdir. Ana görevleri şunlardır:

* Mekatronik alanında hızlı ve güncel bilgi transferi sağlamak: Bu amaçla bilimsel yayınlar yapmak yanında yurtiçi ve yurtdışında ilişkiler geliştirir, mekatronik konusunda tanınmış bilim adamlarının ziyaretlerini sağlar ve ulusal ve uluslararası bilimsel toplantılar düzenler.
* Altyapı geliştirme: Merkez, Mekatronik eğitim ve araştırma çalışmalarını destekleme amacıyla bu alandaki altyapının geliştirmesine yönelik çalışmalar yapar.
* Sanayimizin teknolojik düzeyinin yükseltilmesi amacı ile endüstriyel kuruluşlarla birlikte çalışmalar yapılması: Merkez, mekatronik alanında endüstriyel kuruluşlarla ilişki ve işbirliği geliştirici girişimlerde bulunmayı bu amaçla endüstriye yönelik kurslar açılmasını ve ortak projeler yürütülmesi gibi etkinliklere öncülük etmeyi, ana görevlerinden biri olarak kabul etmektedir.

**II-MERKEZ TARAFINDAN DÜZENLENEN BİLİMSEL TOPLANTILAR**

**Toplantının Adı : 2015 International Workshop on Recent Advances in Sliding**

 **Modes**

**Düzenleyen Merkez Üyesi :** Okyay Kaynak

**Tarih : 0**9-11 Nisan 2015

**Düzenlendiği Yer :** Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul

**Katılımcı Sayısı** **:** 60

**Sunulan Bildiri Adedi :** 52

**Toplantının Adı : RoboCup 2015 SSL Competition**

**Düzenleyen Merkez Üyesi :** Mehmet Akar

**Tarih :** 17-23 Temmuz 2015

**Düzenlendiği Yer :** Hefei, Çin

**Katılımcı Sayısı** **:** 100

**Sunulan Bildiri Adedi :** 20

**III-MERKEZ ÜYELERİNİN KATILDIKLARI BİLİMSEL TOPLANTILAR**

**Toplantının Adı : RoboCup 2015 Robocup**

**Katılan Merkez Üyesi :** Mehmet Akar, Levent Akın

**Tarih :** 17-23 Temmuz 2015

**Düzenlendiği Yer :** Hefei, Çin

**Sunulan Bildirinin Adı :** -

**Toplantının Adı : 2015 International Workshop on Recent Advances in Sliding**

 **Modes**

**Katılan Merkez Üyesi :** Mehmet Akar, Okyay Kaynak

**Tarih : 0**9-11 Nisan 2015

**Düzenlendiği Yer :** İstanbul

**Sunulan Bildirinin Adı :** -

**Toplantının Adı : IEEE Conference on Decision and Control**

**Katılan Merkez Üyesi :** Mehmet Akar

**Tarih :** Aralık 2015

**Düzenlendiği Yer :** Osaka, Japonya

**Sunulan Bildirinin Adı :** ‘‘Convergence Rate Analysis of a Fault-Tolerant Distributed

 Consensus Algorithm‘‘

**Toplantının Adı : TECIS 2015**

**Katılan Merkez Üyesi :** Mehmet Akar

**Tarih :** Eylül 2015

**Düzenlendiği Yer :** Sozopol, Bulgaristan

**Sunulan Bildirinin Adı :** ‘‘Distributed Consensus with Multiple Equilibria in Continuous-

 Time Multi-Agent Networks under Undirected Topologies‘‘

**Toplantının Adı : American Control Conference**

**Katılan Merkez Üyesi :** Mehmet Akar

**Tarih :** Temmuz 2015

**Düzenlendiği Yer :** Chicago, A.B.D.

**Sunulan Bildirinin Adı :** ‘‘Approximate Byzantine Consensus in Faulty Asynchronous

 Networks‘‘

**Toplantının Adı : The 17th Yale Workshop on Adaptive and Learning Systems**

**Katılan Merkez Üyesi :** Mehmet Akar

**Tarih :** Haziran 2015

**Düzenlendiği Yer :** New Haven, CT, A.B.D.

**Sunulan Bildirinin Adı :** ‘‘Mixing Rate Optimization of Markov Chains with Degree

 Proportional Stationary Distributions‘‘

**Toplantının Adı : TOK 2015**

**Katılan Merkez Üyesi :** Mehmet Akar

**Tarih :** Eylül 2015

**Düzenlendiği Yer :** Denizli

**Sunulan Bildirinin Adı :** ‘‘Çok Etmenli Sistemlerde Çoklu Denge Noktalarının Sürekli

 Zamanda Analizi‘‘

**Toplantının Adı : TOK 2015**

**Katılan Merkez Üyesi :** Mehmet Akar

**Tarih :** Eylül 2015

**Düzenlendiği Yer :** Denizli

**Sunulan Bildirinin Adı :** ‘‘Çok Etmenli Sistemlerde Çoklu Denge Noktalarının Sürekli

 Zamanda Analizi‘‘,

 ‘‘Çok Katmanlı Ağlar İçin Kapsama Alanı Belirleme‘‘

**Toplantının Adı : IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and**

 **Systems**

**Katılan Merkez Üyesi :** Okyay Kaynak

**Tarih :** 28 Eylül-02 Ekim 2015

**Düzenlendiği Yer :** Hamburg, Almanya

**Sunulan Bildirinin Adı :** -

**Toplantının Adı : 41st Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics**

 **Society - IECON 2015**

**Katılan Merkez Üyesi :** Okyay Kaynak

**Tarih : 0**9-12 Kasım 2015

**Düzenlendiği Yer :** Yokohama, Japonya

**Sunulan Bildirinin Adı :** -

**IV-MERKEZ TARAFINDAN DÜZENLENEN EĞİTİM PROGRAMLARI**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Eğitim Programının Başlığı** | **Yöneticisi** | **Görev Alan Merkez Üyeleri** | **Düzenlendiği Tarihler** | **Katılan Kişi Sayısı** |
| BÜYEM/FESTO Mekatronik Sertifika Programı | Mehmet Akar | Mehmet Akar, Yani Skarlatos, Kamil Şenel  | Yıl boyunca  | 16 |
| BÜ Mekatronik Mühendisliği 2. Öğretim Tezsiz Yüksek Lisans Programı | Mehmet Akar | Mehmet Akar, Yani Skarlatos, Şenol Mutlu, Fikret Gürgen | Güz ve Bahar akademik dönemlerinde | 9 |

**V-MERKEZ ÜYELERİNİN ALDIKLARI HİZMET, BİLİM-SANAT, TEŞVİK ÖDÜLLERİ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ödül Türü** | **Ödül Adı** | **Ödül Sahibi** | **Ödülü Veren Kurum/Kuruluş** |
| Bilim Ödülü | Bilim Ödülü | Okyay Kaynak | Mustafa Parlar Vakfı |
| Bilim Teşvik Ödülü | Akademik Teşvik | Mehmet Akar | Boğaziçi Üniversitesi |
| Bilim Teşvik Ödülü | Akademik Teşvik | Levent Akın | Boğaziçi Üniversitesi |
| Araştırma Başarı Ödülü | 1000 Talent | Okyay Kaynak | Çin Halk Cumhuriyeti |

**VI-MERKEZDE SÜRDÜRÜLEN PROJELER VE RAPOR DÖNEMİNDE TAMAMLANAN PROJELER**

**Proje Adı : Distributed Group Consensus in Faulty Networks**

**Yürütücüsü** **:** Mehmet Akar

**Destekleyen Kuruluşlar :** BAP

**Başlangıç Yılı** **:** 2014

**Durumu** **:** Devam Ediyor

**Proje Adı : Hatalı Ağlarda Dağıtık Grup Onaylaşımı**

**Yürütücüsü** **:** Mehmet Akar

**Destekleyen Kuruluşlar :** TÜBİTAK

**Başlangıç Yılı** **:** 2015

**Durumu** **:** Devam Ediyor

**VII-MERKEZ AĞIRLIKLI, MERKEZİN KATKISIYLA YAPILAN ÇALIŞMALARA DAYANDIRILARAK YAYINLANAN BİLİMSEL YAYINLAR**

**Kitap**

Biachi, R.A.C., Akın, H.L., Ramamoorthy, S., Sugiura, K., ‘’RoboCup 2014’’, Robot World Cup XVIII,

 LNAI 8992, Springer, 2015.

Akın, H.L., Amato, N.M., İşler, V., Stappen, F., ‘’Algorithmic Foundations of Robotics XI’’,

 SpringerTracts in Advanced Robotics, Vol. 107, 2015.

**Makale**

Van Der Stappen, A. F., Akın, H.L, Amato, N.M., İşler, V., "GuestEditorial Special Section on the

 2014 Workshop on theAlgorithmicFoundations of Robotics", IEEE Transactions on

 AutomationScienceandEngineering, Vol. 12, No.4, pp. 1297, 2015.

Meriçli, T., Veloso, M., Akın, H.L., "A Case-BasedApproachto Mobile Push-Manipulation", Journal

 of IntelligentandRoboticSystems, Vol. 80, Supp. 1, pp 189-203, 2015.

Meriçli, T., Veloso, M., Akın, H.L., "ImprovingPrehensile Mobile Manipulation Performance

 through Experience Reuse", International Journal of Advanced RoboticSystems, 12:39,

 2015.

Meriçli, T., Veloso, M., Akın, H.L., "Push-Manipulation of ComplexPassive Mobile Objects using

 Experimentally Acquired Motion Models", AutonomousRobots, Vol. 38, No.3, pp.317-329,

 2015.

Li, Z., Liu, H., Zhu, B., Gao, H., Kaynak, O., “Nonlinear Robust Attitude Tracking Control of a Table-

 Mount Experimental Helicopter using Output-Feedback”, IEEE Trans. on Industrial

 Electronics, v.62, no: 9, pp. 5665-5676, 2015.

Aras, A.C., Kaynak, O., “Fuzzy Interval TSK Type-2 Modeling With Parameterized M. A. Khanesar’’

Kayacan, E., Reyhanoğlu, M., Kaynak, O., “Feedback Error Learning Control of Magnetic Satellites

 using  Type-2 Fuzzy Neural Networks with Elliptic Membership Functions”, IEEE Trans. on

 Cybernetics, v. 45, no: 4, pp. 858-868, April 2015.

Sun, W., Gao, H., Kaynak, O., “Vibration Isolation for Active Suspensions With Performance

 Constraints and Actuator Saturation”, IEEE/ASME Trans. On Mechatronics, v. 20, no. 2, pp.

 675-683, Apr. 2015.

Yin, S., Zhu, X., Kaynak, O., “Improved PLS Focused on Key Performance Indictor Related Fault

 Diagnosis”, IEEE Trans. on Industrial Electronics, v. 63, no:3, pp. 1651-1658, March 2015.

Yin, S., Kaynak, O., “Big Data for Modern Industry: Challenges and Trends”, Proc. of IEEE, v. 103.

 no:2, pp. 143-146, Feb. 2015.

Khanesar, M.A., Kaynak, O., Yin, S., Gao, H., “Adaptive Indirect Fuzzy Sliding Mode Controller for

 Networked Control Systems Subject to Time Varying Network Induced Time Delay”, IEEE

 Trans. Fuzzy Systems, v. 23, no: 1, pp. 205-214, Feb. 2015.

Öniz, Y., Kaynak, O., "Control of a Direct Drive Robot Using Fuzzy Spiking Neural Networks with

 Variable Structure Systems-Based Learning Algorithm", Neurocomputing, v. 149, Part B, pp.

 690-699, Feb. 2015.

Pan, H., Sun, W., Gao, H., Kaynak, O., Alsaadi, F., Hayat, T., “Robust Adaptive Control of Non-Linear

 Time-Delay Systems with Saturation Constraints”, IET Control Theory Appl., v. 9, no: 1,

 pp.103–113, Jan. 2015.

Yin, S., Li, X., Gao, H., Kaynak, O., "Data-Based Techniques Focused on Modern Industry: An

 Overview", IEEE Trans. on Industrial Electronics, v. 62, no. 1, pp. 657-667, Jan. 2015.

Yin, S., Gao, H., Kaynak, O., "Data Driven Control and Process Monitoring for Industrial

 Applications – Part II", IEEE Trans. on Industrial Electronics, v. 62, no. 1, pp. 583-586,

 Jan. 2015.

Kayacan, E., Ramon, H., Kaynak, O., Saeys, W., “Towards Agrobots: Trajectory Control of an

 Autonomous Tractor Using Type-2 Fuzzy Logic Controllers”, IEEE/ASME Trans. On

 Mechatronics, v. 20, no. 1, pp. 287-298, Jan. 2015.

Cihan, O., Akar, M., "Fastest Mixing Reversible Markov Chains on Graphs with Degree

 Proportional Stationary Distributions", IEEE Transactions on Automatic Control, vol. 60,

 no. 1, pp. 227-232, January 2015.

Cihan, O., Akar, M., "Effect of Non-Uniform Varying Delay on the Rate of Convergence in

 Averaging Based Consensus", Turkish Journal of Electrical Engineering and Computer

 Sciences, 23: 1069 – 1080, 2015.

**Bildiri**

Yıldırım, Y., Akın, H.L., "Sosyal Kuvvet Modeli Kullanılarak İnsan-Farkında Robot Navigasyonu

 Sağlanması", Türkiye Otonom Robotlar Konferansı, 2015, ITU, 26-27 Ekim, 2015.

Erdem, A., Akın, H.L., "Multi-Robot Localization by ObservationMerging", RoboCup 2014: Robot

 World Cup XVIII, LNCS Vol. 8992, pp. 478-489, 2015.

Khanesar, M.A., Kayacan, E., Kaynak, O., "Optimal Sliding Mode Type-2 TSK Fuzzy Control of a 2-

 DOF Helicopter", 2015 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE), 2-5

 August, 2015, Istanbul, Turkey, pp. 1-6, DOI: 10.1109/FUZZ-IEEE.2015.7337799, 2015.

Haseltalab, A., Akar, M., " Convergence Rate Analysis of a Fault-Tolerant Distributed Consensus

 Algorithm", Proc. of the IEEE Conference on Decision and Control, Osaka, Japonya, Aralık,

 2015.

Erkan, Ö.F., Akar, M., "Distributed Consensus with Multiple Equilibria in Continuous-Time Multi-

 Agent Networks under Undirected Topologies," TECIS 2015, Sozopol, Bulgaristan,

 Eylül 2015.

Haseltalab, A., Akar, M., "Approximate Byzantine Consensus in Faulty Asynchronous Networks",

 Proc. of the American Control Conference, Chicago, IL, Temmuz, 2015.

Cihan, O., Akar, M., "Mixing Rate Optimization of Markov Chains with Degree Proportional

 Stationary Distributions", The 17th Yale Workshop on Adaptive and Learning Systems, New

 Haven, CT, Haziran 2015.

Erkan, Ö.F., Akar, M., "Çok Etmenli Sistemlerde Çoklu Denge Noktalarının Sürekli Zamanda

 Analizi", TOK 2015, Denizli, Eylül 2015.

Şenel, K., Akar, M., "Çok Katmanlı Ağlar İçin Kapsama Alanı Belirleme", TOK 2015, Denizli,

 Eylül 2015.

**VIII-MERKEZ’İN 2016 YILI İÇİN YILLIK ÇALIŞMA PROGRAMI**

 Merkez’in, Mekatronik Mühendisliği 2. Öğretim Tezsiz Yüksek Lisans Programı’na vermekte olduğu destek arttırılarak devam edecektir. 2014-2015 akademik yılı 1. döneminde 4 öğrencisi ile eğitime başlayan program, 2015-2016 akademik yılı 2. dönemi itibarıyla 13 öğrenciye ulaşmıştır. Programın tanıtımı daha etkin yapmak için sosyal medya ve www.mechaprog.boun.edu.tr web sayfası kullanılacaktır. Programa katkı yapan merkez öğretim üyesi sayısının da artması beklenmektedir.

 Merkez tarafından düzenlenen ve 2015 yılı sonu itibarıyla 15 grubun mezun olduğu Mekatronik Sertifika Eğitimlerine verilen destek sürdürülecektir. Programın içeriği, 2015 yılı içinde revize edilmiştir. 2016 yılı içinde en az iki farklı dönemde eğitimlerin sürdürülmesi planlanmaktadır.

 Endüstri kuruluşlarıyla işbirliği içinde TÜBİTAK’a sunulmak üzere 1003, 1007 ve TEYDEB proje önerilerinin oluşturulması için çalışma yürütülecektir.

**Performans Değerlendirme Kriterleri**

|  |  |
| --- | --- |
| **Kriterler** | **Sayısal Hedef** |
| Mekatronik Mühendisliği 2. Öğretim Tezsiz Yüksek Lisans Programı’na başlayacak tahmini öğrenci sayısı | 15 |
| Mekatronik Sertifika Eğitimlerine katılımcı sayısı | 40 |
| Merkez’in katkısıyla hazırlanan bilimsel yayınlar: Makale sayısı | 10 |
| Merkez’in katkısıyla hazırlanan bilimsel yayınlar: Bildiri sayısı | 10 |

**IX- MERKEZ’İN 2015 YILI İÇİN BELİRTMEK İSTEDİĞİ BAŞKA FAALİYETLER / BAŞARILAR**

**Tamamlanan Doktora Tezleri**

* Tekin Meriçli Case Based Mobile Manipulation (Eşdanışman: Prof. Dr. ManuelaVeloso)

**Devam Eden Doktora Tezleri**

* Okan Aşık, Scalable Multi-Agent Decision Making Algorithms for Real World Problems
* Ergin Özkucur,Semi-Supervised Map Learning and Navigation in Dynamic Environments Through Human Robot Interaction
* Barış Gökçe,Transfer Learning By Subgoal Discovery in Partially Observable Dynamic Environments
* Özlem Feyza Varol, Distributed Group Consensus in Multi-Agent Networks
* Kamil Şenel, Dynamic Resource Management in Heterogeneous Networks

**Tamamlanan Yüksek Lisans Tezleri**

* Yiğit Yıldırım,Human-Aware Robot Navigation Using the Social Force Model
* Ahmet Cumhur Arslan, 3D Cattle Identification in Cattle Farms
* Ali Haseltalab, Novel Fault-Tolerant Distributed Algorithms for Approximate Byzantine Consensus

**Devam Eden Yüksek Lisans Tezleri**

* Bahar İrfan,Manipulation and Placement Planning for Loading a Dishwasher by a Robot
* Ünal Altınay,Development of a Five Degrees Of Freedom Robot Arm and a Three Finger End Effector Capable of Grasping Objects
* Betül Kekik, Optimal power control control and coverage management in small-cell networks

 Merkez’in, BÜYEM ve FESTO ile koordineli bir şekilde çalışarak Ocak 2009 ayından beri içerisinde yer aldığı Mekatronik uzmanlık sertifikası programı başarılı bir şekilde sürmektedir. Günümüze kadar bu programdan 15 grup mezun olmuştur. Gelen geri-bildirimler üzerine programın içeriği, 2015 yılı içinde revize edilmiştir. 2016 yılı içinde en az iki yeni grupla eğitimlerin sürdürülmesi planlanmaktadır. Programın Boğaziçi Üniversitesine ait dersleri, Merkez üyeleri tarafından verilmektedir.

 Merkez Müdürü Prof. Dr. Mehmet Akar, Endüstriyel Otomasyon Sanayicileri Derneği Bilim Kurulu üyesi olarak görevi devam etmektedir.

 Merkez Müdürü Prof. Dr. Okyay Kaynak IEEE yayınlarından biri olan IEEE/ASME Transactions on Mechatronics dergisi Baş Editörlüğü görevine devam etmektedir.