



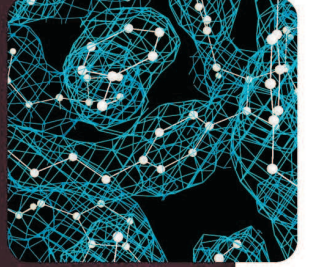
ULUSAL YÜKSEK BAŞARIMLI HESAPLAMA MERKEZİ



İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

101

101



102

102

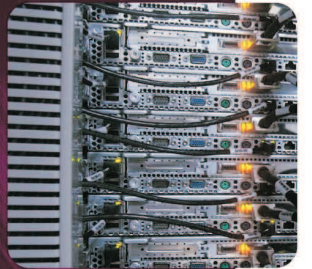
104



105

106

103



104

105



106



UYBHM

Ulusal Yüksek Başarımli Hesaplama Merkezi, Devlet Planlama Teşkilatı ve
İstanbul Teknik Üniversitesi tarafından desteklenmektedir.

**ULUSAL YÜKSEK BAŞARIMLI
HESAPLAMA MERKEZİ**

Ulusal Yüksek Başarılı Hesaplama Merkezi

Hedef ve Amaçlar

Günümüz dünyasında bilişim teknolojilerinin sunduğu hızlı hesaplama ve büyük veri hacimlerini depolama ve işleme gücü tüm bilim ve teknoloji alanlarında bir devrim yaratmış, geçmişte ele alınamayan karmaşıklıkta problemler çözümlenmeye, tasarımlar gerçekleştirilmeye başlamıştır. Bu gelişmelerin sonucu olarak yüksek başarılı hesaplama ve veri depolama çağdaş araştırmanın zorunlu araçları haline gelmişlerdir.

Ulusal Yüksek Başarılı Hesaplama Merkezi Projesi (UYBHM) ulusal yenilik (inovasyon) sistemimize yüksek başarılı hesaplama ve veri depolama alanında hizmet sunmak ve bu alanlarda bir sinerji merkezi oluşturmak amacıyla başlatılmıştır. Merkezin üç temel kullanıcı grubu olması hedeflenmiştir:

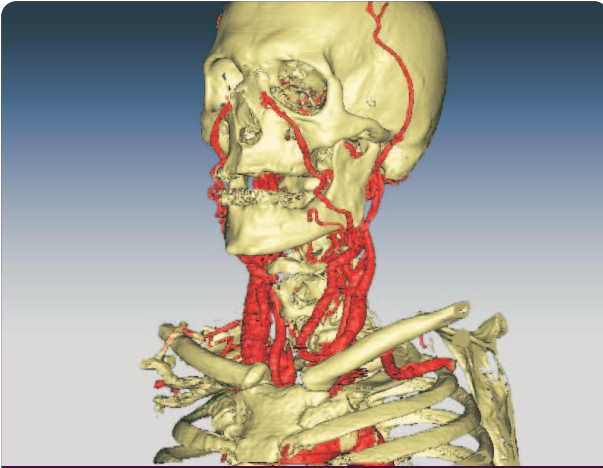
- Türkiye üniversitelerinde ve kamu araştırma birimlerinde yürütülen bilimsel araştırma ve uygulama projeleri;
- Ülkemizdeki kamu ve özel sektör kuruluşlarının AR-GE birimlerinde yürütülen projeler;
- Uluslararası işbirliği kapsamında yürütülen araştırma-uygulama projeleri.

Katkılar

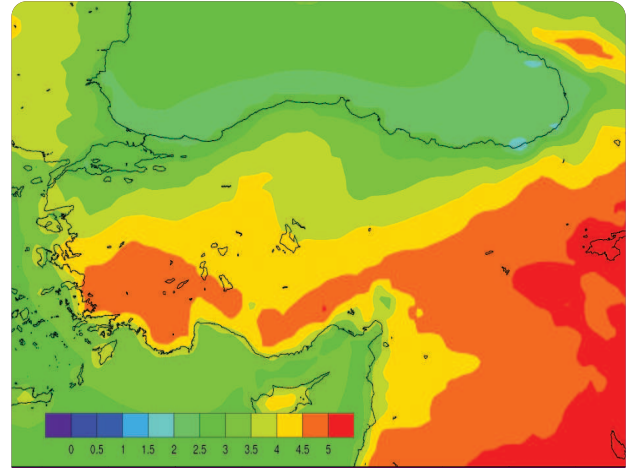
Ulusal Yüksek Başarımlı Hesaplama Merkezi, Türkiye’de üniversitelerdeki akademik araştırmalar başta olmak üzere, AR-GE faaliyetlerine destek olmaktadır. Ulusal ve uluslararası projelere ve ortak faaliyetlere katılarak büyük ölçekli projelere destek verecektir.

Yüksek başarımlı bilgisayar teknolojisi ve paralel yazılım geliştirme birikimi ile akademik araştırmaların kalitesi ve boyutunu büyütmeyi, yeni bilimsel alanlarda, özellikle yüksek kapasiteli bilgisayar teknolojisi olmadan yapılamayacak çalışmalara, destek vermektedir. Türkiye’nin ulusal iklim senaryolarının oluşturulması veya insan vücudundaki kan damarları ağının modellenmesi bu alanda verilebilecek örneklerdir.

Gerek akademik, gerekse endüstriyel AR-GE destekleri ile sadece kaynak kullanımı yapılmamakta, aynı zamanda bu teknolojilerin nasıl kullanılacağına dair araştırmacılara teorik ve uygulamalı eğitimler de verilmektedir. Merkez, bu sayede ulusal rekabet gücüne katkı vermektedir.



Kan Akışı Modellemesi

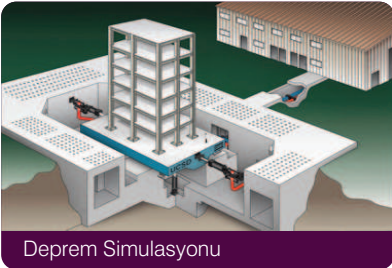


İklim Senaryoları Modellemeleri

Yaygın Kullanım

İlk olarak 1970'li yıllarda üretilen süperbilgisayarlar, o tarihte en hızlı veri işleme kapasitesine sahip bilgisayarlardı. Zaman içinde süperbilgisayarların kullanım alanları sadece akademik araştırma, savunma ve bankacılık sektörleri ile sınırlı kalmadı. Paralel hesaplama tekniklerinden, sanayi, üretim, güvenlik, mühendislik, tıp ve eğitim alanlarında yaygın olarak yararlanılmaktadır. Süperbilgisayarların bazı kullanım alanları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

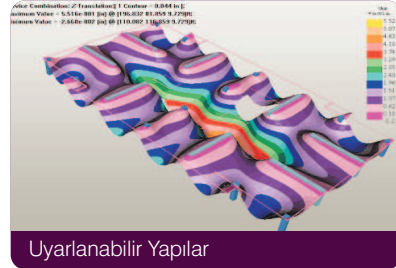
- **Hava tahminleri:** Süperbilgisayarların yardımı ile uzun süreli hava tahminleri yapılabilmektedir.
- **İklim modelleme:** Küresel ısınmanın önümüzdeki yüzyıldaki etkileri bölgesel modellerle araştırılmaktadır.
- **Mühendislik:** Uçak, gemi ve füze tasarımı, araç çarpışma testleri, araç tasarımı gibi hemen hemen tüm mühendislik alanlarında süperbilgisayarlar yaygın olarak kullanılmaktadır.
- **İlaç geliştirilmesi ve tasarımı:** Geliştirilen ilaçların etki tahmin simülasyonunda süperbilgisayarlardan faydalanılmaktadır.
- **Ekonomi:** Borsa tahminleri ve risk analizleri başta olmak üzere değişik ekonomi öngörülerinde kullanılır.
- **Astrofizik:** Uzay ortamının ve yıldızların yapısı süperbilgisayarlar ile modellenilmektedir.
- **Savunma Sanayi:** Nükleer patlama, savaş oyunları simülasyonları yapılırken, şifre kırma işlemlerini kolaylaştırmaktadır.
- **Malzeme Bilimi:** Hafif ve dayanıklı malzeme tasarımı, yüksek sıcaklıktaki süper iletkenler, yarı iletken cihaz simülasyonları yapılabilmektedir.
- **Temel Bilimler:** Matematik, fizik, kimya ve biyoloji alanlarında teorik ve deneysel çalışmalara büyük destek vermelerinin yanısıra, gerçekleştirilmesi mümkün olmayan pek çok bilimsel araştırmanın önünü açmaktadır.
- **Gerçek zamanlı hesaplamalar:** İnsansız araçların navigasyonu gibi gerçek zamanlı yüksek işlem gücü gerektiren sayısız uygulamada süperbilgisayarlardan yararlanılmaktadır.



Deprem Simülasyonu



İnsansız Hava Aracı



Uyarlanabilir Yapılar

Verilen Hizmetler

Ulusal Yüksek Başarımlı Hesaplama Merkezi kapsamında aşağıdaki hizmetler verilmektedir:

- Hesaplama Hizmetleri
- Veri Depolama Hizmetleri
- Teknik Destek Hizmetleri
- Yazılım Hizmetleri

Kullanıcı Servisleri

Hesap açılan proje kullanıcılarına online ve e-posta yolu ile teknik destek verilmektedir. UYBHM teknik destek iletişim adresi **destek@uybhm.itu.edu.tr** ' dir.

Grid Yazılımı

UYBHM/GRID, Ulusal Yüksek Başarımlı Hesaplama Merkezi' nin, hesaplama kaynaklarını sanallaştırarak kullanıcılara web arayüzü üzerinden sistemi kullanabilme ve sorgulayabilme olanağı sunan entegre bir yazılım teknolojisidir. UYBHM sistem kullanıcıları, ssh bağlantısına alternatif olarak bu alt yapıyı kullanarak projelerini yürütebilirler.

Proje Alanları

Merkezde yürütülen araştırma projeleri, aşağıdaki alanlar altında gruplandırılabilir:

- Akışkanlar Mekaniği
- Yer Sistem Bilimi
- Sayısal Yöntemler ve Başarım
- Kimya
- Elektromanyetik
- Biyoloji
- Fizik
- Otomotiv
- İklim Değişimi ve Modelleme
- Matematik
- Paralel rendering ve üç boyutlu animasyon çalışmaları
- Tıbbi akış modellemeleri
- Yanma modellemeleri
- Organ ve doku modellemeleri

Grid Portalı Arayüzü

Name	Created on	Deletion on	Items
Generic Job	Jan 05, 2007 16:27:00	Jan 29, 2007 16:27:00	3
Generic Job	Jan 05, 2007 16:22:10	Jan 29, 2007 16:22:10	3
Generic Job	Jan 04, 2007 13:38:54	Jan 19, 2007 13:38:54	3
Generic Job	Dec 29, 2006 16:37:49	Jan 13, 2007 16:37:49	3
parallel-test	Dec 28, 2006 17:22:19	Jan 12, 2007 17:22:19	3
Generic Job	Dec 28, 2006 16:36:53	Jan 12, 2007 16:36:53	3
Generic Job	Dec 28, 2006 16:35:56	Jan 12, 2007 16:35:56	3
Generic Job	Dec 28, 2006 16:34:07	Jan 12, 2007 16:34:07	3
Generic Job	Dec 28, 2006 16:36:03	Jan 12, 2007 16:36:03	3
Generic Job	Dec 29, 2006 16:37:49	Jan 13, 2007 16:37:49	3
parallel-test	Dec 28, 2006 17:22:19	Jan 12, 2007 17:22:19	3
Generic Job	Dec 28, 2006 16:36:53	Jan 12, 2007 16:36:53	3
Generic Job	Dec 28, 2006 16:35:56	Jan 12, 2007 16:35:56	3
Generic Job	Dec 28, 2006 16:34:07	Jan 12, 2007 16:34:07	3
Generic Job	Dec 28, 2006 16:36:03	Jan 12, 2007 16:36:03	3
Generic Job	Dec 28, 2006 16:37:49	Jan 13, 2007 16:37:49	3

Donanım ve Yazılım Altyapısı

Anadolu Sunucu Sistemi

Makina Adı	: ANADOLU (HP DL360 G5 Cluster)
Bellek Mimarisi	: Dağıtık
Hesaplama Düğümü / ekirdek Sayısı	: 192 / 1004
CPU Tipi	: Xeon 2.33 Ghz
Düğüm Bellek Miktarı	: 8 GB (Dual Core),16 GB (Quad Core)
Düğüm Disk Büyüklüğü	: 2X60 GB RAID1 1X60 GB RAID0
Toplam Ortak Kullanılabilir Disk Alanı	: 80 TB (SFS, 22 OSS, 2 MDS)
Performans Ağı Bağlantısı	: Infiniband 40GB/sec
Tepe Başarım Değeri	: Rmax(GFlops): 6067 Rpeak(GFlops): 9630
İşletim Sistemi	: Redhat AS 4.0 update 4
Yedekleme �nitesi/Kapasitesi	: MLS 6000 120 slot / 120*800GB=96TB
Kullanıcı Arayüzü Düğüm Sayısı	: 2 (lnode1-lnode2.uybhm.itu.edu.tr)
Kuyruk Sistemi	: LSF HPC 7.0
Web Arayüzü	: http://grid.uybhm.itu.edu.tr

SMP Sunucusu

CPU Sayısı: 32
CPU Tipi: 1.6 GHz Intel Itanium İşlemci
Hesaplama ekirdeği Sayısı: 64
CPU SAPS Değeri: 83000
Toplam Bellek Miktarı: 128 GB

Disk Tabanlı Paralel Veri Depolama Sistemi

Ortak Kullanılabilir Disk Alanı: 480 TB
Global Yazma Hızı: 16 GB/s
Performans Ağı Bağ.: Infiniband 40GB/s
RAID Seviyesi: 6

Kullanıcılara Yönelik Yazılımlar

Linda 7.1
PETSc 2.3.2-p10
LS-Dyna 9.71
Matlab Distributed Compute Engine R2007b
Gaussian v3.5
Mesa v7.0
Fluent v6.3
Intel C++ Compiler v10.1
Intel Fortran Compiler v10.1
Intel VTune Performance Analyzer v8.1
Intel Math Kernel Library v9.1,v10.0
Intel MKL Cluster Edition v10.0
Intel Thread Checker 3.0
Intel Cluster Toolkit 3.1
Intel MPI Library 3.1
Intel trace collector 7.1
Intel trace Analyzer 7.1
OpenMPI v1.2.4
TotalView v8.0
Mvapich v1.0
Mvapich2 v1.0

Servis ve Sistem Yönetim Yazılımları

SFS v2.2.1
CMU v3.1
LSF HPC v7.0
EngineFrame v4.1.8





Ulusal Yüksek Başarımlı
Hesaplama Merkezi
Yeni Bina

Ulusal Merkez'in Yeni Binası

Toplam 6500 m² kapalı alana sahip bina, uluslararası standartlara göre projelendirilmiş olup, toplam üç kademeli güvenlik seviyesine sahiptir. Sistem odası, 1060 m² alana sahiptir ve merkezin destek birimleri *Tier4* standardına göre tasarlanmıştır. Sistem odası, deprem yüklerini sönümleyecek şekilde sismik izolatörler üzerine yerleştirilmiştir. Bina, ayrıca terörist saldırılar da dahil olmak üzere değişik güvenlik tehditlerine göre önlemler alınarak projelendirilmiştir.

Bir veri merkezi olarak tasarlanan yapı, toplam 4 MWatt'lık güç sistemi ile techiz edilmiş olup akıllı bina konsepti uygulanmıştır. Bu amaçla binadaki tüm temel süreçler, donanımlar ve servisler merkezi kontrol sistemi üzerinden takip edilmekte ve yönetilmektedir.

Ulusal Merkez binası bünyesinde ulusal ve uluslararası projelerin yürütülmesi için alanları 120 ile 200m² arasında olan toplam altı adet proje ofisi oluşturulmuştur.



Operasyon Odası



Sistem Odası



Eğitim Çalıştayı

Yaz Okulu ve Kış Çalıştayı

Her yıl iki kez yaz okulu ve kış çalıştayı olarak yüksek başarılı hesaplama ve paralel programlama konularında teorik ve uygulamalı eğitimler verilmektedir. 2007-2008 döneminde toplam 26 ayrı üniversite ve özel sektör kurumuna eğitim verilmiştir. Verilen eğitim programının bir örneği aşağıdaki gibidir:

- HPC (Yüksek Başarılı Hesaplama)
- Intel Yazılım Araçları
- Paralel Programlamaya Giriş
- Dağıtık Hesaplama Giriş
- MPI Noktadan Noktaya Haberleşme
- MPI Toplu Haberleşme
- MPI Türetilmiş Veri Tipleri
- MPI Sanal Topoloji & Haberleşme
- MPI Paralel Girdi/Çıktı Fonksiyonları
- SMP'ye Giriş
- OpenMP ve MPI Programlama
- MPI Uygulamaları
- Matris çarpımı ve kurma diferansiyel denklemler
- *Fluent* ve *Gaussian* örnek uygulamaları



2008 Kış Çalıştayı



2008 Kış Çalıştayı

UYBHM'ye kimler başvurabilir?

Üniversitelerdeki araştırmacılar ve araştırma grupları ile özel sektör ve kamudaki AR-GE birimi barındıran kuruluşlar UYBHM hizmetlerinden yararlanabilirler.

Başvuru Süreci

Ulusal Yüksek Başarımlı Hesaplama Merkezi'nde bulunan kaynakları kullanarak proje gerçekleştirmek için yapmanız gerekenler aşağıdaki gibidir:

1. www.uybhm.itu.edu.tr adresinde bir kullanıcı hesabı oluşturunuz.
2. Kullanıcı hesabınız etkinleştirildikten sonra bu sayfada bulacağınız "İleri Hesaplama Kaynakları için İstek Formu"nu doldurunuz.
3. Formu doldurduktan sonra bu sayfada etkinleştirilecek olan ve ıslak imza kısımları haricindeki bölümleri sizin için doldurulmuş belgelerin yazıcıdan çıktısını imzalayıp, bu belgelerin yanına özgeçmiş dosyanızı da ekleyerek hepsini posta veya faks yoluyla bize ulaştırınız.
4. Proje başvurunuz onaylandıktan sonra yine aynı sayfadan ulaşacağınız ve kullanımınıza tahsis edilmiş kaynaklara ilişkin kısa bir onay formunu doldurduktan sonra UYBHM sistemlerine erişim ve sistemin kullanımıyla ilgili bilgileri edineceğiniz bir e-posta alacaksınız. Bu mesajı aldıktan sonra projenizle ilgili çalışmalarınıza başlayabilirsiniz.



İletişim

İstanbul Teknik Üniversitesi

Ulusal Yüksek Başarımlı Hesaplama Merkezi Proje Ofisi,
Uydu Yolu, İTÜ Ayazağa Kampüsü, Bilişim Enstitüsü Binası
34469 Sarıyer, İstanbul

Telefon: 0 212 285 71 25

Faks: 0 212 285 71 27

E-posta:

iletisim@uybhm.itu.edu.tr (Genel Konular)

destek@uybhm.itu.edu.tr (Sistem Destek)

hesap@uybhm.itu.edu.tr (Kullanıcı İşlemleri)

URL: <http://www.uybhm.itu.edu.tr>

Ulaşım Şeması (İTÜ Ayazağa Yerleşkesi)



Destekleyen Kuruluşlar



Uluslararası Ortaklar

PRACE

Partnership for
Advanced Computing
in Europe



Uluslararası Kullanıcılar



NCAR

Ulusal Kullanıcılar



Otokar

Sabancı
Universitesi



Teknoloji Ortaklarımız



intel®

UYEBİTİM

ULUSAL YÜKSEK BAŞARIMLI
HESAPLAMA MERKEZİ