



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
**НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ**

BG05M2OP001-1.001-0003
„ЦЕНТЪР ЗА ВЪРХОВИ ПОСТИЖЕНИЯ ПО ИНФОРМАТИКА И
ИНФОРМАЦИОННИ И КОМУНИКАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ“
2018 - 2023



ЦЕНТЪР ЗА ВЪРХОВИ ПОСТИЖЕНИЯ ПО
ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННИ И
КОМУНИКАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ



- ✓ Проектът се финансира по Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“.
- ✓ Общият размер на безвъзмездната финансова помощ възлиза на 29 355 861 лева, от които 24 952 482 лева (85%) са предоставени от Европейския фонд за регионално развитие и 4 403 379 лева (15%) са национално съфинансиране.
- ✓ Над 75% от стойността на проекта е за изграждане на научна инфраструктура.
- ✓ Период за изпълнение: 03.08.2018 г. - 31 12.2023 г.





ЦВП по Информатика и ИКТ се изгражда от консорциум, включващ:

- ✓ Институт по информационни и комуникационни технологии – БАН (водеща организация);
- ✓ Институт по математика и информатика – БАН;
- ✓ Институт по механика – БАН;
- ✓ Национален институт по геофизика, геодезия и география – БАН;
- ✓ Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“;
- ✓ Медицински университет – София;
- ✓ Университет по библиотекознание и информационни технологии.





Асоциирани академични партньори:

- ✓ Институт по статистика и математически методи в икономиката – ТУ Виена (Австрия);
- ✓ Фраунхоферов Институт по индустриална математика в Кайзерслаутерн (Германия).

Асоциирани индустриални партньори:

- ✓ Онтотекст АД;
- ✓ Интерконсулт България ООД;
- ✓ АМЕТ ООД;
- ✓ ТехноЛогика ЕАД;
- ✓ Биодит Глобал Текнолоджи АД;
- ✓ Орак Инженеринг ЕООД.





- ✓ Изграждане на модерна електронна инфраструктура: компютърни системи, ресурси за съхранение на данни и услуги с отворен достъп за изследователите в България;
- ✓ Интегриране на отделните слоеве на е-инфраструктура със стандартизирани и специфични за отделните научни общности услуги, с цел създаване на виртуална изследователска среда;
- ✓ Осигуряване на функции, позволяващи управление на данни за научните общности;
- ✓ Осигуряване на програми за подпомагане и обучение за потребителите в България;
- ✓ Условия за провеждане на научни изследвания в съответствие с най-добрите световни стандарти при стимулиране работата в интердисциплинарни екипи.





- ✓ ЦВП предвижда създаването на Център за иновативни пресмятания (HPC, Grid, Cloud) и обработка на данни, който е електронна инфраструктура на най-високо съвременно ниво, обединяващ хардуерни ресурси от суперкомпютърен тип, високопроизводителни клъстери и системи за съхранение на данни, с осигурен софтуер и услуги, свързан пълноценно в европейските електронни инфраструктури.
- ✓ Целите на ЦВП се основават и надграждат уникалния опит на ИИКТ-БАН, доказан в период от над 15 години, в изграждане и устойчива работа на електронни инфраструктури и участие в европейски, регионални и национални проекти и инициативи.





Участие в инфраструктурни проекти по Хоризонт 2020:

- Centre of Excellence for Mathematical Modeling and Advanced Computing (MMAC), Coordinator - ICT-BAS, H2020-WIDESPREAD-2014-1
- Supercomputing Expertise for SmAll and Medium Enterprise Network (SESAME-NET), H2020-EINFRA-2014-2
- Engaging the EGI Community towards an Open Science Commons (EGI-Engage); H2020-EINFRA-2014-2
- Virtual Research Environment for Regional Interdisciplinary Collaboration in Southeast Europe and Eastern Mediterranean (VI-SEEM), H2020-EINFRA-2015-1
- e-Infrastructure Reflection Group Support Programme5 (e-IRGSP5), H2020-INFRA supp-2016-1
- Integrating and managing services for the European Open Science Cloud (EOSC-hub), H2020-EINFRA12(A)-2017





HPC системи в университети и БАН



AVITOHOL at ИИТ-BAS

150x HP ProLiant SL250s Gen8 each with
2x Intel Xeon E5-2650 v2 (8C/16T),
64 GB DDR3-1866 RAM and
2x Intel Xeon Phi 7120P
6x HP ProLiant DL380p Gen8 nodes with
2x Intel Xeon E5-2650v2 (8C/16T),
64 GB DDR3-1866 RAM
Infiniband 56 Gb/s FDR
Storage system with 96 TB



Total Performance:
RPeak: 412.3 TFlop/s
RMax: 264.2 TFlop/s
Top 500 position: 389

HPCG cluster at ИИТ-BAS

36 blades BL 280c(2x Intel X5560(4C/8T); 24GB DDR3);
8 management nodes HP DL 380 G6(2x Intel
X5560(4C/8T); 32GB DDR3);
2 HP ProLiant SL390s G7(2x Intel E5649(6C/12T); 96GB
DDR3)
8x nVidia TESLA M2090 per server;
2 HP SL270s Gen8 (2x Intel Xeon E5-2650 v2(8C/16T);
128GB DDR3)
Total number of Xeon Phi 5110P coprocessors: 9
Total 132TBs of system storage



TOTAL PERFORMANCE:
RPEAK: 22.94 TFlop/s

PHYSON at Sofia University

53 Intel Xeon x86_64 processors
524Gib of system memory
6.5TBs of system storage
2x nVidia Tesla M2090 graphics processors



TOTAL PERFORMANCE:
RPEAK: 3.57 TFlop/s
RMAX: 3.22 TFlop/s

NCSA IBM Blue Gene/P

8192 PowerPC 450 processors
4TBs of system memory
12TBs of system storage
IBM proprietary interconnect with
2.5 μ s latency and 10GBps bandwidth



TOTAL PERFORMANCE:
RPEAK: 27.85 TFlop/s
RMAX: 23.45 TFlop/s

MADARA at ИОССP-BAS

54 Primergy RX200 S5 servers with
2 Intel Xeon E5520(4C/8T) each
and a total of 800GB DDR3 1066MHz
20Gb/s DDR Infiniband
108TB System Storage by Fujitsu FibreCat SX100



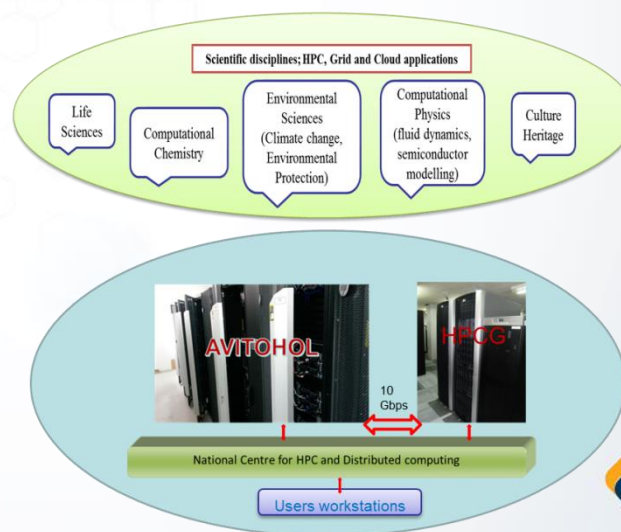


Суперкомпютър Авитохол



**150 HP Cluster Platform SL250S GEN8 servers
with 2 Intel Xeon E 2650 v2 CPUs and 2 Intel Xeon
Phi 7120P coprocessors**

Site	IICT-BAS/Avitohol
Manufacturer	Hewlett-Packard
Cores	20700
Interconnection	FDR InfiniBand
Theoretical Peak Performance	412.3 Tflop/s
RMAX Performance	264.0 Tflop/s
Memory	9600 GB
Operation System	Red Hat Enterprise Linux for HPC
Storage capacity	96 TB SAN

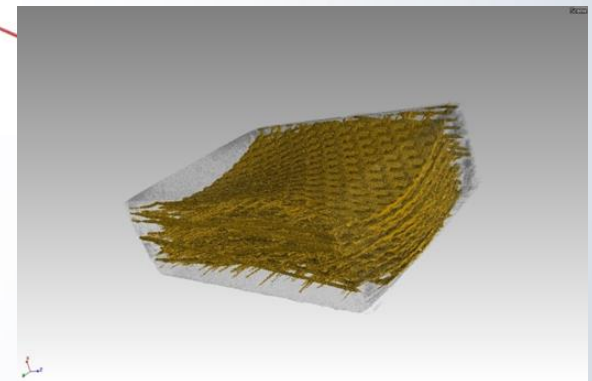
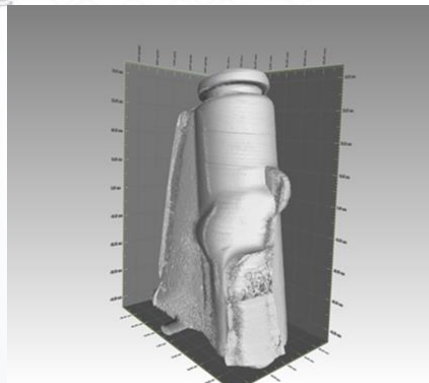
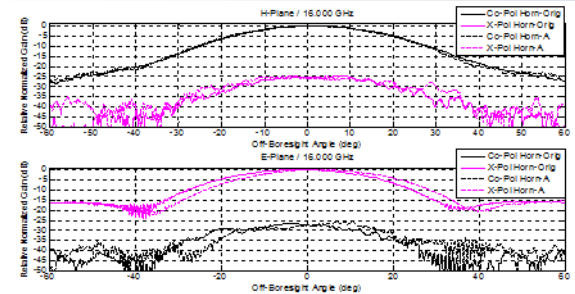
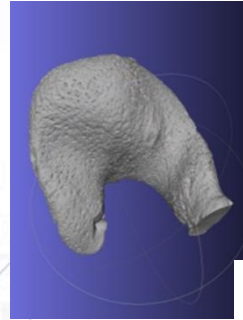
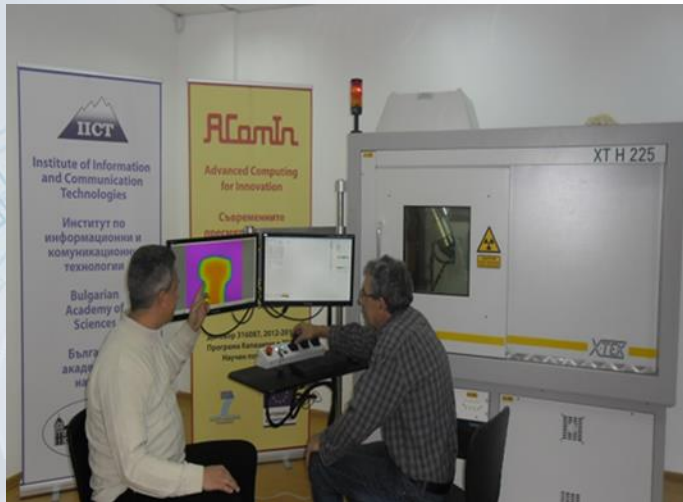




Индустриална томография +



Синергия между съвременна е-инфраструктура за иновативни пресмятания (HPC, Grid, Cloud) и апаратура за 3D дигитализация:





Научноизследователска инфраструктура



- ✓ Изграждането на инфраструктурата на ЦВП следва утвърдената политика в страните от ЕС за концентриране на инвестиции в национален център в областта на високопроизводителните изчисления и обработка на големи обеми от данни, предоставящ на водещите екипи от учени достъп до най-съвременни хардуерни и софтуерни технологии.
- ✓ Досегашните изследвания на колективите по проекта са показали ползата от свързването на подобна инфраструктура за изчисления, обработка и съхранение на данни с иновативни изследователски лаборатории в областта на ИКТ, генериращи големи по обем данни.
- ✓ Поради това, като част от инфраструктурата се предвижда изграждането на лаборатория за 3D дигитализация, оборудвана с апаратура, към която има голям интерес както от научните колективи, така и от малките и средни предприятия.





Етап 1

- ✓ Система с възможност за съхранение и обработка на петабайти от данни - система с капацитет над 3 петабайта, заедно с управляващи сървъри за файлова система Lustre и сървъри с възможност за обработка на големи обеми от данни в паметта.
- ✓ Лаборатория за 3D дигитализация и микроструктурен анализ с резолюция в микронната скала - устройства за индустриална компютърна томография, тримерно лазерно сканиране и дигитализация на динамични процеси.
- ✓ Лаборатории за обработка и визуализация на входни и изходни данни, разработване и тестване на приложения - при всеки партньор ще се осигури оборудване и софтуер; лабораториите включват 40 най-съвременни високопроизводителни работни станции.





Етап 2

- Суперкомпютърен комплекс, изграден от хетерогенни възли, базиран на изчислителни технологии от най-ново поколение с акцент на енергийната ефективност, производителност над **1 PFOP/s** и способност за решаване на широк клас научни задачи: минимум 96 изчислителни възли, с по два процесора Intel SkyLake 18c 2.3 GHz (6140) 135 W TDP и 96 изчислителни възли с технология Many Core, Intel KNL node 7230F 64C, 230 TDP **или по-производителни.**
- Разширение на лабораторията за 3D дигитализация и микроструктурен анализ в посока на динамична (4D) томография - индустриален компютърен томограф за *in situ* сканиране на динамични процеси и суб-микронна; оборудване за динамични тестове: тестове на охлаждане и загряване в диапазон; тестове на опън и натиск; високотемпературна камера; тестове на течение на флуид с регулиране на налягането и др.





Планът за научно-изследователска дейност се основава на експертизата и високите научни резултати на партньорите в избраните научни области и е съобразен с целите, направленията и приоритетите на тематичната област **Информатика и ИКТ на ИСИС.**

- ✓ Научно-изследователската дейност на ЦВП е структурирана в 11 научни проекта (НП1 – НП11), всеки от които включва 3 задачи.
- ✓ Предвижда се работата по тези научни проект да продължи 10 години.
- ✓ За всеки научен проект е указан основният изпълнител. Сътрудничеството с избраните асоциирани партньори е пряко свързано с една или повече задачи от един или повече научни проекти.
- ✓ Всеки от тези проекти ще използва съществено планираната инфраструктура.





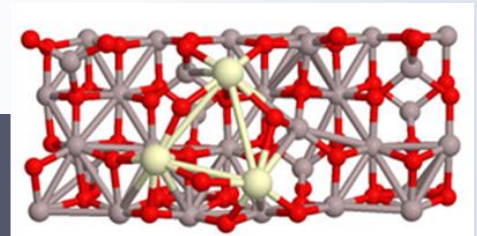
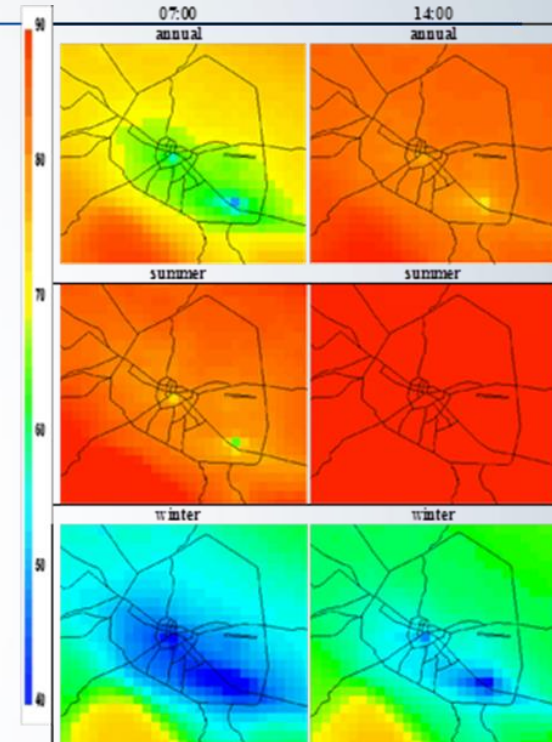
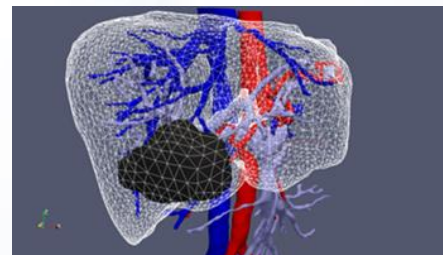
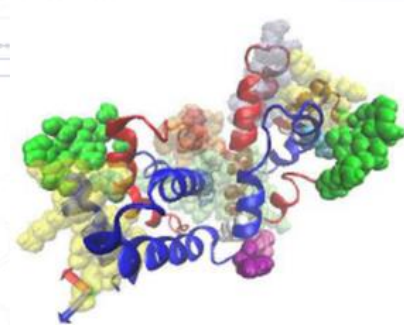
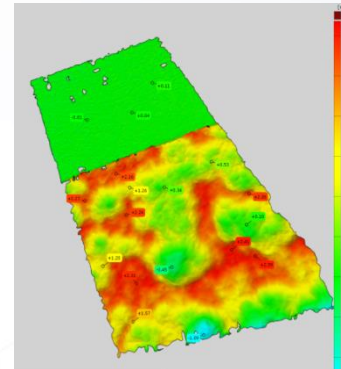
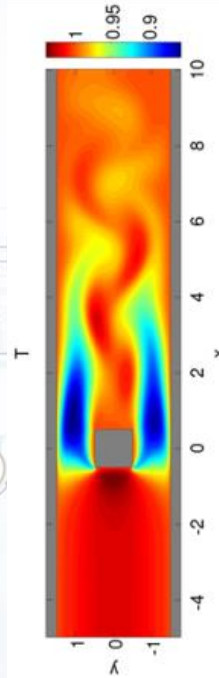
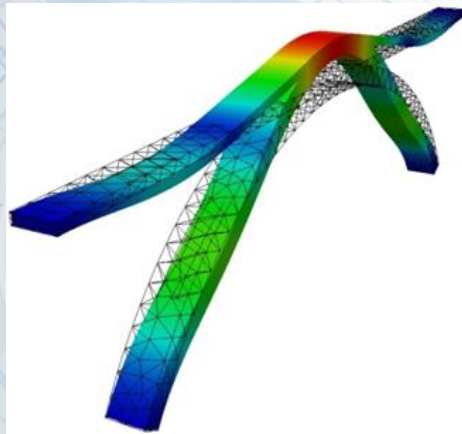
ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ

Е-инфраструктура за научни изследвания



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

Доказн опит и международно
признати резултати, получени при
съществено използване на модерна
е-инфраструктура:





НП1 (Основен изпълнител: ИИКТ-БАН): Иновативни пресмятания и големи данни: алгоритми, средства, услуги;

НП2 (Основен изпълнител: ИИКТ-БАН): Мрежови алгоритми и софтуерни средства за широкомащабни симулации на високотехнологични материали и процеси;

НП3 (Основен изпълнител: ИИКТ-БАН): Ефективни методи и алгоритми за Монте Карло симулации, анализ на чувствителността и стохастични оптимизации;

НП4 (Основен изпълнител: ИИКТ-БАН): Езикови технологии и технологии, базирани на съдържание, за приложения над големи данни;

НП5 (Основен изпълнител: ИМИ-БАН): Вариационни и статистически методи в информационните науки и технологии;

НП6 (Основен изпълнител: ИМИ-БАН): ИКТ подходи за моделиране и симулации на динамични процеси в индустрията и уеб базирани приложения, нови услуги и продукти;





НП7 (Основен изпълнител: ИМех-БАН): Математически модели и числени методи за процеси на пренос и свързани процеси свързани с мехатроника и биомедицински приложения;

НП8 (Основен изпълнител: НИГГГ-БАН): Иновативни пресмятания за анализ на последствията от климатичните промени;

НП9 (Основен изпълнител: МУ-София): Математическо моделиране в лекарствения дизайн и биоинформатика;

НП10. (Основен изпълнител: ПУ): Уеб и безжични технологии на бъдещето, търсене в масиви от данни и моделиране с приложения;

НП11 (Основен изпълнител: УниБИТ): Концептуално моделиране и симулация на интелигентни екосистеми.





- ✓ Утвърждаване на лидерската позиция на България в Югоизточна Европа в областта на високопроизводителните пресмятания чрез изграждане на съвременен Дейта център и суперкомпютърна система от ново поколение;
- ✓ Пълноценно участие на България в Европейската Облачна и Грид инфраструктура, издаване на Грид сертификати, подкрепа на включените в европейската инфраструктура български клъстери, подкрепа на виртуалните организации, използващи инфраструктурата, създаване на среда за изследвания в областта на облачните пресмятания;
- ✓ Инсталиране и обновяване на софтуер, позволяващ съхранение и обработка на големи обеми от данни с използване на високопроизводителни ресурси, обучение и подкрепа на интердисциплинарни екипи, които използват най-съвременни постижения в областта на ИКТ и на математическите методи и алгоритми за научни изследвания;





- ✓ Разработване на интегрирана платформа, обхващаща всички слоеве на изчислителната екосистема, включително мрежови, компютърни ресурси и данни, софтуер и средства за ефективна работа на научните общности;
- ✓ Изграждане на модерна лаборатория за тримерна дигитализация и микроструктурен анализ с цел създаване и анализ на цифрови модели на реални обекти с висока резолюция; обучение и поддръжка за учени от интердисциплинарни екипи, които прилагат най-нови постижения в областта.





- Изграждане на модерна електронна инфраструктура - компютърни системи, ресурси за съхранение на данни и услуги, и осигуряване на достъп на изследователите в България.

Индикатор: високопроизводителна изчислителна система с производителност минимум 1 PFOP/s .

- Интегриране на отделните слоеве на е-инфраструктура с общи/стандартизирани, както и специфични за отделните научни общности услуги.

Индикатор: 10 специфични услуги и 15 общи услуги.

- Стимулиране на изграждането на висок научен капацитет в България и насърчаване на интердисциплинарни подходи.

Индикатор: минимум 12 различни научни екипа и 45 изследователски групи, използващи виртуалната среда.





- Осигуряване на функции, позволяващи управление на данни за научните общности.

Индикатор: най-малко 30 различни множества от данни.

- Осигуряване на адекватни програми за подпомагане и обучение за потребителите в България.

Индикатор: 12 информационни събития, организирани от проекта с общо 600 души аудитория, 12 обучения, организирани от проекта с минимум 300 участници.

- Създаване на условия за провеждане на научн изследвания в съответствие с най-добрите световни стандарти и практики.

Индикатор: 300 публикации, от които най-малко 4% в изданията, попадащи в първите 10% на научните списания в съответната научна област; 50 презентации на избрани събития.





- ✓ Прякото въздействие на изследователския комплекс ЦВП по Информатика и ИКТ се определя от високата научна, научно-приложна и обществена значимост на научните проекти.
- ✓ Много по-широко и всеобхватно е въздействието на изграждането на електронна инфраструктура на най-високо световно ниво за развитието на науката, образованието и иновациите в България.





ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

БЛАГОДАРИМ ВИ ЗА ВНИМАНИЕТО!

