

BAŞARIM

2024

BİLDİRİ KİTABI

**BAŞARIM
2024**

8. Ulusal

Yüksek Başarımlı Hesaplama
Konferansı

15-17 Mayıs 2024
Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara

Lenovo

intel

DESTEK



**ODTÜ
METU**

**Sabancı
Universitesi**



Bu kitapçının elektronik haline
<https://basarim.org.tr/2024>
adresinden ulařılabilir.

Bu kitapçık
https://github.com/maximelucas/AMCOS_booklet
adresindeki açık kaynak L^AT_EX şablonu kullanılarak hazırlanmıştır.

Bu konferans TÜBİTAK BİDEB 2223-B programı tarafından desteklenmektedir.

İçindekiler

Hakkında	6
BAŞARIM Konferansları	7
Değerlendirme Komitesi	8
Düzenleme Komitesi	9
Program	10
15 Mayıs Çarşamba	10
16 Mayıs Perşembe	12
17 Mayıs Cuma	14
Grup Toplantıları ve Panel	16
Sorumlu Yazar Listesi	17
Bildiri Özetleri	18
CHA and Core Topology-Aware Thread Mapping	
<i>Aydın Özcan; Muhammad Aditya Sasongko; Volkan Atlı; Didem Unat . . .</i>	19
Improving Parallel Performance of Softmax in Heterogeneous Systems through Workload Tuning	
<i>Buğra Alptekin Sarı; Hatice Uysal; Fahreddin Şükrü Torun</i>	20
Performance-Reliability Tradeoff Analysis for Safety-Critical Embedded Systems with GPUs	
<i>Yağızcan Sezgin; Işıl Öz</i>	21
DES Hardware Acceleration on a 1024-FPGA Supercomputer in the AWS Cloud	
<i>Atakan Doğan</i>	22
GISaaS: OpenStack Kullanılarak Mekansal Büyük Verinin Analiz Edilip Sunulabilmesi için Yüksek Performanslı, Uygun Maliyetli Açık Kaynak Bulut Altyapısı	
<i>Yücel Güllüce</i>	23
Yeni Nesil Dizileme İş akışları için Dinamik Çizelgeleme	
<i>Gülçin Yıldız; Fatih Erdoğan Sevilgen</i>	24
Efficient Parallel Algorithm for Approximating Betweenness Centrality in Large Graphs	
<i>İsmail Hakkı Toroslu; Gadir Suleymanli</i>	25
GFuse: An Automated Kernel Fusion Framework for Concurrent Graph Processing on GPU	
<i>Mandana Bagherimarzijarani; Didem Unat; Ameer Taweel</i>	26

Hava Taşıtlarında Uç Kanatçık Uygulamasının Aerodinamik Performans Üzerindeki Etkilerinin Sayısal Olarak İncelenmesi	
<i>Ensar Atasoy</i>	27
Entropik Lattice Boltzmann Yöntemi için Doğrulama Çalışmaları	
<i>Bahri Tuğcan Selimhocaoglu; Yusuf Özyörük</i>	28
Direct Numerical Simulation of Turbulent Boundary Layers using Pre-Exascale Supercomputers	
<i>Mehmet Ali Yeşildağ; Taygun Recep Güngör; Ayse Gül Güngör</i>	29
Lattice Boltzmann Simulation of Viscous Flow Over a Circular Cylinder for Reynolds Numbers of 20 to 200	
<i>Tahsin Alper Karasuer; Nilay Sezer Uzol</i>	30
Parallel CFD Simulation and Performance Analysis of a 2D Vertical Axis Wind Turbine Using Sliding Mesh Method	
<i>Hüseyin Can Önel; Ali Ata Adam; Nilay Sezer Uzol</i>	31
Numerical Simulations of Floating Offshore Wind Turbines using Open-Source Codes on HPC	
<i>Muhammad Juanda Putra; Nilay Sezer Uzol; Muhammed Uçar; Elif Oğuz</i>	32
Denizaltı Formunun İvmelenme Performansının Analitik Yöntem ve Yüksek Başarımlı HAD Analizleri ile İncelenmesi	
<i>Oğuzhan Kırıkbaş; Sakir Bal</i>	33
Development of a Compressible Flow Solver Using The Discontinuous Galerkin Method	
<i>Kamil Özden; Karakuş Ali</i>	34
A Distributed Memory Parallel Randomized Kaczmarz For Sparse System of Equations	
<i>Ercan S. Bölükbaşı; Fahreddin Şükrü Torun; Murat Manguoğlu</i>	35
İnorganik yığın malzemelerde negatif termal genleşme özelliği arayışı: Zeolit benzeri gözenekli ZnO fazları	
<i>İlker Demiroğlu; Elif Durmaz</i>	36
Dynamic recognition of the nucleosome core particle by chromatin factors	
<i>Hatice Döşeme; Seyit Kale; Tuğçe Uluçay</i>	37
High throughput mutational scanning of a protein via alchemy on a high-performance computing resource	
<i>Büşra Tayhan; Tandoç Furkan Güçlü; Ebru Çetin; Ali Rana Atılgan; Canan Atılgan</i>	38
Managing Clinical Research on Blockchain	
<i>Şeyma Cihan; Adnan Özsoy; Oya Deniz Beyan</i>	39
Enhancing Virtual Environments: Hybrid Approach to Neural Style Transfer	
<i>Hüseyin Bahtiyar; Bahadır İrfan Katipoğlu; Eda Yüksel; İsmail Hakkı Toroslu; Pınar Karagöz</i>	40

Tek-İmge Süper-Çözünürlük Modellerinin Çıkarımı için Eniyileycilerin Karşılaştırmalı Başarım Analizi	
<i>Alparslan Fişne; Alperen Kalay</i>	41
Bicubic++ Model Çıkarımı için GPU Hesaplama ve CUDA Gerçeklemesi	
<i>Alparslan Fişne</i>	42
Tekrarlayan Yapay Sinir Ağları (RNN) için GPGPU optimizasyonu ile yerel maksimumlardan global minimumun bulunması	
<i>Hasan Tuğrul Erdoğan; Adnan Özsoy</i>	43
Insights on Machine Learning Modeling of MOFs	
<i>Yeliz Gürdal; Jörg Behler</i>	44
Enhancing the Performance of the Data-Intensive Applications with Natural Language Browsing Behavior Modeling	
<i>Tolga Büyüktanır; Mehmet Aktaş</i>	45
Leveraging Machine Learning to Achieve Efficient Partitioning for a Parallel Hybrid Solver	
<i>Mohamed Abdiaziz Hassan; Fatih Nar; Fahreddin Şükrü Torun</i>	46
TİDA: Türk İşaret Dili Tanıma Programı	
<i>Sabri Burkay Irmak; Pakize Erdoğan</i>	47
Sponsorlar	49
Destekleyenler	50

Hakkında

Yüksek Başarımli Hesaplama (YBH), bir süperbilgisayar üzerindeki milyonlarca işlemciyi kullanarak tek bir işlemci ile günler sürebilecek bir hesaplamayı bir dakikadan az bir sürede gerçekleştirebilir. Verinin büyük, karmaşık ve farklı kaynaklardan geldiği bütün alanlarla iç içe çalışır ve çığır açabilecek sonuçlara daha az masrafla, daha kısa sürede ve daha verimli bir şekilde erişmenizi sağlar. Ayrıca YBH, bir kalp üzerinde yapılacak operasyonların yan etkilerini operasyonları gerçekleştirmeden, uçağınız için en verimli kanatları o kanatları üretmeden, ya da bir tedavinin bir hasta üzerindeki etkisini tedaviyi uygulamadan size gösterebilir.

Ülkemizde YBH alanında yapılan çalışmalar ve sonuçları belirli bir olgunluğa erişmiş ve bu konuya ilişkin olarak yapılan atılımlar hız kazanmıştır. İlk akla gelen örnekler arasında İTÜ bünyesinde hizmete girmiş olan Ulusal Yüksek Başarımli Hesaplama Merkezi, ileri aşamalarına ulaşmış olan TRUBA (Türk Ulusal e-Bilim e-Altyapısı, eski ismi: TR-Grid Ulusal Grid Oluşumu) ve yürütölen ulusal/uluslararası ölçekteki projeler verilebilir.

BAŞARIM konferansları serisi, TR-Grid Ulusal Grid Oluşumu'nun çalışmaları ve bütünleştirici etkisi altında ortaya çıkmıştır. Serinin hedefleri ise YBH alanında gerçekleştirilen çalışmaların yaygınlaştırılması, elde edilen sonuçların ve deneyimlerin ulusal ölçekte süreklilik gösteren bir konferans kapsamında değerlendirilmesi ve paylaşılması ve bu teknolojiyi kullanan paydaşların bir araya getirilmesi olarak özetlenebilir.

BAŞARIM Konferansları

Bugüne kadar yedi BAŞARIM konferansı düzenlenmiştir.

- 1. Ulusal Yüksek Başarımlı ve Grid Hesaplama Konferansı, 15-18 Nisan 2009, ODTÜ, KKM, Ankara
- 2. Ulusal Yüksek Başarımlı ve Grid Hesaplama Konferansı, 10-13 Temmuz 2010, İstanbul Teknik Üniversitesi, SDKM, İstanbul
- 3. Ulusal YBH Konferansı, 12-13 Nisan 2012, Bilkent Üniversitesi, Ankara
- 4. Ulusal YBH Konferansı, 1-2 Ekim 2015, Kültür ve Kongre Merkezi, ODTÜ, Ankara
- 5. Ulusal YBH Konferansı, 14-15 Eylül 2017, Yıldız Teknik Üniversitesi, Davutpaşa, İstanbul
- 6. Ulusal YBH Konferansı, 8-9 Ekim 2020, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara
- 7. Ulusal YBH Konferansı, 11-13 Mayıs 2023, Sabancı Üniversitesi, İstanbul

Bu konferansların sekizincisi BAŞARIM 2024 başlığı altında, TÜBİTAK ULAKBİM, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sabancı Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi UHeM, Bilkent Üniversitesi iş birliği ve EuroCC2@Türkiye projesinin desteği ile 15-17 Mayıs 2024 tarihleri arasında Ankara'da Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kültür Kongre Merkezinde düzenlenmektedir.

Değerlendirme Komitesi

Adnan Özsoy	Hacettepe Üniversitesi
Ahmet Fatih Mustaoğlu	TÜBİTAK BİLGEM Yapay Zekâ Enstitüsü
Ahmet Sayar	Kocaeli Üniversitesi
Antoine Marion	Meddenovo Drug Design
Baha Şen	Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Banu Günel	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Barış Aktemur	Intel GmbH
Barış Ethem Süzek	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Bekir Bediz	Sabancı Üniversitesi
Bora Canbula	Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Bora Uçar	CNRS & LIP, ENS de Lyon
Bülent Çatay	Sabancı Üniversitesi
Buse Yılmaz	MEF Üniversitesi
Can Ozturan	Boğaziçi Üniversitesi
Canan Atılğan	Sabancı Üniversitesi
Cemal Köse	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Cevat Şener	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Emrullah Sonuç	Karabük Üniversitesi
Erol Yıldırım	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Fatih Yetkin	Kadir Has Üniversitesi
Ferhat Özok	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi
Gültekin Kuvat	Balıkesir Üniversitesi
Hande Toffoli	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Hasan Kurban	Indiana University
Hüsnü Yenigün	Sabancı Üniversitesi
İsmail Arı	Özyeğin Üniversitesi
Kamer Kaya	Sabancı Üniversitesi
Mehmet Karaca	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Mehmet Koyutürk	Case Western Reserve University
Mehmet Şahin	İstanbul Teknik Üniversitesi
Murat Manguoğlu	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Nilay Sezer Uzol	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Oğuz Gülseren	Bilkent Üniversitesi
Osman Barış Malcıoğlu	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Osman Serdar Gedik	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Özcan Dülger	Artvin Çoruh Üniversitesi
Özcan Öztürk	Bilkent Üniversitesi
Pınar Karagöz	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Sinan Kaan Yerli	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Süleyman Eken	Kocaeli Üniversitesi
Tuğba Önal Süzek	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Düzenleme Komitesi

Canan	Atılğan	Sabancı Üniversitesi
Cevdet	Aykanat	Bilkent Üniversitesi
Bekir	Bediz	Sabancı Üniversitesi
Sezen	Bostan	TÜBİTAK ULAKBİM
Kadir	Diri	İTÜ UHeM
Özcan	Dülger	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Feyza	Eryol	TÜBİTAK ULAKBİM
Sinan	Kalkan	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Mehmet	Karaca	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Pınar	Karagöz	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Kamer	Kaya	Sabancı Üniversitesi
Banu	Gürel Kılıç	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Murat	Manguoğlu	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Erva Nur	Marangoz	İTÜ UHeM
Saeideh	Nazirzadeh	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Belgin	Övet	İTÜ UHeM
Özlem	Sarı	TÜBİTAK ULAKBİM
Sevil	Sarıkurt	TÜBİTAK ULAKBİM
Cevat	Şener	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Öznur	Taştan	Sabancı Üniversitesi
Hande	Toffoli	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Nilay	Sezer Uzol	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Onur	Varol	Sabancı Üniversitesi
Hüsnü	Yenigün	Sabancı Üniversitesi
Sinan Kaan	Yerli	Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Program

15 Mayıs Çarşamba

15 Mayıs Çarşamba – Sabah	
09:00-09:45	Kayıt
09:45-10:15	Açılış Konuşmaları – A Salonu Prof. Mustafa Verşan Kök (Orta Doğu Teknik Üniversitesi) Prof. Hasan Mandal (TÜBİTAK)
10:15-11:15	<i>Davetli Konuşmacı</i> – A Salonu European Chips Landscape <i>Dr Osman Ünsal (Barcelona Supercomputing Center)</i>
11:15-11:35	Ara
11:35-11:55	CHA and Core Topology-Aware Thread Mapping – A Salonu <i>Konuşmacı: Muhammad Aditya Sasongko</i>
11:35-12:55	<i>Çalışma Grubu</i> – D Salonu LLVM: Derleyici Ekosistemi <i>Konuşmacı: Özcan Öztürk v.ark.</i>
11:55-12:15	Improving Parallel Performance of Softmax in Heterogeneous Systems through Workload Tuning – A Salonu <i>Konuşmacı: Buğra Alptekin Sarı</i>
12:15-12:35	Performance-Reliability Tradeoff Analysis for Safety-Critical Embedded Systems with GPUs – A Salonu <i>Konuşmacı: Yağızcan Sezgin</i>
12:15-12:35	Performance-Reliability Tradeoff Analysis for Safety-Critical Embedded Systems with GPUs – A Salonu <i>Konuşmacı: Yağızcan Sezgin</i>
12:35-12:55	DES Hardware Acceleration on a 1024-FPGA Supercomputer in the AWS Cloud – A Salonu <i>Konuşmacı: Atakan Doğan</i>
12:55-14:00	Öğle Arası

15 Mayıs Çarşamba – Öğle

14:00-15:00	<i>Davetli Konuşmacı – A Salonu</i> The Long and Winding Road Towards Efficient High-Performance Computing <i>Konuşmacı: William Jalby</i>
15:00-15:20	Kahve Arası
15:20-15:40	GISaaS: OpenStack Kullanılarak Mekansal Büyük Verinin Analiz Edilip Sunulabilmesi için Yüksek Performanslı, Uygun Maliyetli Açık Kaynak Bulut Altyapısı – A Salonu <i>Konuşmacı: Yücel Güllüce</i>
15:20-16:40	<i>Çalışma Grubu – D Salonu</i> RISC-V Mimarileri ve Gelişmeler <i>Konuşmacı: Osman Ünsal v.ark.</i>
15:40-16:00	Yeni Nesil Dizileme İş akışları için Dinamik Çizelgeleme – A Salonu <i>Konuşmacı: Gülçin Yıldız</i>
16:00-16:20	Efficient Parallel Algorithm for Approximating Betweenness Centrality in Large Graphs – A Salonu <i>Konuşmacı: İsmail Hakkı Toroslu</i>
16:20-16:40	GFuse: An Automated Kernel Fusion Framework for Concurrent Graph Processing on GPU – A Salonu <i>Konuşmacı: Mandana Bagherimarzijarani</i>
16:40-17:10	5 Dakikalık Tez Yarışması – A Salonu

16 Mayıs Perşembe

16 Mayıs Perşembe – Sabah	
09:00-09:45	Kayıt
09:30-09:50	Hava Taşıtlarında Uç Kanatçık Uygulamasının Aerodinamik Performans Üzerindeki Etkilerinin Sayısal Olarak İncelenmesi – A Salonu <i>Konuşmacı: Ensar Atasoy</i>
09:30-11:00	<i>Çalışma Grubu – D Salonu</i> Büyük Dil Modelleri ve Güncel Gelişmeler <i>Konuşmacı: Arif Görkem Özer v.ark.</i>
09:50-10:10	Entropik Lattice Boltzmann Yöntemi için Doğrulama Çalışmaları – A Salonu <i>Konuşmacı: Bahri Tuğcan Selimhocaoglu</i>
10:10-10:30	Direct Numerical Simulation of Turbulent Boundary Layers using Pre-Exascale Supercomputers – A Salonu (ODTÜ KKM) <i>Konuşmacı: Mehmet Ali Yeşildağ</i>
10:30-11:00	Lenovo: “Path to Zero Emission Computing” – A Salonu <i>Konuşmacı: Zeeshan Kamal</i>
11:00-11:20	Kahve Arası
11:20-12:40	<i>Focus Group Meetup – D Salonu</i> Quantum Computing and Quantum Technologies <i>Konuşmacı: Deniz Türkençe v.ark.</i>
11:20-11:40	Lattice Boltzmann Simulation of Viscous Flow Over a Circular Cylinder for Reynolds Numbers of 20 to 200 – A Salonu <i>Konuşmacı: Tahsin Alper Karasuer</i>
11:40-12:00	Parallel CFD Simulation and Performance Analysis of a 2D Vertical Axis Wind Turbine Using Sliding Mesh Method – A Salonu <i>Konuşmacı: Nilay Sezer Uzol</i>
12:00-12:20	Numerical Simulations of Floating Offshore Wind Turbines using Open-Source Codes on HPC – A Salonu <i>Konuşmacı: Muhammad Juanda Putra</i>
12:20-12:40	Denizaltı Formunun İvmelenme Performansının Analitik Yöntem ve Yüksek Başarımlı HAD Analizleri ile İncelenmesi – A Salonu <i>Konuşmacı: Oğuzhan Kırıkbaş</i>
12:40-13:30	Öğle Arası

16 Mayıs Perşembe – Öğle

13:30-13:50	Development of a Compressible Flow Solver Using The Discontinuous Galerkin Method – A Salonu <i>Konuşmacı: Kamil Özden</i>
13:30-14:50	<i>Çalışma Grubu – D Salonu</i> Blok zincir teknolojileri, Endüstri 4.0 ve Endüstri Uygulamaları <i>Konuşmacı: Oğuz Yayla v.ark.</i>
13:50-14:10	A Distributed Memory Parallel Randomized Kaczmarz For Sparse System of Equations – A Salonu <i>Konuşmacı: Ercan Selçuk Bölükbaşı</i>
14:10-14:30	İnorganik yığın malzemelerde negatif termal genleşme özelliği arayışı: Zeolit benzeri gözenekli ZnO fazları – A Salonu <i>Konuşmacı: İlker Demiroglu</i>
14:30-14:50	Destek Bilgisayar & Lenovo: “How Lenovo help in saving lives with fast, accurate weather prediction” – A Salonu <i>Konuşmacı: Ahmet Çakmaz v.ark.</i>
14:50-15:10	Kahve Arası
15:10-15:30	Dynamic recognition of the nucleosome core particle by chromatin factors – A Salonu <i>Konuşmacı: Hatice Döşeme</i>
15:10-16:30	<i>Çalışma Grubu – D Salonu</i> Yapay Zeka ve Yüksek Başarımlı Hesaplama Ekosistemi (TRUBA & İTÜ UHeM) <i>Konuşmacı: Belgin Övet v.ark.</i>
15:30-15:50	High throughput mutational scanning of a protein via alchemistry on a high-performance computing resource – A Salonu <i>Konuşmacı: Büşra Tayhan</i>
15:50-16:10	Managing Clinical Research on Blockchain – A Salonu <i>Konuşmacı: Şeyma Cihan</i>
16:10-16:30	Glioma Tümörlerinin Sınıflandırılmasında Varyasyonel Kuantum Sınıflandırıcının Kullanımı – A Salonu <i>Konuşmacı: Emine Akpınar</i>
16:30-17:10	NCC Türkiye Toplantısı: Değerlendirme – D Salonu

17 Mayıs Cuma

17 Mayıs Cuma – Sabah	
09:00-09:45	Kayıt
09:30-10:30	<i>Davetli Konuşmacı – A Salonu</i> The European High Performance Computing Joint Undertaking: Leading the Way in European Supercomputing <i>Konuşmacı: Anders Dam Jensen</i>
10:30-11:00	NCC Türkiye Highlights – A Salonu <i>Konuşmacı: Merve Demirtaş Alkaç v.ark.</i>
11:00-11:20	Kahve Arası
11:20-11:40	Enhancing Virtual Environments: Hybrid Approach to Neural Style Transfer – A Salonu <i>Konuşmacı: Hüseyin Bahtiyar</i>
11:40-12:00	Tek-İmge Süper-Çözünürlük Modellerinin Çıkarımı için Eniyileycilerin Karşılaştırmalı Başarım Analizi – A Salonu <i>Konuşmacı: Alparslan Fişne</i>
12:00-12:20	Bicubic++ Model Çıkarımı için GPU Hesaplama ve CUDA Gerçeklemesi – A Salonu <i>Konuşmacı: Alparslan Fişne</i>
12:20-12:40	Tekrarlayan Yapay Sinir Ağları (RNN) için GPGPU optimizasyonu ile yerel maksimumlardan global minimumun bulunması – A Salonu <i>Konuşmacı: Hasan Tuğrul Erdoğan</i>
12:40-14:00	Öğle Arası

17 Mayıs Cuma – Öğle

14:00-14:20	Insights on Machine Learning Modeling of MOFs – A Salonu <i>Konuşmacı: Yeliz Gürdal</i>
14:00-15:20	<i>Çalışma Grubu</i> – D Salonu Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği <i>Konuşmacı: Nilay Sezer Uzol v.ark.</i>
14:20-14:40	Enhancing the Performance of the Data-Intensive Applications with Natural Language Browsing Behavior Modeling – A Salonu <i>Konuşmacı: Tolga Büyüktanır</i>
14:40-15:00	Leveraging Machine Learning to Achieve Efficient Partitioning for a Parallel Hybrid Solver – A Salonu <i>Konuşmacı: Mohamed Abdiaziz Hassan</i>
15:00-15:20	TİDA: Türk İşaret Dili Tanıma Programı – A Salonu <i>Konuşmacı: Sabri Burkey Irmak</i>
15:20-15:40	Kahve Arası
15:40-16:40	<i>Panel</i> – A Salonu Yüksek Başarımli Hesaplama, Yüksek Başarımli Veri Analitiği ve Yapay Zeka Yakınsamasında İstekler & Öneriler <i>Moderatör: Feyza Eryol</i>
16:40-17:00	Tez Yarışması Ödülleri ve Kapanış – A Salonu

Grup Toplantıları ve Panel

15 Mayıs Çarşamba	
13:30-15:00	Çalışma Grubu Toplantısı - Salon D LLVM: Derleyici Ekosistemi Konuşmacılar: Özcan Öztürk, Eymen Ünay, Emre Yiğit, Kuter Dinel
15:20-16:40	Çalışma Grubu Toplantısı - Salon D RISC-V Mimarileri ve Gelişmeler Konuşmacılar: Osman Ünsal, Özcan Öztürk, Oğuz Ergin, Ali Serdar Atalay, Oğuzhan Vatansever, Hasan Erdem Yantır, Muhammed Oney
16 Mayıs Perşembe	
09:30-11:00	Çalışma Grubu Toplantısı - Salon D Büyük Dil Modelleri ve Güncel Gelişmeler Konuşmacılar: Arif Görkem Özer, Tuğba Pamay Arslan, Emre Bektaş, Nur Bengisu Çam, İlknur Dönmez
11:20-12:40	Focus Group Meetup - Salon D Quantum Computing and Quantum Technologies Konuşmacılar: Deniz Türkpençe, Berk Kalelioğlu, Osman Barış Malcioğlu, Mehmet Cengiz Onbaşlı
13:30-14:50	Çalışma Grubu Toplantısı - Salon D Blok Zincir Teknolojileri, Endüstri 4.0 ve Endüstri Uygulamaları Konuşmacılar: Oğuz Yayla, Can Özturan, Kamer Kaya, Adnan Özsoy
15:10-16:30	Çalışma Grubu Toplantısı - Salon D Yapay Zeka ve Yüksek Başarımlı Hesaplama Ekosistemi (TRUBA & İTÜ UHeM) Konuşmacılar: Belgin Övet, Enver Özdemir, İsmail Güzel, Sevil Sarıkurt Malcioğlu
17 Mayıs Cuma	
14:00-15:20	Çalışma Grubu Toplantısı - Salon D Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği Konuşmacılar: Nilay Sezer Uzol, Ayşe Gül Güngör, Mehmet Karaca, Ali Karakuş, Atakan Atay, Bertan Özkan, Hasan U. Akay, Hasret Türkeri, Koçak Göktuğ, Mehmet Şahin, Mete Köken, Metin Muradoğlu, Osman Güngör, Ruşen Çete, Sinan Eyi, Sıtkı Uslu, Yusuf Özyörük, Özlem Yalçın, Şahin Yiğit
15:40-16:40	Panel - Salon A Yüksek Başarımlı Hesaplama, Yüksek Başarımlı Veri Analitiği ve Yapay Zeka Yakınsamasında İstekler & Öneriler Moderatör: Feyza Erol

Sorumlu Yazar Listesi

Bildiri No	Yazar	E-posta
6	Muhammad Aditya Sasongko	msasongko@ku.edu.tr
34	Buğra Alptekin Sarı	bugraalptekinsari@gmail.com
9	Yağızcan Sezgin	yagizcan.sezgin@tttech-auto.com
27	Atakan Doğan	atdogan@eskisehir.edu.tr
21	Yücel Güllüce	yucelgulluce@msn.com
23	Gülçin Yıldız	gulcinbolat.89@gmail.com
2	İsmail Hakkı Toroslu	toroslu@ceng.metu.edu.tr
33	Mandana Bagherimarzijarani	mmarzijarani20@ku.edu.tr
12	Ensar Atasoy	ensaratasoy.resmi@gmail.com
30	Bahri Tuğcan Selimhocaoglu	tugcan.selimhocaoglu@metu.edu.tr
25	Mehmet Ali Yeşildağ	yesildag18@itu.edu.tr
35	Tahsin Alper Karasuer	alper.karasuer@metu.edu.tr
36	Hüseyin Can Önel	hconel@gmail.com
43	Nilay Sezer Uzol	nuzol@metu.edu.tr
42	Oğuzhan Kırıkbaş	kirikbas17@itu.edu.tr
4	Kamil Özden	kamil.ozden@roketsan.com.tr
18	Ercan S. Bölükbaşı	ercan@ceng.metu.edu.tr
40	İlker Demiroğlu	demirogluilker@gmail.com
7	Seyit Kale	seyit.kale@ibg.edu.tr
13	Büşra Tayhan	busra.tayhan@sabanciuniv.edu
26	Şeyma Cihan	cihanseyma@gmail.com
14	Hüseyin Bahtiyar	huseyin.bahtiyar@vlmedia.com.tr
1	Alparslan Fişne	alparslanfisne@gmail.com
28	Alparslan Fişne	alparslanfisne@gmail.com
29	Hasan Tuğrul Erdoğan	h.tugrul.erdogan@gmail.com
31	Yeliz Gürdal	ygurdal@atu.edu.tr
10	Tolga Büyüktanır	tolgabuyuktanir@gmail.com
24	Mohamed Abdiaziz Hassan	mohamedabdiazizhasan@gmail.com
22	Sabri Burkay Irmak	irmaksabriburkay@gmail.com

Bildiri Özetleri

Konferansa kayıtlı katılımcılar bildirilerin tam metinlerine
[Google Drive](#)
bağlantısından ulaşabilir.

CHA and Core Topology-Aware Thread Mapping

Aydın Özcan¹; Muhammad Aditya Sasongko^{2,†}; Volkan Atlı¹; Didem Unat¹

¹ Koç University

² Bull Teknoloji ve Ar-Ge A.Ş.

In modern multi-core architectures with distributed directory-based cache coherence, each memory address is overseen by a distributed directory unit, known as a Caching/Home Agent (CHA), that monitors cache line state and location. Neither the CHA nor core locations in a processor are directly exposed to the programmer. In this work, we firstly analyze and compare the methodologies for uncovering both the CHA and core topology of Intel Xeon Scalable processors, as well as the methods to reveal the mapping of memory addresses to CHAs. Leveraging the topology and the address mapping information, we investigate the impact of spatial proximity between communicating cores and CHAs on application performance, and propose a thread mapping heuristic that assigns threads to cores by considering cache coherence traffic. We evaluate our heuristic on an N-body simulation application that exhibits high amount of on-chip communication traffic. Our heuristic achieves a speedup of up to ~8% and with an average of 4.4% over compact placement.

[†] Speaker/Konuşmacı: Muhammad Aditya Sasongko

Improving Parallel Performance of Softmax in Heterogeneous Systems through Workload Tuning

Buğra Alptekin Sarı^{1,†}; Hatice Uysal¹; Fahreddin Şükrü Torun¹

¹ Ankara Yıldırım Beyazıt University

The softmax function is a type of activation function that is frequently used in the output layer of a neural network. In large neural networks, the softmax function can become computationally intensive and parallelization of it can provide performance benefits. In this work, we investigate the performance of a softmax function implementation on a shared- and distributed-memory non-uniform computing environments. Then, we propose a sophisticated workload distribution scheme to improve the parallel performance. The shared-memory system contains a heterogeneous asymmetric multicore Intel CPU with eight performance and eight efficiency cores. The distributed-memory system contains nodes with different types of quad-core CPUs. The experimental results demonstrate the significant performance advantage of our proposed workload distribution scheme compared to uniform workload distribution.

[†] Speaker/Konuşmacı: Buğra Alptekin Sarı

Performance-Reliability Tradeoff Analysis for Safety-Critical Embedded Systems with GPUs

Yağızcan Sezgin^{1,†}; Işıl Öz²

¹ TTTech Auto

² Izmir Institute of Technology

Safety-critical embedded computer systems employ fault tolerance techniques for hardware errors to deal with extreme environmental conditions. While software approaches maintain reliable executions with replications, redundant codes induce significant performance overheads. Embedded systems with GPU accelerators utilized for safety-critical demanding computations require both performance and reliability. Therefore, it becomes important to evaluate the behavior of redundant executions and make a design choice. In this paper, we implement software-based redundancy techniques for the CUDA programs from a safety-critical domain targeting the GPU resources on the NVIDIA Jetson Xavier NX embedded device and perform a performance-reliability tradeoff analysis for alternative execution scenarios.

[†] Speaker/Konuşmacı: Yağızcan Sezgin

DES Hardware Acceleration on a 1024-FPGA Supercomputer in the AWS Cloud

Atakan Doğan^{1,†}

¹ Eskişehir Technical University

We present a 1024-FPGA DES supercomputer accelerator that is automatically compiled from a single- threaded sequential DES key search application by means of our High Level Synthesis compiler. Our 1024-FPGA supercomputer is deployed on a number of Amazon Web Services (AWS) EC2 F1 instance platforms from different AWS regions. Consequently, it can be considered as the first multi-chip application-specific supercomputer that is scattered to multiple geographically distributed data centers around the world. Furthermore, invoking our 1024-FPGA DES supercomputer is functionally identical to invoking the single- threaded sequential DES application the supercomputer accelerator is compiled from. Our 1024-FPGA supercomputer achieves 3.016×10^{12} keys/sec and it performs 5,286,000 times better than an AWS EC2 m5.8xlarge Xeon x86 machine executing the original sequential application with a performance of 5.706×10^5 keys/sec.

[†] Speaker/Konuşmacı: Atakan Doğan

GISaaS: OpenStack Kullanılarak Mekansal Büyük Verinin Analiz Edilip Sunulabilmesi için Yüksek Performanslı, Uygun Maliyetli Açık Kaynak Bulut Altyapısı

Yücel Güllüce^{1,†}

¹ Üsküdar Üniversitesi

Son on yılda Coğrafi Bilgi teknolojilerinde önemi giderek artan temel sorunlar, büyük veri, sistem erişilebilirliği ve yüksek donanım maliyetleri olmuştur. Örneğin, Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS) Altyapısı ve Avrupa INSPIRE Geoportal'i gibi devasa coğrafi altyapı projeleri, yalnızca coğrafi büyük veri yönetimini değil, aynı zamanda yüke dayanıklı ve uygun maliyetli bir BT altyapısı da gerektirmektedir. Bu zorlukların üstesinden gelmek için, bu çalışmada İTÜ Ulusal Yüksek Başarımli Hesaplama Merkezi sunucuları kullanılarak açık kaynaklı, yüksek performanslı, uygun maliyetli bir Infrastructure-as-a-Service (IaaS) OpenStack bulut altyapısı önerilmiştir. Bu bağlamda, öncelikle açık kaynaklı yazılım olan OpenFiler iSCSI yazılımı OpenStack'e entegre edilerek "Software-Defined Storage (SDS)" elde edilmiştir. Sistemin genel verimini artırmak için Software-Defined Storage kısmında açık kaynaklı bir Linux programı kullanılmış ve akabinde en performanslı RAID seviyesini bulmak için testler yapılmıştır. Son olarak, performans artışını doğrulamak ve karşılaştırmak için tüm yük testlerinin sonuçları literatürdeki diğer çalışmalarla karşılaştırılmıştır. Deneysel sonuçlar, önerilen iyileştirilmiş OpenStack IaaS ortamının 49520 IOPS verime, 426 MB I/O throughput'a ve 526 ms latency'e ulaştığını, böylece diğer çalışmalara nazaran daha az maliyetle daha iyi performans gösterdiğini teyit etmiştir. Bu yüzden önerilen altyapı, mekânsal büyük verinin performanslı şekilde analiz edilip sunulması açısından, literatüre örnek niteliğinde olumlu katkı sağlamıştır.

[†] Speaker/Konuşmacı: Yücel Güllüce

Yeni Nesil Dizileme İş akışları için Dinamik Çizelgeleme

Gülçin Yıldız^{1,†}; Fatih Erdoğan Sevilgen²

¹ Gebze Teknik Üniversitesi

² Boğaziçi Üniversitesi

Çizelgeleme, işlemci kaynağının verimli kullanılması ve maksimum fayda sağlanması için işlemlerin sıralanması ve düzenlemesi işlemidir. Birden fazla işleme sahip iş akışlarının sisteme varış zamanının önceden bilinmemesi durumunda çizelgeleme problemi dinamik bir optimizasyon problemine dönüşmektedir. Literatür çalışmalarında veri paralel işlemler içeren iş akışlarının dinamik çizelgelenmesi problemi üzerine yapılan çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Bu çalışmada homojen işlemci kaynakları üzerinde veri paralel işlemlere sahip iş akışlarının dinamik çizelgelenmesi problemi ele alınmıştır. İşlemci tahsisinde çeşitli açgözlü sezgiselleri kullanan hiper-sezgisel bir yöntem kullanılmıştır. Çizelgelemede ise genetik algoritma kullanılarak meta-sezgisel yaklaşım sunulmuştur. Deneysel çalışmalarda yeni nesil dizileme analizi iş akışları gibi gerçek dünya uygulamaları ve standart işlem çizgeleri kullanılmıştır.

[†] Speaker/Konuşmacı: Gülçin Yıldız

Efficient Parallel Algorithm for Approximating Betweenness Centrality in Large Graphs

İsmail Hakkı Toroslu^{1,†}; Gadir Suleymanlı²

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi

² Ghent University

Computing betweenness centrality (BC) in large graphs is crucial for various applications including telecommunications, social, and biological networks. However, the huge size of data presents significant challenges. In this paper, we introduce a novel approximate approach for efficiently extracting top-k BC nodes using a combination of Louvain community detection and Brandes' algorithm. Our method significantly enhances the runtime efficiency of the traditional Brandes' algorithm while preserving accuracy across synthetic and real-world datasets. Additionally, our approach is suitable to parallelization, further improving its efficiency. Experimental results confirm the effectiveness of our method for large, sparse graphs.

[†] Speaker/Konuşmacı: İsmail Hakkı Toroslu

GFuse: An Automated Kernel Fusion Framework for Concurrent Graph Processing on GPU

Mandana Bagherimarzijarani^{1,†}; Didem Unat¹; Ameer Taweel¹

¹ Koç University

GPUs have emerged as the forefront technology in high performance systems utilized for artificial intelligence and scientific computations. A significant portion of computational tasks involves graph traversals, and computations associated with large graph traversal. Graphs containing billions of vertices have been employed to represent a wide array of real-world problems. Consequently, accelerating graph processing algorithms is a matter of great interest in many fields. Kernel fusion has been proposed in previous studies as a means of fusing computational kernels in parallel jobs to optimize their performance. As kernel fusion's fundamental idea is sharing resource access to increase utilization by multiple jobs, it is even better suited for GPUs that run hundreds of jobs in parallel than CPUs that run a few jobs in parallel. However, kernel fusion is itself a computationally expensive operation that incorporates control flow changes and manipulation of the order of execution for computational jobs. As such, kernel fusion is harder to utilize on GPUs compared to CPUs. This work presents a streamlined kernel fusion framework for concurrent graph processing on GPUs. The framework facilitates the definition and implementation of graph jobs that can be executed in parallel on GPUs. The kernel fusion algorithm, integrated into the framework, automatically combines these jobs to enhance performance. Additionally, the framework introduces novel data handling structures and a meta-compiler that enables static polymorphism, allowing multiple different jobs to run efficiently as a job queue on the GPU without the performance overhead typically associated with polymorphism. The effectiveness of the framework is evaluated by defining four common graph jobs and running up to 100 parallel instances of these jobs in homogeneous manners, both with and without kernel fusion, resulting in improvements ranging from 2% to 10% when employing kernel fusion.

[†] Speaker/Konuşmacı: Mandana Bagherimarzijarani

Hava Taşıtlarında Uç Kanatçık Uygulamasının Aerodinamik Performans Üzerindeki Etkilerinin Sayısal Olarak İncelenmesi

Ensar Atasoy^{1,†}

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi

Uçak kanatlarının sonlu yapısı nedeniyle, kanat alt ve üst yüzeylerinde oluşan farklı basınçlara sahip hava akımları kanat ucu ve firar kenarında karşılaşır. Bu olay sonucunda indüklenmiş sürüklenmeyi artıran ve kanadın aerodinamik verimini azaltıcı etki yapan kanat ucu girdapları oluşur. Bu çalışmada; kuş kanat yapısından esinlenilerek biyotaklit yöntemle kanat ucu girdaplarını azaltıcı uç tasarımının yapılması amaçlanmıştır. Sayısal çözümlemenin doğruluğunun kanıtlanması amacıyla NASA tarafından üzerinde deneysel ve sayısal çalışma yapılmış olan ONERA M6 kanadı kullanılmıştır. ONERA M6 kanadı etrafındaki akış SOLIDWORKS yazılımı ile modellenmiştir. Katı modeli oluşturulan kanat etrafındaki akış bölgesi, ANSYS-Fluent yazılımında sonlu hacimlere bölünmüştür. Oluşturulan sayısal modelin doğruluğunun gösterilmesi amacıyla literatürdeki deneysel çalışma koşulları kullanılarak basınç katsayısı değişimleri üzerinde doğrulama analizi yapılmıştır. Doğrulama çalışması sonrasında ONERA M6 kanadının ucuna 60 derece süpürme açısında ve farklı kıvrım açılarında eklenmiş olan NACA 4412 kanatçık profili için çeşitli hücum açılarında hesaplamalar yapılmıştır. Kaldırma katsayısı / direnç katsayısı (CL/CD) olarak bilinen aerodinamik performans parametresi için en yüksek değeri sağlayan geometrik yapılandırma belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar göstermektedir ki; en yüksek CL/CD oranı 15o kıvrım açılı uç kanatçık için 3.06o hücum açısındaki akışta ortaya çıkmaktadır. Ayrıca; çalışmada 1. tasarım olarak adlandırılmış olan ikili uç kanatçık tasarımının (üst kanatçığın daha uzun ve 15o kıvrım açılı, alt kanatçığın daha kısa ve -30o kıvrım açılı) CL/CD oranında düz kanada göre %27.3 düzeyinde bir iyileşme sağladığı hesaplanmıştır.

† Speaker/Konuşmacı: Ensar Atasoy

Entropik Lattice Boltzmann Yöntemi için Doğrulama Çalışmaları

Bahri Tuğcan Selimhocaoglu^{1,†}; Yusuf Özyörük¹

¹ Middle East Technical University

Farklı Lattice Boltzmann Yöntemleri arasında Entropik Lattice Boltzmann Yöntemi özellikle sıkıştırılabilir rejimdeki akışları çözmek için revaçta bir durumdadır. Yöntemin ana mantığı, çarpışma adımını yarı-denge koşulunu da içerecek şekilde iki parçaya bölerek, çift dağılım fonksiyonunun entropi kısıtı altında yüksek dereceli çok hızlı örgüler üstünde açılması üstüne kuruludur [1]. ELBM, doğası gereği zamana bağlı ve direkt bir çözüm yöntemidir. Bu makale, yöntemin temelini, matematiksel altyapısını ve uygulamasını kısaca içermektedir. Ana odak, küre etrafındaki ses üstü akış ve şok tüpü gibi doğrulama çalışmaları üzerinden yöntemin kabiliyetlerinin gösterimi üzerinedir. ELBM yönteminin yüksek başarılı çözüm kümesi üzerinde verimliliği de incelenmiştir.

[†] Speaker/Konuşmacı: Bahri Tuğcan Selimhocaoglu

Direct Numerical Simulation of Turbulent Boundary Layers using Pre-Exascale Supercomputers

Mehmet Ali Yeşildağ^{1,†}; Taygun Recep Güngör²; Ayse Gül Güngör¹

¹ İstanbul Technical University

² Laval University

This study employs direct numerical simulation (DNS) to investigate turbulent boundary layers (TBLs) under varying pressure gradients, which requires high-performance computing (HPC) capabilities. Our research utilises an in-house turbulent boundary layer direct numerical simulation (TBLDNS) code, and in this study, we have assessed the performance of our code in two distinct HPC architectures. Our results reveal that optimised HPC environments yield substantially better performance compared to unoptimised ones. Furthermore, our results show that the TBLDNS code can scale across various HPCs, architectures, and environments. The results obtained from this study will be utilised in turbulent flow analysis, contributing to our understanding of pressure gradient TBLs.

[†] Speaker/Konuşmacı: Mehmet Ali Yeşildağ

Lattice Boltzmann Simulation of Viscous Flow Over a Circular Cylinder for Reynolds Numbers of 20 to 200

Tahsin Alper Karasuer^{1,†}; Nilay Sezer Uzo¹

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi

With recent advancements in High Performance Computing (HPC) infrastructure and parallel computing, the Lattice-Boltzmann method has emerged as an efficient and parallelizable algorithm for Computational Fluid Dynamics (CFD) applications. The present study investigates the viscous flow over a circular cylinder as a validation test case using the Lattice-Boltzmann Method (LBM) with OpenLB flow solver. Parallel numerical simulations are performed for the prediction of the drag coefficient and Strouhal number at different Reynolds numbers. Flow simulations are performed at Reynolds numbers ranging from 20 to 200 to observe both steady-state and unsteady flow characteristics by vortex shedding. Aerodynamic drag coefficient and Strouhal number are compared with previous experimental and numerical studies in the literature. The accuracy and reliability of the LBM method for simulations of separated vortical flows around a circular cylinder at low Reynolds numbers are discussed in detail. Computational cost analyses of the parallel simulations are also presented and discussed.

[†] Speaker/Konuşmacı: Tahsin Alper Karasuer

Parallel CFD Simulation and Performance Analysis of a 2D Vertical Axis Wind Turbine Using Sliding Mesh Method

Hüseyin Can Önel^{1,†}; Ali Ata Adam²; Nilay Sezer Uzoğlu³

¹ Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi

² University of Oxford

This study presents an analysis of the parallel computing performance of the Vertical-Axis Wind Turbine CFD simulations on a HPC cluster. The efficiency and scalability of flow simulations are evaluated in the parallel computing environment, thereby providing valuable insights into their suitability for complex rotor aerodynamic simulations. 2D unsteady CFD simulations are performed by using OpenFOAM with the Sliding Mesh Interface methodology. The unsteady flow around the VAWT rotor test case is solved and presented as the velocity and vorticity contours, and the flow and wake development are observed. Each blade's power production over time is investigated showing that each blade has its own unique torque pattern and an uneven contribution to the total power production. Finally, the parallel speedup and efficiency of the simulations are assessed and the parallel computing performance is evaluated and discussed.

[†] Speaker/Konuşmacı: Hüseyin Can Önel

Numerical Simulations of Floating Offshore Wind Turbines using Open-Source Codes on HPC

Muhammad Juanda Putra¹; Nilay Sezer Uzol^{1,†}; Muhammed Uçar¹; Elif Oğuz¹

¹ Middle East Technical University

In the present study, the numerical modeling and simulations of a Floating Offshore Wind Turbine (FOWT) are presented. The analyses are carried out utilizing a variety of open-source codes and run on a High-Performance Computing (HPC) environment. The analysis is performed on the NREL 5 MW turbine atop the OC3 Hywind SPAR floating platform. The result shows that the multi-threading computation reduces the computational time for the hydrodynamic platform significantly. Despite using a serial code, the performance analysis of a single wind turbine can benefit from the batch simulation with multiple runs for multiple input scenarios. On a wind farm scale, a combination of the multi-threading and the batch simulations is effective in reducing the computation time. Extraction of power from the wind causes the wind velocity behind the turbine to be lower than the ambient velocity. The wake effect is stronger near the turbine downstream of the rotor. The rotor wake then diffuses and expands as it travels downstream causing the turbine located further behind the upstream turbine to produce more power than the closer one. The wake steering performed by yawing the upstream turbine with the correct yaw angle also proved to be able to increase the collective power production of the wind farm.

[†] Speaker/Konuşmacı: Nilay Sezer Uzol

Denizaltı Formunun İvmelenme Performansının Analitik Yöntem ve Yüksek Başarımlı HAD Analizleri ile İncelenmesi

Oğuzhan Kırıkbaş^{1,†}; Sakir Bal¹

¹ İstanbul Technical University

İvmelenme yeteneği, su altı araçlarının manevra performansını değerlendirmek için kritik öneme sahip olan temel bir parametredir. Aracın operasyonel isterleri genellikle bu yeteneğe ilişkin asgari bir ölçüt dikte eder. Bu ölçüt önceden belirlenmiş bir hıza ulaşmak için gereken azami zamanı tanımlar ve tasarımın her aşamasında doğrulanması gereklidir. Bu gereksinimin karşılanabilmesi, her bir tasarım aşamasında farklı hesaplama yöntemlerinin kullanımını zorunlu kılar. Sayısal veya deneysel yöntemler aracın ancak tasarımın nihai aşamalarında kesinleşebilecek detaylı geometrisine ihtiyaç duyan pahalı yöntemleridir. Buna karşın tasarımın başlangıç safhalarında yarı deneysel verilere dayanan kapalı form (analitik) çözüm yöntemleri kullanılabilecek en temel ve düşük maliyetli hesaplama araçlarıdır. Bu çalışmanın amacı, sualtı aracı tasarımının farklı safhalarında aracın ivmelenme performansının değerlendirilmesinde kullanılabilecek farklı yöntemlerin karşılaştırılmasıdır. Çalışma kapsamında öncelikle jenerik bir denizaltı formunun gerek yarı deneysel gerekse de hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD) analizleri ile elde edilen hidrodinamik katsayıları, kapalı form çözüm yöntemlerinde kullanılarak bir çözüm elde edilmiştir. Ayrıca İ.T.Ü. Ulusal Yüksek Başarımlı Hesaplama Merkezi (UHeM) altyapısı kullanılarak HAD ortamında zamana bağlı doğrudan manevra simülasyonları (DMS) icra edilmiştir. Neticede yarı deneysel verilere dayalı kapalı form çözüm yöntemlerinin tasarımın erken aşamaları için kabul edilebilir bir doğrulukta sonuç üretebildiği ancak daha yüksek doğruluk seviyesinin arzu edildiği durumlar için gelişmiş yöntemlerin kullanımının zorunlu olduğu değerlendirilmiştir.

[†] Speaker/Konuşmacı: Oğuzhan Kırıkbaş

Development of a Compressible Flow Solver Using The Discontinuous Galerkin Method

Kamil Özden^{1,†}; Karakuş Ali²

¹ ROKETSAN

² Orta Doğu Teknik Üniversitesi

This study focuses on developing an accurate and high-performance compressible flow solver, employing the discontinuous Galerkin method with spectral accuracy across a broad range of flow regimes, spanning from subsonic to hypersonic. The solver is implemented using the libParanumal library, equipped with solvers for both GPU and CPU, facilitated by OCCA, an open-source library serving as a portability layer for offloading targeted kernels across diverse architectures and vendor platforms. The superior high-order accuracy of the solver is validated and demonstrated through various test cases.

[†] Speaker/Konuşmacı: Kamil Özden

A Distributed Memory Parallel Randomized Kaczmarz For Sparse System of Equations

Ercan S. Bölükbaşı^{1,†}; Fahreddin Şükrü Torun²; Murat Manguoğlu¹

¹ Middle East Technical University

² Ankara Yıldırım Beyazıt University

Kaczmarz algorithm is an iterative projection method for solving system of linear equations that arise in science and engineering problems in different domains. In addition to classical Kaczmarz, randomized and parallel variants have been proposed. The main issue for a parallel approach is that each Kaczmarz iteration depends on the previous one, therefore the requirement of communicating frequently results in a large overhead. In this study, a new distributed parallel approach that reduces the communication overhead is proposed. The proposed scheme partitions the problem so that the Kaczmarz iterations on different blocks are less dependent. Frequency constant in our method is being used for adjusting the communication frequency. We also decrease the communication overhead by allowing communication between processes only if they have the shared non-zero column. The sequential experiments are performed using problems from different domains to compare the effects of various partitioning methods on the communication overhead and performance. Finally, we show parallel speedup of the proposed scheme on larger problems.

[†] Speaker/Konuşmacı: Ercan S. Bölükbaşı

İnorganik yığın malzemelerde negatif termal genleşme özelliği arayışı: Zeolit benzeri gözenekli ZnO fazları

İlker Demiroğlu^{1,†}; Elif Durmaz¹

¹ Eskişehir Technical University

Zengin polimorfizm aralığı sebebiyle ileri nanoteknolojik uygulamalarda kullanılmak için çok umut verici bir malzeme olan ZnO'nin çeşitli fiziksel, elektronik ve termal özelliklerinin farklı polimorf fazlarında çalışılması, üstün cihazlar tasarlanabilmesi için önemli hale gelmektedir. Bu doğrultuda, bu çalışmada ZnO malzemesinin polimorfizmini hesaplamalı malzeme bilimi teknikleri kullanarak termal genleşme davranışı açısından inceledik. Farklı ZnO polimorf yapılarının termal genleşme davranışını izlemek için hem klasik mekanik hem de kuantum mekanik moleküler dinamik simülasyon hesaplamaları kullanıldı. Bilinen ZnO fazlarından çeşitli hipotetik polimorf yapılar ile gözenekli zeolit benzeri çerçevelere kadar toplamda 25 farklı polkimorf yapı incelenmiştir. Bu ele alınan polimorf yapılar arasında, LTL, FAU gibi zeolite benzeri yapılar ile gözeneklendirilmiş kesik WZ yapısı hariç tüm yığın yapılar için pozitif termal genleşme gözenek açılarak tüm polimorf yapılar pozitif termal genleşme ölçülmüştür. Gözeneklendirilmiş kesik WZ yapısı için en büyük negatif termal genleşme davranışı hesaplanmış olup, zeolitik fazlar için termal genleşme davranışı, malzemenin yoğunluğuna bağlı olarak değiştiği gözlemlenmiştir. Bu sonuçlara dayanarak düşük yoğunluğun, malzeme içindeki boşluk alanını artırarak negatif termal genleşme davranışını artırdığı sonucuna varılmıştır.

[†] Speaker/Konuşmacı: İlker Demiroğlu

Dynamic recognition of the nucleosome core particle by chromatin factors

Hatice Döşeme^{1, 2}; Seyit Kale^{2,†}; Tuğçe Uluçay²

¹ Dokuz Eylül University

² İzmir Biomedicine and Genome Center

The delicate interplay between chromatin binding proteins and the nucleosome core particle orchestrates fundamental cellular processes. While the 147 bp DNA wrapped around four pairs of highly conserved core histones presents a seemingly symmetrical stage, we find a captivating asymmetry in protein binding affinities tunable by the DNA sequence on each side. Using atomistic molecular dynamics simulations and meticulous structural analyses, we unveil that chromatin factors Sir3, PRC1, RCC1, and SAGA-DUB prefer the nucleosomal gyre that binds DNA more strongly also. However, another factor, known as 53BP1 prefers the gyre with the weaker DNA binding affinity. We speculate that some chromatin interactors can sense the affinity of the nucleosome's core octamer to DNA to achieve specific functional and DNA-templated outcomes such as transcription, replication or repair. Keywords: chromatin, nucleosome, molecular dynamics, computational biophysics

[†] Speaker/Konuşmacı: Seyit Kale

High throughput mutational scanning of a protein via al-chemistry on a high-performance computing resource

Büşra Tayhan^{1,†}; Tandoç Furkan Güçlü¹; Ebru Çetin¹; Ali Rana Atılğan¹; Canan Atılğan¹

¹ Sabancı University

Antibiotic resistance presents a significant challenge to public health, as bacteria can develop resistance to antibiotics through random mutations during their life cycles, making the drugs ineffective. Understanding how these mutations contribute to drug resistance at the molecular level is crucial for designing new treatment approaches. Recent advancements in molecular biology tools have made it possible to conduct comprehensive analyses of protein mutations. Computational methods for assessing molecular fitness, such as binding energies, are not as precise as experimental techniques like deep mutational scanning. However, while full atomistic alchemical free energy calculations offer the necessary precision, they require significantly more computational time. We created a computational library using deep mutational scanning for dihydrofolate reductase (DHFR), a protein commonly studied in antibiotic resistance research. Due to resource limitations, we analyzed 33 out of 159 positions, identifying 16 replacements. Calculations were conducted for DHFR in its drug-free state and in the presence of two different inhibitors. With the enhancements in computational resources and their optimized use, we demonstrate the feasibility of such calculations.

[†] Speaker/Konuşmacı: Büşra Tayhan

Managing Clinical Research on Blockchain

Şeyma Cihan^{1,†}; Adnan Özsoy²; Oya Deniz Beyan³

¹ TÜBİTAK

² Hacettepe Üniversitesi

Blockchain technology has the potential to extend beyond its traditional use in cryptocurrency and make significant strides in critical sectors like healthcare. Clinical research, which plays a pivotal role in enhancing the quality of healthcare by guiding activities, determining equipment usage, and recommending preferred medications, stands to benefit greatly from blockchain integration. The unique technical capabilities of blockchain offer promising solutions across various stages of clinical research, from study design and patient registration to documenting study findings. By addressing current challenges in the clinical research process, blockchain technology can notably enhance research quality and consequently, improve patient care. Although there are conceptual frameworks regarding blockchain in the literature, yet practical implementations remain relatively scarce. Thus, in this study, private permissioned Hyperledger Fabric blockchain platform developed for managing clinical research. Additionally, a use case includes a blockchain-based solution as an innovative distributed framework to counting problems related to COVID-19 epidemiological parameters and statistics among healthcare disciplines and countries has been defined in the study. Also, use case logic has been implemented as a smart contract (chain-code) and invoked on Fabric Network. This endeavor represents a crucial step towards bridging the gap between theoretical understanding and real-world application within the realm of blockchain technology. By deploying a functioning clinical research network and executing smart contracts, this study not only contributes to the practical utilization of blockchain but also serves as a foundation for further research and development in the field.

† Speaker/Konuşmacı: Şeyma Cihan

Enhancing Virtual Environments: Hybrid Approach to Neural Style Transfer

Hüseyin Bahtiyar^{1,†}; Bahadır İrfan Katipoğlu¹; Eda Yüksel¹; İsmail Hakkı Toroslu²; Pınar Karagöz²

¹ VLMedia

² Orta Doğu Teknik Üniversitesi

This paper introduces an innovative project intersecting style transfer and virtual reality (VR) technologies aimed at enhancing auditory-visual experiences, particularly in the realm of music. Our dynamic platform empowers musicians, spanning from novices to experts, to tailor their compositions within engaging environments enriched with stylized visual and auditory elements. Using deep learning methodologies such as Traditional Neural Style Transfer (TNST) and Neural Neighbor Style Transfer (NNST) in conjunction with VR technology, our framework enables users to craft personalized experiences aligned with their preferences. In this paper, we demonstrate a hybrid approach to style transfer that integrates NNST with conventional techniques and leverages multi-GPU processing for enhanced efficiency. Despite inducing a 19% slowdown compared to NNST alone, our user survey confirmed the enhanced realism of images generated via the hybrid method. Furthermore, we have achieved limited acceleration through multi-GPU support. In conclusion, we have developed a hybrid style transfer method from 2D to 2D and seamlessly integrated it into our VR environment. The envisioned extension of style transfer from 2D to 3D necessitated adaptation to overlay 2D images onto 3D objects due to the processing limitations of VR goggles.

[†] Speaker/Konuşmacı: Hüseyin Bahtiyar

Tek-İmge Süper-Çözünürlük Modellerinin Çıkarımı için Eniyileyicilerin Karşılaştırmalı Başarım Analizi

Alparslan Fişne^{1,†}; Alperen Kalay¹

¹ Aselsan Research

Görüntü iyileştirme ve bilgisayarlı görü gibi çeşitli veri analitiği problemlerinde derin öğrenme yöntemleri yenilikçi ve etkin bir çözüm olarak kullanılmaktadır. Derin öğrenme modelleri sayesinde probleme özgü öznelilikler çıkarılmakta ve pratik bir şekilde sonuç alınmaktadır. Bu makalede, bir analiz çalışması olarak imge süper-çözünürlük problemleri için tasarlanmış derin öğrenme modelleri için sonuç çıkarım modeli ele alınıp hızlı prototiplemeye kolaylık sağlayan eniyileyiciler incelenmektedir. Çalışmamızda bu modellerin grafik işlemcide TensorRT eniyileyici ve işlemcide OpenVINO eniyileyici yöntemlerinin sonuç çıkarım performansları açısından karşılaştırmalı olarak analiz edilmektedir. Karşılaştırmalı analizler sonucunda süper-çözünürlük sonuç çıkarım modellerinin etkin ve verimli hesaplamasına katkı sağlayan sonuçlar literatüre sunulmaktadır.

[†] Speaker/Konuşmacı: Alparslan Fişne

Bicubic++ Model Çıkarımı için GPU Hesaplama ve CUDA Gerçeklemesi

Alparslan Fişne^{1,†}

¹ Aselsan Research

Video ve imgeleri ölçeklendirmek için kullanılan bir algoritma olan bikübik üst-örnekleme, son zamanlarda derin öğrenme tekniklerinin kullanımı sayesinde evrimsel sinir ağları ile görüntü işleme alanında uygulanmaktadır. Bu çalışmada, evrimsel sinir ağı ile tasarlanmış Bicubic++ modeli için çıkarım uygulaması ele alınmaktadır. Sonuç çıkarımı için model CUDA hesaplama mimarisi kullanılarak gerçekleştirilmekte ve gerçek zamanlı bir şekilde GPU mimarisinde çalıştırılmaktadır. Bu makalede, gerçekleştirilen hesaplama tasarımı için CUDA organizasyonu ve yapılan iyileştirmeler kapsamlı bir şekilde anlatılmaktadır. Bu çalışma ile literatüre Bicubic++ modeli için ilk CUDA C/C++ gerçeklemesi sunulmaktadır.

[†] Speaker/Konuşmacı: Alparslan Fişne

Tekrarlayan Yapay Sinir Ağları (RNN) için GPGPU optimizasyonu ile yerel maksimumlardan global minimumun bulunması

Hasan Tuğrul Erdoğan^{1,†}; Adnan Özsoy¹

¹ Hacettepe Üniversitesi

Yapay zeka perspektifinde güncel makine öğrenmesi kabiliyetlerine katkı sağlamış çalışmaların temelinde Tekrarlayan Yapay Sinir Ağları (RNN) yöntemini de görüyoruz. Bir RNN mimarisini genel anlamda, katmanlara dağılmış ve birbirleri ile tam bağlantılı olan tekil algılayıcılar (perceptron) olarak düşünebiliriz. Tekil algılayıcılar ise biyolojik sinir ağlarının aktivitesini model alarak geliştirilmiştir. Her bir tekil algılayıcının kendisine komşu her tekil algılayıcı ile tam bağlı olması ve bunun yanında ele aldığı problem verilerinin çok boyutlu veriler olması RNN mekanizmasını yüksek bir hesaplama yükü altında bırakmaktadır. Bu hesaplama yükünün üstesinden, gelişkin GPU mimarisi ve paralelleştirilmiş algoritmalar ile gelmenin önünde ise RNN mimarisinin sahip olduğu seri işleme bağımlılıkları çözülmek üzere durmaktadır. Bu çalışmamız ile yine doğadan ilham aldığımız bir bakış açısı ile RNN mimarisindeki bağımlılıklarını azaltarak verimli bir paralel işleyiş önermekteyiz.

[†] Speaker/Konuşmacı: Hasan Tuğrul Erdoğan

Insights on Machine Learning Modeling of MOFs

Yeliz Gürdal^{1,†}; Jörg Behler²

¹ Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University

² Ruhr-Universität Bochum

Metal-organic frameworks (MOFs) can be utilized in various engineering applications as nanoporous materials, including catalysts, biotechnology, controlled drug release, gas separation, and sensors. Recent experimental studies have demonstrated that controlled and reversible structural changes occur in MOFs under the influence of externally applied stimuli. While classical molecular dynamics simulations have been commonly used to model MOFs, potential deformations under external stimuli may not be well captured with classical force field parameters. In this work, we have constructed machine learning potentials for MOFs and compared predicted energies and forces with counterparts calculated using electronic structure methods. We obtained significantly low root mean square errors, implying that MOF energies and forces can be accurately predicted using machine learning potentials, thereby opening the door for quantum-accurate modeling of MOFs in a shorter time. This project has received funding from the European Union's Horizon 2021-2027 research and innovation program under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement No. 101063496.

[†] Speaker/Konuşmacı: Yeliz Gürdal

Enhancing the Performance of the Data-Intensive Applications with Natural Language Browsing Behavior Modeling

Tolga Büyüktanır^{1,†}; Mehmet Aktaş²

¹ Loodos

² Finnet

A key challenge faced in client-server systems that heavily rely on data is the fast delivery of data to end-users. To address this difficulty, this study presents a novel approach for modeling and forecasting user navigational browsing behavior, to establish an efficient prefetching mechanism. Regarding the approach for representing page visit data, we employ the word2vec embedding technique to encode each user's page visit as a numerical vector. Regarding the encoding of browsing activity data, we utilize aggregation on the embedding vectors. These vectors correspond to page visits occurring sequentially and are used to describe each user's browsing behavior using a numerical vector. In the proposed method, machine learning algorithms are employed to analyze and model the browsing behavior of all users. Machine learning models are employed to forecast the next user action during the navigation of data-intensive web and mobile application web pages. Subsequently, we employ this forecast to establish an intelligent prefetching method, which provides the capability of acquiring predicted web page data in proxy servers before it is requested. An experimental study was conducted using an open-source dataset derived from a mobile application used in a coffee shop. The purpose of this experimental study was to examine the efficacy of the proposed approach. The findings of the empirical investigation suggest that the proposed method has the potential to provide an efficient prefetching methodology, hence enhancing the efficiency of data-intensive client-server-based systems.

[†] Speaker/Konuşmacı: Tolga Büyüktanır

Leveraging Machine Learning to Achieve Efficient Partitioning for a Parallel Hybrid Solver

Mohamed Abdiaziz Hassan^{1,†}; Fatih Nar¹; Fahreddin Şükrü Torun¹

¹ Ankara Yıldırım Beyazıt University

This paper introduces a machine learning-based solution for efficiently solving sparse linear systems, a prevalent issue in scientific and engineering domains. The proposed approach leverages machine learning to predict the optimal number of partitions required for the block Cimmino method, a parallel hybrid solver to solve these systems. Traditional trial-and-error methods for determining the best number of partitions are surpassed by the proposed machine learning model, which is trained and validated on a diverse dataset from the Suite Sparse Matrix Collection. The model's performance is enhanced through feature selection and the use of Principal Component Analysis (PCA) for dimensionality reduction during training. The optimal model is selected based on the validation score and is evaluated using accuracy, AUC, and F1-Score metrics for both the training and testing phases. This method offers a faster and more efficient alternative to traditional approaches, with potential applications in various numerical methods in science and engineering. The study underscores the importance of appropriate feature selection for training the model and suggests future work to broaden the dataset and investigate other machine learning models to further improve the accuracy and efficiency of the proposed solution.

[†] Speaker/Konuşmacı: Mohamed Abdiaziz Hassan

TİDA: Türk İşaret Dili Tanıma Programı

Sabri Burkay Irmak^{1,†}; Pakize Erdoğan¹

¹ Düzce University

Yapılan çalışmada işitme engelli insanlar için iletişim kolaylığı sağlama amaçlı; konvolüsyonel sinir ağları ve uzun kısa süreli bellek kullanılarak, derin öğrenme teknikleri yardımıyla video ile işaret dilinden Türkçe kelimelere sınıflandırma yapılması hedeflenmiştir. Çalışma; AUTSL veri seti ile gerçekleştirilmiştir. Veri setinde; zamirler, aile bireyleri, yiyecekler, nesneler, haftanın günleri gibi günlük hayatta kullanılan 226 kelimenin işaretini barındıran 35000'den fazla renkli video bulunmaktadır. Farklı uzunluktaki videolar ön işlemden geçirilerek sabit uzunluğa ve normalize edilmiş duruma getirilmiştir. Özellik çıkarımı için ön eğitimli MobileNetV2 ağı ve yeterli doğruluk oranına ulaşamadığı için Mediapipe tarafından geliştirilen Hand Landmarks Detection yapısı ile iki farklı seçenek kullanılmıştır. Özellik çıkarımı videodaki tüm kareler için tekrarlanarak Kare Sayısı x Özellik Vektörü şekline getirilmiştir. Daha sonrasında; birbirine bağlı veriler işlenmesi için çift yönlü uzun-kısa süreli bellek yapısı, videolardaki önemli karelerin etkisini gözetmek için oluşturulan geçici dikkat yapısı, ezberlemeyi önlemek için seyreltme katmanı ve sınıflandırma için tam bağlantılı katman kullanılmıştır. 226 kelimeye karşılık indeksleri çıkış olarak kullanan softmax sınıflandırıcı ile ağ oluşturulmuştur. Yapılan testlerde doğruluk değerleri; özellik çıkarımı için MobileNetV2 kullanılan ağda %20'yi aşamamışken Mediapipe çözümüyle özellik çıkarılan ağda %83'e ulaşmıştır. Test işlemleri için Tkinter aracı kullanılarak grafiksel arayüz oluşturulmuştur.

[†] Speaker/Konuşmacı: Sabri Burkay Irmak

Sponsorlar

BAŞARIM 2024 konferansı, Yüksek Başarımlı Hesaplama Ulusal Yetkinlik Merkezi (NCC Türkiye) tarafından, EuroCC 2 (101101903 sayılı hibe sözleşmesi) projesi koordinasyonunda düzenlenen bir konferanstır.

'Lenovo' ve 'Destek Bilgisayar' BAŞARIM 2024 konferansının, sırasıyla altın ve gümüş sponsorlarıdır.



Destekleyenler



**BAŞARIM
2024**

8. Ulusal

**Yüksek Başarımlı Hesaplama
Konferansı**

basarim.org.tr

Lenovo

intel®

DESTEK



**ODTÜ
METU**

**Sabancı
Universitesi**

