

# Дигиталните близнаци на реални обекти

В Центъра за върхови постижения по информатика и информационни и комуникационни технологии работят по 11 проекта

В Центъра за върхови постижения по информатика и информационни и комуникационни технологии се изгражда модерна инфраструктура с финансиране по ОП НОИР. Общият размер на безвъзмездната финансова помощ възлиза на 29 355 861,12 лева, от които 24 952 481,95 лева (85%) са предоставени от Европейския фонд за регионално развитие и 4 403 379,17 лева (15%) са национално съфинансирани. Над 75% от стойността на проекта е за изграждане на научна инфраструктура. Центърът се изгражда от консорциум, включващ: Института по информационни и комуникационни технологии – БАН (водееща организация); Института по математика и информатика – БАН; Института по механика – БАН; Националният институт по геофизика, геодезия и география – БАН; Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“; Медицинския университет – София; Университета по библиотекознание и информационни технологии. Наскоро работата на Центъра е представена на международен форум.

Снимка: Личен архив



Ученици от софийските професионални гимназии „Джон Атанасов“ и „Княгиня Евдокия“ на посещение в Лабораторията за 3D дигитализация и микроструктурен анализ

**Зна СОКОЛОВА**

Уникалността на инфраструктурата, която се създава, е в това, че тя в много голяма степен има национално значение – казва чл.-кор. д.м.н. Светозар Маргенов, ръководител на проекта. – Това не е апаратура, която се ползва само от екипа на Центъра. Инфраструктурата включва, от една страна, изчислителни ресурси – имаме нов дейта център, през 2023 г. ще заработи и нов суперкомпютър. Това е мощен комплекс, който е уникален не само за България, но и за Югоизточна Европа. В същото време, имаме втора компонента на инфраструктурата – лаборатория за 3D дигитализация и микроструктурен анализ. Тези две части на инфраструктурата са пряко свързани, защото лабораторията създава данни, които са в основата на реализация на концепцията за дигитални близнаци. И в публичното пространство се говори на тази тема. При дигиталните близнаци се прави максимално близък до реалните обекти цифров модел на материали, на процеси, на производства. Целта е те да бъдат оптимизирани, да се създават максимално добри условия за подобряването им. На такива модели се проиграват варианти с различни параметри. Това е един от водещите принципи в т.нар. Индустрия 4.0 – съвременна концепция за развитие на производствените технологии на базата на обмен и обработка на големи обеми от данни.“

Докъде е стигнало изпълнението на проекта. Инфраструктурата се изгражда на два етапа. Завършен е новият дейта център. Той има възможности за съхраняване и обработка на данни с най-добри характеристики на научноизследователска инфраструктура от този вид за България и региона.

Новият суперкомпютър трябва да заработи през следващата го-



Чл.-кор. д.м.н. Светозар Маргенов

дина. В момента тече оценка на постъпилите предложения в рамките на действащата процедура по Закона за обществените поръчки. Интересът е много голям. Получени са предложения на базата на технологични решения на всички най-големи производители на такъв тип техника в света. Той ще бъде в скалата на петаскейл машините, което означава компютърна производителност на най-високо ниво. С този суперкомпютър ще завърши основната работа по компонент „Изчислителна инфраструктура“.

В лабораторията за 3D дигитализация в момента е в процес на изпълнение проект по сключен договор за доставка на нов индустриален компютърен томограф. Той дава възможност да се видят и анализират в дълбочина свойствата на материалите с много по-висока резолюция – примерно от медицинските томографи, които трябва да бъдат много по-щадящи по отношение на облъчването. При тях не може да се постигне тази дълбочина и тази степен на резолюция, на точност. Докато индустриалните томографи нямат това ограничение. Но и материалите, които трябва да се изследват с тях, са много по-трудни от биологичните, защото са много по-плътни. Така, с томографа и вече работещия комплекс от средства за лазерно сканиране на различни по размер и ситуирани обекти се завършва изграждането на инфраструктурната компонента на лабораторията за 3D дигитализация и микроструктурен анализ.

зация и микроструктурен анализ.

„Искам да подчертая, че Центърът не е просто предприятие за предоставяне на достъп до инфраструктура – казва проф. Маргенов. – Центърът за върхови постижения е комплекс за провеждане на научни изследвания на най-високо европейско и световно ниво с използване на инфраструктурата. Това ни отличава от някои други суперкомпютърни центрове, включително в България. Независимо че по този проект огромната част от финансирането е за изграждане на нова инфраструктура, аз съм убеден, че много по-ценни са хората, защото машини се купуват, стига да има средства. Но капацитет се гради с много усилия и за дълъг период. Ние имаме екипи от хора и това е нашето най-голямо богатство.“

Работим по 11 научни проекта в рамките на Центъра. Те включват както изследвания с по-фундаментален характер, така и насочени проучвания, свързани със значими социални и икономически предизвикателства. За някои хора част от изследванията може да изглеждат дори футуристични. Например сега е модерно да се говори за квантови компютри. Това е технология, която води до радикално увеличаване производителността на изчислителните системи. В същото време, квантовите компютри тепърва ще навлизат в нашето ежедневие. Въпросът е кога. Имаме много сериозни резултати в областта на квантовите изчисления. Принос към изследванията в Центъра има колега, който се завърна от Националната лаборатория в Лос Аламос, САЩ. Това е пример как се опитваме да променим профила на мобилността на учените. Да не е толкова еднопосочен. Не само наши учени да заминават в чужбина, но и някои от тях да се връщат. Това също е важно научно-организационно направление. Немалка част от хората, които работят в Центъра, са работили във водещи центрове в Европа и в САЩ.“

В Центъра се работи по редица

научно-приложни задачи, които са близки до чувствителни за хората теми. Един такъв научен проект е посветен на изследвания на въздействието на климатичните промени. За целта се правят тежки в изчислителен аспект симулации на различни сценарии на климатични промени – средносрочни, дългосрочни, които са с хоризонт например от 30 години. Може да изглежда далечно бъдеще, но ако не се готвим за това как ще изглежда нашият регион, няма да можем да посрещнем предизвикателствата, категоричен е ученият. И подчертава, че тематиката на Центъра е насочена към важни за България проблеми.

„Когато се публикуват научни статии и се търси видимост в най-авторитетни международни списания, абсолютно недостатъчно е резултатът да е най-добрият в България – казва проф. Маргенов. – В науката единственият меродавен критерий е световното ниво. В същото време, мое убеждение е, че научно-приложните задачи, по които работим, трябва да бъдат насочени към значими за България проблеми. Така, при изследване на въздействието на климатичните промени фокусът е върху нашия регион. Особено важно е какво е влиянието върху здравето на хората, върху критични ситуации и бедствия, върху селското стопанство, върху туризма тук, в България. Това са само част от икономическите дейности, които пряко се влияят от климатичните промени.“

Друго важно съвременно приложение на компютърни симулации е т.нар. компютърно подпомогнато проектиране на лекарства. Така например екип на Центъра участва в изследвания, насочени към разработване на българска ваксина срещу ковид. Доста преди пандемията обаче са планирани изследванията на лекарствени средства за противодействие на болестта на Алцхаймер – в дългосрочен план една не по-малко значима задача. С увеличаването на продължителността на живота

се увеличава и ролята на превенцията и лекарствените средства срещу такъв тип заболявания.

Сериозни резултати имат също така изследователите от Центъра, работещи в областта на т.нар. интернет на нещата. Това са интелигентни системи, умни градове, интелигентен транспорт, при които решенията се получават и оптимизират на базата на анализ на големи обеми от данни.

„Разполагаме с все повече данни – казва проф. Маргенов. – Въпросът е какво да ги правим. В един период непрекъснато казваме: трябва да събираме данни, да ги съхраняваме, да имаме достъп до тях. Но това е само началото. Тези данни трябва да се ползват за взимане на решения. Това всъщност е връзката между данните и суперкомпютърните пресмятания. Няма друг начин за ефективна обработка на големи данни без използване на най-мощни компютри. Ето една ситуация. Големите индустриални стратегически обекти произвеждат непрекъснато данни от различни сензори – т.нар. сензорни мрежи. И те се съхраняват години наред. Те трябва да се анализират, за да се предотвратяват критични ситуации. Така например, ако наблюдаваме една електроцентрала и искаме да предотвратим авария, индикациите от получените данни от тези сензори могат предварително да дадат сигнали, че нещо не е наред. Те са в допълнение към плановете ремонти, които се правят на база на технически параметри на компонентите и системите, докато данните от сензорите показват какво се случва в реално време. Основна цел е предотвратяване на аварийни ситуации в критични инфраструктури, каквито например са елементите на енергийната система. Големото предизвикателство е пълноценната реализация на синергията – взаимно допълващите се възможности на суперкомпютрите, изкуствения интелект и големите данни. Защото тези три компонента работят успешно само когато са заедно.“