



EURO²

Merve Demirtaş, 28.03.2023

- Mühendislik uygulamaları:
Akışkanlar mekaniği, yanma reaksiyonları
afet & iklim modelleme.
- Yapay Zeka & Makine Öğrenmesi
- Malzeme Bilimi



Destekler



Eğitimler



Use Cases



Vaka Çalışmaları



Bilimsel Yayınlar

ESIWACE 3- The Centre of Excellence in Simulation of Weather and Climate in Europe



Araştırma Alanı:

Hava & İklim Modelleme

Yazılım/Kodlar/Destekler:

OASIS3-MCT, XIOS, Cylc,

OpenIFS programme , NEMO,

Data analizi ve görselleştirme

GPU üzerinde çalışan ve Exascale ölçeğinde gerektiren kodlara desteği

- Yüksek çözünürlüklü hava ve iklim modelleme için Exascale bilgi işlem performansından faydalanmasını sağlama
- İklim değişikliği sebebiyle aşırı hava değişimlerini incelemek & Gelecek değişimleri anlamak

- Küresel ölçekli fırtana dinamikleri
- Girdaplar
- İklim Simülasyonları
- Okyanus sirkülasyonları

- Kurak dönemleri anlamak
- Sel kaynaklı yıkımlar
- Daha iyi tarım

- Bu kapsamda modelleme topluluğuna hizmet olarak;

- Modellerin GPU mimarilerine taşınması
- HPC programlama desteği

ÖZEL ÇAĞRILAR

ESIWACE 3- The Centre of Excellence in Simulation of Weather and Climate in Europe



Paydaşlar

- [Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación](#) (BSC-CNS; Spain)
- [Deutsches Klimarechenzentrum GMBH](#) (DKRZ; Germany)
- [European Centre for Medium Weather Forecasts](#) (ECMWF; United Kingdom)
- [Stichting Netherlands EScience Center](#) (NLESC; The Netherlands)
- [Helsingin Yliopisto](#) (UH; Finland)
- [Sveriges Meteorologiska Och Hydrologiska Institut](#) (SMHI; Sweden)
- [CSC-Tieteen Tietotekniikan Keskus Oy](#) (CSC; Finland)
- [Max-Planck-Gesellschaft Zur Forderung Der Wissenschaften Ev](#) ([MPI-M](#); Germany)
- [Fondazione Centro Euro-Mediterraneosui Cambiamenti Climatici](#) (CMCC; Italy)
- [Latest Thinking](#) GMBH (LT; Germany)
- [Bull Sas](#) (ATOS; France)
- [Forschungszentrum Jülich GMBH](#) (JSC; Germany)

HIDALGO 2- HPC AND BIG DATA TECHNOLOGIES FOR GLOBAL SYSTEMS



Araştırma Alanı:

Data Analitik, Derin öğrenme, Makine Öğrenmesi
Görselleştirme

Yazılım/Kodlar/Destekler:

Apache Spark/Flink
Tensor Flow, Torch
COVISE

- Sosyoloji, ekonomi, ekoloji & teknoloji alanında küresel problemleri çözmek için HPC araçlarının/uygulamalarının geliştirilmesi için çalışmalar yapmaktadır.
- 4 farklı problemin çözümüne odaklanmıştır.
 - Göç Problemleri
 - COVID-19 yayılımı
 - Sosyal ağlar
 - Hava kirliliği
- Adreslenen problemlerin çözümlerine ilişkin simülasyonlar, büyük veri analitiği ve yapay zekayı küresel zorluklarda kullanacak araçlar geliştirmek
- Mevcut kullanılan araçların ölçeklenebilirliğini geliştirmek
- Araştırma toplulukları ile yaygınlaştırma faaliyetleri düzenlemek



MAX – Material Design at the eXasclae CoE



- Malzeme bilimi ile ilgili kodlar → exascale mimarilerde en iyi çalışacak şekilde ölçeklendirme/optimize etme edilmesi
- Yaygın olarak kullanılan kodlarla ilgili değişiklikler açık şekilde paylaşma & yaygınlaştırma

Paydaşlar

- YBH sağlayıcılar
- Kod geliştiriciler
- Teknoloji partnerleri
- Eğitim ve yaygınlaştırma faaliyetleri





HELP DESK

support@max-centre.eu

- Danışmanlık
- Destek eylemleri hesaplama kaynağının ne olduğuna bakılmaksızın sunulur.
(ulusal kaynaklar, PRACE kaynakları*, özel kaynaklar olabilir)



HIGH LEVEL
CONSULTANCY

Form doldurulması gereklidir.

- Üst düzey destek hizmeti
(ücretli/ücretsiz)
→ kodlar/uygulamalar için parametre seçimi



TURN-KEY
MATERIALS SOLUTIONS

support@max-centre.eu

- İş akışı/kodların verimli çalışması
- Arayüz fikirleri

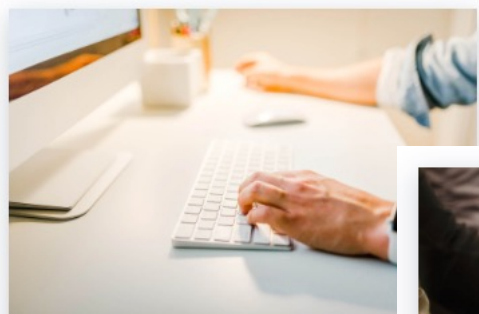
} iş birliği



SERVICES TO
THE INDUSTRY

- Endüstri kullanıcılarının ihtiyaçlarına yönelik özel danışmanlık hizmetleri.
- Veri gizliliği için NDA.

Eğitimler & Tutorial



Open Online courses and
videlectures



Training material related to
the MaX flagship codes

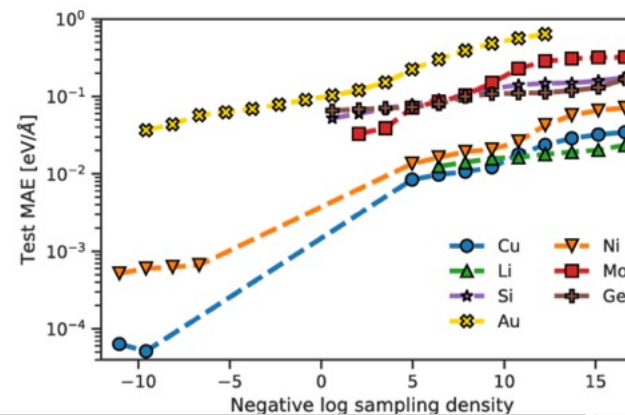
Discover

Bilimsel Yayınlar

PHYSICAL REVIEW B
covering condensed matter and materials physics

Exploring the robust extrapolation of high-dimensional machine learning potentials

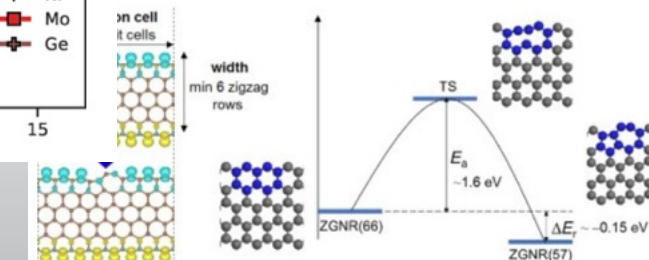
Claudio Zent, Andrea Anelli, Aldo Glielmo, and Kevin Rossi
Phys. Rev. B 105, 165141 – Published 21 April 2022



Computational and Theoretical Chemistry
ELSEVIER
Volume 1214, August 2022, 113755

Optimal model of semi-infinite graphene for *ab initio* calculations of reactions at graphene edges by the example of zigzag edge reconstruction

Yulia G. Polynskaya ^{1,2}, Ilya V. Lohbedev ^{1,2}, Andrey A. Khrushch ^{1,2}, Andrey M. Popov ^{1,2}



EXCELLERAT P2 - The European Centre of Excellence for Engineering Applications



Araştırma Alanı: Mühendislik Problemleri

Yazılım/Kodlar: FEniCS

TPLS, AVBP, NEK5000, Alya

Kod&Uygulama Geliştirme

Exascale Çözümler

Uzmanlık: Veri Yönetimi,

Veri Analitiği, Görselleştirme,

HPC Gerektiren Zorlu Mühendislik

Problemleri



Karmaşık mühendislik problemleri için çözüm önerileri & exascale çözümler



Endüstri & Araştırma & HPC uzmanlarını bir araya getirme

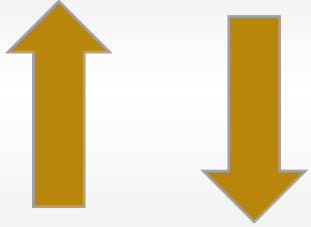


AB mühendislik endüstrisini exascale teknolojilere ilerlemesini sağlama

EXCELLERAT P2 - The European Centre of Excellence for Engineering Applications



Endüstri ve akademiye
yıllardır ortaklaşa hizmet
veren kurumlar



Uzmanlık Desteği

barcelonaneu

epcc

ARCTUR



Barcelona
Supercomputing
Center
Centro Nacional
de Supercomputación



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt

CERFACS

Fraunhofer

HLRIS
High-Performance Computing Center | Stuttgart



SICOS

CINECA

Teratec

RWTH
RHEINISCH-
WESTFÄLISCHE
TECHNISCHE
HOCHSCHULE
AACHEN

SSC

Bilimsel Etkinlikler

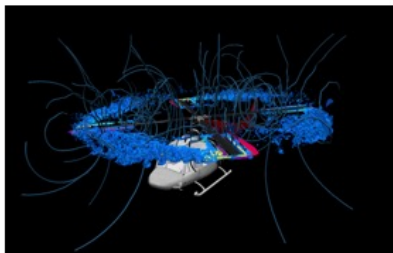
- Success Stories, white paper, publications

In situ VR visualisation of Nek5000 simulations with Vistle

Keywords: In situ, visualisation, virtual reality, VR

Industry sectors: Automotive, Aerospace, Manufacturing, Energy

Key codes used: Nek5000, Vistle, SENSEI



Monitoring High-Performance Computing at scale - introduction and worked example

Authors: Antoine Dauplain and Elsa Gullaud

There is still a long way to go to before using Tier-0 High Performance Computers for engineering design every day. Moving from a handful of demonstration runs to the desired mass production will require special pair of glasses to get insights on how end-users actually used each software on each machine.



▶ B. Koller, R. Luithardt (2018), High Performance Computing und Datenmanagement für Ingenieursanwendungen in Forschung, Mittelstand und Industrie. In: Journal Produkt Daten.

▶ M. Wagner, J. Jägersküpper, D. Molka, and T. Gerhold (2019) Performance Analysis of Complex Engineering Frameworks. In: Tools for High Performance Computing 2019 Springer.

▶ N. Jansson (2019), Improving Strong Scalability Limits of Finite Element Based Solvers. In:Kyoto, The 48th International Conference on Parallel Processing (ICPP 2019).

▶ R. Ponzini, F. Salvatore, C. Arlandini (2019), EXCELLERAT: il centro di eccellenza europeo per le applicazioni di ingegneria. In:Analisi e calcolo.

▶ R. Borrell, G. Oyarzun, D. Dosimont, G. Houzeaux (2019), Parallel SFC-based mesh partitioning and load balancing. In: 2019 IEEE/ACM 10th Workshop on Latest Advances in Scalable Algorithms for Large-Scale Systems (Scala).

▶ P. Schlatter, S. Rezaeiravesh, R. Vinuesa (2019), Abstract: Quantifying Uncertainties in high-fidelity Scale-Resolving Simulations of Wall Turbulence. In: 72nd Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics.

▶ O. Lehmkuhl, A. Lozano-Duran, I. Rodriguez (2019), Active flow control for external aerodynamics: from micro air vehicles to a full aircraft in stall. In: Conference: Fourth Madrid Turbulence Summer Workshop, 2019.

▶ N. Brown (2019), Exploring the Acceleration of the Met Office NERC Cloud Model Using FPGAs. In: High Performance Computing - ISC High Performance 2019 International Workshops, Frankfurt, Germany, June 16-20, 2019. Revised Selected Papers.

Servisler

Are you facing any specific challenge and need support by an expert? For service or consultancy requests, please contact support@excellerat.eu.

Service Portal

Training

- Farklı kullanıcılar için özel servisleri mevcuttur.
 - Son kullanıcılar (end-users): Mühendisler için, tüm exascale mühendislik döngüsündeki zorluklara yönelik çözümler.
 - Kod geliştiriciler (code developers): Kod geliştiricilere, yazılım paketlerini exascale ölçekte uygulanabilirliğe doğru geliştirmelerine yardımcı olma.

SPACE- Scalable Parallel and Distributed Astrophysical Codes for Exascale CoE



- **Çalışma alanları:** Astrofizik ve Kozmolojide, YBH kullanılarak yapılan sayısal simülasyonlar&kodlar
- **Amaç:** Kodların exascale sistemlere uygun olacak şekilde çalışması sağlayacak çalışmalar
- Disiplinler arası çalışma:
 - workflow entegrasyonu
 - makine öğrenmesi
 - görselleştirme



SPACE- Scalable Parallel and Distributed Astrophysical Codes for Exascale CoE



Destek Verdikleri Yazılım/Kodlar:

Open GADGET

RAMSES

CHANGA/GASOLINE

PLUTO

WhiskeyTHC

iPic3D

FIL

BHAC

Paydaşlar



PLASMA-PEPSC – Plasma Exascale-Performance Simulations CoE



- **Çalışma alanları:** Plazma bilimi



- **Amaç:** plazma malzeme arayüzleri, füzyon plazma parametrelerini optimize etmek, yeni nesil plazma hızlandırıcılarını tasarlamak için gerekli kodların/simülasyonların exascale platformlarda çalışmasını sağlamak.

- **Kodlar:** Bit-1, GENE, PIconGPU, Vlasiator

- **Ortaklar:**



MultiXscale-CoE in exascale-oriented application co-design and delivery for multiscale simulations



- Merkez toplumsal ve endüstriyel öneme sahip üç pilot kullanım durumunu takip edecek:
 - Sivil taşımacılık için helikopter tasarımı
 - Sürdürülebilir enerji geçişini desteklemek için pil uygulamaları
 - Biyomedikal uygulamalar için ultrason

MultiXscale-CoE in exascale-oriented application co-design and delivery for multiscale simulations



Paydaşlar



UNIVERSITE PAUL SABATIER TOULOUSE III

 France



CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

 Italy



**MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FORDERUNG DER
WISSENSCHAFTEN EV**

 Germany

Thanks



This project has received funding from the European High-Performance Computing Joint Undertaking (JU) under grant agreement No 101101903. The JU receives support from the Digital Europe Programme and Germany, Bulgaria, Austria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Lithuania, Latvia, Poland, Portugal, Romania, Slovenia, Spain, Sweden, France, Netherlands, Belgium, Luxembourg, Slovakia, Norway, Türkiye, Republic of North Macedonia, Iceland, Montenegro, Serbia