**ITU**

**DERS KATALOG FORMU**

**(Course Catalogue Form)**

| **Dersin Adı:**  Çoğulortam Hesaplama | **Course Name:**  Multimedia Computing |
| --- | --- |

| **Kodu (Course Code)** | **Yarıyıl (Semester)** | **Kredisi (Local Credits)** | **AKTS Kredisi (ECTS Credits)** | **Ders Uygulaması, Saat/Hafta** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ders (Theoretical)** | **Uygulama (Tutorial/Recitation)** | **Laboratuvar (Laboratory)** |
| BLG477E | 7 | 2 | 5 | 2 | - | - |

| **Bölüm/Program**  **(Department/Program)** | Bilgisayar Mühendisliği / Computer Engineering |
| --- | --- |

| **Dersin Türü**  **(Course Type)** | Mühendislik Tasarım (Engineering Design) | **Dersin Dili (Course Language)** | İngilizce  English |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ders Zorunluluğu (Course Compulsion)** | | Seçmeli (Elective) | |

| **Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)** | TEL252/E Signals and Systems  or  EHB252/E Signals and Systems  or  BLG354/E Signal&Systems for Comp.Eng. | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Mesleki Bileşene Yüzde Katkısı**  **(Course Category by Content Percentage)** | Temel Bilim  (Basic Science) | Temel Mühendislik (Engineering Science) | Mühendislik Tasarım (Engineering Design) | İnsan ve Toplum Bilim (General Education) |
| 5% | 30% | 65% | - |

| **Dersin İçeriği (Course Description)** | Temel Konular: Çoğulortam tanımı, Dijital ortamlar, sayısal ses, konuşma, görüntü ve video gösterimleri ve kodlama, Çoğulortam ağ gönderimi, İçerik tabanlı görüntü getirimi, Çoğulortam damgalama |
| --- | --- |
| Major topics: Multimedia definition, Digital Media, Digital Audio, Speech, Image and Video representation and coding, Multimedia networking, Content based retrieval, Multimedia Watermarking |
| **Dersin Amacı (Course Objective)** | 1. Ses, konuşma, görüntü ve video dijital gösterimi ve saklama ortamları ile ilgili kavramları tanımak 2. Ses, konuşma, görüntü ve video kodlama standartları ve önemli bileşenleri hakkında temel bilgiler edinmek 3. Çoğulortam ağ gönderimi için yerleşmiş sistem, metod ve protokolleri tanımak. 4. İçerik tabanlı görüntü ve video getirimi için temel metodları tanımak 5. Temel sayısal çoğulortam damgalama yöntemlerini tanımak. |
| 1. To learn concepts related to digital representation of voice, speech, image and video and storage media 2. To acquire basic knowledge on voice, speech, image, video coding standards and key components 3. To familiarize with basic systems methods and protocols underlying multimedia networking 4. To familiarize with basic methods for content based image and video retrieval, object recognition 5. To familiarize with basic multimedia watermarking methods |
| **Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)** | 1. Ses, konuşma, görüntü ve video dijital gösterimi ve saklama ortamları ile ilgili temel kavramlar hakkında bilgi birikimi edinme 2. Temel kayıplı ve kayıpsız kodlama tekniklerini öğrenme 3. Ses, konuşma, görüntü ve video kodlama standartları ve önemli bileşenleri hakkında temel bilgi birikimi edinme 4. Çoğulortam ağ gönderimi için temel sistem, metod ve protokoller ile tanışıklık 5. İçerik tabanlı görüntü ve video getirimi için temel metodlar ile tanışıklık 6. Nesne tanıma ve takibi için teknikler öğrenme |
| 1. Knowledge on main concepts related to digital representation of voice, speech, image and video and storage media 2. Learn fundamental concepts and methods related to lossless and lossy coding 3. Basic knowledge on voice, speech, image, video coding standards and key components 4. Acquaintance with basic systems methods and protocols underlying multimedia networking 5. Acquaintance with basic methods for content based image and video retrieval 6. To learn techniques for object detection and tracking. |

| **Ders Kitabı (Textbook)** | Ze-Nian Li, Mark S. Drew, Jiangchuan Liu, Fundamentals of Multimedia, 2nd Edition, Springer, 2014 |
| --- | --- |
| **Diğer Kaynaklar (Other References)** | M. Rabbani, The JPEG2000 Still-Image Compression Standard, Eastman Kodak Research Labs, presentation slides.  M. Rabbani, R. Joshi, “An overview of the JPEG 2000 still image compression standard,” Signal Processing: Image Communication, Vol. 17, Issue 1, pp. 3-48 January 2002  R.F. Gonzalez, R.E. Woods, Digital Image Processing, Second Edition, Prentice Hall, 2002  James F. Kurose and Keith W. Ross, Computer Networking (A Top-down Approach Featuring the Internet), Addison-Wesley, 3rd ed, 2005.  W. K. Pratt, Digiital Image Processing, Second Edition, Wiley Interscience, 1991.  M. Tekalp, Digital Video Processing, Prentice Hall, 1995.  [S. Katzenbeisser](http://www.amazon.com/exec/obidos/search-handle-url/index=books&field-author=Stefan%20Katzenbeisser/002-3647850-9571266), [F.A.P. Petitcolas](http://www.amazon.com/exec/obidos/search-handle-url/index=books&field-author=Fabien%2C%20A.P.%20Petitcolas/002-3647850-9571266), Information Hiding Techniques For Steganography And Digital Watermarking, Artech House, 2000.  Ying Liu, Dengsheng Zhang, Guojun Lu, Wei-Ying Ma, “A survey of content-based image retrieval with high-level semantics,” Pattern Recognition, vol. 40, pp. 262-282, 2007.  Thomas Wiegand, Gary J. Sullivan, Gisle Bjøntegaard, Ajay Luthra, “Overview of the H.264/AVC Video Coding Standard,” IEEE Transactıons on Cırcuıts And Systems for Vıdeo Technology, Vol. 13, No. 7, July 2003.  Gary J. Sullivan, Fellow, IEEE, Jens-Rainer Ohm, Member, IEEE, Woo-Jin Han, Member, IEEE, and Thomas Wiegand, “Overview of the High Efficiency Video Coding (HEVC) Standard,” IEEE Transactıons on Cırcuıts and Systems for Vıdeo Technology, Vol. 22, No. 12, December 2012. |

| **Ödevler ve Projeler (Homeworks & Projects)** | Öğrenciler gruplar oluşturacak ve her grup ses, görüntü veya video işleme, kodlama, sınıflandırma, içerik tabanlı bilgi çekme, nesne tanıma gibi alanlarda önerilen konulardan birini seçip konu ile ilgili bir bilimsel yayına veya standarta ait uygulamayı gerçekleyeceklerdir. Gerçeklemeler referans yazılımlar veya açık kaynak makine öğrenmesi platformları ve/veya açık kaynak görüntü işleme/bilgisayarla görü kütüphaneleri kullanılarak yapılabilecektir. Dönem sonunda yapılan çalışma için bir rapor teslim edilip çalışmanın sunuşu ve demoları yapılacaktır. |
| --- | --- |
| The students will form groups and each group will select a topic on voice, image or video processing, coding, classification, content based retrieval, object recognition areas and implement an application related to a scientific paper or standard. The implementations can be performed by making use of reference software or open source machine learning platforms and/or open source image processing/computer vision platforms. At the end of the term a report on the work conducted will be submitted and presentation and demo of the work will be made. |
| **Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)** | - |
| -*.* |
| **Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)** | Çoğu projede mevcut algoritmalar, yöntemler referans yazılımlar kullanılarak veya açik kaynak makine öğrenme ve/veya açık kaynak görüntü işleme/bilgisayarla görü platformlarında Python veya C++ dillerinde gerçeklenecektir. |
| In most projects, existent algorithms, methods will be implemented by using reference software or open source machine learning and/or open source image processing/computer vision platforms in Python or C++ languages |
| **Diğer Uygulamalar (Other Activities)** | - |
| - |

| **Başarı Değerlendirme Sistemi**  **(Assessment Criteria)** | **Faaliyetler (Activities)** | **Adedi (Quantity)** | **Değerlendirmedeki Yüzde Katkısı**  **(Effects on Grading by Percentage)** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)** | 1 | 30% |
| **Kısa Sınavlar (Quizzes)** | - | - |
| **Ödevler (Homework)** | - | - |
| **Projeler (Projects)** | - |  |
| **Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)** | 1 | 30% |
| **Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)** | - | - |
| **Diğer Uygulamalar (Other Activities)** | - | - |
| **Final Sınavı (Final Exam)** | 1 | 40% |

**DERS PLANI**

**(Course Plan)**

| **Hafta** | **Konu** | **Dersin Çıktıları** |
| --- | --- | --- |
| **1** | Çoğulortam Sistemlerine Giriş (Çoğulortam tanımı, temel zorluklar, dijital ortam tipleri) | 1 |
| **2** | Dijital ortam formatları (örnekleme, nicemleme, görüntü yapısı, renk, video) | 1,2 |
| **3** | Sıkıştırma temelleri (entropi ve entropi kodlama) | 2 |
| **4** | Görüntü Sıkıştırma (JPEG ve JPEG2000 standartları) | 3 |
| **5** | Görüntü Sıkıştırma (JPEG ve JPEG2000 standartları) | 3 |
| **6** | Görüntü Sıkıştırma (JPEG ve JPEG2000 standartları)  Ses sıkıştırma standartları | 3 |
| **7** | Ses sıkıştırma standartları | 3 |
| **8** | Video sıkıştırma standartları | 3 |
| **9** | Sınıf çalışması | 1,2,3 |
| **10** | Çoğulortam Ağ Gönderimi | 4 |
| **11** | Çoğulortam Ağ Gönderimi ve İçerik Tabanlı Görüntü Erişimi | 4,5 |
| **12** | İçerik Tabanlı Görüntü Erişimi/Nesne Tanıma | 5 |
| **13** | Dönem Projeleri sunuşları | 3,4,5,6 |
| **14** | Dönem Projeleri sunuşları | 3,4,5,6 |

| **Week** | **Topic** | **Course Outcome** |
| --- | --- | --- |
| **1** | Introduction (Definition of multimedia, key challenges, digital media types) | 1 |
| **2** | Media formats (sampling, quantization, image structure, color, video) | 1,2 |
| **3** | Compression basics (entropy and entropy coding) | 2 |
| **4** | Image compression: JPEG and JPEG2000 standards | 3 |
| **5** | Image compression: JPEG and JPEG2000 standards | 3 |
| **6** | Image compression: JPEG and JPEG2000 standards  Audio compression and standards | 3 |
| **7** | Audio compression and standards | 3 |
| **8** | Video compression standards | 3 |
| **9** | Classwork | 1,2,3 |
| **10** | Multimedia networking | 4 |
| **11** | Multimedia networking and Content based image retrival | 4,5 |
| **12** | Content based image retrival/Object recognition | 5 |
| **13** | Term Project presentations | 3,4,5,6 |
| **14** | Term Project presentations | 3,4,5,6 |

**DERSİN BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ÖĞRENCİ ÇIKTILARI İLE İLİŞKİSİ**

**Relationship between the Course and Student Outcomes**

**(1: “Little”, 2: “Partial”, 3: “Full”, Leave blank if your answer is “None”)**

| **Computer Engineering Department Program Outcomes and Performance Criteria** | | **Level of Contribution** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| 1 | an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics |  | X |  |
| 2 | an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors |  |  | X |
| 3 | an ability to communicate effectively with a range of audiences |  |  | X |
| 4 | an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts |  |  |  |
| 5 | an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives |  |  | X |
| 6 | an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions |  |  | X |
| 7 | an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies |  | X |  |

**HAZIRLANMA BİLGİSİ**

**Edition Information**

| **Prepared by** | **Date** | **Signature** |
| --- | --- | --- |
| **Uluğ Bayazıt** | **05.12.2020** |  |
| **Approved by** | **Date** | **Signature** |
| **Dr.Tolga Ovatman** | **07.12.2020** |  |