

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	PRINCIPLES OF PARALLEL PROGRAMMING / PRINCIPLES OF PARALLEL PROGRAMMING	
Ders Kodu / Course Code	501004892023	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	First Cycle / First Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	5.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	3.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	4	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	English / English	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	107 Algoritma ve Programlama I, 112 Algoritma ve Programlama II	107 Algorithms and Programming I, 112 Algorithms and Programming II
Amacı / Purpose	Bu dersin amacı, öğrencilerin (i) paralel bilgisayar mimarilerini tanımlayabilmesi (ii) veri paralelizmi, veri paylaşımı, eşzamanlı döngü, özyinelemeli çalıştırılanlar gibi çeşitli paralel programlama tekniklerini kullanabilmesi(iiii) özellikle bellek çekişmesi, aşırı ardışık kodlama, işlem oluşum zamanı, iletişim gecikmesi, eşzamanlı gecikme ve yük dengesizliği gibi paralel programlardaki performans düşüşünün kaynaklarını tanımlayabilmesi(iv) hedef bilgisayar mimarisince belirlenen çeşitli alternatifleri uygulayarak, hatalarını ayıklayarak ve deneyerek verimli paralel algoritmalar geliştirebilmesi için bilgi ve yetenekler kazandırmaktır.	The objectives of this course are as follows: The students should be able to (i) define parallel computer architectures, (ii) use various parallel programming techniques such as data parallelism, data sharing, concurrent loop, recursive running, (iii) define the sources for the performance degradation such as extremely consecutive coding, process formation time, communication delay, concurrent delay, load imbalance in parallel programs, (iv) acquire the knowledge and skills required for developing parallel programs by applying the alternatives determined by the computer architecture, debugging and trying.
İçeriği / Content	Paralel hesaplamadaki çeşitli konulara giriş. Konular: paralel bilgisayar modelleri, performans konuları, programlama modelleri, mesaj geçiş paradigması, sıralama, çizge algoritmaları, matris algoritmaları, FFT gibi algoritmalar ve N-cisim problemi, hava tahmini, protein katlaması gibi uygulamalar.	Introduction to parallel computation topics Topics: parallel computer models, performance topics, programming models, message switching paradigm, sorting, graph algorithms, matrice algorithms, algorithms like FFT and N-body problems, applications like weather forecast and protein folding
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	C ve Java programlama bilgisi	C and Java programming skills
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

<p>Kitap / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading</p>	<p>DERS KİTABI:</p> <p>Parallel Programming: Techniques and Applications Using Networked Workstations and Parallel Computers, Barry Wilkinson, Michael Allen Prentice Hall; 2nd edition 2004 ISBN-10: 0131405632 ISBN-13: 978-0131405639</p> <p>YARDIMCI KİTAP:</p> <p>Introduction to Parallel Computing, Ananth Grama, George Karypis, Vipin Kumar, Anshul Gupta Addison Wesley; 2nd edition 2003 ISBN-10: 0201648652 ISBN-13: 978-0201648652</p> <p>DERS ARAÇLARI:</p> <p>Açık kaynak kodlu MPI yazılımları</p>	<p>Required reading:</p> <p>Parallel Programming: Techniques and Applications Using Networked Workstations and Parallel Computers, Barry Wilkinson, Michael Allen Prentice Hall; 2nd edition 2004 ISBN-10: 0131405632 ISBN-13: 978-0131405639</p> <p>Recommended reading:</p> <p>Introduction to Parallel Computing, Ananth Grama, George Karypis, Vipin Kumar, Anshul Gupta Addison Wesley; 2nd edition 2003 ISBN-10: 0201648652 ISBN-13: 978-0201648652</p> <p>Teaching tool:</p> <p>Open source MPI software</p>
<p>Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)</p>	<p>Doç. Dr. Hasan Bulut</p>	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Çoklu bilgisayar ortamında çalışabilecek paralel programlar yazabilme	Being able to develop parallel programs that can run on multi computer environments
2	İş-parçacıkları kullanarak paralel programlar yazabilme	Being able to write parallel programs using threads
3	Grup projesi gerçekleştirebilme	Being able to realize group projects
4	Sunum yapabilme	Being able to make presentations
5	Paralel bilgisayar mimarilerini sınıflandırabilme ve karşılaştırabilme	Being able to classify and compare parallel computer architectures
6	Mesaj geçişli programlama geliştirebilme	Being able to develop message passing programs
7	Paralel algoritmalarda hızlanma, verim ve ölçeklenebilirliği kavrayabilme	Being able to understand acceleration, efficiency and scalability of parallel programs
8	Paralel programların karmaşıklıklarını analiz edebilme	Being able to analyze the complexity of parallel programs
9	Temel paralel programlama tekniklerini kavrayabilme	Being able to understand basic programming techniques
10	Paralel programlama tekniklerini kullanarak ardışıl algoritmaları paralel algoritmalara dönüştürebilme	Being able to convert consecutive algorithms to parallel programs using parallel programming techniques
11	Paralel algoritma tasarlayabilme	Being able to design parallel algorithms

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Paralel Bilgisayarların Sınıflandırılması				
	Paralel Mimariler Classification of parallel computers				
	Parallel architectures				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	İletişim Metodları				
	Çok Bilgisayarlı Platformlar Hızlanma, Verim ve Ölçeklenebilirlik Communication methods Multi computer platforms Acceleration, efficiency and scalability				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Mesaj Geçiş Programlaması (MPI)				
	Message Passing Programming (MPI)				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Paralel Programların Değerlendirilmesi				
	Evaluation of parallel programs				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Aşırı Paralel Hesaplama				
	Extremely parallel computation				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Bellek Bölüntüleme ve Böl-ve-Yönet				
	Memory partitioning and Divide-and-Conquer				
7	Böl-ve-Yönet Örnekleri				
	Divide-and-Conquer examples				
8	Ara sınav				
	Midterm				
9	Ardışık İletişim Hattında (Pipelined) Hesaplama				
	Pipelined computation				
10	Eşzamanlı Hesaplamalar				
	Concurrent computations				
11	Sıralama Algoritmaları				
	Sorting algorithms				

12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Matris Algoritmaları				
	Matrix algorithms				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Lineer Sistem Çözümlenmeleri				
	Linear system analysis				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Arama ve Optimizasyon				
	Search and optimization				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Proje Sunumları				
	Project presentations				
16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final Sınavı				
	Final exam				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	50
Quiz / Quiz	1	30
Proje Hazırlama / Project Preparation	1	20
Toplam / Total:	3	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:	100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:	

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Proje Hazırlama / Project Preparation	1	16.00	16.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	25.00	25.00
Proje Sunma / Project Presentation	1	3.00	3.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Quiz / Quiz	4	0.50	2.00
Okuma / Reading	14	1.00	14.00
Quiz için Bireysel Çalışma / Individual Study for Quiz	4	4.00	16.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Rapor / Report	6	3.00	18.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Ara Sınav için Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	10.00	10.00
Toplam / Total:	48	69.50	150.00
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 150.00/30.00 = 5.00 ~ 5.00 / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 150.00 / 30.00 = 5.00 ~ 5.00			

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes										
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11
1.Çoklu bilgisayar ortamında çalışabilecek paralel programlar yazabilme / Being able to develop parallel programs that can run on multi computer environments	5										
2.İş-parçacıkları kullanarak paralel programlar yazabilme / Being able to write parallel programs using threads											

3.Grup projesi gerçekleştirebilme / Being able to realize group projects											
4.Sunum yapabilme / Being able to make presentations											
5.Paralel bilgisayar mimarilerini sınıflandırabilme ve karşılaştırabilme / Being able to classify and compare parallel computer architectures											
6.Mesaj geçişli programlama geliştirebilme / Being able to develop message passing programs											
7.Paralel algoritmalarda hızlanma, verim ve ölçeklenebilirliği kavrayabilme / Being able to understand acceleration, efficiency and scalability of parallel programs											
8.Paralel programların karmaşıklıklarını analiz edebilme / Being able to analyze the complexity of parallel programs											
9.Temel paralel programlama tekniklerini kavrayabilme / Being able to understand basic programming techniques											
10.Paralel programlama tekniklerini kullanarak ardışıl algoritmaları paralel algoritmalara dönüştürebilme / Being able to convert consecutive algorithms to parallel programs using parallel programming techniques											
11.Paralel algoritma tasarlayabilme / Being able to design parallel algorithms											

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high