



ÇANKAYA ÜNİVERSİTESİ

Ders İzlenesi

Bölüm			
Dersin Kodu & Adı	CENG 685 Bilgisayar Mühendisliğinde Seçme Konular I		
Haftalık Ders Saati	3 Saat	Ders Kredisi / AKTS	3 0 3 / 7,50
Akademik Yıl & Dönem	2025 Bahar		
Dersin Sorumlusu	Öğr. Elm. Dr. Mesut KÖRPE		
E-mail adresi	mesutkorpe@cankaya.edu.tr	Oda & Telefon	
Ofis Saati	-	Dersin Web Sitesi	ceng.685.cankaya.edu.tr

Dersin Tanımı

This course explores the "learning by experience" paradigm of Artificial Intelligence, where agents are trained to make sequential decisions by interacting with an environment to maximize cumulative rewards. Moving beyond traditional supervised learning, the curriculum bridges the gap between the mathematical elegance of Markov Decision Processes and the computational power of Deep Learning.

Dersin Amacı

The primary objective of this course is to provide a rigorous introduction to the mathematical foundations and practical implementation of Reinforcement Learning (RL). Students will explore the "trial-and-error" learning paradigm by mastering Markov Decision Processes, the Bellman equations, and the transition from classical tabular methods to modern Deep RL architectures.

Öğrenme Kazanımları

With completion of the course, students will be able to mathematically formulate real-world problems as MDPs and implement a variety of RL algorithms—ranging from Q-Learning to Proximal Policy Optimization (PPO)—using Python and deep learning frameworks. Students will demonstrate the ability to critically evaluate agent performance through statistical analysis of learning curves and reward stability. In addition, they will gain the technical proficiency to stabilize training in high-dimensional state spaces using neural function approximators, preparing them for both advanced research and industrial applications in AI and robotics.

Bilgisayar Kullanımı

Üretken Yapay Zeka Kullanımı

Öğrenciler, ders ödevleri ve projelerinde destekleyici bir araç olarak üretken yapay zekâ (YZ) araçlarını kullanabilirler. Ancak bu araçlar, bağımsız çalışmanın yerine geçmemeli, yalnızca yardımcı olarak görülmelidir. Yapay zekâ tarafından üretilen bilgilerin ve kaynakların doğruluğunu kontrol etmek öğrencilerin sorumluluğundadır, çünkü: Yapay zekâ araçları yanlış veya yanıltıcı bilgiler üretebilir ve var olmayan kaynaklara atıfta bulunabilir. Yapay zekâ tarafından üretilen içerikler, fikri mülkiyetleri uygun şekilde atıfta bulunmadan kullanılabilir ve bu durum etik sorunlara yol açabilir. Yapay zekâ desteğiyle oluşturulan her türlü içerik veya kod, uygun şekilde kaynak gösterilerek referans verilmelidir. Yapay zekâ tarafından üretilen içeriğin nasıl kaynak gösterileceği ile ilgili yönergeler için aşağıdaki kaynağa başvurabilirsiniz: Chicago Atıf Sistemi – Yapay Zekâ İçeriklerinin Kaynak Gösterimi (<https://www.chicagomanualofstyle.org/qanda/data/faq/topics/Documentation/faq0422.htm>)

Haftalık Ders İçeriği	
Hafta	Konu(lar)
1	Introduction to Reinforcement Learning: Motivation, history, and formal problem statement
2	Markov Decision Processes (MDPs): States, actions, rewards, policies.
3	Bellman Equations: Optimality, value/policy iteration
4	Model-Free Prediction: Monte Carlo methods, TD learning, eligibility traces
5	Policy Gradient Methods (Part 1): Policy Gradient Theorem, REINFORCE, Variance Reduction, Baseline.
6	Policy Gradient Methods and Trust Region Methods (Part 2): Trust Region Policy Optimization (TRPO), Proximal PO (PPO).
7	Deep Q-Networks (DQN) and Value-Based Methods: Experience Replay, Target Networks, Double DQN, Dueling DQN.
8	Actor-Critic Algorithms: Advantage Actor-Critic (A2C), Asynchronous Advantage Actor-Critic(A3C), Soft Actor-Critic (SAC).
9	Model-Based Reinforcement Learning (MBRL): Model Learning, Planning with Learned Models, Model Predictive Control.
10	Exploration Strategies: Exploration vs. Exploitation Trade-off, Count-Based Exploration, Curiosity-Driven Exploration.
11	Offline Reinforcement Learning (Off-Policy and Batch RL): Importance Sampling, Off-Policy Correction
12	RL for LLMs: RLHF (Reinforcement Learning from Human Feedback). Direct Preference Optimization (DPO).
13	Advanced Topics: Multi-Agent RL and Meta-RL, Cooperative vs. Competitive MARL
14	Course Review, Open Problems, and Final Project Presentations.

Notlandırma Usulü								
Y ö n t e m	Adet	Yüzde (%)	Yöntem	Adet	Yüzde (%)	Yöntem	Adet	Yüzde (%)
MidTerm Exm	1	35	Projects	2	20	Fina Exam	1	45

Ders Kitabı (Kitapları)				
Yazar (lar)	Kitabın adı	Yayınevi	Yayın Yılı	ISBN
Richard S. Sutton (Author), Andrew G. Barto (Author): Reinforcement Learning, second edition: An Introduction, Bradford Books, 2018, ISBN-10: 0262039249				

Devam Zorunlulukları
Dersin devam zorunluluğu %60 olarak belirlenmiştir.

Öğretim Yöntemleri
Proje, Dönem Makalesi, Sunum, Sınav.

Laboratuvar, Stüdyo ve Mahkeme Salonu Kullanımı