

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
INF 509	İnsan Bilgisayar Etkileşimi	1	3	0	0	3	6

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Seçmeli
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	İnsan bilgisayar etkileşimine (İBE) ilişkin prensip ve araştırma konularını öğrencilere tanıtmak
İçerik	<ol style="list-style-type: none">1. Hafta İnsan bilgisayar etkileşimine (İBE) genel bir bakış2. Hafta İBE'nin tarihçesi3. Hafta İnsan: Giriş/Çıkış kanalları, bellek.4. Hafta İnsan: mantık yürütme, problem çözme5. Hafta Bilgisayar: G/Ç aygıtları, bellek ve veri işleme6. Hafta Etkileşim: etkileşim modelleri7. Hafta Sözlü sunumlar8. Hafta Etkileşim biçimleri9. Hafta Kullanılabilirlik paradigmaları ve prensipleri10. Hafta Etkileşim tasarımı11. Hafta Sözlü sunumlar12. Hafta Grafik kullanıcı arayüzleri13. Hafta İleri konular14. Hafta Proje sunumları
Kaynaklar	'Human computer interaction', Alan Dix.

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	İnsan bilgisayar etkileşimine (İBE) genel bir bakış
2	İBE'nin tarihçesi
3	İnsan: Giriş/Çıkış kanalları, bellek.
4	İnsan: mantık yürütme, problem çözme
5	Bilgisayar: G/Ç aygıtları, bellek ve veri işleme
6	Etkileşim: etkileşim modelleri
7	Sözlü sunumlar
8	Etkileşim biçimleri
9	Kullanılabilirlik paradigmaları ve prensipleri
10	Etkileşim tasarımı
11	Sözlü sunumlar
12	Grafik kullanıcı arayüzleri
13	İleri konular
14	Proje sunumları

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
INF 508	Yapay Öğrenme	1	3	0	0	3	6

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Zorunlu
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	<p>Bu ders, yapay öğrenme ve istatistiksel örüntü tanıma konularına genel bir giriş sağlar. Konular şunlardır: (i) Denetimli öğrenme (parametrik / parametrik olmayan algoritmalar, destek vektör makineleri, çekirdekler, yapay sinir ağları). (ii) Denetimsiz öğrenme (kümeleme, boyut azalması, tavsiye sistemleri). (iii) Makine öğrenmede temel konseptler (önyargı / varyans teorisi; makine öğrenmede yenilik süreci ve AI). Ders aynı zamanda, metin tanımadan (web araması, anti-spam), mobil hesaplama kadar çeşitli vaka analizlerini ve uygulamaları içermektedir. Python programlama ve Scikit-Learn platformu kullanılarak pratik yapılacaktır. Öğrenciler üst düzey konferans ve dergiler makalelerini inceleyeceklerdir.</p>
İçerik	<p>1. Hafta: Giriş ve Motivasyon (Dersin İçeriği, Kısa Tarihçesi, Zorluklar, Temel Kavramlar)</p> <p>2. Hafta: Doğrusal Cebir ve Olasılık Hatırlatmaları</p> <p>3-4 Hafta: Denetlemeli Öğrenme Temelleri: Bir ve Birden Çok Değişkenli Lineer Regresyon, Lojistik Regresyon</p> <p>5. Hafta: Bayes Karar Teorisi</p> <p>6. Hafta Boyut Azaltma</p> <p>7. Hafta Kümeleme</p> <p>8. Hafta: Ara Sınav</p> <p>9-10. Hafta: Parametrik Olmayan Yöntemler: Karar Ağaçları, Lineer Ayrımcılık</p> <p>11-12. Hafta: Çok katmanlı algılayıcılar ve yapay sinir ağları</p> <p>13-14. Hafta: Grafik Modeller, Saklı Markov Modelleri</p>
Kaynaklar	<ul style="list-style-type: none">• Introduction to Machine Learning, 3e, Ethem Alpaydın, The MIT Press, September 2014, ISBN: 978-0-262-02818-9• Machine Learning Yearning, Andrew Ng, http://www.mlyearning.org/• Pattern Recognition and Machine Learning, Christopher Bishop, ISBN-13: 978-0387310732, Springer, 2006.• Bildiri/Makale Okuma

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Giriş ve Motivasyon (Dersin İçeriği, Kısa Tarihçesi, Zorluklar, Temel Kavramlar)
2	Doğrusal Cebir ve Olasılık Hatırlatmaları
3	Denetlemeli Öğrenme Temelleri: Bir ve Birden Çok Değişkenli Lineer Regresyon, Lojistik Regresyon
4	Lojistik Regresyon (devam)
5	Bayes Karar Teorisi
6	Boyut Azaltma
7	Kümeleme
8	Ara Sınav

Hafta	Konu Başlıkları
9	Parametrik Olmayan Yöntemler: Karar Ağaçları, Lineer Ayrımcılık
10	Karar Ağaçları, Lineer Ayrımcılık (devam)
11	Çok katmanlı algılayıcılar ve yapay sinir ağları
12	Yapay sinir ağları (devam)
13	Grafik Modeller
14	Saklı Markov Modelleri

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
INF 511	Veri Bilimi	1	3	0	0	3	6

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Seçmeli
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	Bu ders, öğrencilere veri madenciliği sürecini tanıtmayı amaçlamaktadır. Dersin temel amaçları arasında veri hazırlama ve ön işlemenin, çeşitli veri madenciliği algoritmalarının ve bunların sonuçlarını değerlendirmek için mevcut araçların anlaşılması ve kullanılabilmesi vardır. Ders, birliktelik kuralları madenciliği, denetimli sınıflandırma ve denetimsiz sınıflandırma (kümeleme) ile ilgili standart yaklaşımlara odaklanır. Madencilik algoritmalarını ve kalite değerlendirme araçlarını anlamak için temel istatistiksel bilgi gereklidir. Böylece öğrencinin veri analizi alanında pratik çözümler üretebilmesi hedeflenmektedir.
İçerik	<ol style="list-style-type: none">1. Veri madenciliği ve kestirimci analitiğe giriş2. Veri ön işleme, keşifsel veri analizi3. Boyut indirgeme yöntemleri, tek değişkenli istatistiksel analiz4. Çok değişkenli istatistik, veriyi modellemeye hazırlama5. Basit doğrusal regresyon, çoklu regresyon6. Model oluşturma7. k-en yakın komşu algoritması, karar ağaçları8. Lojistik regresyon, Naive Bayes ve Bayes ağları9. Vize sınavı10. Model değerlendirme teknikleri11. Sınıflandırma modellerinin grafiksel değerlendirilmesi12. Hiyerarşik ve k-means kümeleme, küme kalitesinin ölçülmesi13. Birliktelik kuralları, topluluk (ensemble) yöntemleri14. Öğrenci sunumları
Kaynaklar	<ol style="list-style-type: none">1. Data Mining - Practical Machine Learning Tools, 2nd edition, Ian H. Witten & Eibe Frank, Morgan Kaufmann, 2005.2. Neural Networks - A Comprehensive Foundation, 2nd edition, Simon Haykin, Pearson/Prentice Hall, 1999.3. Data Mining: Concepts and Techniques, Jiawei Han & Micheline Kamber, Morgan Kaufmann, 2000.4. Applied Statistics and Probabilities for Engineers, 4th edition, D.C. Montgomery & G.C. Runger, John Wiley & sons, 2006.5. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, 2nd edition, T. Hastie, R. Tibshirani & J. Friedman, Springer, 2009.

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Veri madenciliği ve kestirimci analitiğe giriş
2	Veri ön işleme, keşifsel veri analizi
3	Boyut indirgeme yöntemleri, tek değişkenli istatistiksel analiz
4	Çok değişkenli istatistik, veriyi modellemeye hazırlama
5	Basit doğrusal regresyon, çoklu regresyon
6	Model oluşturma
7	k-en yakın komşu algoritması, karar ağaçları
8	Lojistik regresyon, Naive Bayes ve Bayes ağları
9	Vize sınavı
10	Model değerlendirme teknikleri
11	Sınıflandırma modellerinin grafiksel değerlendirilmesi
12	Hiyerarşik ve k-means kümeleme, küme kalitesinin ölçülmesi
13	Birliktelik kuralları, topluluk (ensemble) yöntemleri
14	Öğrenci sunumları

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
INF 528	Bilgisayar Mühendisliğinde İleri Konular	1	3	0	0	3	6

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Seçmeli
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	<p>Bu derste öğrencilere ilk olarak, karmaşık ilişkilere sahip verileri etkili bir şekilde depolamak, aramak ve analiz etmek için güçlü bir veri yönetimi aracı olan grafik veritabanlarının ilkeleri tanıtılmaktadır. Öğrenciler grafik veritabanlarının ilkelerini, tasarım modellerini ve pratik uygulamalarını öğreneceklerdir. İkincisi, bilgisayar biliminin iki ileri alanı arasındaki bağlantının incelenmesini kolaylaştırır: büyük dil modelleri ve grafik veritabanları. GPT-3 gibi büyük dil modelleri, doğal dilin yorumlanmasında ve oluşturulmasında devrim yaratırken, grafik veritabanları verilerdeki karmaşık bağlantıları hızlı bir şekilde yönetmeyi amaçlamaktadır. Kursun ana hedefi, öğrencilere bilgi grafikleri, öneri motorları ve diğer konular da dahil olmak üzere gerçek dünyadaki zorluklarla başa çıkmak için her iki teknolojinin de güçlü yönlerini nasıl kullanacaklarını öğretmektir.</p>

İçerik	1. Grafik Veritabanlarına ve Büyük Dil Modellerine Giriş 2. Grafik Veritabanı Temelleri 3. Grafik Veritabanıyla Veri Modelleme 4. Grafik veritabanları için sorgulama dilleri (Cypher). 5. Grafik Verilerini Sorgulama ve Değiştirme 6. Büyük Dil Modelleri (LLM'ler) 7. Grafik Veritabanları ve LLM'leri Birleştirmek 8. Bilgi grafikleri 9. Performans Optimizasyonu ve Ölçeklendirme 10. Gelecek Trendleri ve Gelişen Teknolojiler 11. Etik ve Gizlilik Hususları
Kaynaklar	- Online tutorials - Graf veritabanı yönetim sistemlerine ait dökümantasyon - Graf veritabanları ve Geniş Dil Modelleri üzerine bilimsel ve sektörel makaleler

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
-------	-----------------

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
INF 538	İnsan Davranışının Hesaplamalı Analizi	1	3	0	0	3	6

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Seçmeli
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	Bu ders, insan davranışı analizinde kullanılan yapay öğrenme ve örüntü tanıma tekniklerine odaklanmaktadır. Dersin temel amacı, bu alanda yapılan çalışmaları ve farklı uygulamaları öğrencilere tanıtmak, insan davranışı analizinde kullanılan modern yöntemler ve multimodal yaklaşımlar kullanarak ders kapsamında öğrendikleri bilgileri pratiğe dökmelerini sağlamaktır.
İçerik	Bu ders, insan davranışının hesaplamalı analizinde kullanılan yapay öğrenme ve örüntü tanıma teknikleri ele alır. Ders kapsamında, bu alanda en sık kullanılan teknikler ve algoritmalar tanıtılır, gerçek dünyadan uygulama örnekleri üzerinde tartışılır. Ele alınan konular arasında yürüyüş ve duruş analizi, işaret dilinde el hareketlerinin tespiti, görüntü dizilerinde aktivite tanıma, sosyal sinyallerin takibi, multimodal (görsel-işitsel-fizyolojik sinyallere dayalı) davranış analizi ve sosyal etkileşimlerin incelenmesi gibi uygulamalar bulunur.
Kaynaklar	Salah, A. A., & Gevers, T. (Eds.). (2011). Computer analysis of human behavior. London: Springer. Uddin, M. Z. (2024). Machine Learning and Python for Human Behavior, Emotion, and Health Status Analysis. CRC Press. Yu, Z., & Wang, Z. (2020). Human behavior analysis: sensing and understanding (pp. 1-271). Singapore: Springer. Paramasivan, P., Rajest, S. S., Chinnusamy, K., Regin, R., Joseph, J., & Joe, F. (Eds.). (2024). Explainable AI applications for human behavior analysis. IGI Global.

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	İnsan Davranışını Bilgisayarla Algılama ve Anlama
2	Sensör-Tabanlı Davranış Tanıma
3	Sensörden Bağımsız Davranış Tanıma
4	Aktivite Analizi : Yürüyüş ve Duruş Analizi
5	Aktivite Analizi : İşaret Dili Hareketlerinin Tespiti
6	Sosyal ve Duygusal Davranışlar : Konuşma ve Ses Analizi
7	Sosyal ve Duygusal Davranışlar : Rehabilitasyonda Multimodal Etkileşimler
8	Sosyal ve Duygusal Davranışlar : Sosyal Etkileşimde Duygu Takibi
9	Ara Sınav
10	Uyarlanabilir ve Kişiselleştirilebilir Sistemler
11	Örnek Uygulama: Sağlıkta Aktivite İzleme Sistemleri
12	Örnek Uygulama: Ciddi Oyunlarda ve Eğlenceli Etkileşimde İnsan Davranışı Analizi
13	Karşılaşılan Zorluklar
14	Proje Sunumları

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
INF 590	Yüksek Lisans Semineri	1	0	2	0	0	6

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Zorunlu
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	Bilimsel Liyakat ölçülerini aktarmak Literatür Taraması, Bilimsel Yayın Hazırlama ve Bilimsel Sunum Hazırlama teknikleri Konuk Öğretim Üyelerinin sunumları ile bölüm içi bilimsel faaliyetlerde iletişim sağlamak Üniversite dışı konuklar ile bilişim sektöründe farklı konularda bilgi aktarımı Öğrencilerin Yüksek Lisans tezleri ile ilgili ön çalışma yapmalarını sağlamak Yüksek Lisans tezlerini başarı ile sürdürmeleri için gerekli altyapıyı sağlamak
İçerik	Bilimsel indexleme, Atıf, Kaynak tarama ve Kaynak yazımı Sunum Becerileri Konuk bilimadamlarının seminerleri Bölüm öğretim üyelerinin seminerleri Örnek çalışma konusu belirleme Özet yazımı
Kaynaklar	Web of Science Google Scholar TPE EPO - Patent Teaching Kit

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Bilimsel araştırma ve yayın etiğinde kapsam ve etik sorunlar, Etik dışı davranışlara evrensel örnekler
2	Araştırma süreci, Yazın taraması ve araştırma probleminin belirlenmesi
3	Araştırma raporu hazırlama Doğru kaynak gösterim şekilleri Örnek çalışmalar
4	Etkili Sunum Teknikleri, proje sunumu akış örnekleri, iyi ve kötü örnekler, içerik, görseller, sık yapılan hatalar
5	Bölüm içi/dışı Seminer
6	Bölüm içi/dışı Seminer
7	Bölüm içi/dışı Seminer
8	Bölüm içi/dışı Seminer
9	Bölüm içi/dışı Seminer
10	Bölüm içi/dışı Seminer
11	Bölüm içi/dışı Seminer
12	Bölüm içi/dışı Seminer
13	Bölüm içi/dışı Seminer
14	Etkili Sunum Teknikleri, proje sunumu akış örnekleri, iyi ve kötü örnekler, içerik, görseller, sık yapılan hatalar

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
FBE 591	Yönlendirilmiş Araştırma	2	3	0	0	3	6

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	Türkçe
Türü	Zorunlu
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	
İçerik	
Kaynaklar	

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
-------	-----------------

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
INF 524	Açık Anahtarlama ile Kriptografi	2	3	0	0	3	6

Ön Koşul	
----------	--

Derse Kabul Koşulları	
Dersin Dili	İngilizce
Türü	Seçmeli
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	Bu ders modern şifreleme (asimetrik şifreleme yani açık anahtarlama ile şifreleme) tekniklerini, onların kriptoanalizini ve kullanımını anlatmaktadır. Derste ödevler yolu ile bu şifreleme tekniklerine ait bilgisayar programları yazılmakta ve ders kapsamındaki önemli makaleler incelenmektedir.
İçerik	1. Hafta: Sayı teorisine giriş. 2. Hafta: Bölünebilme özellikleri ve ilişkili teoremler. 3. Hafta: Sayı teorisine ait teoremler. 4. Hafta: Sayı teorisine ait teoremler. 5. Hafta: Sayı teorisine ait teoremler. 6. Hafta: Sayı teorisine ait teoremler. 7. Hafta: Diffie-Helman'ın makalesi (1976). 8. Hafta: RSA'nın makalesi (1978). 9. Hafta: RSA algoritmasına ait teoremler. 10. Hafta: RSA algoritmasının uygulanması. 11. Hafta: RSA algoritmasının uygulanması. 12. Hafta: Daha hızlı RSA algoritmaları üzerine makaleler. 13. Hafta: PGP (Pretty Good Privacy) 14. Hafta: Açık anahtarlı kriptografi üzerine uygulamalar (SSL).
Kaynaklar	1. Ders kapsamındaki orijinal makaleler. 2. Singh, S., "Kod Kitabı", Klan Yayınları, 2004.

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Sayı teorisine giriş
2	Bölünebilme özellikleri ve ilişkili teoremler
3	Sayı teorisine ait teoremler I
4	Sayı teorisine ait teoremler II
5	Sayı teorisine ait teoremler III
6	Sayı teorisine ait teoremler IV
7	Diffie-Helman'ın makalesi (1976)
8	RSA'nın makalesi (1978)
9	RSA algoritmasına ait teoremler
10	RSA algoritmasının uygulanması I
11	RSA algoritmasının uygulanması II
12	Daha hızlı RSA algoritmaları üzerine makaleler
13	PGP (Pretty Good Privacy)
14	Açık anahtarlı kriptografi üzerine uygulamalar (SSL)

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
INF 515	Graf Temsili Öğrenmesi	2	3	0	0	3	6

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Seçmeli
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	Bu ders bir çok farklı alanda veri modellenene için kullanılan grafların yeni jenerasyon temsil öğrenmesi yöntemleri ile sayısal vektörlere dönüştürülmesinin altında yatan teori ve teknikleri öğretmeyi hedeflemektedir. Geleneksel spektral yöntemlerde güncel graf sinir ağları yöntemlerine geniş spektrumlu bir çerçevede konuyu ele alır. Ana amaç, öğrencilerde veri analizi için karmaşık sistem mantığını kurgulayabilmeleri ve karşılıklı problemlere doğru çözümü üretecek doğru temsil öğrenme tekniği seçebilmeleri için gerekli malzemeyi vermektir.
İçerik	Giriş ve Graf Teorisi Temelleri Geleneksel Graf İstatistikleri ve Çekirdek (Kernel) Yöntemleri Komşuluk Örtüşmesi ve Spektral Yöntemler Sığ Düşüm Gömme ve Encoder-Decoder Çerçevesi Rastgele Yürüyüş Yöntemleri ve Bilgi Grafları Grafik Sinir Ağları (GNN) ve Mesaj İletimi GNN Mimarilerinde Toplama ve Güncelleme Metotları Vize Graf Havuzlama ve İlişki Tahmini Uygulamaları GNN Uygulamalarında Verimlilik ve Düşüm Örnekleme Spektral Graf Konvolüsyonları ve Teorik Motivasyonlar GNN Kapasitesi ve Grafik İzomorfizmi Geleneksel ve Derin Üretici Graf Modelleri Proje Sunumu
Kaynaklar	https://www.cs.mcgill.ca/~wlh/grl_book/files/GRL_Book.pdf http://web.stanford.edu/class/cs224w/

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Giriş ve Graf Teorisi Temelleri
2	Geleneksel Graf İstatistikleri ve Çekirdek (Kernel) Yöntemleri
3	Komşuluk Örtüşmesi ve Spektral Yöntemler
4	Sığ Düşüm Gömme ve Encoder-Decoder Çerçevesi
5	Rastgele Yürüyüş Yöntemleri ve Bilgi Grafları
6	Grafik Sinir Ağları (GNN) ve Mesaj İletimi
7	GNN Mimarilerinde Toplama ve Güncelleme Metotları
8	Vize
9	Graf Havuzlama ve İlişki Tahmini Uygulamaları
10	GNN Uygulamalarında Verimlilik ve Düşüm Örnekleme
11	Spektral Graf Konvolüsyonları ve Teorik Motivasyonlar

Hafta	Konu Başlıkları
12	GNN Kapasitesi ve Grafik İzomorfizmi
13	Geleneksel ve Derin Üretici
14	Graf Modelleri Proje Sunumu

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
INF 517	Veri Mühendisliği	2	3	0	0	3	6

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Seçmeli
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	<p>Veri mühendisliği, veri toplama, depolama, yönetim, güvenlik ve işleme için sistemlerin tasarımı ve analiz yöntemlerinin kullanımıyla ilgilenen bir disiplindir. İşlenebilir durumdaki büyük miktardaki "Büyük Veri"nin yönetimi için zengin veri yönetimi şemalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ders, Veri Mühendisliği prensipleri ve uygulamalarıyla ilgili temel bir kurs olacak ve aşağıdaki başlıklardan oluşacaktır:</p> <ol style="list-style-type: none">I. Veri yaşam döngüsüII. Veriyi düzenlemek ve yönetmek için veri modelleme teknikleriIII. Çoklu kaynak sistemlerinden veri toplamak, dönüştürmek, analiz etmek ve görselleştirmek için veri boruları oluşturmaIV. Farklı sorgu dilleriyle veriyi işlemeV. Veri analitiği uygulamaları ve algoritmalarıVI. Geleneksel olmayan veri türlerini yönetmeVII. Veri standartları ve veri kalitesi
İçerik	<ol style="list-style-type: none">1. Veri Mühendisliğine Giriş: Genel Kavramlar2. Veri Depolama Teknolojileri3. Bulut Veri Platformları (AWS/Azure/GCP)4. Veri Entegrasyon Yöntemleri ve Veri Hattı Mimarileri5. Apache Airflow ile İş Akışı Orkestrasyonu6. dbt (veri oluşturma aracı) ile Veri Dönüştürme7. Spark ile Toplu İşleme8. Akış İşleme Temelleri ve Apache Kafka9. Arama ve Bilgi Erişimi: Elastic Search10. Veri Gölü Evi: Mimari ve Prensipler11. Veri Ağ: Mimari ve Prensipler12. Veri Yönetimi - 1: Meta Veri Yönetimi13. Veri Yönetimi - 2: Veri Kalitesi ve Testi14. Veri Yönetimi - 2: Veri Soy Ağacı ve Gözlemlenebilirlik

Kaynaklar	<p>Reis, J, Housley M, Fundamentals of Data Engineering: Plan and Build Robust Data Systems, 1st Edition, 2022, O'Reilly, 978-1098108304</p> <p>Warren, J., & Marz, N. (2015). Big Data: Principles and best practices of scalable realtime data systems. Simon and Schuster.</p> <p>Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis, by by Holden Karau, Andy Konwinski, Patrick Wendell, and Matei Zaharia. O'Reilly Media. Feb 2015</p> <p>Hadoop: The Definitive Guide, by Tom White. O'Reilly Media. April 2015. (Fourth edition of the book at Amazon.com)</p> <p>Gorelik, A. (2019). The enterprise big data lake: Delivering the promise of big data and data science. O'Reilly Media.</p>
-----------	---

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Veri Mühendisliğine Giriş: Genel Kavramlar
2	Veri Depolama Yöntemleri - 1: Veritabanları, Veri Ambarları ve Veri Gölü
3	Veri Depolama Yöntemleri - 2 Hadoop Mimarisi ve Ekosistem + NoSQL veri tabanı
4	Veri Mühendisliği ardışık düzenleri: ETL - ELT - Data Ingestion
5	İş Akışı Orkestrasyonu
6	Büyük Veri ekosisteminde veri aktarımında kullanılan veri modelleri
7	Veri mühendisliğinde yeni mimari paradigmlar 1 - Data Lakehouse
8	Veri mühendisliğinde yeni mimari paradigmlar 2 - Data Mesh
9	İş Akışı OİŞ Akışı Orkestrasyonu
10	Akış İşleme Temelleri ve Apache Kafka
11	Arama ve Bilgi Erişimi: Elastic Search
12	Veri Yönetişimi - 1: Meta Veri Yönetimi
13	Veri Yönetişimi - 2: Veri Kalitesi ve Testi
14	Veri Yönetişimi - 2: Veri Soy Ağacı ve Gözlemlenebilirlik

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
INF 543	Gelişmiş Gömülü Sistemler	2	3	0	0	3	6

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Seçmeli
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans

Dersin Amacı	<p>This course which builds on top of graduate-level knowledge of processor and systems architecture, aims to provide the current designs and trends in the field. Objectives of this course can be summarized as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puts forward the differences between current trends and traditional designs approaches in the field of Computer architecture. •Presents the design choices behind various commercial architectures. • Puts forward the techniques used for designs at the level of computer architecture. • Presents the effect of the computer architecture on the low level software. • Enables the students to complete realistic designs on certain subcomponents of a modern computer architecture. • Enables students with opportunities for assimilating the concepts and experimental methods presented in the class through multi-stage projects and assignments.
İçerik	<p>Week 1: Overall discussion of the course content, a brief summary of the subjects for the whole semester.</p> <p>Week 2: Processor architectures. Instruction set architecture (ISA) and microcomputer architecture. Define the components in the internals of a processor system.</p> <p>Week 3: Memory: Introduction of the semi-conductor technology related to the memory. Classification of the memory.Memory hierarchy. Error detection and correction techniques for memory</p> <p>Week 4: Cache memory. Taxonomy of Cache memory. Multi-level cache memory design.</p> <p>Week 5: RISC Architecture: General design principles behind RISC. Historical perspective. Introduction to Pipelining. Contrasting RISC with CISC architecture.</p> <p>Week 6: Pipeline Architecture - I</p> <p>Week 7: Pipeline Architecture - II</p> <p>Week 8: Midterm</p> <p>Week 9: Instruction Level Parallelism (ILP):Dependency types, ILP design approaches, challenges and solutions.</p> <p>Week 10: Instruction Level Parallelism (ILP): Performance Evaluation</p> <p>Week 11: Advanced Topics: Parallel Computers</p> <p>Hafta 12: Advanced Topics: ARM Architecture</p> <p>Hafta 13: Advanced Topics: GPU design and architecture</p> <p>Hafta 14: Advanced Topics: Performance evaluation of advanced microprocessor systems.</p>
Kaynaklar	<p>- Course notes</p> <p>- Hennesy, L., Patterson, D. "Computer Architecture A Quantitative Approach" 5/e, Morgan Kaufmann, 2011</p>

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Dersin genel tanıtımı, konuların özetlenmesi.
2	İşlemci mimarileri. Komut seviyesi mimari ve mikrobilgisayar mimarisi. İşlemcinin iç organizasyonunun tanıtılması.
3	Bellekler: Yarı iletken bellek teknolojisinin tanıtılması.Bellek hiyerarşisi. Hata sezme ve düzeltme teknikleri Ön bellekler

Hafta	Konu Başlıkları
4	Ön bellekler. Yazma türlerini göre önbellek türleri. Çok seviyeli ön bellek tasarımı
5	RISC mimarisi: Genel tasarım yaklaşımı ve pipelining. CISC mimarilerin tanımlanması ve karşılaştırılması
6	"Pipeline" Mimari - I
7	"Pipeline" Mimari - II
8	Arasınava
9	Komut Seviyesi Paralellik: Komut akışında bağımlılık türleri, tasarım yaklaşım ve problemleri
10	Komut seviyesi Paralellik: Başarım değerlendirilmesi
11	İleri konular: Koşut bilgisayarlar
12	İleri konular: ARM mimarisi
13	İleri konular: GPU tasarımı ve mimarisi
14	İleri konular: Örnek sistemlerin başarım değerlendirilmesi

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
INF 537	Üretken Yapay Zeka	2	3	0	0	3	6

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Seçmeli
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	Bu ders, üretken yapay zekâ sistemlerinin matematiksel temellerini, modern mimarilerini ve araştırma düzeyindeki mühendislik yaklaşımlarını incelemeyi amaçlar. Öğrenciler, büyük dil modellerinin (LLM), diffusion tabanlı görüntü üretim sistemlerinin ve retrieval/agent mimarilerinin nasıl tasarlandığını, eğitildiğini, optimize edildiğini ve değerlendirildiğini derinlemesine öğrenir.
İçerik	(Aşağıda) Konu başlıkları kısmında görülebilir.
Kaynaklar	Build a Large Language Model (From Scratch), Sebastian Raschka, September 2024

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Derin Öğrenme I
2	Derin Öğrenme II
3	Olasılıksal Dil Modelleri (Word2Vec, RNN vb)
4	Attention'ın Matematiği
5	Transformer Derin Analizi
6	Large Language Model Eğitimi
7	Ara Sınav
8	Efficient Attention ve Uzun Bağlam Problemi

Hafta	Konu Başlıkları
9	Instruction Tuning, RLHF ve Alignment
10	Embedding Modeller ve Semantic Space
11	Retrieval Augmented Generation (RAG) Araştırma Seviyesi
12	Agentic LLM Sistemleri
13	Knowledge Graph
14	Proje Sunumları

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
INF 539	Açıklanabilir Yapay Zeka	2	3	0	0	3	6

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Seçmeli
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	Bu ders, yapay öğrenme sistemlerinin kararlarını açıklama ve yorumlama üzerine odaklanmaktadır. Dersin temel amacı, öğrencileri açıklanabilir yapay zeka (XAI) yöntemleriyle tanıştırmak ve bu yöntemlerin çeşitli alanlarda nasıl kullanıldığını pratik uygulamalar aracılığıyla göstermektir.
İçerik	Bu ders, yapay zeka tabanlı sistemlerin kararlarını, tahminlerini veya çıkarımlarını anlamlandırmak ve bu çıktıların mevcut algoritmalar tarafından neden ve nasıl hesaplandığını takip edebilmek için kullanılan yöntemleri açıklamayı hedefler. Ders kapsamında, sağlıktan finansa farklı alanlarda kullanılan ve "kara kutu" olarak tabir edilen yapay öğrenme modellerinin kararlarının yorumlanması ve bu modellerin güvenilir, şeffaf ve etik normlara uyan yapay zeka sistemleri geliştirmenin kritik yönlerine ilişkin genel bir bakış açısı sunulur. Öğrenciler, derste anlatılan yöntemleri Python programlama dili kullanarak uygulayacak ve elde edilen sonuçlar üzerinde tartışmalar yürütecektir.
Kaynaklar	- Mehta, M., Palade, V., & Chatterjee, I. (Eds.). (2023). Explainable AI: Foundations, methodologies and applications (Vol. 232, p. 273). Springer. - Samek, W., Montavon, G., Vedaldi, A., Hansen, L. K., & Müller, K. R. (Eds.). (2019). Explainable AI: interpreting, explaining and visualizing deep learning (Vol. 11700). Springer Nature. - Molnar, C. (2020). Interpretable machine learning. - Hsieh, W., Bi, Z., Jiang, C., Liu, J., Peng, B., Zhang, S., ... & Liu, M. (2024). A comprehensive guide to explainable AI: from classical models to LLMs. arXiv preprint arXiv:2412.00800.

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Temel Kavramlar: Açıklanabilirlik, Şeffaflık, Yorumlanabilirlik ve Adalet, Açıklanabilir Yapay Zeka
2	Açıklanabilir Yapay Zekanın Teorik Temelleri
3	Geleneksel Makine Öğrenmesi Modellerinin Yorumlanması
4	Derin Öğrenme Modellerinin Yorumlanması
5	Açıklanabilir Yapay Zeka Teknikleri

Hafta	Konu Başlıkları
6	Öznitelik Atama Yöntemleri
7	Görselleřtirme Yöntemleri
8	Ara Sınav
9	Zaman ve Sıralı Veriler için Yöntemler
10	Multimodal Açıklanabilirlik
11	Açıklanabilir Yapay Zeka Uygulamalarına Örnekler I
12	Açıklanabilir Yapay Zeka Uygulamalarına Örnekler II
13	Karşılaşılan Zorluklar
14	Öğrenci Projeleri