Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
INF 528	Advanced Topics in Computer Engineering	1	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	Students are initially introduced to the principles of graph databases in this course, a potent data management tool for effectively storing, searching, and analysing data with complicated relationships. Students will learn the principles, design patterns, and practical applications of graph databases. Second, it facilitates in examining the nexus between two cutting-edge areas of computer science: large language models and graph databases. Large language models like GPT-3 have revolutionized the interpretation and creation of natural language, whereas graph databases are meant to manage complicated connections in data quickly. The course's major goal is to teach students how to use both technologies' strengths to tackle challenges in the real world, including those involving knowledge graphs, recommendation engines, and other topics
Content	1. Introduction to Graph Databases and Large Language Models 2. Graph Database Fundamentals 3. Data Modelling with Graph Database 4. Query languages for graph databases (Cypher). 5. Querying and Manipulating Graph Data 6. Large Language Models (LLMs) 7. Combining Graph Databases and LLMs 8. Knowledge graphs 9. Performance Optimization and Scaling 10. Future Trends and Emerging Technologies 11. Ethical and Privacy Considerations
References	- Online tutorials - Documentation of graph database management systems - Research papers and articles on graph databases

Theory Topics

Week	Weekly Contents

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
INF 513	Natural Language Processing	1	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree

Objective	This course explores the current design and implementation of computing systems that can process, understand, and generate human language, with an emphasis on the transformative impact of large language models (LLMs) and generative AI (GenAI). Building on a foundation of machine learning and deep learning, the course covers both classical and modern approaches to natural language processing (NLP), tracing the evolution from early syntactic analysis to today's generative, few-shot, and instruction-tuned systems. Topics include part-of-speech tagging, dependency and constituency parsing, semantic representations, and advanced applications such as question answering, summarization, translation, and dialogue systems. In addition to traditional NLP pipelines, the course will introduce multimodal learning—where text interacts with vision or other modalities—and prompt engineering techniques essential for effectively leveraging LLMs in real-world tasks. Students will gain hands-on experience developing and scaling NLP systems, fine-tuning pre-trained models, and designing prompt-based interfaces for both text-only and multimodal generative models. Through coding assignments and a final project, students will deepen their understanding of how to build, adapt, and evaluate intelligent systems capable of human-like language understanding and generation. Suggested Background: Data Structures and Algorithms, Linear Algebra, Introduction to Artificial Intelligence-Machine Learning
Content	Week 1: Introduction to NLP, New Trends, GENAI Week 2: Parsing, Morphological Analysis, Semantics Week 3: Language models, tf-idf, Bag of Words (BoW), n-grams: LAB#1 Week 4: Large Language Models, Neural Nets, Embeddings Week 5: GenAI, Multimodality Week 6: GenAI & Prompt Engineering-1 Week 7: GenAI & Prompt Engineering-2: LAB#2 Week 8: Speech Analysis Week 9: Information Extraction, NER, Machine translation Week 10: Q&A Systems, Chatbots: LAB#3 Week 11: Projects
References	1- Speech and Language Processing, D. Jurafsky& J.H. Martin, https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/ 3rd edition draft 2- Foundation of Statistical Natural Language Processing, C.D. Manning & H. Schütze, MIT Press, 2003 3- Natural Language Processing with Python, Steven Bird, Ewan Klein, and Edward Loper O'Reilly, 2009: http://www.nltk.org/book/ Supplementary Books: 4- Python 3 Text Processing with NLTK 3 Cookbook, Jacob Perkins, Packt Publishing, 2014 5- Applied Text Analysis with Python, Benjamin Bengfort, Tony Ojeda, Rebecca Bilbro, O'Reilly, 2018 6- Turkish Natural Language Processing, Kemal Oflazer, Murat Saraçlar, Springer, 2018 7- Neural Network Methods for Natural Language Processing, Yoav Goldberg, Morgan & Claypool, 2017

Theory Topics

Week	Weekly Contents

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
INF 509	Human Computer Interaction	1	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	İnsan bilgisayar etkileşimine (İBE) ilişkin prensip ve araştırma konularını ögrencilere tanıtmak

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

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Introduction to human computer interaction
2	History of HCI
3	Human: I/O channels, memory
4	Human: reasoning and problem solving
5	Computer: I/O devices, memory, processing
6	Interaction: models of interaction
7	Oral presentations
8	Interaction styles
9	Usability paradigms and principles
10	Interaction design
11	Oral presentations
12	Graphical user interfaces
13	Advanced topics
14	Project presentations

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
INF 538	Computational Analysis of Human Behavior	1	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	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.

Content	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.
References	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.

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Capturing and interpreting human behavior using computational methods
2	Sensor-based behavior recognition
3	Device-free behavior recognition
4	Activity recognition : Gait and posture analysis
5	Activity recognition : Sign language recongition
6	Social and affective behaviors : Speech and voice analysis
7	Social and affective behaviors : Multimodal interaction in rehabilitation
8	Social and affective behaviors : Emotion recognition in social interaction
9	Midterm
10	Adaptive and personalized systems
11	Example : Activity monitoring systems in health care applications
12	Example : Human behavior analysis in ambient gaming and playful interaction
13	Challenges and open issues
14	Student presentations

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
INF 514	Complex Networks Analysis	1	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	Bu derste, karmaşık ağ analizi için gerekli teorik ve pratik yöntemleri aynı anda çalışacağız. Gerçek sistemlerde görülen bazı temel özellikleri (küçük dünya etkisi, ölçeksiz ağlar, öncelikli eklenti modeli vb.) tanımlayabilmek için çizge/graf teori temelli bazı kavramları tekrar işleyeceğiz. Aynı şekilde, rassal ağ yaratmayı sağlayan temel modelleri de göreceğiz. Ağ analizi ve yorunlaması için gerekli araçlar ve yöntemleri (komün belirleme, link tahmini, bilgi dağıtımı, saldırıya direnç, …) de sunacağız. Tüm bu kavram ve algoritmaları gösterebilmek için, gerçek sistemleri modelleyen birçok ağ üzerinde uygulama yapacağız (Internet, social networks, etc.)

Content	1. Giriş 2. Çizge/Graf Teorisinin Temel Kavramları 3. Erdos-Rényi Modeli 4. Öncelikli Eklenti Modeli 5. Yerel Topolojik Özellikler 6. Genel Topolojik Özellikler 7. Modülerlik ve komün belirleme 8. Klasik Veri madenciliği tekniğine bağlı yaklaşımlar 9. Komün belirleme için diğer yöntemler 10. Bilgi dağıtımı 11. Salgın modelleme ve buna bağlı fenomenler 12. Dinamik Ağların Özellikleri 13. Dinamik Ağ Analizi 14. Link Tahmini
References	• M. E. J. Newman, The structure and function of complex networks, SIAM Review 45:167-256,2003. • R. Albert and A.-L. Barabasi Statistical mechanics of complex networks. Rev. Mod. Phys., 74(1), 2002. • S. N. Dorogovtsev, Lectures on Complex Networks, Oxford University Press, 2010.

Theory Topics

Week	Weekly Contents

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
INF 535	Internet of Things	1	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	• “Telsiz Haberleşme” konusunun temel prensiplerini akademik ve mühendislik bakış açısıyla sunar. • Nesnelerin İnterneti ile kendisinden önce gelen öncül tekmolojileri (WSN, M2M, CPS) farkları ve benzerikleri kavramsal ve analizsel olarak ortaya koyar. • Nesnelerin İnterneti tasarım prensiplerini uygulama perspektifinden aktarmayı hedefler. • Nesnelerin İnterneti teknolojik altyapısını sağlayan yaklaşımların arkasındaki mühendislik ödünleşimlerini aktarır. • Öğrencilerin dersde sunulan kavramları ve deneysel metodları içselleştirebilmeleri için gerekli imkanları çok aşamalı proje ve ödevler yoluyla sunar.
Content	Hafta 1: Nesnelerin İnterneti kavramına giriş. Olası uygulama alanları. Alana özel isterleri ve tasarım ölçütlerini anlama. Hafta 2: Nesnelerin İnterneti ile geleneksel ağların karşılaştırması: Enerji farkındalığı ve uygulama bağımlılığı Hafta 3: Düğüm Özellikleri: düğüm donanımı, İşletim sistemleri, algılama kipleri Hafta 4: Özyapılanma, ilinge kontrolü ve yeniden yerleştirme Hafta 5: Nesnelerin İnterneti için Ağ mimarisi tasarımı Hafta 6: Nesnelerin İnterneti sistemlerinde Ortak erişim katmanı, Yönlendirme yaklaşımları Hafta 7: Düğüm yönetimi çatı yaklaşımları Hafta 8: Arasınav Hafta 9: Konumlandırma ve Zaman eşgüdümü teknikleri Hafta 10: Nesnelerin İnternetinde standartlar ve açık kaynak yazılımlar Hafta 11: Benzetim deneyleri yoluyla Nesnelerin İnterneti temelli sistemlerin başarım değerlendirmesi Hafta 12: Endüstriyel vaka analizi Hafta 13: İleri konular: E-sağlık uygulamaları Hafta 14: İleri konular: Endüstri 4.0

References	- Ders notları - BAHGA, Arshdeep; MADISETTI, Vijay. Internet of Things: A hands-on approach. Vpt, 2014.(Yardımcı Kaynak) - Dargie, W., Poellabauer, C. “Fundamentals of Wireless Sensor Networks: Theory and Practice (Wireless Communications and Mobile Computing)”, 1. Basım, Wiley, 2010 (Yardımcı Kaynak)

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Introduction to the concept of Internet of Things. Possible application areas. Understanding domain-specific requirements and design criteria.
2	Comparison of Internet of Things and traditional networks: Energy awareness and application addiction
3	Node Features: node hardware, Operating systems, detection modes
4	Self-structuring, topology control and repositioning
5	Network architecture design for the Internet of Things
6	Multiple access layer in Internet of Things systems, Routing approaches
7	Node management framework approaches
8	Midterm
9	Positioning and Time coordination techniques
10	Standards and open source software in the Internet of Things
11	Performance evaluation of IoT-based systems through simulation experiments
12	Industrial case study
13	Advanced topics: E-health applications
14	Advanced topics: Industry 4.0

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
INF 511	Data Science	1	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	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.

Content	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
References	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 Willey & sons, 2006. 5. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, 2nd edition, T. Hastie, R. Tibshirani & J. Friedman, Springer, 2009.

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Introduction
2	Data preparation
3	Association rules and a priori algorithm
4	FP-trees and complex rules
5	Decision trees and naïve Bayes classifier
6	Statistical regression and Bayesian networks
7	Neural networks and other classifiers
8	Quality assessment on classification results
9	Classifier comparison
10	Distance and partitioning
11	Hierarchical clustering methods
12	Clustering with grids and density
13	Model-based processing
14	Outliers detection

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
INF 508	Machine Learning	1	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Compulsory
Course Level	Masters Degree

Objective	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 hesaplamaya kadar çeşitli vaka analizlerini ve uygulamaları içermektedir. Python programlama ve Scikit-Learn platformu kullanılarak pratik yapılacaktır. Öğrenciler üst düzey konferans ve dergiler makalelerini inceleyeceklerdir.
Content	1. Hafta: Giriş ve Motivasyon (Dersin İçeriği, Kısa Tarihçesi, 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
References	• 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

Theory Topics

Week	Weekly Contents

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
INF 590	Seminar of Master	1	0	2	0	0	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Compulsory
Course Level	Masters Degree
Objective	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
Content	Bilimsel indexleme, Atıf, Kaynak tarama ve Kaynak yazımı Sunum Becerileri Konuk bilimadamlarının seminerleri Bölüm öğretim üyelerinin seminerleri Örnek çalışma konusu belirleme Özet yazımı
References	Web of Science Google Scholar TPE EPO - Patent Teaching Kit

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Scope and ethical issues in scientific research and publication ethics, universal examples of unethical conduct
2	Research process, literature review, and identification of the research problem
3	Preparing a research report, Correct citation methods, Sample studies
4	Effective presentation techniques, examples of project presentation flow, good and bad examples, content, visuals, and common mistakes
5	Intra-/inter-departmental seminar
6	Intra-/inter-departmental seminar
7	Intra-/inter-departmental seminar
8	Intra-/inter-departmental seminar
9	Intra-/inter-departmental seminar
10	Intra-/inter-departmental seminar
11	Intra-/inter-departmental seminar
12	Intra-/inter-departmental seminar
13	Intra-/inter-departmental seminar
14	Intra-/inter-departmental seminar