

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Multi-agent Systems / Multi-agent Systems	
Ders Kodu / Course Code	9105056222009	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Third Cycle / Third Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	8.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	1	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Nesne yönelimli programlama bilgisi ve deneyimi, yazılım analizi ve tasarımı konularında bilgi sahibi olma. 0301537 Etmen-tabanlı Yazılım Geliştirme dersini tamamlamış olma.	Knowledge and experience on object oriented programming and software analysis and design. The course "0301537 Agent-oriented Software Development" must have been successfully completed prior to this course.
Amacı / Purpose	Bu dersin amacı öğrencilerin; özerk yazılım etmenleri ve bunların oluşturduğu çok-etmenli sistemleri tanımasını, çok-etmenli sistemlerin analizi, tasarımı ve uygulamasına yönelik yazılım geliştirme metodolojilerini ve araçları kullanarak etkin yazılım çözümlerini ortaya koyabilmelerini sağlamaktır.	This course aims to provide both an introduction of autonomous software agents and multi-agent systems and ability to develop multi-agent software systems by using tools and methodologies for multi-agent system analysis, design and implementation.
İçeriği / Content	Özerk etmenler ve çok-etmenli sistemler, etmen mimarileri, IEEE FIPA tanımlamaları, Çok-etmenli sistemlerde iletişim, etkileşim ve işbirliği, etmen sistemlerinin geliştirilmesine yönelik metodolojiler, anlamsal web'de yazılım etmenleri, çok-etmenli sistemlerin üstmodellenmesi ve model güdümlü olarak geliştirilmeleri	Autonomous agents and multi-agent systems, agent architectures, IEEE FIPA specifications, communication, interaction and interoperability in multi-agent systems, methodologies for the development of multi-agent systems, agents on the semantic web, metamodeling and model driven development of multi-agent systems
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Multi-Agent Oriented Programming: Programming Multi-Agent Systems Using JaCaMo. Olivier Boissier, Rafael H. Bordini, Jomi Hübner and Alessandro Ricci, MIT Press, 2020 Agent-Oriented Software Engineering: Reflections on Architectures, Methodologies, Languages, and Frameworks. Onn Shehory and Arnon Sturm (Eds.), Springer, 2014. An Introduction to Multiagent Systems (2nd edition), Michael Wooldridge, John Wiley & Sons, 2009. Developing Multi-Agent Systems with JADE, Fabio L. Bellifemine, Giovanni Caire and Dominic Greenwood, Wiley Publishing Inc., 2007. Agent-oriented Methodologies, Brian Henderson-Sellers and Paolo Giorgini (Eds.), Idea Group Publishing, 2005. Methodologies and Software Engineering for Agent Systems (The Agent-Oriented Software Engineering Handbook), Federico Bergenti, Marie-Pierre Gleizes and Franco Zambonelli (Eds.), Kluwer Academic Publishers, 2004. Çeşitli çok-etmenli yazılım sistemi geliştirme araçları	Multi-Agent Oriented Programming: Programming Multi-Agent Systems Using JaCaMo. Olivier Boissier, Rafael H. Bordini, Jomi Hübner and Alessandro Ricci, MIT Press, 2020 Agent-Oriented Software Engineering: Reflections on Architectures, Methodologies, Languages, and Frameworks. Onn Shehory and Arnon Sturm (Eds.), Springer, 2014. An Introduction to Multiagent Systems (2nd edition), Michael Wooldridge, John Wiley & Sons, 2009. Developing Multi-Agent Systems with JADE, Fabio L. Bellifemine, Giovanni Caire and Dominic Greenwood, Wiley Publishing Inc., 2007. Agent-oriented Methodologies, Brian Henderson-Sellers and Paolo Giorgini (Eds.), Idea Group Publishing, 2005. Methodologies and Software Engineering for Agent Systems (The Agent-Oriented Software Engineering Handbook), Federico Bergenti, Marie-Pierre Gleizes and Franco Zambonelli (Eds.), Kluwer Academic Publishers, 2004. Various MAS software development tools and frameworks
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Doç. Dr. Geylani Kardaş	

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Çok-etmenli sistemleri kavrayabilme.	Having knowledge of multi-agent systems
2	İhtiyaç analizi sonunda çok-etmenli sistemleri tasarlayabilme.	Ability to design multi-agent systems after the requirement analysis
3	Model güdümlü mühendislik tekniklerini çok-etmenli sistemlerin geliştirilmesi amacıyla uygulayabilme.	Ability to apply model-driven engineering techniques during the development of multi-agent systems
4	Varolan yazılım geliştirme çerçeveleri, kütüphaneleri ve araçlarını kullanarak etmen sistemlerini gerçekleştirebilme.	Ability to implement agent systems by using state-of-the-art software development frameworks, libraries and tools

### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
1	Tanışma. Dersin gerekçesi ve önemi				
	Course Introduction				
2	Yazılım etmenleri: Bölüm 1	Okuma			
	Software Agents: Part 1				
3	Etmen Mimarileri: Bölüm 2	Araştırma raporu hazırlama			
	Software Agents: Part 2				
4	Etmen Metodolojileri	Okuma			
	Agent Methodologies				
5	JADE Çerçevesi	Araştırma raporu hazırlama			
	JADE Framework				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	JADEX BDI Etmen Sistemi	Okuma			
	JADEX BDI Agent System				
7	JACK Özer Sistemler Geliştirme Platformu	Araştırma raporu hazırlama			
	JACK Autonomous Systems Development Platform				
8	Ara Sınav				
	Midterm Exam				
9	JaCaMo Çerçevesi	Okuma			
	JaCaMo Framewrok				
10	Model-güdümlü Geliştirme	Araştırma raporu hazırlama			
	Model-driven Development				
11	Çok-etmenli sistemlerin Modellenmesi	Okuma			
	MAS Modeling				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Çok-etmenli Sistemlerin Model-güdümlü Geliştirilmesi	Araştırma raporu hazırlama			
	Model-driven Development of MAS				
13	Çok-etmenli Sistemleri için Model-güdümlü Mimariler	Okuma			
	Model-driven Architecture for MAS				
14	Dönem projesi Sunumları				
	Project Presentations				
15	Dönem Projesi Sunumları				
	Project Presentations				
16	Final Sınavı				
	Final Exam				

## DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

  

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

  

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:	100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:	

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Rehberli Problem Çözümü / Tutorial	5	3.00	15.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	3.00	3.00
Final Sınavı / Final Examination	1	3.00	3.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	40.00	40.00
Ara Sınav için Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	40.00	40.00
Bireysel Çalışma / Self Study	5	3.00	15.00
Proje Hazırlama / Project Preparation	1	10.00	10.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Problem Çözümü / Problem Solving	4	13.00	52.00
Proje Sunma / Project Presentation	1	5.00	5.00
<b>Toplam / Total:</b>	<b>34</b>	<b>123.00</b>	<b>225.00</b>

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 225.00/30.00 = 7.50 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 225.00 / 30.00 = 7.50 ~

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes						
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7
1.Çok-etmenli sistemleri kavrayabilme. / Having knowledge of multi-agent systems	4	4	3	5	2	3	2
2.İhtiyaç analizi sonunda çok-etmenli sistemleri tasarlayabilme. / Ability to design multi-agent systems after the requirement analysis	3	4	4	4	4	5	2
3.Model güdümlü mühendislik tekniklerini çok-etmenli sistemlerin geliştirilmesi amacıyla uygulayabilme. / Ability to apply model-driven engineering techniques during the development of multi-agent systems	4	3	4	4	3	4	3
4.Varolan yazılım geliştirme çerçeveleri, kütüphaneleri ve araçlarını kullanarak etmen sistemlerini gerçekleştirebilme. / Ability to implement agent systems by using state-of-the-art software development frameworks, libraries and tools	4	3	3	4	3	4	3

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high