İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
ISI 514	İstatistiksel Modellemede İleri Yöntemler	1	3	0	0	3	6

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Seçmeli
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	Bu dersin amacı, öğrencilerin istatistiksel modelleme alanında ileri yöntemleri kavramalarını ve uygulayabilmelerini sağlamaktır. Öğrenciler olasılık ve örnekleme kavramlarını derinlemesine inceleyecek; rassal değişkenlerin üretilmesini, keşifsel veri analizini ve Monte Carlo yöntemlerini çıkarımsal istatistik için kullanmayı öğreneceklerdir. Ayrıca, veri bölümleme, olasılık yoğunluk tahmini, denetimli ve denetimsiz öğrenme teknikleri ile parametrik ve parametrik olmayan modeller üzerinde kapsamlı bilgi ve beceri kazanacaklardır.
İçerik	Olasılık Kavramları, Örnekleme Kavramları, Rassal Değişken Üretme, Keşifsel Veri Analizi, Yapı Bulma, Çıkarımsal İstatistik için Monte Carlo Yöntemleri, Veri Bölümleme, Olasılık Yoğunluk Tahmini, Denetimli Öğrenme, Denetimsiz Öğrenme, Parametrik ve Parametrik Olmayan Modeller
Kaynaklar	• M.H. DeGroot and M.J. Schervish, “Probability and Statistics”, Pearson, 4th Edition, 2012. • D.S. Moore, G.P. McCabe and B.A. Craig, “Introduction to the Practice of Statistics”, MacMillan, 10th Edition, 2021. • S.M. Ross, “Simulation”, Academic Press, 6th Edition, 2023. • W.L. Martinez, A.R. Martinez and J. Solka, “Exploratory Data Analysis with MATLAB”, Taylor & Francis, 2017. • T. Hastie, R. Tibshirani and J. Friedman, “The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction”, Springer, Second Edition, 2009. • P. Glasserman, “Monte Carlo Methods in Financial Engineering”, Springer, 2003. • B. Efron and R.J. Tibshirani, “An Introduction to the Bootstrap”, Chapman & Hall, 1993. • C.M. Bishop, “Pattern Recognition and Machine Learning”, Springer, 2006. • R.O. Duda, P.E. Hart and D.G. Stork, “Pattern Classification”, Wiley, 2nd Edition, 2001. • J. Han, M. Kamber and J. Pei, “Data Mining: Concepts and Techniques”, Morgan Kaufmann, 3rd Edition, 2011. • N.R. Draper and H. Smith, “Applied Regression Analysis”, Wiley-Interscience, 3rd edition, 1998.

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Olasılık Kavramları (Olasılık, Koşullu Olasılık ve Bağımsızlık, Beklenti, Ortak Dağılımlar)
2	Örnekleme Kavramları (Örnekleme Terminolojisi ve Kavramları, Örnekleme Dağılımları, Parametre Tahmini, Deneysel Dağılım Fonksiyonu)
3	Rassal Değişken Üretme (Rassal Değişkenler Üretmek için Genel Yöntemler, Sürekli ve Kesikli Rassal Değişkenler Üretmek)
4	Keşifsel Veri Analizi (Tek, İki, Üç ve Çok Değişkenli Verileri Keşfetme)
5	Yapı Bulma (İzdüşümle Boyut Azaltma, Temel Bileşen Analizi, İzdüşüm Takibi, Bağımsız Bileşen Analizi, Doğrusal Olmayan Boyut Azaltma)
6	Çıkarımsal İstatistik için Monte Carlo Yöntemleri (Klasik Çıkarımsal İstatistik, Çıkarımsal İstatistik için Monte Carlo Yöntemleri, Bootstrap Örnekleme)
7	Veri Bölümleme (Çapraz Geçerlilik Sınaması, Jackknife Örnekleme, Daha Sıkı Bootstrap Güven Aralıkları, Jackknife-After-Bootstrap)
8	Olasılık Yoğunluk Tahmini (Histogramlar, Çekirdek Yoğunluk Tahmini, Sonlu Karışımlar)
9	Ara Sınav
10	Denetimli Öğrenme (Bayes Karar Teorisi, Sınıflandırıcının Değerlendirilmesi, Sınıflandırma Ağaçları, Birleştirici Sınıflandırıcılar, En Yakın Komşu Sınıflandırıcı, Destek Vektör Makineleri)
11	Denetimsiz Öğrenme (Mesafe Ölçümleri, Hiyerarşik Kümeleme, K-Ortalama Kümeleme, Model Tabanlı Kümeleme, Kümeleme Sonuçlarının Değerlendirilmesi)

Hafta	Konu Başlıkları
12	Parametrik ve Parametrik Olmayan Modeller (Spline Regresyon Modelleri, Lojistik Regresyon, Genelleştirilmiş Doğrusal Modeller, Model Seçimi ve Düzenlileştirme)
13	Parametrik ve Parametrik Olmayan Modeller (Kısmi En Küçük Kareler Regresyon, Bazı Düzgünleştirme Yöntemleri, Çekirdek Yöntemleri, Düzgünleştirme Spline'ları)
14	Parametrik ve Parametrik Olmayan Modeller (Parametrik Olmayan Regresyon, Regresyon Ağaçları, Toplanır Modeller, Çok Değişkenli Uyarlamalı Regresyon Spline'ları)

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
ISI 590	Lisansüstü Semineri	1	0	2	0	0	6

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Zorunlu
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	Bu dersin amacı, öğrencilere araştırma projeleri yürütmek için gerekli temel becerileri kazandırmaktır. Bu ders, araştırma problemlerini belirleme ve formüle etme, mevcut literatürü eleştirel bir şekilde analiz etme, ayrıntılı araştırma metodolojileri tasarlama ve uygulama ve bulguları hem yazılı hem de sözlü olarak etkili bir şekilde iletme yeteneğini geliştirmeye odaklanmaktadır. Ders ayrıca, Ar-Ge projelerinde akademik ve profesyonel uygulamadaki etik ve yasal konuların yanı sıra yeni teknolojilerin geliştirilmesinin ticari, yönetimsel ve yasal yönlerini de incelemektedir.
İçerik	Bu ders, bilgisayar mühendisliği alanında araştırma projelerinin geliştirilmesi ve yürütülmesi konularına dair kapsamlı bir giriş niteliği taşır. Dersin amacı, öğrencilerin bir araştırma konusu veya sorusunu sistematik bir literatür taraması yoluyla formüle etmelerini sağlamaktır. Ders kapsamında sistematik alanyazın taraması, güncel akademik çalışmaların eleştirel analizi ve değerlendirilmesi, temel araştırma temalarının ve mevcut araştırma boşluklarının belirlenmesi konuları ele alınır. Nicel ve nitel yaklaşımlar, simülasyon teknikleri, veri toplama ve veri yönetimi uygulamalarını kapsayan deney tasarımı ve araştırma metodolojileri incelenir. Öğrenciler, ders süresince kazandıkları teorik bilgiyi, çağdaş bilgisayar mühendisliği araştırma standartlarına uygun şekilde yapılandırılmış bir araştırma önerisi geliştirerek küçük ölçekli bir Ar-Ge projesine uygulama fırsatı bulurlar.
Kaynaklar	Walliman, N., & Walliman, N. (2010). Research Methods: The Basics: 2nd edition. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203836071. Dandy, GC, Walker, DJ, Daniell, TM & Warner, RF 2008, Planning and Design of Engineering Systems. Second Edition, Taylor and Francis, Abingdon, UK, ISBN 978-0-415-40552-2. Dodig-Crnkovic G., Scientific methods in computer science, Conference for the Promotion of Research in IT at New Universities and at University Colleges in Sweden, Skövde. 2002.

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

Hafta	Konu Başlıkları
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
ISI 501	Matematiksel Modelleme ve Uygulamaları	1	3	0	0	3	6

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Zorunlu
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	Doğrusal optimizasyon, teorisi, modellenmesi ve çözüm algoritmalarıyla diğer tüm matematiksel programlama teknikleri için bir temel oluşturmaktadır. Programda zorunlu olarak verilen Doğrusal Optimizasyon sayesinde, öğrenciler bir gerçek hayat problemini matematiksel bir model olarak tasarlayabilecek ve bu modellerden doğrusal optimizasyon kapsamına girenleri, uygun algoritma ve uygun yazılımla çözebileceklerdir. Bu kapsamda dersin amaçları şu şekilde belirlenmiştir: • Öğrencilere, bir gerçek hayat probleminin matematiksel olarak ne şekilde modellenebileceğini göstermek • Öğrencilerin doğrusal optimizasyon algoritmalarını etkin ve doğru bir şekilde kullanabilmelerini sağlamak • Öğrencilere, CPLEX ve GAMS gibi profesyonel yazılımların büyük ölçekli doğrusal optimizasyon problemlerinin çözümünde ne şekilde kullanılacaklarını göstermek • Öğrencilerin, diğer tüm matematiksel programlama tekniklerinin teori ve algoritmalarını öğrenmelerini kolaylaştırmak

İçerik	- - Modelleme aşamaları - Doğrusal programlamaya giriş - Grafik Çözüm - Doğrusal programlama modeli - Doğrusal programlamanın varsayımları - Doğrusal programlamaya ilişkin örnek problemler - Simpleks yöntemi - Doğrusal programlama modelinin standart formu - Sınırlandırılmamış değişkenler - Tablo simpleks yöntemi - Yapay başlangıç çözümü - Büyük M yöntemi - İki aşamalı yöntem - Simpleks yöntemi uygulamalarında özel durumlar - Yozlaşma; Alternatif optimum çözümler; Sınırlandırılmamış çözüm; Olurlu çözümün bulunmayışı - Optimallik sonrası analiz - LINDO yazılımının tanıtılması - Dualite - Dual problemin tanımı - Primal-dual ilişkisi - Dual simpleks yöntemi - Duyarlılık analizi - Ulaştırma problemi - Atama problemi - Ağ modellerine giriş - Ağ tanımları ve temel kavramlar - En küçük kapsarağaç problemi - Hedef programlama - Deterministik dinamik programlama - Giriş - Optimallik ilkesi - Örnek problemler
Kaynaklar	Bazaraa, M.S., Jarvis, J.J., Sherali, H.D., “Linear Programming and Network Flows”, 4. Baskı, Wiley, New Jersey, 2010 Bertsimas, D., Tsitsiklis, J.N., “Introduction to Linear Optimization”, Athena Scientific Series in Optimization and Neural Computation, Massachusetts, 1997 Bazaraa, M.S., Sherali, H.D., “Nonlinear Programming: Theory and Algorithm”, 3. Baskı, Wiley, New Jersey, 2006 Wolsey, L.A., “Integer Programming”, Wiley, New Jersey, 1998 GAMS Manual, http://www.gams.com/ sayfasından yüklenebilinir

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Optimizasyon problemlerinin modellenmesi (Bazaraa, Jarvis & Sherali, Bölüm 1, Bertsimas & Tsitsiklis, Bölüm 1)
2	Optimizasyon problemlerinin modellenmesi (Bazaraa & Sherali, Bölüm 1, Wolsey, Bölüm 1) ve bu modellerin GAMS ve MATLAB+CPLEX ile çözümü
3	Lineer cebirdeki temel kavramlar (Bazaraa, Jarvis & Sherali, Bölüm 2)
4	Konveks analizdeki temel kavramlar (Bazaraa, Jarvis & Sherali, Bölüm 2)
5	Simpleks ve büyük-M algoritmaları (Bazaraa, Jarvis & Sherali, Bölüm 3)
6	İki evreli simpleks algoritmaları, kısır döngülü çözüm problemi ve bu problemin çözüm teknikleri (Bazaraa, Jarvis & Sherali, Bölüm 4)
7	Farkas ön kuramı, Karush-Kuhn-Tucker optimallik koşulu (Bazaraa, Jarvis & Sherali, Bölüm 5)
8	Ara sınav I
9	Eşterslik ve duyarlılık analizi (Bazaraa, Jarvis & Sherali, Bölüm 6, Bertsimas & Tsitsiklis, Bölüm 4)
10	Parametrik çözümleme, düzeltilmiş simpleks algoritması (Bazaraa, Jarvis & Sherali, Bölüm 6, Bertsimas & Tsitsiklis, Bölüm 5)
11	Eşters simpleks ve temel-eşters algoritmaları (Bazaraa, Jarvis & Sherali, Bölüm 6)
12	Dantzig-Wolfe ayrışımı (Bazaraa, Jarvis & Sherali, Bölüm 7, Bertsimas & Tsitsiklis, Bölüm 6)
13	Dantzig-Wolfe ayrışımının MATLAB+CPLEX kullanılarak uygulanması

Hafta	Konu Başlıkları
14	Ara sınav II

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
ISI 542	Nesnelerin İnterneti ve Endüstri 4.0	1	3	0	0	3	6

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Seçmeli
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	• "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.
İçerik	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
Kaynaklar	- 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)

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Nesnelerin İnterneti kavramına giriş. Olası uygulama alanları. Alana özel isterleri ve tasarım ölçütlerini anlama.
2	Nesnelerin İnterneti ile geleneksel ağların karşılaştırması: Enerji farkındalığı ve uygulama bağımlılığı
3	Düğüm Özellikleri: düğüm donanımı, İşletim sistemleri, algılama kipleri
4	Özyapılanma, ilinge kontrolü ve yeniden yerleştirme
5	Nesnelerin İnterneti için Ağ mimarisi tasarımı
6	Nesnelerin İnterneti sistemlerinde Ortak erişim katmanı, Yönlendirme yaklaşımları
7	Düğüm yönetimi çatı yaklaşımları
8	Ara Sınav
9	Konumlandırma ve Zaman eşgüdümü teknikleri

Hafta	Konu Başlıkları
10	Nesnelerin İnternetinde standartlar ve açık kaynak yazılımlar
11	Benzetim deneyleri yoluyla Nesnelerin İnterneti temelli sistemlerin başarım değerlendirmesi
12	Endüstriyel vaka analizleri
13	İleri konular: E-sağlık uygulamaları
14	İleri konular: Endüstri 4.0

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
ISI 502	Nesneye Yönelik Programlama	1	3	0	0	3	6

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Zorunlu
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	Nesneye dayalı programlama, bu derste başlamaktadır. Button, TextField, TextArea, Choice, RadioButton vs.. gibi temel nesnelerin kullanımı, Java konsol programlama, bazı algoritmik problemlerin çözümleri, Java application programlama, class-nesne-metot ilişkileri, miras alma (kalıtım), final ve statik kavramları ve kullanımları, upcasting, polimorfizm, downcasting, abstract class ve metotlar, interface vs...nesneye dayalı programlamanın temel felsefesi gibi başlıklar bu dersin amacını oluşturmaktadır.
İçerik	1. Hafta Java'da konsol programlama 2. Hafta Java'da uygulama programlama 3. Hafta Düğme, metin alanı gibi arayüz kontrollerine giriş 4. Hafta Java'da klavye kontrolü 5. Hafta Java'da fare kontrolü 6. Hafta Görsel programlama 7. Hafta Nesnelerin hareket ettirilmesi, oyun programlama 1,2 8. Hafta Ara Sınav 9. Hafta Sınıf, nesne ve metot ilişkileri 10. Hafta Java'da uygulama programlama 11. Hafta Hesap makinesi vs... örnekler 12. Hafta Final, statik kavramları ve örnekler 13. Hafta Upcasting, downcasting ve polimorfizm 14. Hafta Abstract sınıf ve metotlar, interface sınıflar
Kaynaklar	1. Java Programlama Dili ve Yazılım Tasarımı, Altuğ B. Altıntaş, Papatya Yayıncılık ve Eğitim, 2014. 2. JAVA SE 7, Herbert Schildt, Alfa Yayınları, 2012. 3. Java Uygulamaları, David Flanagan, Pusula Yayıncılık ve İletişim, 2004. 4. Java ile Programlama ve Veri Yapıları, Bülent Çobanoğlu, Pusula Yayıncılık ve İletişim, 2013. 5. Java, Numan Pekgöz, Pusula Yayıncılık ve İletişim, 2003.

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Nesneye Yönelik Programlamanın Temelleri
2	Nesneye Yönelik Programlamanın Temelleri
3	Sarmalama Kavramı ve Gerçeklenmesi
4	Soyutlama Kavramı ve Gerçeklenmesi
5	Kalıtım Kavramı ve Gerçeklemesi
6	Çok Biçimlilik Kavramı ve Gerçeklenmesi
7	Class, Nesne ve Metot İlişkileri

Hafta	Konu Başlıkları
8	Class, Nesne ve Metot İlişkileri
9	Ara Sınav
10	Nesneye Yönelik Analiz ve Tasarım
11	Nesneye Yönelik Programlamanın Örneklerle Yapılması 1
12	Nesneye Yönelik Programlamanın Örneklerle Yapılması 2
13	Nesneye Yönelik Programlamanın Örneklerle Yapılması 3
14	Nesneye Yönelik Programlamanın Örneklerle Yapılması 4

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
ISI 524	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	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
Kaynaklar	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.

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Veri madenciliği ve kestirimci analitiğe giriş

Hafta	Konu Başlıkları
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
ISI 520	Yapay Öğrenme	1	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 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.
İçerik	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
Kaynaklar	• 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
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
ISI 550	Karmaşık Ağ Analizi	1	3	0	0	3	6

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Seçmeli
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	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.)
İçerik	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
Kaynaklar	• 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.

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
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