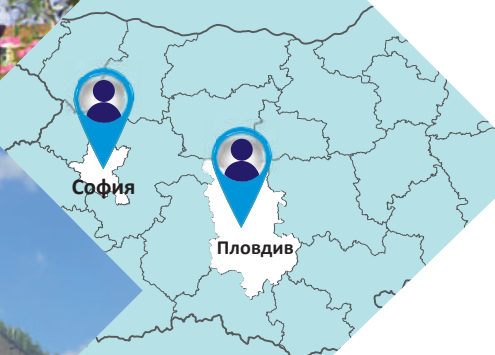


<http://ict.acad.bg>



**ЦЕНТЪР
ЗА ВЪРХОВИ ПОСТИЖЕНИЯ ПО
ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННИ
И КОМУНИКАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ
(ЦИ&ИКТ)**

**ЦЕНТЪР ЗА ВЪРХОВИ ПОСТИЖЕНИЯ ПО ИНФОРМАТИКА И
ИНФОРМАЦИОННИ И КОМУНИКАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ
(ЦИ&ИКТ)**

ЦЕНТЪР ЗА ВЪРХОВИ ПОСТИЖЕНИЯ ПО ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННИ И КОМУНИКАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ (ЦИ&ИКТ)

ВОДЕЩА ОРГАНИЗАЦИЯ



Институт по информационни и комуникационни технологии - БАН



ПАРТНЬОРИ

1

Институт по математика и информатика - БАН

2

Институт по механика - БАН

3

Национален институт по геофизика, геодезия и география - БАН

4

Медицински университет - София

5

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

6

Университет по библиотекознание и информационни технологии

7

Сдружение с нестопанска цел Център за върхови постижения по Информатика и ИКТ



КРАТКА ИНФОРМАЦИЯ ЗА ЦЕНТЪРА

Центърът включва утвърдени национални лидери в областта на информатиката и ИКТ с взаимно допълваща се експертиза на висококвалифицирани учени и специалисти. Цифровизацията на ключови социално-икономически области в съчетание с прилагането на инфраструктура за дигитализация, усъвършенствани изчисления и средства за изкуствен интелект в среда на големи данни имат голям потенциал за развитието на България. Ключово предизвикателство пред ЦИ&ИКТ е по-нататъшното развитие на капацитета за иновации и ускоряване на трансфера на върхови научно-приложни резултати и тяхното внедряване в обществено значими приложения и иновации. Цялостната дейност на Центъра е насочена към развитие на научно-изследователски комплекс за решаване задачи с висока научна и обществена значимост.

<http://ict.acad.bg>

ТЕМАТИЧНА ОБЛАСТ ОТ ИСИС, КЪМ КОЯТО Е НАСОЧЕН ЦЕНТЪРА



ИНФОРМАТИКА И ИКТ

(Информационни и комуникационни технологии)

Центърът се изгражда и развива в тематичната област Информатика и ИКТ със специфични акценти включващи: ИКТ подходи в машиностроенето, медицината и творческите индустрии; 3D дигитализация, визуализация и прототипиране; интернет на нещата; изкуствен интелект; големи и свързани данни; комуникационни мрежи; цифрови близнаци; уеб базирани приложения за създаване на нови услуги и продукти.

ВИЗИЯ И ЦЕЛИ

ЦИ&ИКТ има за цел по-нататъшно развитие на създадения научно-изследователски комплекс, в който се провеждат научни и научно-приложни изследвания в съответствие с най-добрите световни стандарти и практики, при наличие на добре дефинирана организационна структура и програма за научни изследвания. Определяща за успешната работа на Центъра е изградената най-съвременна инфраструктура за цифрова трансформация. Ще бъде реализиран балансиран подход при придобиване на нова техника и поддръжката и надграждането на съществуващо оборудване и софтуер. На този етап, специфична цел е по-нататъшното развитие на капацитета за иновации и ускоряване на трансфера на получените научно-приложни резултати в значими за обществото приложения и иновации. Ще бъдат разработени и предоставени обучителни и консултантски услуги за ползване на инфраструктурата на Центъра, насочени към нуждите от подкрепа на по-слабо развитите региони. Ще бъде надградено регионалното и секторно покритие на съвместни проекти и инициативи.



<https://sf.mon.bg/>



<http://ict.acad.bg>



РАБОТНИ ПАКЕТИ



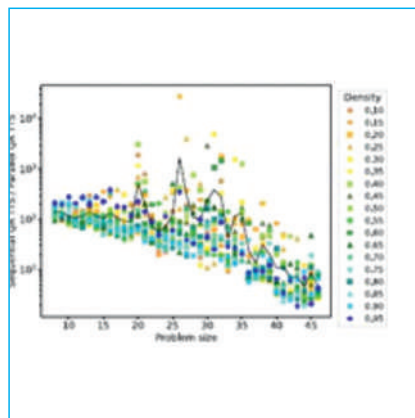
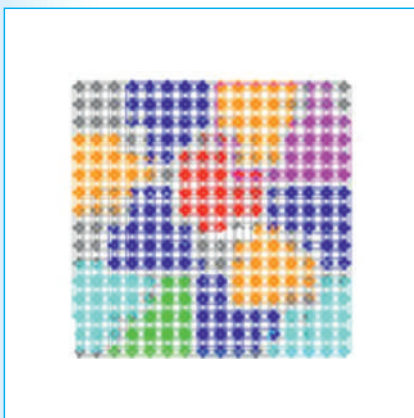
РП 1

СТОХАСТИЧНИ МЕТОДИ ЗА ЕКСТРЕМНО ПАРАЛЕЛНИ СИСТЕМИ

Решаването на големи и сложни реални задачи е невъзможно без използването на мощни изчислителни системи. Най-добрите суперкомпютри все повече зависят от използването на изчислителни ускорители за постигане на производителност в петаскейл и ексаскейл мащаб. По този начин те използват милиони изчислителни елементи, с висока степен на хетерогенност в тяхната свързаност и достъп до различни видове памет. Работата включва разработване на нови стохастични методи и нови подходи за паралелизиране то им върху екстремно паралелни системи.



РАБОТНИ ПАКЕТИ



РП 2

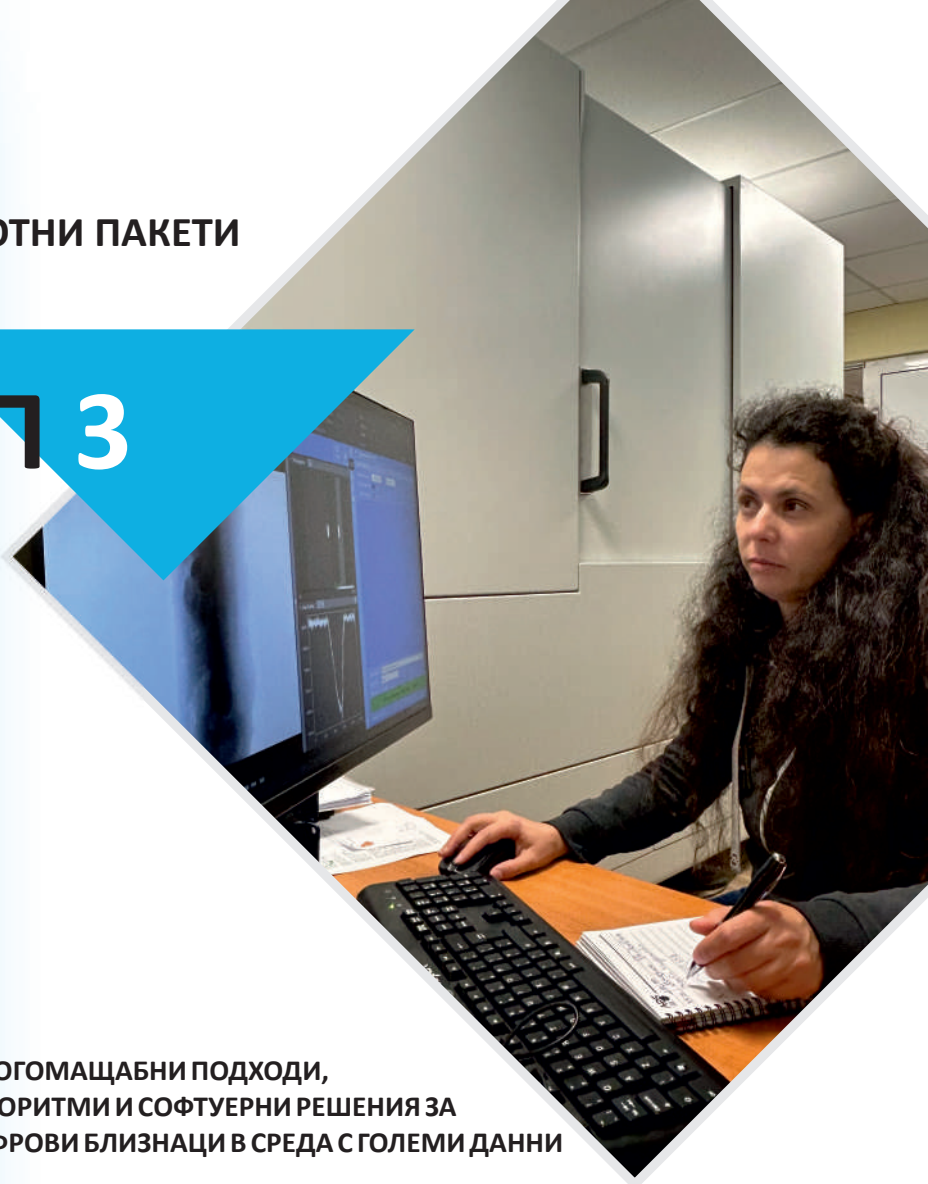
ЕФЕКТИВНИ МЕТОДИ ЗА РЕШАВАНЕ НА СИЛНО СВЪРЗАНИ МНОГОМЕРНИ ЗАДАЧИ И СКАЛИРУЕМИ АЛГОРИТМИ

Ще бъдат разработени методи за задачи със Сингулярности, които включват ъглови точки, гранични слоеве и адаптивно съгъстяване на мрежата. Пакетът включва също така методи за сложни нелинейни феномени и аномална дифузия. Ще бъде изследвано балансиране на грешки с различен произход и оптимизиране на общата изчислителна сложност, в т.ч. методи за разделяне на областта с приблизително решаване на системите в подобластите. Ще бъде анализирана скалируемостта на разработените алгоритми върху най-съвременни суперкомпютри и изчислителни системи с квантово отгряване.



РАБОТНИ ПАКЕТИ

РП 3

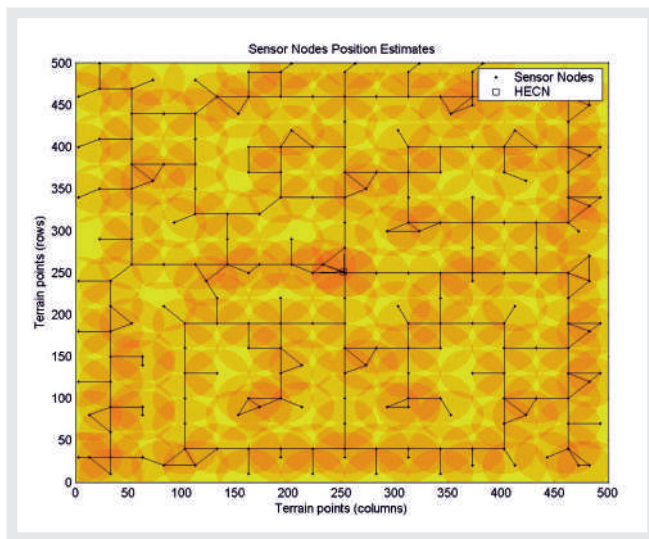


МНОГОМАЩАБНИ ПОДХОДИ, АЛГОРИТМИ И СОФТУЕРНИ РЕШЕНИЯ ЗА ЦИФРОВИ БЛИЗНАЦИ В СРЕДА С ГОЛЕМИ ДАННИ

Разглежданите многомащабни и многофизични задачи се описват в термините на минимизиране на вариационни функционали или чрез еквивалентни диференциални уравнения. Реалните задачи са многомерни и в общия случай нелинейни. Геометрията на изчислителната област може да бъде сложна, като това налага използването на неструктурирани мрежи с локално съгъстяване. За такива задачи детерминистичните методи имат предимства. При създаване на цифрови близнаци ще бъдат използвани изображения с висока резолюция произведени в Лабораторията за 3D дигитализация и микроструктурен анализ.



РАБОТНИ ПАКЕТИ



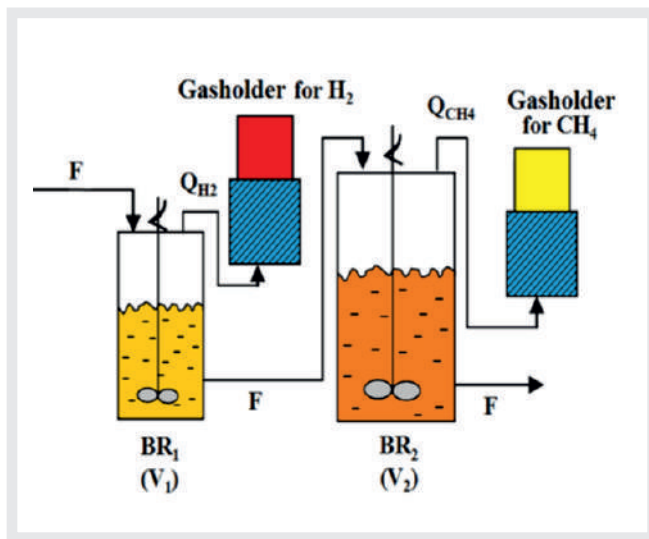
РП 4

ИНТЕЛИГЕНТНИ МЕТОДИ ЗА МОДЕЛИРАНЕ, ОПТИМИЗАЦИЯ И СИМУЛАЦИЯ

Ще бъдат разработени ефективни методи и алгоритми за моделиране, оптимизация и вземане на решения. Такива подходи се използват широко при сложни задачи с динамичен характер, с ограничения и при непълна информация. Стохастичните подходи са интелигентни и адаптивни и се прилагат успешно при моделиране на реални и индустриални процеси и събития и тяхната оптимизация. Такива задачи например са свързани с оптимизация на параметрите на сензорни мрежи, както и за оценка на последствията и пострадалите при бедствия.



РАБОТНИ ПАКЕТИ



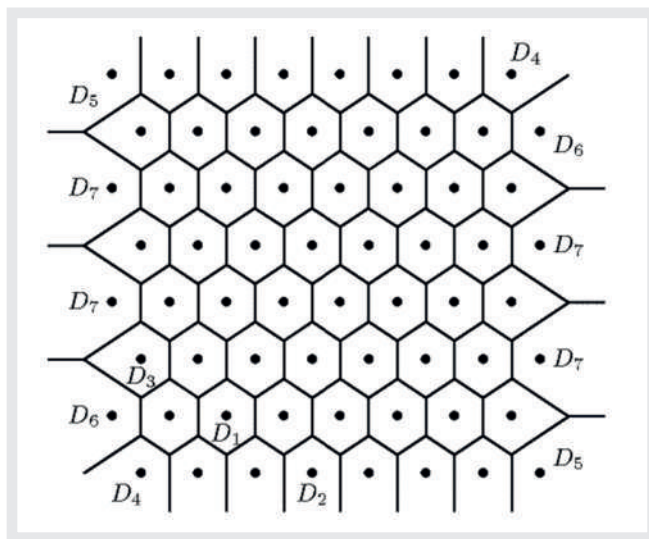
РП 5

СЪВРЕМЕННИ АНАЛИТИЧНИ И СТОХАСТИЧНИ МЕТОДИ ЗА МОДЕЛИРАНЕ В ИНФОРМАЦИОННИТЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ

В този пакет се разглеждат задачи за оптимално управление на значими за практиката динамични процеси, върху които са наложени ограничения от различен характер. Ще бъдат разработени нови модели в условия на неопределеност, както и специализирани детерминистични и стохастични методи. В последно време високочестотните измервания увеличиха значително обема на емпиричните данни. В тази връзка ще бъде разработен математически апарат на базата на стохастика, математически финанси, анализ на данни и оптимизация. Приложенията включват анализ реални финансови пазари.



РАБОТНИ ПАКЕТИ



РП 6

ВИСОКОПРОИЗВОДИТЕЛНИ ИЗЧИСЛЕНИЯ ЗА ЗАЩИТА НА ДАННИ И РАЗПРЕДЕЛЕНИ СИСТЕМИ

Фокусът е върху конструкция, класификация и ефективно прилагане на комбинаторни и алгебрични структури като комбинаторни дизайни, кодове за коригиране на грешки и двоични последователности със зададени корелационни характеристики. Те от своя страна оказват влияние върху планирането на изчислителните ресурси с ограничения като латентност на мрежата, честотна лента, максимално използване, ниска цена и хетерогенност за устройства с добавената сложност на триизмерната мобилност. За ефективно числено решаване на такъв тип задачи често се изискват високопроизводителни изчислителни ресурси.



РАБОТНИ ПАКЕТИ



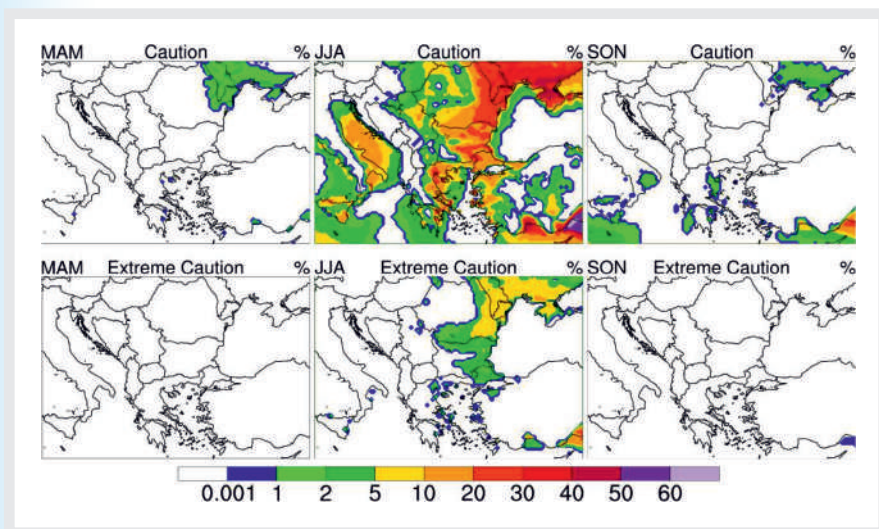
РП 7

МАТЕМАТИЧЕСКО МОДЕЛИРАНЕ И ЧИСЛЕНИ МЕТОДИ ЗА ВАЖНИ НАУЧНИ И ПРИЛОЖНИ МНОГОМАЩАБНИ ЗАДАЧИ В МЕХАНИКА НА ФЛУИДИТЕ, ТВЪРДИТЕ ТЕЛА И КОНСТРУКЦИИТЕ

Предмет на изследване са задачи за динамика и устойчивост на механични системи, загуба на устойчивост и големи премествания и деформации на конструкции, включващи нови метаматериали, конститутивно моделиране и идентифициране на модела на материала за хетерогенни, функционално градиращи, порести и клетъчни материали. Предизвикателства тук са микромащабните системи с фокус върху критични явления, насочени към разработване на иновативни, ефективни и рентабилни устройства. Ще бъдат анализирани и феномени с решаващо значение за приложения в моделирането на пренос и биотранспорт.



РАБОТНИ ПАКЕТИ



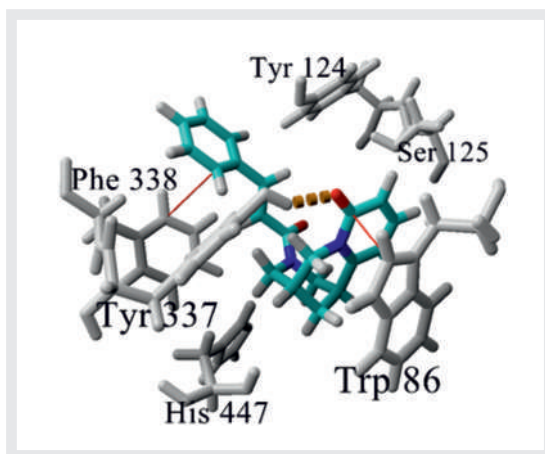
РП 8

ВЪЗДЕЙСТВИЕ НА ИЗМЕНЕНИЕТО НА КЛИМАТА ВЪРХУ ГРАДСКИЯ КЛИМАТ, СЕЛСКОТО СТОПАНСТВО И ПОТЕНЦИАЛА ЗА ВЪЗОБНОВЯЕМА ЕНЕРГИЯ

Регионалните характеристики на промените в климата не могат да бъдат предвидени от глобалните модели. Адаптирането на различните човешки дейности към промените в климата изисква много по-подробно познаване на местния климат. В този пакет се анализират сложни и различни по мащаб явления, които формират регионалните и локални специфики на климата и тяхното въздействие върху околната среда и човешката дейност. Решаването на такива задачи е възможно само чрез прилагане на съвременни изчислителни методи и високопроизводителни компютърни платформи.



РАБОТНИ ПАКЕТИ



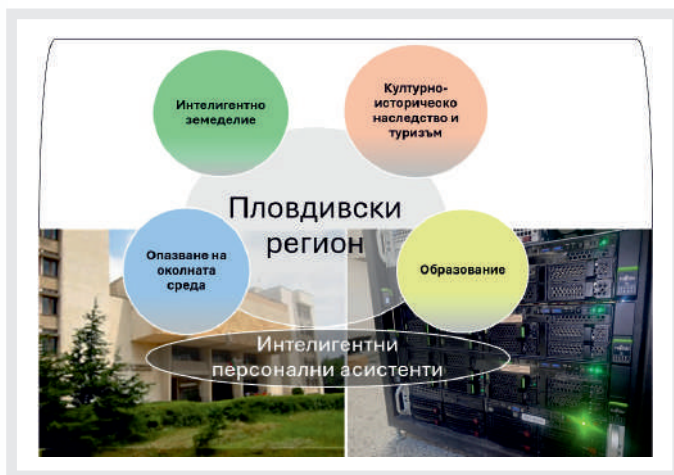
РП 9

***IN SILICO* МЕТОДИ В ДИЗАЙНА НА ЛЕКАРСТВА И БИОИНФОРМАТИКАТА**

Прилагат се молекулен докинг и молекулно-динамични симулации за постигане на висока точност при моделиране на гъвкавостта на лиганда и рецептора. В областта на биоинформатиката ще бъдат разработени изчислителни софтуерни средства за прогнозиране и оценка на имуногенност и алергенност на протеини със свободен достъп в мрежата. Едно от основните предизвикателства в тези изследвания е голямата динамика на биологичните системи. Тук определящи ще бъдат оптимизирането на алгоритмите за широкомащабни набори от данни и подобряването на прогнозната точност.



РАБОТНИ ПАКЕТИ



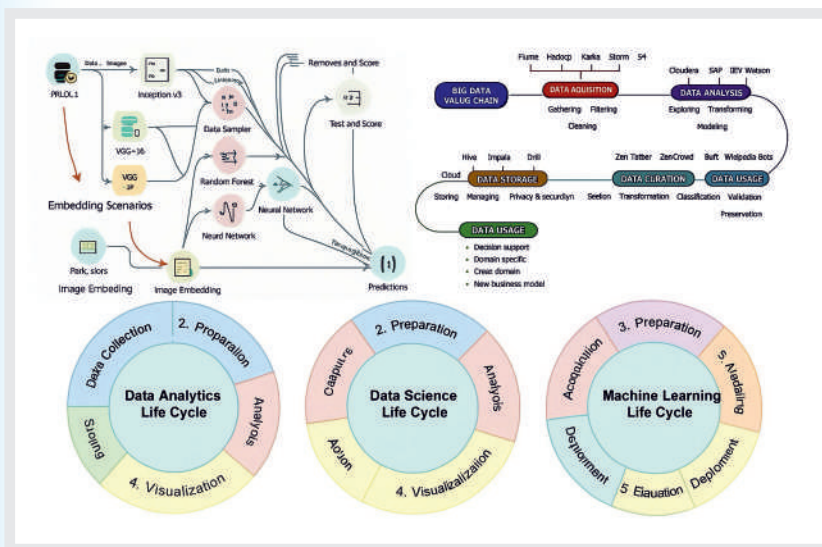
РП 10

ИНТЕГРИРАНА ИНТЕЛИГЕНТНА ПЛАТФОРМА, ПОДДЪРЖАЩА РЕГИОНАЛНИ ПРИЛОЖЕНИЯ

Пакетът е съсредоточен върху разработване на интелигентна интегрирана платформа с ядро ИИ-агент. Вторият компонент ще бъде разпределена база знания, необходими за приложната област и осигуряващи изпълнението на задачите на агента. Освен това в средата се разполага компонент за получаване на данни от физическия свят под формата на сензорни данни и цифрови изображения. Платформата ще бъде тествана за приложения за интелигентно земеделие и тематичен туризъм. Това са особено значими икономически области за Южен централен регион.



РАБОТНИ ПАКЕТИ



РП 11

ПРОСТРАНСТВА ЗА ДАННИ НА ГРАДА

Ще бъде разработен нов концептуален модел и прототип на градско пространство за данни базиран на стандарти за обща отворена софтуерна платформа и съвременни приложения. Споделянето на данни за градове и региони ги подготвя за утрешния ден. В центъра на дигиталния живот са данните. Те улавят ежедневните дейности от различни източници от екосистемата и създават условия за предвиждане на динамиката или сценарии за развитие на града или част от него чрез изграждане на цифрови близнаци.



УСЛУГИ

- ОБУЧЕНИЕ ПО НРС/HPDA/AI
- КОНСУЛТАЦИИ ПО ICT/НРС/HPDA/AI
- РАЗРАБОТКА НА ПИЛОТНИ ПРОЕКТИ И ПРОТОТИПИ (ДОКАЗВАНЕ НА КОНЦЕПЦИЯ) В ICT/НРС/HPDA/AI
- НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ ПО ЗАЯВКА В ОБЛАСТТА НА ICT/НРС/HPDA/AI
- ТЕХНОЛОГИЧЕН ТРАНСФЕР В ОБЛАСТТА НА ICT/НРС/HPDA/AI
- РЕГИОНАЛНО МОДЕЛИРАНЕ И АНАЛИЗ НА КЛИМАТА
- 3D ДИГИТАЛИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ



ЛАБОРАТОРИИ И ОБОРУДВАНЕ



ИНФОРМАТИКА И ИКТ

ДЕЙТА ЦЕНТЪР СЪС СУПЕРКОМПЮТЪР

Суперкомпютърът **ХЕМУС** има производителност над 3 Петафлопа, 148 броя сървъри (разпределени в две подсистеми) и неблокираща *InfiniBand* свързаност. Системата за съхранение и обработка на данни има капацитет 6.72 Петабайта данни с 5 двойно резервирани сървъра за управление и 8 сървъра за обработка на големи обеми от данни.



ЛАБОРАТОРИИ И ОБОРУДВАНЕ



ИНФОРМАТИКА И ИКТ

СЕДЕМ ЛАБОРАТОРИИ ЗА РАЗРАБОТКА НА ПРИЛОЖЕНИЯ И ОБРАБОТКА НА ВХОДНО-ИЗХОДНИ ДАННИ

40 високопроизводителни хетерогенни сървъри с мощни графични карти са разположени в помещения на координатора и партньорите.

<http://ict.acad.bg>



ЛАБОРАТОРИИ И ОБОРУДВАНЕ



ЛАБОРАТОРИЯ ЗА 3D ДИГИТАЛИЗАЦИЯ И МИКРОСТРУКТУРЕН АНАЛИЗ

Система за индустриална компютърна томография с възможност за in situ изследвания с две рентгенови тръби и 16 битов детектор с 2560 x 2048 пиксела; Преносими системи за 3D сканиране, комбинирана система съчетаваща лазерно сканиране и опипващо устройство, комбинирана система включваща електромагнитен генератор на трептения и лазерен виброметър.

<http://ict.acad.bg>





СПИСК НА ИЗБРАНИ 10 ПУБЛИКАЦИИ В СПИСАНИЯ В ТОП 10 НА КЛАСАЦИЯТА НА WEB OF SCIENCE



E. Bazhlekova, I. Bazhlevkov, Subordination principle for generalized fractional Zener models, *Fractal and Fractional*, 7 (4), 2023, <https://doi.org/10.3390/fractalfract7040298>, IF 5.4;



L. Shi, Z. Yang, Z. Ji, I. Ganchev, Complex Knowledge Graph Embeddings Based on Convolution and Translation, *Mathematics*, 11 (12), 2023, 1-14, <https://doi.org/10.3390/math11122627>, IF 2.4;



S. Fidanova, P. Zhivkov, O. Roeva, Inter Criteria Analysis Applied on Air Pollution Influence on Morbidity, *Mathematics*, 10 (7), 2022, <https://www.mdpi.com/2227-7390/10/7/1195>, IF 258;



S. Gocheva-Ilieva, A. Yordanova, H. Kulina, Predicting the 305-Day Milk Yield of Holstein-Friesian Cows Depending on the Conformation Traits and Farm Using Simplified Selective Ensembles, *Mathematics*, 10, 2022, 2227-7390, <https://www.mdpi.com/2227-7390/10/8/1254>, IF 2.592;



E. Manoach, J. Warminski, L. Kloda, A. Warminska, S. Doneva, Nonlinear vibrations of a bi-material beam under thermal and mechanical loadings, *Mechanical Systems and Signal Processing*, 177, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.ymssp.2022.109127>;



T. Zaeviski, Pricing discounted American capped options, *Chaos, Solitons & Fractals*, 156, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2022.111833>, IF 5.944, TOP 10%;



M. Berkov, M. Atanasova, B. Georgiev, J. Bastida, I. Doytchinova, The Amaryllidaceae alkaloids: an untapped source of acetylcholinesterase inhibitors, *Phytochem Rev*, 2021, <https://link.springer.com/article/10.1007/s11101-021-09790-0>, IF 5.374, TOP 10%;



S. Stoykov, E. Manoach, Damage localization of beams based on measured forced responses, *Mechanical Systems and Signal Processing*, 151, 2021, 107379, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0888327020307652>, IF 6.471, TOP 10%;



S. Harizanov, R. Lazarov, S. Margenov, A Survey on Numerical Methods for Spectral Space-Fractional Diffusion Problems. *Fractional Calculus & Applied Analysis*, 23 (6), 2020, <https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/fca-2020-0080/html>, IF 3.17, TOP 10%;



S. Harizanov, R. Lazarov, S. Margenov, P. Marinov, J. Pasciak, Analysis of numerical methods for spectral fractional elliptic equations based on the best uniform rational approximation, *Journal of Computational Physics*, 408, Art.No.-109285, 2020, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021999120300590>, IF 2.845;

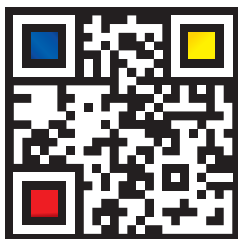


Съфинансирано от
Европейския съюз



ПРОГРАМА
НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ,
ИНОВАЦИИ И ДИГИТАЛИЗАЦИЯ ЗА
ИНТЕЛИГЕНТНА ТРАНСФОРМАЦИЯ

ИЗПЪЛНИТЕЛНА АГЕНЦИЯ "ПРОГРАМА ЗА ОБРАЗОВАНИЕ"



<https://sf.mon.bg/>

АДРЕС:
1113 СОФИЯ
БУЛ. "ЦАРИГРАДСКО ШОСЕ"
№ 125, БЛ. 5