

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Parallel Programming / Parallel Programming	
Ders Kodu / Course Code	EBLG401	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Bachelor / Bachelor	
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	Daytime Class / Daytime Class	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses		
Amacı / Purpose	Paralel bilgi işleme ile ilgili güncel teknolojileri ve hesaplama yöntemlerini öğretmek. Paralel algoritmaların tasarımı ve analizini öğretmek. Farklı paralel hesaplama yöntemleri ve üstünlüklerini/eksikliklerini öğrenciye öğretmek. Paylaşımlı bellek, dağıtık bellek ve mesaj geçişli yöntemleri öğretmek. Paralel programlama yöntemleri GPU kullanarak paralel programlamayı öğrencilere öğretmek. CUDA ile paralel algoritmaların GPU üzerinde çalıştırılmasını öğrenciye öğretmek.	To teach current technologies and computing methods related to parallel information processing. To teach the design and analysis of parallel algorithms. To teach the students different parallel calculation methods and their advantages / shortcomings. To teach shared memory, distributed memory and message passing methods. Parallel programming methods To teach students parallel programming using GPU. To teach the students to run algorithms parallel with CUDA on GPU.
İçeriği / Content	Paralel programlama kavramları, Paralel algoritma performans kriterleri ve Amhdal yasası, Paylaşımlı bellek paralel programlama: pthread kütüphanesi, openmp kütüphanesi, paylaşımlı bellek ve mesaj geçişli yöntemler: MPI arayüzü, CUDA kütüphanesi ile GPU tabanlı Paralel programlama	Parallel programming concepts, Parallel algorithm performance criteria and Amhdal's law, Shared memory parallel programming: pthread library, openmp library, shared memory and message passing methods: MPI interface, GPU based Parallel programming with CUDA library
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations		
Staj Durumu / Internship Status		
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	An Introduction to Parallel Programming 1st Edition, Peter Pacheco (Author), Morgan Kaufmann; 1 edition (January 21, 2011)	An Introduction to Parallel Programming 1st Edition, Peter Pacheco (Author), Morgan Kaufmann; 1 edition (January 21, 2011)
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Dr. Öğr. Üy. Önder Eyecioğlu	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Paralel bilgisayar sistemlerinin yapısı ve çalışma prensiplerini açıklar	Can explain the structure and working principles of parallel computer systems.
2	Paralel programlama yöntemlerini bilir	Knows parallel programming methods
3	Paralel sistemlerde iş yükü dağılımı problemini analiz edebilir	Can analyze the workload distribution problem in parallel systems
4	Mühendislik Problemlerini paralel algoritmalar kullanarak çözebilir.	Can solve Engineering Problems using 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
	Dağıtık ve paylaşımlı bellekli paralel mimariler				
	Distributed and shared memory parallel architectures				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	High Performance Computing (HPC) Sistemleri, Cluster (Kümeleme) Mimarisi ile HPC, Seri Hesaplama, Shared Memory, Distributed Memory, Paralel Hesaplama Modelleri				
	High Performance Computing (HPC) Systems, Cluster Architecture and HPC, Serial Computing, Shared Memory, Distributed Memory, Parallel Computing Models				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Paralel Algoritma performansı: Amdahl yasası, Hızlanma Faktörü, etkinlik maliyet, ölçeklenebilme				
	Parallel Algorithm performance: Amdahl's law, Acceleration Factor, efficiency cost, scalability				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Paylaşımlı Bellek Paralel programlama platformu (Pthread)				
	Shared Memory Paralel programming platform (Pthread)				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Pthread senkronizasyon				
	Pthread synchronization				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Paylaşımli Bellek Paralel programlama platformu (OpenMP)				
	Shared Memory Paralel programming platform (OpenMP)				
7	Paylaşımli Bellek Paralel programlama platformu (OpenMP)				
	Shared Memory Paralel programming platform (OpenMP)				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Arasınava				
	Midterm				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Mesaj Geçişli paralel programlama (MPI)				
	Message Passing Parallel Programming (MPI)				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	MPI Notktadan noktaya haberleşme				
	MPI Point to Point communication				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	MPI toplu haberleşme ve barrier				
	MPI broadcast and barrier				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Paralel Programlama Örnek Uygulamaları				
	Parallel Programming Sample Applications				
13	CUDA ile GPU tabanlı paralel programlama				
	GPU based parallel programming with CUDA				
14	CUDA ile GPU tabanlı paralel programlama				
	GPU based parallel programming with CUDA				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	70
Ev Ödevi / Homework	1	30
Toplam / Total:	2	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40
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(%):		60
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)
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	15.00	15.00
Bireysel Çalışma / Self Study	14	3.00	42.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	15.00	15.00
Ödev Problemleri için Bireysel Çalışma / Individual Study for Homework Problems	7	3.00	21.00
Toplam / Total:	39	43.00	139.00
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 25.00 (Saat/AKTS) = 139.00/25.00 = 5.56 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 25.00 (Hour / ECTS) = 139.00 / 25.00 = 5.56 ~			

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	1.1.1	1.1.1	
1.Paralel bilgisayar sistemlerinin yapısı ve çalışma prensiplerini açıklar / Can explain the structure and working principles of parallel computer systems.												
2.Paralel programlama yöntemlerini bilir / Knows parallel programming methods												
3.Paralel sistemlerde iş yükü dağılımı problemini analiz edebilir / Can analyze the workload distribution problem in parallel systems												
4.Mühendislik Problemlerini paralel algoritmalar kullanarak çözebilir. / Can solve Engineering Problems using 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