

## 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 en önemli tekniklerden biridir. Bu dersin amacı veri bilimi ve ilgili istatistik uygulamaları için gerekli olasılık kuramı altyapısını öğrenciye vermektir.                                                                   |
| İçerik        | Kümeler kuramı, Permütasyonlar ve kombinasyonlar. Bayes teoremi. Rasgele değişkenler. Momentler. Chebyshev eşitsizliği. Sürekli ve Kesikli dağılımlar (Bernouilli, Binomial, Poisson, Gaussian, Üstel, Bertrand, Weibull, Euler vs). Rassal süreçler. Markov Zincirleri |
| Kaynaklar     | Sheldon Ross, An initiation to Probability<br>Introduction to Probability for Data Science Stanley H. Chain                                                                                                                                                             |

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 derste ki 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        | <p>Matematiksel Tanım ve Kavramlarla Giriş</p> <p>Dışbükeylik (convexity)</p> <p>Türev</p> <p>Taylor polinomları</p> <p>Kısıtsız Optimizasyon</p> <p>Lokal vs global problem</p> <p>Birincil ve ikincil koşullar</p> <p>Algoritmalar, iki temel strateji: Doğru arama (line search)ve güven bölgesi (trust region)</p> <p>Küçük kareler Problemleri-Regresyon Uygulama</p> <p>Kısıtlar Altında Optimizasyon</p> <p>Olurlu bölge</p> <p>Eşitlikli kısıt-Eşitliksizli kısıt ve Lagrange metodu</p> <p>Geometrik Bakış</p> <p>Doğrusal programlama-Kuadratik Programlama</p> <p>Simpleks metodu, dual problem</p> <p>İç noktalar metodu</p> <p>Uygulama: Yapay Öğrenme Problemleri</p> <p>Kümeleme-İkili sınıflandırma-Ses işleme-Tavsiye Sistemleri-Lojistik bağlanım-Derin öğrenme-Yapay sinir ağları..vb.</p>                                                                                                              |
| Kaynaklar     | <p>Numerical Optimization, J. Nocedal&amp; S. J. Wright, Springer, 1999. ve 2. basım: 2006.</p> <p>Introduction to Global Optimization, R. Horst , P. M.Pardolas&amp;N. V. Thoai, Kluwer Academic Publishers, 1995.</p> <p>The Princeton Companion to Applied Mathematics, Edited by Nicholas J. Higham, Princeton University Press, 2015</p> <p><a href="https://nhigham.com/2016/03/29/the-top-10-algorithms-in-applied-mathematics/">https://nhigham.com/2016/03/29/the-top-10-algorithms-in-applied-mathematics/</a></p> <p>Linear Programming and Network Flows, Mokhtar S. Bazaraa, John J. Jarvis, Hanif D. Sherali. John Wiley, 2004. Third edition</p> <p>A gentle introduction to optimization / B. Guenin , J. Könemann , L. Tunçel Cambridge University Press</p> <p><a href="http://www.veridefteri.com/">http://www.veridefteri.com/</a>: en güncel kaynaklar, ders notları, haber, bilimsel programlama</p> |

## 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 bağlanım-Derin öğrenme-Yapay sinir ağları..vb. |
| 11    | Uygulama: Yapay Öğrenme Problemleri Kümeleme-İkili sınıflandırma-Ses işleme-Tavsiye Sistemleri-Lojistik bağlanım-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<br>Algorithms, R. Sedgewick and K. Wayne<br>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 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 ayrışimleri, 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, Açı, 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 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  | Bu ders için hedefiniz, çizgelerde/ağlarda hangi özelliklerin aranacağını anlamak, ağ analizi yapmak ve çizgelerin yapısı hakkında ifadeleri/iddiaları kanıtlamak için gereken matematiksel karmaşıklığı geliştirmektir.                                                                                      |
| İçerik        | Temel çizge kuramsal kavramlar: yollar ve döngüler, bağlanabilirlik, ağaçlar, yayılan alt çizgeler, iki parçalı çizgeler, Hamiltoniyen ve Euler döngüleri. En kısa yol ve yayılan ağaçlar için algoritmalar. Eşleştirme teorisi. Düzlemsel grafikler. Boyama. Ağlarda akışlar, maksimum akış min-cut teoremi. |
| Kaynaklar     | Graph Theory and Its Applications, Jay Yellen, Jonathan L. Gross, Mark Anderson                                                                                                                                                                                                                               |

## Teori Konu Başlıkları

| Hafta | Konu Başlıkları               |
|-------|-------------------------------|
| 1     | Graflara Giriş                |
| 2     | Graf Algoritmaları            |
| 3     | Graf Özellikleri ve Metrikler |
| 4     | Graf Görselleştirme           |
| 5     | Sosyal Ağ Analizi             |
| 6     | Tavsiye Sistemleri            |
| 7     | Ara Sınav                     |
| 8     | Makine Öğrenmede Graflar      |
| 9     | Makine Öğrenmede Graflar      |
| 10    | Web ve Metin Madenciliği      |
| 11    | İleri Konular                 |

## İçerik

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

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Ön Koşul              |  |
| Derse Kabul Koşulları |  |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dersin Dili   | İngilizce                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Türü          | Seçmeli(Z)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 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                              |

## İçerik

| Ders Kodu | Dersin Adı                 | Yarıyıl | Teori | Uygulama | Lab | Kredisi | AKTS |
|-----------|----------------------------|---------|-------|----------|-----|---------|------|
| VM 514    | Veri Bilimi Uygulamaları I | 2       | 0     | 2        | 0   | 2       | 4    |

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Ön Koşul              |  |
| Derse Kabul Koşulları |  |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dersin Dili   | Türkçe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Türü          | Zorunlu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Dersin Düzeyi | Yüksek Lisans                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Dersin Amacı  | <p>Veri Mühendisleri, veri akış kanallarının (data pipelines) ve veri işleme sistemlerinin (data processing systems) tasarımını, uygulamasını ve bakımını destekler. Bu sistemler, bilgilerin ölçeklenebilir, tekrarlanabilir ve güvenli bir şekilde toplanmasını, depolanmasını, toplu ve gerçek zamanlı işlenmesini ve analizini destekler. Temel olarak veri toplama, işleme ve depolamaya yönelik en uygun çözümleri tanımlamak/tasarlamakla yükümlüdürler. Sürecin sonunda, Veri Analistleri ve Veri Bilimcilerle çalışmalarında kullanabilmeleri için güvenilir ve temiz veri sağlanacaktır.</p> <p>Bu ders, katılımcılara veri ardışık düzenleri, farklı veri türleri ve bu verileri işlemek için kullanılan çeşitli veri platformları ile çalışma konusundaki temel kavramları tanıtmayı amaçlamaktadır. Katılımcılar, verileri farklı türdeki veritabanı sistemlerine aktarmanın, temizlemenin, işlemenin ve saklamanın yollarını öğreneceklerdir. Ayrıca öğrenciler, geleneksel sistemlerin idare edemediği 'büyük verileri' yönetmek ve manipüle etmek için kullanılan modern teknolojilerle de tanışacaklardır. Farklı veri ekosistemlerinin ihtiyaçları doğrultusunda verinin saklanması için farklı çözümleri oluşturma ve yönetme tekniklerini öğreneceklerdir.</p> |
| İçerik        | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Genel Kavramlar, Büyük Veri ve Veri Mühendisliğine Giriş</li><li>2. Veri Saklama Yöntemleri – 1 Data Warehouses vs Data Lake</li><li>3. Veri Saklama Yöntemleri - 2 Hadoop Mimarisi ve Ekosistemi + NoSQL veritabanları</li><li>4. Veri aktarımı (ETL, ELT, Data Ingestion)</li><li>5. Basit veri toplama yöntemleri - Web Scraping</li><li>6. Büyük Veri ekosisteminde veri aktarımında kullanılan veri modelleri</li><li>7. Veri aktarımı araçları -- Apache Flume, Kafka -- Toplu veri işleme</li><li>8. Veri aktarımı araçları -- Kafka &amp; Spark -- Akan veri işleme</li><li>9. Veri Saklama Yöntemleri - 3 Lakehouse Architecture</li><li>10. Bulut üzerinde veri aktarımı mimarileri : Lambda &amp; Kappa Architecture</li><li>11. Bulut üzerinde Büyük Veri Analizi , Google Big Query</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Kaynaklar     | <p>Warren, J., &amp; 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> <p>Reis, J, Housley M, Fundamentals of Data Engineering: Plan and Build Robust Data Systems, 1st Edition, 2022, O'Reilly, 978-1098108304</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Teori Konu Başlıkları

| Hafta | Konu Başlıkları                                                                 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Genel Kavramlar, Büyük Veri ve Veri Mühendisliğine Giriş                        |
| 2     | Veri Saklama Yöntemleri – 1 Data Warehouses vs Data Lake                        |
| 3     | Veri Saklama Yöntemleri - 2 Hadoop Mimarisi ve Ekosistemi + NoSQL veritabanları |
| 4     | Veri aktarımı (ETL, ELT,Data Ingestion)                                         |
| 5     | Basit veri toplama yöntemleri - Web Scraping                                    |
| 6     | Büyük Veri ekosisteminde veri aktarımında kullanılan veri modelleri             |
| 7     | Veri aktarımı araçları -- Apache Flume, Kafka -- Toplu veri işleme              |
| 8     | Veri aktarımı araçları -- Kafka & Spark -- Akan veri işleme                     |
| 9     | Veri Saklama Yöntemleri - 3 Lakehouse Architecture                              |
| 10    | Veri Yönetiminde yeni paradigmlar : Data Mesh                                   |
| 11    | Bulut üzerinde Büyük Veri Analizi , Google Big Query                            |

## İçerik

| Ders Kodu | Dersin Adı                  | Yarıyıl | Teori | Uygulama | Lab | Kredisi | AKTS |
|-----------|-----------------------------|---------|-------|----------|-----|---------|------|
| VM 523    | Veri Bilimi Uygulamaları II | 2       | 0     | 2        | 0   | 1       | 4    |

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Ön Koşul              |  |
| Derse Kabul Koşulları |  |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dersin Dili   | Türkçe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Türü          | Zorunlu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Dersin Düzeyi | Yüksek Lisans                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Dersin Amacı  | <p>Yapılandırılmış Sorgu Dili (Structured Query Language- SQL), veri tabanlarıyla iletişim kurmak ve veri tabanlarını değiştirmek için kullanılan bir sorgu dilidir. Toplanan yüksek hacimli veriden en iyi şekilde yararlanmak için özellikle veri bilimi alanında çalışan araştırmacıların ve uygulayıcıların SQL konusunda bilgili olması gerekir. SQL sorguları, verinin kaynaktan elde edilmesinde ve tanımlayıcı veri analizinde kullanıldığı gibi artık tahminleyici veri analizlerinde de yardımcı araç olarak kullanılmaktadır. Günümüz dünyasında bir çok kurum, yönetim stratejilerini belirlemek için büyük veri analitiğine güvenmektedir. Bu durum, çalışanların SQL becerilerine ve veri tabanı kavramlarına hakim olması beklentisini doğurmaktadır. Bu ders kapsamında veri tabanlarının genel kavramları, SQL'in özellikle de veri bilimi alanındaki kullanımı tanıtılacak, yüksek performansların sorgular üzerinde çalışılacaktır. Dersin sonunda, öğrencinin ilişkisel veri tabanlarından veri elde edebilme, yapılandırılmış sorgular yazabilme, birden çok veri kaynağı arasında kavramsal bağ oluşturabilme ve veri analizinin vazgeçilmez bir aracı olan raporlama konusunda uzmanlaşması beklenmektedir.</p> |
| İçerik        | <p>Genel Kavramlar, Veri Modelleme</p> <p>SQL – Genel sorgu yapısı</p> <p>SQL – Veri tipleri ve Ölçüt tanımlamaları</p> <p>SQL – Tablo yapısı ve Eşleştirmeler (JOIN)</p> <p>SQL – Karmaşık sorgular</p> <p>SQL – Veri gruplama yöntemleri</p> <p>SQL -- Dinamik ve statik görünümmler, Bellekte çalışan tablolar</p> <p>SQL – Windows Functions</p> <p>Veri Bilimi için SQL – Cube, Pivot fonksiyonları</p> <p>Python &amp; SQL entegrasyonu</p> <p>Python &amp; SQL ile veri analizi</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Kaynaklar     | <p>Elmasri, R., &amp; Navathe, S. B. (2011). Fundamentals of database systems. Addison-Wesley.</p> <p>Badia, A. (2020). SQL for data science: data cleaning, wrangling and analytics with relational databases. Springer Nature.</p> <p><a href="https://sqlbolt.com/">https://sqlbolt.com/</a></p> <p><a href="https://www.sqltutorial.org/">https://www.sqltutorial.org/</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Teori Konu Başlıkları

| Hafta | Konu Başlıkları                                             |
|-------|-------------------------------------------------------------|
| 1     | Genel Kavramlar, Veri Modelleme                             |
| 2     | SQL – Genel sorgu yapısı                                    |
| 3     | SQL – Veri tipleri ve Ölçüt tanımlamaları                   |
| 4     | SQL – Tablo yapısı ve Eşleştirmeler (JOIN)                  |
| 5     | SQL – Karmaşık sorgular                                     |
| 6     | SQL – Veri gruplama yöntemleri                              |
| 7     | SQL -- Dinamik ve statik görünüm, Bellekte çalışan tablolar |
| 8     | SQL – Windows Functions                                     |
| 9     | Veri Bilimi için SQL – Cube, Pivot fonksiyonları            |
| 10    | Python & SQL entegrasyonu                                   |
| 11    | Python & SQL ile veri analizi                               |



## 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<br>2. İstatistik seriler, Dağılım fonksiyonları ve merkezi eğilim ölçüleri<br>3. Dağılım ölçüleri<br>4. Olasılık teorisi                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Kaynaklar     | Bernard Grais, "Statistique descriptive", 3eme edition, Dunod, Paris.<br>Vincent Giard, "Statistiques Appliquées a la Gestion", Edition Economica, Paris.<br>Paul Newbold, William L. Carlson, Betty Thorne, "Statistics for Business and Economics", 6th edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2007<br>Roger C. Pfaffenberger, James H. Patterson, "Statistical Methods for Business and Economics", Irwin 2003<br>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                                                     |
| 9     | Bayes teoremi                                                 |
| 10    | Değişkenler, matematiksel beklenti, varyans ve standart sapma |
| 11    | Hipergeometrik ve binom dağılımı                              |
| 12    | Poisson dağılımı, normal dağılım                              |
| 13    | Kesikli olasılık dağılımları                                  |
| 14    | Sürekli olasılık dağılımları                                  |

## 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, evrimsel 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                     |
| 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                                                                           |