

Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
INF 509	Interaction homme-machine	1	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	İnsan bilgisayar etkileşimine (İBE) ilişkin prensip ve araştırma konularını öğrencilere tanıtmak
Contenus	<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
Ressources	'Human computer interaction', Alan Dix.

Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
1	Interaction Homme Machine : introduction
2	IHM: histoire
3	Homme: canaux E/S, memoire
4	Homme: raisonnement et resolution de problèmes
5	Ordinateur: unites de E/S , memoire et traitement
6	Interaction: modeles d'interaction
7	Presentations orales
8	Styles d'Interaction
9	Paradigmes et principes d'utilisabilite
10	Conception d'interaction
11	Presentations orales
12	Interfaces graphiques d'utilisateur

Semaine	Intitulés des Sujets
13	Sujet avancées
14	Présentation des projets

Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
INF 508	Apprentissage artificiel	1	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Obligatoire
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	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.
Contenus	1. Hafta: Giriş ve Motivasyon (Dersin İçeriği, Kısa Tarihiçesi, Zorluklar, Temel Kavramlar) 2. Hafta: Doğrusal Cebir ve Olasılık Hatırlatmaları 3-4 Hafta: Denetlemeli Öğrenme Temelleri: Bir ve Birden Çok Değişkenli Lineer Regresyon, Lojistik Regresyon 5. Hafta: Bayes Karar Teorisi 6. Hafta Boyut Azaltma 7. Hafta Kümeleme 8. Hafta: Ara Sınav 9-10. Hafta: Parametrik Olmayan Yöntemler: Karar Ağaçları, Lineer Ayrımcılık 11-12. Hafta: Çok katmanlı algılayıcılar ve yapay sinir ağları 13-14. Hafta: Grafik Modeller, Saklı Markov Modelleri
Ressources	<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

Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
---------	----------------------

Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
INF 511	Science des Données	1	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	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.
Contenus	<ol style="list-style-type: none"> 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
Ressources	<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.

Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
1	Introduction à l'exploration de données et à l'analytique prédictive
2	Prétraitement des données, analyse exploratoire des données
3	Méthodes de réduction de dimension, analyse statistique univariée
4	Statistiques multivariées, préparation des données pour la modélisation
5	Régression linéaire simple, régression multiple

Semaine	Intitulés des Sujets
6	Construction de modèles
7	Algorithme des k plus proches voisins, arbres de décision
8	Régression logistique, Naive Bayes et réseaux bayésiens
9	Examen partiel
10	Techniques d'évaluation des modèles
11	Évaluation graphique des modèles de classification
12	Clustering hiérarchique et k-means, mesure de la qualité des clusters
13	Règles d'association, méthodes d'ensemble (ensemble methods)
14	Présentations des étudiants

Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
INF 528	Sujets Avancées en Génie Informatique	1	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	<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>
Contenus	<ol style="list-style-type: none"> 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

Ressources	<ul style="list-style-type: none"> - Online tutorials - Graf veritabanı yönetim sistemlerine ait dökümantasyon - Graf veritabanları ve Geniş Dil Modelleri üzerine bilimsel ve sektörel makaleler
------------	--

Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
---------	----------------------

Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
INF 538	Analyse Computationnelle du Comportement Humain	1	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	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.
Contenus	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.
Ressources	<p>Salah, A. A., & Gevers, T. (Eds.). (2011). Computer analysis of human behavior. London: Springer.</p> <p>Uddin, M. Z. (2024). Machine Learning and Python for Human Behavior, Emotion, and Health Status Analysis. CRC Press.</p> <p>Yu, Z., & Wang, Z. (2020). Human behavior analysis: sensing and understanding (pp. 1-271). Singapore: Springer.</p> <p>Paramasivan, P., Rajest, S. S., Chinnusamy, K., Regin, R., Joseph, J., & Joe, F. (Eds.). (2024). Explainable AI applications for human behavior analysis. IGI Global.</p>

Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
1	Capture et interprétation du comportement humain par des méthodes informatiques
2	Reconnaissance d'activité humaine basée sur des capteurs
3	Reconnaissance d'activité humaine sans dispositif
4	Reconnaissance d'activité humaine: Analyse de la démarche et de la posture
5	Reconnaissance d'activité humaine: Reconnaissance du langage des signes

Semaine	Intitulés des Sujets
6	Comportements sociaux et affectifs: Analyse de la parole et de la voix
7	Comportements sociaux et affectifs: Interaction multimodale en réadaptation
8	Comportements sociaux et affectifs: Reconnaissance des émotions dans l'interaction sociale
9	Examen partiel
10	Systèmes adaptatifs et personnalisés
11	Exemple: Systèmes de suivi des activités dans les applications de santé
12	Exemple: Analyse du comportement humain dans les jeux ambiants et l'interaction ludique
13	Défis et problématiques ouvertes
14	Présentations des étudiants

Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
INF 590	Travaux d'Etudes et Séminaire	1	0	2	0	0	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Obligatoire
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	<p>Bilimsel Liyakat ölçülerini aktarmak</p> <p>Literatür Taraması, Bilimsel Yayın Hazırlama ve Bilimsel Sunum Hazırlama teknikleri</p> <p>Konuk Öğretim Üyelerinin sunumları ile bölüm içi bilimsel faaliyetlerde iletişim sağlamak</p> <p>Üniversite dışı konuklar ile bilişim sektöründe farklı konularda bilgi aktarımı</p> <p>Öğrencilerin Yüksek Lisans tezleri ile ilgili ön çalışma yapmalarını sağlamak</p> <p>Yüksek Lisans tezlerini başarı ile sürdürmeleri için gerekli altyapıyı sağlamak</p>
Contenus	<p>Bilimsel indexleme, Atıf, Kaynak tarama ve Kaynak yazımı</p> <p>Sunum Becerileri</p> <p>Konuk bilimadamlarının seminerleri</p> <p>Bölüm öğretim üyelerinin seminerleri</p> <p>Örnek çalışma konusu belirleme</p> <p>Özet yazımı</p>
Ressources	<p>Web of Science</p> <p>Google Scholar</p> <p>TPE</p> <p>EPO - Patent Teaching Kit</p>

Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
1	Portée et questions éthiques de la recherche scientifique et de la publication — exemples universels de comportements non-éthiques

Semaine	Intitulés des Sujets
2	Processus de recherche, revue de la littérature et définition du problème de recherche
3	Rédaction d'un rapport de recherche, méthodes correctes de citation, études d'exemples
4	Techniques efficaces de présentation, déroulement type d'une présentation de projet, bons et mauvais exemples, contenu, visuels, erreurs fréquentes
5	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)
6	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)
7	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)
8	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)
9	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)
10	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)
11	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)
12	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)
13	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)
14	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)

Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
FBE 591	Recherche dirigée	2	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Turc
Type de Cours	Obligatoire
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	
Contenus	
Ressources	

Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets

Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
INF 524		2	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
------------------	--

Conditions d'Admission au Cours	
Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	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.
Contenus	<ol style="list-style-type: none"> 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).
Ressources	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ders kapsamındaki orijinal makaleler. 2. Singh, S., "Kod Kitabı", Klan Yayınları, 2004.

Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
1	Introduction à la théorie des nombres
2	Propriétés de divisibilité et théorèmes associés
3	Théorèmes de la théorie des nombres I
4	Théorèmes de la théorie des nombres II
5	Théorèmes de la théorie des nombres III
6	Théorèmes de la théorie des nombres IV
7	Article de Diffie-Helman (1976)
8	Article de RSA (1978)
9	Théorèmes de l'algorithme RSA
10	Application de l'algorithme RSA I
11	Application de l'algorithme RSA II
12	Articles sur les algorithmes RSA plus rapides
13	PGP (Pretty Good Privacy)
14	Applications sur la cryptographie à clé publique (SSL)

Contenus

Nom du Cours	Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
INF 515	2	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	Bu ders bir çok farklı alanda veri modellenene için kullanılan grafların yeni jenerasyon temsil öğrenmesi yöntemleri ile sayısal vektörlere dönüştülmesinin altında yatan teori ve teknikleri öğretmeyi hedeflemektedir. Geleneksek 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.
Contenus	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
Ressources	https://www.cs.mcgill.ca/~wlh/grl_book/files/GRL_Book.pdf http://web.stanford.edu/class/cs224w/

Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
1	Introduction et Fondements de la Théorie des Graphes
2	Statistiques Traditionnelles de Graphes et Méthodes à Noyau (Kernel)
3	Chevauchement de Voisinage et Méthodes Spectrales
4	Plongements de Nœuds Faibles (Shallow) et Cadre Encodeur-Décodeur
5	Méthodes de Marche Aléatoire et Graphes de Connaissances
6	Réseaux de Neurones sur Graphes (GNN) et Passage de Messages
7	Méthodes d'Agrégation et de Mise à Jour dans les Architectures GNN
8	Examen Partiel
9	Mise en Commun (Pooling) de Graphes et Applications de Prédiction de Relations

Semaine	Intitulés des Sujets
10	Efficacité dans les Applications GNN et Échantillonnage de Nœuds
11	Convolutions Spectrales de Graphes et Motivations Théoriques
12	Capacité des GNN et Isomorphisme de Graphes
13	Modèles de Graphes Génératifs Traditionnels et Profonds
14	Présentation de Projet

Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
INF 517	Genie Des Donnees	2	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	<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 Mühendisliđi prensipleri ve uygulamalarıyla ilgili temel bir kurs olacak ve aşağıdaki başlıklardan oluşacaktır:</p> <p>I. Veri yaşam döngüsü II. Veriyi düzenlemek ve yönetmek için veri modelleme teknikleri III. Çoklu kaynak sistemlerinden veri toplamak, dönüştürmek, analiz etmek ve görselleştirmek için veri boruları oluşturma IV. Farklı sorgu dilleriyle veriyi işleme V. Veri analitiği uygulamaları ve algoritmaları VI. Geleneksel olmayan veri türlerini yönetme VII. Veri standartları ve veri kalitesi</p>
Contenus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Veri Mühendisliđine Giriş: Genel Kavramlar 2. Veri Depolama Teknolojileri 3. Bulut Veri Platformları (AWS/Azure/GCP) 4. Veri Entegrasyon Yöntemleri ve Veri Hattı Mimarileri 5. Apache Airflow ile İş Akışı Orkestrasyonu 6. dbt (veri oluşturma aracı) ile Veri Dönüştürme 7. Spark ile Toplu İşleme 8. Akış İşleme Temelleri ve Apache Kafka 9. Arama ve Bilgi Erişimi: Elastic Search 10. Veri Gölü Evi: Mimari ve Prensipler 11. Veri Ağı: Mimari ve Prensipler 12. Veri Yönetişimi - 1: Meta Veri Yönetimi 13. Veri Yönetişimi - 2: Veri Kalitesi ve Testi 14. Veri Yönetişimi - 2: Veri Soy Ağacı ve Gözlemlenebilirlik

Ressources	<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>
------------	---

Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
1	Génie des données -- concepts fondamentaux
2	Technologies de stockage des données
3	Plateformes de données cloud (AWS/Azure/GCP)
4	Méthodes d'intégration des données et architectures de pipelines de données
5	Orchestration des flux de travail avec Apache Airflow
6	Transformation des données avec dbt (outil de construction de données)
7	Traitement par lots avec Spark
8	Principes fondamentaux du traitement de flux et Apache Kafka
9	Recherche et extraction d'informations : Elastic Search
10	Lac de données : architecture et principes
11	Maillage de données : architecture et principes
12	Gouvernance des données - 1 : Gestion des métadonnées
13	Gouvernance des données - 2 : Qualité et tests des données
14	Gouvernance des données - 3 : Traçabilité et observabilité des données

Contenus

Nom du Cours	Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
INF 543	2	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master

Objectif du Cours	<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.
Contenus	<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>
Ressources	<p>- Course notes</p> <p>- Hennesy, L., Patterson, D. "Computer Architecture A Quantitative Approach" 5/e, Morgan Kaufmann, 2011</p>

Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
1	Discussion générale du contenu du cours, un bref résumé des sujets pour l'ensemble du semestre.
2	architectures de processeur. Architecture de jeu d'instructions (ISA) et micro-ordinateur architecture. Définir les composants dans le fonctionnement interne d'un système de processeur.

Semaine	Intitulés des Sujets
3	La Mémoire: An Introduction de la technologie des semi-conducteur lié à la mémoire. Classification de la hiérarchie memory.memory. Détection et correction d'erreurs techniques pour mémoire.
4	La mémoire cache. Taxonomie de mémoire cache. Multi-niveau de la conception de la mémoire cache.
5	RISC Architecture: Principes généraux derrière la conception RISC. Perspective historique. Introduction à la pipeline. Contrastant avec RISC architecture CISC.
6	Pipeline Architecture - I
7	Pipeline Architecture - II
8	mi-parcours examen
9	Instruction du parallélisme au niveau (ILP): types de dépendance, les approches de conception ILP, les défis et solutions.
10	Instruction du parallélisme au niveau (ILP): évaluation de la performance
11	Sujets avancés: ordinateurs parallèles
12	Sujets avancés: architecture ARM
13	Sujets avancés: la conception et l'architecture du GPU
14	Sujets avancés: évaluation de la performance des systèmes de microprocesseurs avancés.

Contenus

Nom du Cours	Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
INF 537	2	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	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.
Contenus	(Aşağıda) Konu başlıkları kısmında görülebilir.
Ressources	Build a Large Language Model (From Scratch), Sebastian Raschka, September 2024

Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
1	Apprentissage Profond I
2	Apprentissage Profond II
3	Modèles de Langage Probabilistes (Word2Vec, RNN, etc.)
4	Les Mathématiques de l'Attention

Semaine	Intitulés des Sujets
5	Analyse Approfondie du Transformer
6	Entraînement des Grands Modèles de Langage
7	Examen Patiel
8	Attention Efficiente et le Problème du Long Contexte
9	Instruction Tuning, RLHF et Alignement
10	Modèles d'Embedding et Espace Sémantique
11	Génération Augmentée par Récupération (RAG) — Niveau Recherche
12	Systèmes LLM Agentiques
13	Graphes de Connaissances
14	Présentations de Projets

Contenus

Nom du Cours	Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
INF 539	Intelligence artificielle explicable	2	3	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	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.
Contenus	Bu ders, yapay zeka tabanlı sistemlerin kararlarını, tahminlerini veya çıkarımlarını anlamlandırmak ve bu çıktılarının 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.
Ressources	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
1	Concepts Fondamentaux : Explicabilité, Transparence, Interprétabilité, Équité, Robustesse et IA explicable
2	Fondements Théoriques de l'IA Explicable
3	Interprétabilité des Modèles d'Apprentissage Automatique Traditionnels
4	Interprétabilité des Modèles d'Apprentissage Profond
5	Techniques pour IA explicable
6	Méthodes d'Attribution des Caractéristiques
7	Techniques pour la Visualisation
8	Examen Partiel
9	Techniques de Traitement des Données Temporelles et Séquentielles
10	Explicabilité Multimodale
11	Applications de l'IA Explicable - Partie I
12	Applications de l'IA Explicable - Partie II
13	Défis Rencontrés
14	Présentations des Etudiants