

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
VM 511	Doğrusal Cebir Algoritmaları	1	4	0	0	3	8

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Zorunlu
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	Dersin amacı veri bilimi ya da makine öğrenmesi ile ilgili problemlere doğrusal cebir teknikleri ve algoritmaları kullanarak yaklaşma ve çözüme kavuşturma becerisi kazandırmaktır.
İçerik	Vektörler, matrisler, matris çarpımları, öz değerler, matris ayrışmaları, makine öğrenmesine uygulamalar(Principal Component Analysis, Google PageRank Algorithm)
Kaynaklar	MATHEMATICS FOR MACHINE LEARNING; Marc Peter Deisenroth, A. Aldo Faisal, Cheng Soon Ong; Cambridge University Press.2020

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Vektörler, Denklem Sistemleri, Matrisler yardımıyla denklem çözümleri
2	Öklid algoritması, lineer bağımsızlık, alt uzay, baz, boyut, doğrusal dönüşümler
3	Analitik Geometri, norm, iç çarpım
4	Uzaklık, Açık, Ortonormallik
5	Ortogonal izdüşüm, Rotasyonlar
6	Vize
7	Matris ayrışmaları: Determinant, Trace, Öz değer ve özdeğer vektörü
8	Matris ayrışmaları 1: Özdeğer ayrışımı
9	Matris ayrışmaları 2: Tekil değer ayrışımı, Matris yaklaşımları
10	Uygulama: Principal Component Analysis
11	Uygulama: Principal Component Analysis'ın Python ile uygulanması

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
VM 512	Olasılık	1	4	0	0	3	8

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Zorunlu

Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	Olasılık kuramı, veri işlemede kullanılan önemli tekniklerden biridir. Bu dersin amacı veri bilimi ve ilgili istatistik uygulamaları için gerekli olasılık kuramı altyapısını vermek/güçlendirmektir.
İçerik	Örnek Uzay. Olaylar. Kümeler. Koşullu olasılık. Ağaçlar. Permütasyon. Kombinasyon. Bayes teoremi. Kesikli Rasgele değişkenler. Sürekli Rasgele değişkenler. Joint değişkenler. Covariance, Korelasyon. Momentler. Merkezi Limit teoremi. Markov, Chebyshev eşitsizlikleri. Rassal süreçler. Markov Zincirleri.
Kaynaklar	Introduction to Probability for Data Science Stanley H. Chain Sheldon Ross, An initiation to Probability

Teori Konu Başlıkları

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

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
VM 521	Optimizasyon	1	4	0	0	3	8

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Zorunlu
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	Bu dersteki amacımız öncelikle kısıtlar altında, veya kısıt verilmemiş (kısıtsız) optimizasyon problemlerinin matematik inşası ve çözüm yöntemlerini öğrenmektir. İkinci olarak, Veri Biliminde karşılaşılan optimizasyon problemlerini uygulama olarak ele almaktır.
İçerik	Matematiksel Tanım ve Kavramlarla Giriş Dışbükeylik (convexity) Türev Taylor polinomları Kısıtsız Optimizasyon Lokal vs global problem Birincil ve ikincil koşullar Algoritmalar, iki temel strateji: Doğru arama (line search)ve güven bölgesi (trust region) Küçük kareler Problemleri-Regresyon Uygulama Kısıtlar Altında Optimizasyon Olurlu bölge Eşitlikli kısıt-Eşitliksizli kısıt ve Lagrange metodu Geometrik Bakış Doğrusal programlama-Kuadratik Programlama Simpleks metodu, dual problem İç noktalar metodu Uygulama: Yapay Öğrenme Problemleri Kümeleme-İkili sınıflandırma-Ses işleme-Tavsiye Sistemleri-Lojistik bağlanım-Derin öğrenme-Yapay sinir ağları..vb.

Kaynaklar	Numerical Optimization, J. Nocedal& S. J. Wright, Springer, 1999. ve 2. basım: 2006. Introduction to Global Optimization, R. Horst , P. M.Pardolas&N. V. Thoai, Kluwer Academic Publishers, 1995. The Princeton Companion to Applied Mathematics, Edited by Nicholas J. Higham, Princeton University Press, 2015 https://nhigham.com/2016/03/29/the-top-10-algorithms-in-applied-mathematics/ Linear Programming and Network Flows, Mokhtar S. Bazaraa, John J. Jarvis, Hanif D. Sherali. John Wiley, 2004. Third edition A gentle introduction to optimization / B. Guenin , J. Könemann , L. Tunçel Cambridge University Press http://www.veridefteri.com/: en güncel kaynaklar, ders notları, haber, bilimsel programlama
-----------	--

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Ders izlencesi ve Optimizasyon ve Veri Bilimi ilişkisi tanıtımı
2	Matematiksel Tanım ve Kavramlarla Giriş, Dışbükeylik (convexity). Türev. Taylor polinomları
3	Kısıtsız Optimizasyon. Lokal vs global problem. Birincil ve ikincil koşullar. Problem Uygulaması.
4	Sayısal Yöntemler ve Algoritmalar. Küçük kareler Problemleri-Regresyon Uygulama.
5	Kısıtlar Altında Optimizasyon Olurlu bölge Eşitlikli kısıt-Eşitliksizli kısıt ve Lagrange metodu
6	Geometrik Bakış ve Uygulamalar
7	Ara sınav
8	Doğrusal programlama. Simpleks metodu, dual problem
9	Kuadratik Programlama. Problemler
10	Uygulama: Yapay Öğrenme Problemleri Kümeleme-İkili sınıflandırma-Ses işleme-Tavsiye Sistemleri-Lojistik bağlantım-Derin öğrenme-Yapay sinir ağları..vb.
11	Uygulama: Yapay Öğrenme Problemleri Kümeleme-İkili sınıflandırma-Ses işleme-Tavsiye Sistemleri-Lojistik bağlantım-Derin öğrenme-Yapay sinir ağları..vb.

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
VM 513	Python	1	4	0	0	3	8

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Zorunlu
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans

Dersin Amacı	Bu ders Python programlama dilini kullanarak programlama deneyimi sınırlı yada hiç olmayan öğrencileri programlama araç ve yöntemleri ile tanıştırmayı, ve Python dilinin temel sintaktik/ semantik yapısını öğretmeyi amaçlamaktadır. Ek olarak algoritmaların incelenmesini ve tasarımını öğretmeyi, ve literatürde kabul görmüş veri işleme ve görselleştirme paketlerini tanıtmayı amaçlamaktadır.
İçerik	Python veri tipleri. Python programlama dilinin sintaktik ve semantik yapısı. Veri ve kod akışı yönetimi. Kod analizi ve tasarımı. Nesneye yönelik programlama. Veri işleme ve görselleştirme paketleri
Kaynaklar	Python - How to Program - Deitel Algorithms, R. Sedgewick and K. Wayne Data Structures and Algorithms Using Python - Rance D. Necaise

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Python veri tipleri I : tamsayı, gerçek sayı, karmaşık sayı, karakter dizisi
2	Python veri tipleri II : tuple, liste, küme, sözlük
3	Temel programlama I : kod bloğu, kod akışı, koşullu ifadeler, döngüler
4	Temel programlama II : iç içe döngüler,
5	Fonksiyonlar ve özyineleme
6	Python modülü kullanma ve yazma
7	Nesne tabanlı programlama I : kuramsal temeller ve örnekler
8	Nesne tabanlı programlama II : sınıflar ve hiyerarşi
9	Nesne tabalı programlama III : kullanıcı arayüzü tasarlama
10	Python ile veri işleme ve görselleştirme I : pandas, numpy ve matplotlib
11	Python ile veri işleme ve görselleştirme II : pandas, numpy ve matplotlib

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
VM 539	Dönem Projesi	3	0	0	0	0	10

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
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
VM 531	R	3	4	0	0	3	8

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Zorunlu
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	Bu ders öğrencilere R programlama dilinin araç ve yöntemlerini tanıtmayı, R dilinin yazım kurallarını öğretmeyi, istatistiksel analizlerde yaygın kullanılan matris/tablo tibi veri yapılarıyla çalışmayı ve hakimiyet kazandırmayı amaçlar.
İçerik	Dersin içeriği iki ana eksen üzerine oturmaktadır. Bir eksen R diline mahsus, veri bilminde işlem yapmayı kolaylaştıran veri yapıları öğretilir. Bu veri yapıları sırasıyla incelenirken bir yandan da öğrenci için veri analizi ve makine öğrenmesi ile model kurmaya yönelik alt yapı oluşturulmuş olur. İkinci eksen ise programlamaya mahsus prosedürler öğretilir. Burada döngüler, koşullar, fonksiyonlar gibi klasik programlama dillerinin de kullandığı prosedürlerin yanında which, apply gibi R diline mahsus işlevler de derinlemesine çalışılır.
Kaynaklar	- THE BOOK OF R: A First Course in Programming and Statistics, TILMAN M. DAVIES - Introduction to Probability and Statistics Using R, G. Jay Kerns - STATISTICS WITH R PROGRAMMING, Lecture Notes, Prepared by K.Rohini, Assistant Professor, CSE Department, GVPCEW. - Stat 3701 Lecture Notes: Basics of R, Charles J. Geyer - R Programming, Lecture Notes, Robin Evans

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	R Installation, Platforms, NUMERICS, ARITHMETIC, ASSIGNMENT, AND VECTORS
2	MATRICES AND ARRAYS NON-NUMERIC VALUES
3	LISTS AND DATA FRAMES SPECIAL VALUES, CLASSES, AND COERCION
4	BASIC PLOTTING READING AND WRITING FILES
5	CALLING FUNCTIONS CONDITIONS AND LOOPS
6	WRITING FUNCTIONS EXCEPTIONS, TIMINGS, AND VISIBILITY
7	EXAM
8	R For Statistics, Hypothesis Testing, ANOVA
9	R For Statistics, Regression 1
10	R For Statistics, Regression 2
11	R For Machine Learning CARET PACKAGE

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
VM 524	Çizgeler Kuramı	3	4	0	0	3	8

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Seçmeli(Z)
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
VM 532	Makine Öğrenmesi	2	4	0	0	3	8

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Zorunlu
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	bu dersin amacı, öğrencilere makine öğrenmesi ve derin öğrenme konularında sağlam bir temel sağlamaktır. Hem teorik kavramları hem de pratik uygulamaları kapsayarak, öğrenciler gerçek dünya problemlerini çözmek için çeşitli makine öğrenmesi modellerini tasarlamayı, uygulamayı ve değerlendirmeyi öğreneceklerdir.
İçerik	makine öğrenmesine giriş, matematiksel temeller, derin öğrenme temelleri, modellerin eğitilmesi, evrişimli ve tekrarlayan sinir ağları, GAN'lar ve otokodlayıcılar gibi ileri modeller, doğal dil işleme ve pratik proje çalışmalarını içermektedir.
Kaynaklar	

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Makine öğreniminin genel bakışı, öğrenme türleri ve uygulamaları.
2	Lojistik ve Lineer Regression
3	Python ML kutuphaneleri tanıtımı.
4	Yapay sinir ağlarını anlama, aktivasyon fonksiyonları ve mimari.
5	Derin öğrenmeye giriş, çerçeveler ve ortamın kurulumu
6	Derin Sinir Ağlarını Eğitme - DNN'leri eğitme teknikleri, aşırı uyumu önleme ve düzenleme.
7	Evrişimli Sinir Ağları (CNN'ler) - CNN'lerin temelleri, görüntü tanıma uygulamaları

Hafta	Konu Başlıkları
8	Ara Sınav - 1-7. haftaları kapsayan konulardan değerlendirme
9	Tekrarlayan Sinir Ağları (RNN'ler) - RNN'lere giriş, LSTM ve uygulamaları.
10	İleri Derin Öğrenme Modelleri - GAN'lar, otoenkoderler ve pekiştirmeli öğrenmenin temellerini keşfetme.
11	Derin Öğrenme ile Doğal Dil İşleme - NLP için teknikler ve modeller
12	Zaman serisi analizi, sıralı veri için RNN'ler.
13	Proje Tartışmaları - Öğrenciler projelerini tartışma ve geri bildirim
14	Projelerin final sunumu, özet

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
VM 522	İstatistik	2	4	0	0	3	8

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	Türkçe
Türü	Zorunlu
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	Öğrencileri istatistik metodolojisinin temel ilke ve araçlarıyla tanıştırmak ve öğretmektir.
İçerik	1. Karar verme aracı olarak istatistik 2. İstatistik seriler, Dağılım fonksiyonları ve merkezi eğilim ölçüleri 3. Dağılım ölçüleri 4. Olasılık teorisi
Kaynaklar	Bernard Grais, "Statistique descriptive", 3eme edition, Dunod, Paris. Vincent Giard, "Statistiques Appliquées a la Gestion", Edition Economica, Paris. Paul Newbold, William L. Carlson, Betty Thorne, "Statistics for Business and Economics", 6th edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2007 Roger C. Pfaffenberger, James H. Patterson, "Statistical Methods for Business and Economics", Irwin 2003 Business Communication Today

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	İstatistiğe giriş
2	İstatistik seriler
3	Sayısal değişkenleri grafik üzerinde gösterme
4	Merkezi dağılım ölçüleri
5	Değişim ölçüleri
6	Olasılık teorisine giriş
7	Olasılık teorisi kuralları
8	Ara Sınav

Hafta	Konu Başlıkları
9	Bayes teoremi
10	Değişkenler, matematiksel beklenti, varyans ve standart sapma
11	Hipergeometrik ve binom dağılımı

İçerik

Ders Kodu	Dersin Adı	Yarıyıl	Teori	Uygulama	Lab	Kredisi	AKTS
VM 529	İktisat ve Veri Bilimi	2	4	0	0	3	8

Ön Koşul	
Derse Kabul Koşulları	

Dersin Dili	İngilizce
Türü	Zorunlu
Dersin Düzeyi	Yüksek Lisans
Dersin Amacı	Bu dersin amacı veri bilimi, özellikle de ekonometri teknikleri aracılığıyla ekonomik sorulara yanıt geliştirecek uygulamalar yapmaktır. İktisadi analiz ve istatistik dersin merkezinde yer almakta; verilerin kullanımı bu çerçevede gerçekleşmektedir. Yaygın olarak kullanılan programlama dillerinden olan R'ın kullanımının öğrencilere aktarımı da dersin amaçları arasında yer almaktadır.
İçerik	Çoklu doğrusal regresyon, doğrusal olmayan regresyon, farkların farkı tahmincisi, sabit etkiler modeli, rassal etkiler modeli, araçsal değişkenler
Kaynaklar	Jeffrey M. Wooldridge; Introductory Econometrics: A Modern Approach

Teori Konu Başlıkları

Hafta	Konu Başlıkları
1	Çoklu Doğrusal Regresyon
2	Regresyon Analizinde Tahmin Edicilerin Özellikleri
3	Niteliksel Değişkenlerle Ekonometrik Tahmin ve Doğrusal Olmayan Regresyon
4	Panel Veri Analizi (I): Sabit Etkiler Modeli ve Rassal Etkiler Modeli
5	Panel Veri Analizi (II): Farkların Farkı Tahmincisi; Araçsal Değişkenler
6	Vize
7	R ile Çoklu Doğrusal Regresyon Uygulamaları
8	R ile Doğrusal Olmayan Regresyon Uygulamaları
9	R ile Panel Veri Analizi (I)
10	R ile Panel Veri Analizi (II)
11	Araçsal Değişkenlerle Regresyon Uygulamaları