GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Parallel Programming / Parallel Programming	
Ders Kodu / Course Code	ESOF411	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Bachelor / Bachelor	
Ders Akts Kredi / ECTS	6.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	2.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	2.00	
Haftalık Laboratuar 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	YOK	NO
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. GPU kullanarak paralel programlamayı öğrencilere öğretmek. CUDA ile paralel algoritmaların GPU üzerinde çalıştırılmasını öğrenciye öğretmek.	To teach current technologies and computational methods related to parallel information processing. To teach the design and analysis of parallel algorithms. To teach different parallel computation methods and their advantages/deficiencies. To teach students parallel programming using GPU. To teach students how to run CUDA and parallel algorithms on GPU.
İçeriği / Content	Paralel hesaplama yöntemleri, algoritmalar ve paralel mimariler. Farklı mimariler için geliştirilmiş paralel programlama dillerinin örnek uygulamalar üzerinde gösterilmesi. CUDA kullanarak GPU üzerinde paralel programların çalıştırılması. Paralel programların performans ölçümlerinin yapılması ve analizi.	Parallel computing methods, algorithms and parallel architectures. Demonstration of parallel programming languages developed for different architectures on sample applications. Running parallel programs on GPU using CUDA. Performance measurement and analysis of parallel programs.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations		
Staj Durumu / Internship Status		
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading		
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Öğr. Gör. Sajjad NEMATZADEHMİANDOAB	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Bu dersin sonunda öğrenci; 1. Paralel bilgisayarların gelişimini verebilir ve modern paralel bilgisayarların nasıl çalıştığını açıklayabilir.	At the end of this course, the student; 1. Give the development of parallel computers and explain how modern parallel computers work.
2	Paralel bilgisayarları ve paralel hesaplama modellerini sınıflandırabilir.	Classify parallel computers and parallel computing models.
3	Değişik paralel bilgisayarlar üzerinde gerçeklenen paralel uygulamaları değerlendirebilir ve birbirleriyle karşılaştırabilir.	Evaluate and compare parallel applications implemented on different parallel computers.

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 parallel mimariler				
	Distributed and shared memory parallel architectures				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Paralel algoritmaların analizi				
	Analysis of parallel algorithms				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Paralel bilgisayar mimarileri: Paylaşımlı-bellekli paralel sistemler ve bu sistemlerde ön-bellek tutarlılığı, dağıtık-bellekli paralel sistemler, ara-bağlaşım devreleri ve yönlendirme				
	Parallel computer architectures: Shared-memory parallel systems and cache consistency in these systems, distributed-memory parallel systems, interconnection circuits and routing				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Paralel algoritma tasarımı ve paralelleştirme süreci				
	Parallel algorithm design and parallelization process				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ortak adresli sistemlerin programlanması: OpenMP, Cilk/Cilk++, Pthreads				
	Programming of public address systems: OpenMP, Cilk/Cilk++, Pthreads				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Pthreads ile uygulama geliştirme				
	Application development with Pthreads				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara Sınav				
	Midterm				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	OpenMP ile uygulama geliştirme				
	Application development with OpenMP				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	MPI ile uygulama geliştirme				
	Application development with MPI				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	CUDA Ortamı ve Nsight				
	CUDA Environment and Nsight				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	CUDA ile GPU programlama				
	GPU programming with CUDA				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	CUDA ile GPU programlama				
	GPU programming with CUDA				
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
13	Paralel programların performans ölçümü ve analizi				
	Performance measurement and analysis of parallel programs				
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
14	Paralel programların performans ölçümü ve analizi				
	Performance measurement and analysis of parallel programs				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	100
Toplam / Total:	1	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 Yükü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	2	1.00	2.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	2	15.00	30.00
Bireysel Çalışma / Self Study	14	3.00	42.00
Final Sınavı / Final Examination	1	15.00	15.00
Final Sınavı içiin Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	15.00	15.00
Performans / Performance	14	3.00	42.00
Quiz / Quiz	4	2.00	8.00
Toplam / Total:	38	54.00	154.00

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yükü (Saat) / 25.00 (Saat/AKTS) = 154.00/25.00 = 6.16 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 25.00 (Hour / ECTS) = 154.00 / 25.00 = 6.16 ~

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.Bu dersin sonunda öğrenci; 1. Paralel bilgisayarların gelişimini verebilir ve modern paralel bilgisayarların nasıl çalıştığını açıklayabilir. / At the end of this course, the student; 1. Give the development of parallel computers and explain how modern parallel computers work.					4				4		5
2.Paralel bilgisayarları ve paralel hesaplama modellerini sınıflandırabilir. / Classify parallel computers and parallel computing models.		5		5		5	5	4			5
3.Değişik paralel bilgisayarlar üzerinde gerçeklenen paralel uygulamaları değerlendirebilir ve birbirleriyle karşılaştırabilir. / Evaluate and compare parallel applications implemented on different parallel computers.	5		4								5

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