

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name		
Veri Sıkıştırma Seçilmiş Konular		Advanced Topics in Data Compression		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)
BBL 613 / BBL 613E	Güz/Bahar (Fall/Spring)	3	7.5	Doktora (Ph.D.)
Lisansüstü Program (Graduate Program)	Bilişim Uygulamaları (Applied Informatics)			
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli (Elective)	Dersin Dili (Course Language)	İngilizce/Türkçe (English/Turkish)	
Dersin İçeriği (Course Description)	Temel enformasyon teorisi konuları ve entropi kavramı, evrensel kodlar, entropi kodlama algoritmaları (Huffman, aritmetik kodlama), veri sıkıştırma kullanılan sözlük, istatistik, ve dönüşüm tabanlı modellemeler, sıkıştırılmış veri yapıları, sıkıştırılmış öz-indeksler), sıkıştırma algoritmalarının veri sınıflandırmada kullanılması Basic information theory concepts to measure the entropy of a sequence, universal codes, entropy coding with Huffman and arithmetic codes, compression algorithms with dictionary-, statistics-, or transformation-based modeling methods, compressed data structures and regarding applications, compressed self-text indexing, using compression as a classifier			
Dersin Amacı (Course Objectives)	1) Bir verinin içerdiği bilgi miktarının ölçülmesi ve bununla ilgili temel enformasyon teorisi 2) Veriyi içerdiği bilgi miktarı oranında ifade edebilecek kodlama metodlarının öğrenilmesi 3) Sıkıştırma işlemi kullanılan çeşitli metodların öğrenilmesi 4) Sıkıştırılmış veri yapıları ve uygulamaları 5) Sıkıştırma algoritmalarının veri sınıflandırıcı olarak kullanılması 1) Information theoretic concepts regarding data compression, the notion of entropy 2) Entropy coding techniques 3) Several modeling approaches for compression 4) Compressed data structures and applications 5) Compression as a data classification method			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler aşağıdaki konuları bilir: 1) Entropi ve veri sıkıştırma ile ilgili temel enformasyon teorisi konuları 2) Evrensel kodlar: Değişken uzunluklu kodlar ile tamsayı ifadeleri 3) Aritmetik kodlar ve Huffman kodlar ile optimal entropiye ulaşma 4) Sıkıştırma için sözlük tabanlı modelleme (LZ tipi algoritmalar) 5) Sıkıştırma için istatistik modelleme (PPM tipi algoritmalar) 6) Burrows-Wheeler dönüşümü ile sıkıştırma 7) Sıkıştırılmış veri yapıları ve uygulamaları 8) Sıkıştırma algoritmalarının sınıflandırma işlemlerinde kullanılması Students who pass the course knows: 1) Entropy and basic information theory concepts regarding lossless compression 2) Universal codes: Integer coding with variable-length codes 3) Achieving optimal entropy coding with Huffman and arithmetic codes 4) Dictionary based models for compression 5) Statistical models for compression 6) Compression with the Burrows-Wheeler Transform 7) Fundamental compressed data structures and related applications 8) How compression helps in data classification			

Kaynaklar (References)	<p>[1] Data Compression: The Complete Reference, David Salomon, Springer</p> <p>[2] Lossless Compression Handbook, edited by Khalid Sayood, 2003, Academic Press Series in Communications, Networking, and Multimedia, ISBN 0-12-620861-1</p> <p>[3] Introduction to Data Compression, Khalid Sayood, Morgan Kaufmann Series in Multimedia Information and Systems</p>		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	-		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	--		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	--		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	--		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi* (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	20
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	7	20
	Ödevler (Homework)	-	-
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	20
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Veri sıkıştırmaya ve enformasyon teorisine giriş	1
2	Veri sıkıştırma ile ilgili enformasyon tearisi konuları	1
3	Evrensel Kodlar: Değişken uzunluklu kodlar	2
4	Huffman kodlama, Seri-Uzunluk kodlama	3
5	Aritmetik kodlama	3
6	Sözlük tabanlı sıkıştırma algoritmaları: LZ ailesi	4
7	İstatistiki model tabanlı sıkıştırma algoritmaları: PPM ailesi	5
8	Burrows-Wheeler dönüşümü ile sıkıştırma	6
9	Sıkıştırılmış veri yapıları 1: Sıralama/ Seçme Sözlükleri ve Dalgacık ağaçları	7
10	Sıkıştırılmış veri yapıları 1: Sıralama/ Seçme Sözlükleri ve Dalgacık ağaçları	7
11	Sıkıştırılmış öz-indeksler	7
12	Sıkıştırılmış veri yapılarından faydalanan diğer uygulamalar	7
13	Sıkıştırma ile sınıflandırma: Enformasyon uzaklığı metriği	8
14	Dersin gözden geçirilmesi ve serbest tartışma	1

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction to Data Compression and Information Theory	1
2	Related Informaton Theory Concepts	1
3	Universal Coding: Fixed-To-Variable and Variable-To-Fixed Length Codes	2
4	Huffman Coding, Run Length Coding	3
5	Arithmetic Coding	3
6	Dictionary Based Compression Schemes: The LZ Family	4
7	Statistical Modeling : The Prediction-by-Partial Matching Family	5
8	Compression with Burrows-Wheeler Transform	6
9	Compressed Data Structures 1: The rank/select dictionary, and wavelet tree data structures	7
10	Compressed Data Structures 2: The rank/select dictionary, and wavelet tree data structures	7
11	Compressed Self-Text Indexing	7
12	Other applications benefitting from compressed data structures	7
13	Compression as a classifier: The Information Distance Measure	8

14	Review of the course and free discussion	1
----	--	---

Dersin Bilişim Uygulamaları Yüksek Lisans Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
i.	Lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, Bilişim Uygulamaları alanında bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve derinleştirebilme (yeterli bilgi birikimi) (bilgi).		X	
ii.	Bilişim Uygulamaları alanının ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme (bilgi).			
iii.	Bilişim Uygulamaları alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilme (beceri).	X		
iv.	Bilişim Uygulamaları alanında edindiği bilgileri farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilme ve yeni bilgiler oluşturabilme (beceri).			X
v.	Bilişim Uygulamaları alanı ile ilgili karşılaşılan sorunları araştırma yöntemlerini kullanarak çözümleyebilme (beceri).			
vi.	Bilişim Uygulamaları alanı ile ilgili uzmanlık gerektiren bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).			X
vii.	Bilişim Uygulamaları alanı ile ilgili uygulamalarda karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunların çözümü için yeni stratejik yaklaşımlar geliştirebilme ve sorumluluk alarak çözüm üretebilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).			
viii.	Bilişim Uygulamaları alanı ile ilgili sorunların çözülmesini gerektiren ortamlarda liderlik yapabilme (Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği).			
ix.	Bilişim Uygulamaları alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme ve öğrenmesini yönlendirebilme (Öğrenme Yetkinliği).		X	
x.	Bilişim Uygulamaları alanındaki güncel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını, nicel ve nitel veriler ile destekleyerek, alanındaki ve alan dışındaki gruplara, yazılı, sözlü ve görsel olarak sistemli biçimde Türkçe ve/veya İngilizce olarak aktarabilme (İletişim ve Sosyal Yetkinlik).			
xi.	Sosyal ilişkileri ve bu ilişkileri yönlendiren normları eleştirel bir bakış açısı ile inceleyebilme, geliştirebilme ve gerektiğinde değiştirmek üzere harekete geçebilme (İletişim ve Sosyal Yetkinlik).			
xii.	Bilişim Uygulamaları alanının gerektirdiği düzeyde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini ileri düzeyde kullanabilme (İletişim ve Sosyal Yetkinlik).			
xiii.	Bilişim Uygulamaları alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözeterek denetleyebilme ve bu değerleri öğretebilme (Alana Özgü Yetkinlik).			
xiv.	Bilişim Uygulamaları alanı ile ilgili konularda strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme (Alana Özgü Yetkinlik).			
xv.	Bilişim Uygulamaları alanında özümstedikleri bilgiyi, problem çözme ve/veya uygulama becerilerini, disiplinler arası çalışmalarda kullanabilme (Alana Özgü Yetkinlik).			X
xvi.	Kendi çalışmalarını, Bilişim Uygulamaları alanındaki uluslararası platformlarda, yazılı, sözlü ve/veya görsel olarak aktarabilme (Alana özgü yetkinlik).			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Applied Informatics Graduate (MS) Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
i.	Developing and intensifying knowledge in Applied Informatics area, based upon the competency in the undergraduate level (sufficient knowledge) (knowledge).		X	
ii.	Grasping the inter-disciplinary interaction related to Applied Informatics area (knowledge).			
iii.	The ability to use the expert-level theoretical and practical knowledge acquired in Applied Informatics area (skill).	X		
iv.	Interpreting and forming new types of knowledge by combining the knowledge from Applied Informatics area and the knowledge from various other disciplines (skill).			X
v.	Solving the problems faced in Applied Informatics area by making use of the research methods (skill).			
vi.	The ability to carry out a specialist study related to Applied Informatics area independently (Competence to work independently and take responsibility).			X
vii.	Developing new strategic approaches to solve the unforeseen and complex problems arising in the practical processes of Applied Informatics area and coming up with solutions while taking responsibility (Competence to work independently and take responsibility).			
viii.	Fulfilling the leader role in the environments where solutions are sought for the problems related to Applied Informatics area (Competence to work independently and take responsibility)			
ix.	Assessing the specialist knowledge and skill gained through the study with a critical view and directing one's own learning process (Learning Competence).		X	
x.	Systematically transferring the current developments in Applied Informatics area and one's own work to other groups in and out of Applied Informatics area; in written, oral and visual forms in Turkish and/or English (Communication and Social Competency).			
xi.	Ability to see and develop social relationships and the norms directing these relationships with a critical look and the ability to take action to change these when necessary. (Communication and Social Competency).			
xii.	Using the computer software together with the information and communication technologies efficiently and according to the needs of Applied Informatics area (Communication and Social Competency).			
xiii.	Paying regard to social, scientific, cultural and ethical values while collecting, interpreting, practicing and announcing processes of Applied Informatics area related data and the ability to teach these values to others (Area Specific Competency).			
xiv.	Developing strategy, policy and application plans concerning the subjects related to Applied Informatics area and the ability to evaluate the end results of these plans within the frame of quality processes (Area Specific Competency).			
xv.	Using the knowledge and the skills for problem solving and/or application (which are processed within the area) in inter-disciplinary studies (Area Specific Competency).			X
xvi.	The ability to present one's own work within the international Applied Informatics environments orally, visually and in written forms (Area Specific Competency).			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u><i>Düzenleyen (Prepared by)</i></u>	<u><i>Tarih (Date)</i></u> 29.04.2016	<u><i>İmza (Signature)</i></u>
--	--	--------------------------------