



Ders Açma Formu

TEMEL BİLGİLER			
Ders Kodu	MTH- [Üniversite tarafından belirlenecektir.]	Dersin Türü	Seçmeli
Dersin Adı	Öneri Sistemleri Algoritmaları		
(1) Ders Dili (Türkçe/İngilizce)	Türkçe	*Eğitmenin Güncel Dil Puanı/ Sınav Türü	
Dersin Uygun Olduğu Bölümler	Bilgisayar Mühendisliği, Yazılım Mühendisliği, Yapay Zeka ve Veri Mühendisliği, Endüstri Mühendisliği		
(2) Dersin Uygun Olduğu Sınıf Seviyesi	☒ Lisans 3. Sınıf ☒ Lisans 4.sınıf	Dönem	☒ 2026-27 Güz Dönemi
Ders için gerekli ön koşul (... Dersini almış olmak / ... konu/program hakkında bilgi sahibi olmak)	Python programlama bilgisi; doğrusal cebir ve olasılık-istatistik temelleri; makine öğrenmesine giriş düzeyinde bilgi sahibi olmak (önerilir).		

(1) Her iki dil seçeneği de yazılabilir. Her iki dil seçeneğinin yazılması durumunda hangi dilin ders dili olarak kullanılacağına üniversite ile birlikte karar verilecektir.

***Yabancı dilde ders verebilme koşulu:** YÖK tarafından kabul edilen merkezî yabancı dil sınavları ile eşdeğerliği kabul edilen uluslararası yabancı dil sınavlarından 100 tam puan üzerinden asgari 85 puanla başarılı olunması gerekmektedir (YÖK, 18/05/2021-31485).

(2) Birden fazla seçilebilir.

DERS BİLGİLERİ			
(3) DEĞERLENDİRME SİSTEMİ			
YARI DÖNEM	Faaliyet Türü	Sayı	%
	Vize		30
	Final		40
	Kısa Sınav		
	Ödev		
	Proje		30
	Rapor		
	Diğer (.....)		
(3) Faaliyet türleri toplamı %100'e ulaşması gerekmektedir. Ders açma sürecinde, üniversitenin kriterlerine göre değerlendirme süreçlerinde değişiklikler yapılabilir.			
(4) DERSİN AMACI (4) Amaçları en fazla 5 (beş) cümle ile tanımlayınız.	Bu ders, öğrencilere öneri sistemlerinin temel algoritmalarını ve matematiksel temellerini, kullanıcı-öğre etkileşimlerinin modellenmesi bağlamında öğretmeyi amaçlamaktadır. Öğrenciler; içerik temelli filtreleme, işbirlikçi filtreleme, matris faktörizasyonu ve faktörizasyon makineleri gibi klasik yöntemleri kavramsal ve uygulamalı olarak inceleyeceklerdir. Derin öğrenme, graf tabanlı ve ardışık (sequential) öneri yaklaşımlarının nasıl tasarlandığını ve hangi senaryolarda tercih edildiğini öğreneceklerdir. Şeffaf		



	bir şekilde öneri kalitesinin doğruluk, sıralama, çeşitlilik ve adillik metrikleriyle nasıl değerlendirildiğini ve soğuk başlangıç ile yanlılık sorunlarının nasıl ele alındığını deneyimleyeceklerdir. Ders sonunda öğrenciler, gerçek dünya veri kümeleri üzerinde uçtan uca bir öneri sistemi tasarlayabilecek, değerlendirebilecek ve karşılaştırabilecek yetkinliğe erişecektir.
DERSİN ÖZET İÇERİĞİ	Öneri sistemlerinde temel kavramlar ve problem tipleri; açık ve örtük geri bildirim; kişiselleştirilmemiş ve popülerlik temelli öneriler; birliktelik kuralları (association rules); içerik temelli filtreleme ve TF-IDF; komluk temelli işbirlikçi filtreleme (kullanıcı/öge temelli kNN, benzerlik metrikleri); matris faktörizasyonu, gizli (latent) faktör modelleri, SVD ve ALS; örtük geri bildirim ve sıralama öğrenme (BPR, WARP); faktörizasyon makineleri (FM, FFM, DeepFM); derin öğrenme tabanlı öneriler (NCF, otokodlayıcılar, Mult-VAE); graf tabanlı öneriler (LightGCN, GNN); ardışık ve oturum temelli öneriler (GRU4Rec, SASRec); değerlendirme metrikleri (Precision@k, Recall@k, NDCG, MAP) ve çevrimiçi/çevrimdışı değerlendirme, A/B testi; soğuk başlangıç, popülerlik yanlılığı, çeşitlilik, yenilik ve adillik; hibrit sistemler, ölçeklenebilirlik ve üretim ortamından vaka analizleri; Surprise, implicit, LightFM ve RecBole gibi araçlarla uygulamalı öneri sistemi tasarımı.
DERSİN ÖĞRENME KAZANIMLARI	• Öneri sistemlerinin temel kavramlarını, problem tiplerini ve başlıca uygulama alanlarını tanımlayabilir. • İçerik temelli filtreleme ve komşuluk temelli işbirlikçi filtreleme yöntemlerini uygulayabilir. • Matris faktörizasyonu ve gizli faktör modellerini (SVD, ALS) gerçek veri üzerinde kurabilir. • Faktörizasyon makineleri (FM) ve



	öznitelik etkileşimi temelli modelleri açıklayabilir ve uygulayabilir. • Açık ve örtük geri bildirim senaryolarına uygun sıralama öğrenme (BPR vb.) yaklaşımlarını seçebilir. • Derin öğrenme tabanlı öneri modellerini (NCF, otokodlayıcılar) tasarlayabilir. • Graf tabanlı ve ardışık öneri yöntemlerinin (LightGCN, SASRec) çalışma prensiplerini açıklayabilir. • Öneri kalitesini doğruluk ve sıralama metrikleriyle (Precision@k, Recall@k, NDCG, MAP) değerlendirebilir. • Çevrimiçi/çevrimdışı değerlendirme ve A/B testi süreçlerini yorumlayabilir. • Soğuk başlangıç, popülerlik yanlılığı, çeşitlilik ve adillik gibi sorunları analiz edebilir. • Hibrit öneri sistemlerini ve ölçeklenebilirlik gereksinimlerini değerlendirebilir. • Final projesi kapsamında gerçek bir veri kümesi üzerinde uçtan uca bir öneri sistemi tasarlayabilir, değerlendirebilir ve karşılaştırabilir.
DERS KİTABI/ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Temel Ders Kitapları • Aggarwal, C. C. "Recommender Systems: The Textbook" (Springer, 2016) • Ricci, F., Rokach, L., Shapira, B. "Recommender Systems Handbook" • Falk, K. "Practical Recommender Systems" (Manning) • Jannach, D. ve diğ. "Recommender Systems: An Introduction" (Cambridge)



	Algoritmalar ve Temel Makaleler - Koren, Y. ve diğ. "Matrix Factorization Techniques for Recommender Systems" (IEEE, 2009) - Rendle, S. "Factorization Machines" (ICDM, 2010) - Rendle, S. ve diğ. "BPR: Bayesian Personalized Ranking from Implicit Feedback" (UAI, 2009) - He, X. ve diğ. "Neural Collaborative Filtering" (WWW, 2017) ve "LightGCN" (SIGIR, 2020) Uygulama ve Araçlar - Python: NumPy, pandas, scikit-learn - Surprise ve implicit kütüphaneleri (klasik CF ve matris faktörizasyonu) - LightFM (hibrit ve FM tabanlı modeller) - RecBole / Microsoft Recommenders (kıyaslama ve modern modeller)
--	--

HAFTALIK AYRINTILI DERS İÇERİĞİ		
Hafta	Konu	Açıklama
1	Öneri Sistemlerine Giriş	Tanım, problem tipleri, uygulama alanları, açık/örtük geri bildirim
2	Kişiselleştirilmemiş Öneriler ve Veri	Popülerlik temelli öneriler, birliktelik kuralları, veri ön işleme
3	İçerik Temelli Filtreleme	TF-IDF, öznelik mühendisliği, kullanıcı/öge profilleri
4	Komşuluk Temelli İşbirlikçi Filtreleme	Kullanıcı/öge temelli kNN, benzerlik metrikleri (cosine, Pearson)
5	Matris Faktörizasyonu	Gizli faktör modelleri, SVD, ALS, düzenleme
6	Örtük Geri Bildirim ve Sıralama Öğrenme	Implicit MF, BPR, WARP, uygulama örnekleri



7	Faktörizasyon Makineleri (FM)	FM, FFM, DeepFM; öz nitelik etkileşimlerinin modellenmesi
8	Ara Sınav	
9	Derin Öğrenme Tabanlı Öneriler	NCF, AutoRec, Mult-VAE, otokodlayıcılar
10	Graf Tabanlı Öneriler	LightGCN, GNN tabanlı öneri sistemleri
11	Ardışık ve Oturum Temelli Öneriler	GRU4Rec, SASRec, dizi modelleme
12	Değerlendirme ve Metrikler	Precision@k, Recall@k, NDCG, MAP; çevrimiçi/çevrimdışı değerlendirme, A/B testi
13	Soğuk Başlangıç, Yanlılık ve Adillik	Cold start, popülerlik yanlılığı, çeşitlilik, yenilik, adillik
14	Hibrit Sistemler ve Üretim Ortamı	Hibrit yaklaşımlar, ölçeklenebilirlik, gerçek dünya vaka analizleri
15	YARIYIL SONU SINAVI	

NO	PROGRAMIN ÖĞRENME ÇIKTILARI	Katkı Düzeyi
PY-1	Matematik, fen ve mühendislik bilgilerini uygulayabilme	5
PY-2	Deney tasarlama, yapma, veri analizi ve sonuçları yorumlama	5
PY-3	Mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme	5
PY-4	Meslek etiği ve sorumluluk bilinci	4
PY-5	Mühendislik uygulamaları için gerekli modern teknik ve araçları kullanma	5
PY-6	Disiplinler arası çalışma	4
PY-7		
PY-8		
PY-9		
PY-10		



PY-11		
PY-12		
PY-13		
PY-14		
PY-15		
Katkı Düzeyi: 0- Katkı Yok 1- Çok Düşük 2-Düşük 3-Orta 4-Yüksek 5-Çok Yüksek		