



Европейска
комисия

Начело на европейските суперкомпютърни системи



БРОШУРА PROJECTS INFO PACK НА CORDIS

Изследвания и
иновации

ПРЕДГОВОР



„Като обединява силите на много различни партньори, Съвместното предприятие EuroHPC има за цел да постави Европа начело на глобалната надпревара в областта на суперкомпютърните системи. Разработената от СП EuroHPC суперкомпютърна екосистема от световна класа подобрява качеството на живот на гражданите, дава тласък на науката и повишава иновационния потенциал на предприятията“.

Андерс Дам Йенсен
Изпълнителен директор на СП EuroHPC

Суперкомпютрите са авангардни системи с изключително високи изчислителни възможности. Те са в състояние да решават проблеми и да извършват изчисления, които изискват скорост и мощност, по-голяма от тези, с които могат да работят традиционните компютри.

Услугите за високопроизводителни изчислителни технологии (ВИТ), предлагани от суперкомпютрите, са от решаващо значение за откриване на нови лекарства, за ускоряване на диагностиката и лечението на заболявания, за предвиждане на сурови метеорологични условия, за повишаване на киберсигурността и за разработване на устойчиви продукти.

Европейското съвместно предприятие за високопроизводителни изчислителни технологии (СП EuroHPC) е съвместна инициатива, създадена през 2018 г. То обединява ресурсите на Европейския съюз, 31 европейски държави и трима частни партньори, с амбицията Европа да стане световен лидер в областта на суперкомпютрите.

За тази цел СП EuroHPC закупува и монтира суперкомпютри в цяла Европа. Независимо къде се намират в Европа, европейските учени и потребители от публичния сектор и промишлеността могат да се възползват от тези суперкомпютри на СП EuroHPC, които са сред най-мощните в света. Успоредно с това СП EuroHPC финансира амбициозна програма за научни изследвания и иновации за разработване на цялостна европейска верига за доставки в областта на суперкомпютърните системи: от процесори и софтуер до приложения, които да се използват с тези суперкомпютри, и ноу-хау, за да се развие силен европейски експертен опит.

В тази специално разработена брошура Projects Info Pack, ще откриете девет избрани проекта на СП EuroHPC, които насърчават екологосъобразните изчисления и допринасят за технологичната и цифровата независимост и лидерска позиция на Европа.



EuroHPC
Joint Undertaking



УВОДНА СТАТИЯ

Суперкомпютрите вече променят живота на европейските граждани. Машини, които са няколко хиляди пъти по-мощни от настолния компютър, бележат забележителен пробив в моделирането на климата, персонализираната медицина, стратегиите за енергоспестяване и епидемичния контрол. В настоящата брошура Projects Info Pack са представени наскоро създаденото Съвместно предприятие за европейск и високопроизводителни изчислителни технологии (СП EuroHPC) и неговата работа за развитие на способностите на Европа в областта на суперкомпютрите.

Нито една европейска държава не разполага с капацитет да разработва самостоятелно суперкомпютърни ресурси от световна клас. Сътрудничеството, обменът на знания и обединяването на ресурси на европейско равнище са от съществено значение. СП EuroHPC обединява ресурсите и експертния опит на 31 европейски държави и партньори, за да изгради водеща европейска суперкомпютърна екосистема. Целта е на всяка участваща държава да се предложат повече възможности, отколкото тя иначе би имала, и Европа да застане начело на световната надпревара в областта на суперкомпютрите.

От създаването си през 2018 г. Съвместното предприятие значително увеличи общите инвестиции във ВИТ на европейско равнище и започна да възстановява позицията на Европа като водеща сила в областта на ВИТ в световен мащаб. Съвместното предприятие не само закупува чрез обществени поръчки суперкомпютри, но инвестира в научни изследвания за разработване на иновативни и конкурентоспособни суперкомпютърни технологии, приложения, умения и експертен опит въз основа на верига на доставки, която ще намали зависимостта на Европа от чуждестранни производители.

СЪДЪРЖАНИЕ

6	Модернизиране на Европа	18	MICROCARD
7	Изграждане на бъдещето	20	NextSim
8	HPCQS	22	СП EuroHPC в центъра на вниманието
10	EPI SGA2	23	Умения за 21 век
12	HEROES	24	EuroCC
14	Ефективна, екологосъобразна изчислителна машина	26	FF4EuroHPC
15	Приложни изчисления	28	EU Master4HPC
16	LIGATE	30	Речник

В настоящото издание на брошурата Projects Info Pack са представени девет проекта от първоначалните 29 научноизследователски проекта, които понастоящем се управляват от СП EuroHPC; тези девет проекта отразяват разнообразния набор от теми, разглеждани от Съвместното предприятие.

Основна цел на Съвместното предприятие е разработването на иновативни, собствени и устойчиви ВИТ, като напр. разработването на микропроцесор с ниска консумация на енергия (**EPISGA2**), платформа за подаване от потребителите на искания за сложни симулации до центровете за данни за ВИТ (**HEROES**) и уникален инкубатор за квантови високопроизводителни хибридни изчисления (**HPCQS**).

Друга цел на СП EuroHPC е разработването на приложения, алгоритми и софтуер, които да се използват на суперкомпютрите от публични и частни потребители. Те включват разработване на лекарства (**LIGATE**), моделиране на заболявания (**MICROCARD**) и авиокосмическо инженерство (**NextSim**), както и изследвания в областта на енергетиката, климата и други.

Третата цел е да се развият уменията, необходими за разширяване на използването

на ВИТ от по-голям брой публични и частни потребители, независимо къде се намират в Европа. **EuroCC** създава мрежа от национални експертни центрове в областта на ВИТ, за да улесни достъпа до възможности за ВИТ в различни сектори в Европа, докато **FF4EuroHPC** подкрепя МСП, които искат да се възползват от услуги в областта на ВИТ за разработване на иновативни продукти и услуги. И накрая, благодарение на **EUMaster4HPC** беше създадена новаторска общоевропейска магистърска програма по ВИТ, за да се подготви следващото поколение експерти в областта на ВИТ в цяла Европа.

Понастоящем СП EuroHPC разполага с пет функциониращи суперкомпютъра: в България, Чехия, Финландия, Люксембург и Словения. Изграждането на още три суперкомпютъра е в ход в Италия, Португалия и Испания, като в близко бъдеще са планирани още системи. Инвестициите на Съвместното предприятие са от решаващо значение за развитието на суперкомпютърна екосистема от световна класа в Европа, която ще повиши европейската конкурентоспособност и иновации и ще подобри качеството на живот на европейските граждани.

Съвместно предприятие EuroHPC

Съвместното предприятие за европейски високопроизводителни изчислителни технологии е създадено на 28 септември 2018 г. с Регламент (ЕС) 2018/1488 на Съвета и понастоящем се регулира от [Регламент \(ЕС\) 2021/1173 на Съвета](#). СП EuroHPC обединява държавите, промишлеността и публичните органи, за да играе водеща роля в областта на суперкомпютрите в Европа и разполага с общ бюджет от 7 милиарда евро, осигурени по програмата „Цифрова Европа“, „Хоризонт Европа“ и Механизма за свързване на Европа 2.0, както и от вноски от участващите държави и частни членове.

Суперкомпютрите са изключително важни инструменти, необходими за постигане на целите на Европа в областта на климата, енергетиката и транспорта. Те са от съществено значение и за националната сигурност, отбрана и суверенитет. СП EuroHPC допълва целите на [Европейския законодателен акт за интегралните схеми](#), за да повиши конкурентоспособността и устойчивостта на Европа в областта на полупроводниковите технологии и приложения, тъй като интегралните схеми са компоненти на суперкомпютъра, които са от основно значение.

Основна цел на СП EuroHPC е насърчаването на екологосъобразни и устойчиви технологии като част от целите на ЕС за въглеродна неутралност, определени в [Европейския зелен пакт](#). То разработва някои от най-екологосъобразните суперкомпютри в света, като използва технологии като охлаждане на водата, рециклиране на отпадна топлина и енергийно ефективни микропроцесори от следващо поколение.

СП EuroHPC допринася за приоритета на ЕК [Европа, подготвена за цифровата ера](#), в основата на който е целта цифровият преход да бъде в полза на хората и предприятията.

Модернизирание на Европа

Бързо изберете число. Умножете го по 7. Този вид пресмятане на ум е точно това, което компютърът прави, но с разликата, че той може да борави с числа от 19 цифри. Суперкомпютърът може да извършва наведнъж трилиони на брой такива операции с плаваща запетая (флопс). Сто от най-добрите лаптопа, работещи заедно, може да са в състояние да постигнат един-единствен петафлоп (*), а суперкомпютрите на Европа са със значително по-голяма мощност. Когато всичките осем системи EuroHPC бъдат пуснати в действие, СП EuroHPC ще предостави на европейските потребители мощност от 876 петафлопса. До края на 2023 г., с въвеждането на първата система с производителност от порядъка на ексафлопс и други суперкомпютри от среден клас, тази мощност ще нарасне повече от два пъти и ще достигне 1 950 петафлопса.

(*) Един петафлоп се равнява на 1 000 000 000 000 000 изчисления в секунда.



Числата показват наличната мощност, изразена в петафлопс.

Източник на данните: СП EuroHPC

ИЗГРАЖДАНЕ НА БЪДЕЩЕТО



„Информационните технологии, които се разработват в рамките на проекта, ще поставят Европа начело на квантовите изчисления“.

Кристел Михилсен, координатор на проекта HPCQS



И Д Е Н Т И Ф И К А Ц И О Н Н А К А Р Т А Н А П Р О Е К Т А

Пълно наименование: High Performance Computer and Quantum Simulator hybrid

Период на изпълнение на проекта: 1 декември 2021 г. — 30 ноември 2025 г.

Координатор: Изследователски център Jülich, Германия

Финансиран по: Horizon 2020-LEIT-ICT

Информационен фиш от CORDIS: cordis.europa.eu/project/id/101018180

Уебсайт на проекта: hpcqs.eu

Общ бюджет: 12 000 000 EUR

Принос на ЕС: 6 000 000 EUR

HPCQS

Подготовка на Европа за бъдещето на квантовите изчисления

Понякога дори суперкомпютърът не е достатъчно мощен, за да свърши работата. Ето защо този финансиран от ЕС проект е скок към квантовите изчисления.

В промишлеността и науката съществуват редица основни изчислителни задачи, които класическите суперкомпютри трудно могат да решат. Примери за такива сложни задачи са оптимизирането на транспортните потоци и основни математически задачи в химията и физиката за разработването на нови лекарства и материали.

Именно тук могат да помогнат квантовите изчисления.

„Разработването на системи и приложения за квантови изчисления отваря вратата към нови подходи за решаване на тези трудни за изчисляване задачи“, обяснява Кристел Михилсен, професор в [Изследователския център Jülich](#) в Германия. „Тъй като много от тези задачи имат важни последици за научните изследвания и икономиката, в момента съществува усещане за неотложност по отношение на квантовите изчисления“.

С подкрепата на финансирания от ЕС [проект HPCQS](#) проф. Михилсен ръководи усилията за подготовка на европейските научни изследвания, промишлеността и обществото за бъдещето на квантовите изчисления. „В рамките на проекта се разработва, внедрява и координира обща европейска инфраструктура за квантови изчислителни технологии“, споделя тя.

За изграждането на тази инфраструктура, проектът HPCQS, който е част от Съвместното предприятие EuroHPC, използва т.нар. квантови симулатори, или КС. „КС може да се разглежда като аналогова версия на квантов компютър; той е по-лесен за разработване, тъй като не изисква пълен контрол на всеки отделен компонент“, отбелязва проф. Михилсен.

По проекта ще се закупят и координират два пилотни КС — всеки от които може да контролира над 100 кубита — единият ще бъде разположен в [GENCI/CEA](#) във Франция, а другият — в [Центъра за високопроизводителни изчисления Jülich](#). Двата обекта ще интегрират КС в съответните си центрове за данни и ще ги експлоатират през целия им жизнен цикъл. Специално внимание ще бъде отделено на разбирането дали могат да бъдат споделяни основни услуги в областта на ВИТ. Изследователите също така ще проучат ефективното използване на КС от учени и инженери.

„Информационните технологии, които се разработват в рамките на проекта, ще поставят Европа начело на квантовите изчисления“, заключава проф. Михилсен. След като бъде завършена, инфраструктурата на HPCQS ще бъде леснодостъпна чрез изчислителния облак за публични и частни европейски потребители на нетърговска основа.

„EPI SGA2 ще бъде огромна стъпка към оборудването на ЕС със собствена суперкомпютърна технология от световен клас“.

Етиен Валтер, генерален директор на EPI



И Д Е Н Т И Ф И К А Ц И О Н Н А К А Р Т А Н А П Р О Е К Т А

Пълно наименование: SGA2 (Specific Grant Agreement 2) OF THE EUROPEAN PROCESSOR INITIATIVE (EPI)

Период на изпълнение на проекта: 1 януари 2022 г. — 31 декември 2024 г.

Координатор: Atos (Bull S.A.S.), Франция

Финансиран по: Horizon 2020-Science with and for Society

Информационен фиш от CORDIS: cordis.europa.eu/project/id/101036168 (тази страница скоро ще бъде достъпна на уебсайта на CORDIS)

Уебсайт на проекта: european-processor-initiative.eu

Общ бюджет: 70 000 000 EUR

Принос на ЕС: 35 000 000 EUR

EPI SGA2

Изграждане на високопроизводителните изчислителни способности на Европа

С разработването на нови процесори и ускорители този финансиран от ЕС проект има за цел да предостави на ЕС собствена суперкомпютърна технология от световен клас.

Тъй като ВИТ могат да обработват изключително сложни симулации, които просто не е възможно да бъдат осъществени с една-единствена система, те имат силата да трансформират научните изследвания и бизнеса.

Разработването на суперкомпютрите, които са ни необходими, за да се справим с тези предизвикателства, изисква редица сложни компоненти. За доставката на тези материали е необходима стабилна цифрова верига на доставки, която понастоящем не съществува.

„Европа трябва да увеличи способността си да разработва компоненти за ВИТ, особено процесори от висок клас“, обяснява Етиен Валтер от [Atos France](#).

„В противен случай ще продължим да зависим от чуждестранния внос, който не само поражда опасения за сигурността и суверенитета, но и оказва въздействие върху европейския платежен баланс и конкурентоспособността на европейската промишленост“.

Проекти като [European Processor Initiative](#) (EPI), чийто генерален директор е Етиен Валтер, помагат за изграждането на способностите на Европа в областта на ВИТ. По време на първата фаза на проекта беше проектиран и разработен нов клас процесори с ниска консумация на енергия, включително процесор с общо предназначение и ускорители.

„Нашите иновативни процесори са ключови елементи за разработването на суперкомпютри и осигуряват производителността, изисквана за приложенията за ВИТ, както и за приложенията в областта на големите информационни масиви и машинното самообучение“, отбелязва Етиен Валтер. „Освен това нашите ускорители осигуряват така необходимата енергийна ефективност за бъдещите системи с производителност от порядъка на ексафлопс“.

През втората фаза на проекта, който се финансира от СП EuroHPC, изследователите се стремят да подготвят своите процесори за пускането им на пазара. За да постигнат това, те се стремят да утвърдят процесорите от първо поколение и да разработят още по-мощна версия от второ поколение.

До края на тази втора фаза Етиен Валтер очаква процесорът от висок клас да бъде готов за използване в центровете за данни, които обслужват приложения за ВИТ.

„Постигането на тази цел ще бъде огромна стъпка към оборудването на ЕС със собствена суперкомпютърна технология от световна класа“, заключава Етиен Валтер.

„Потенциалните ползи са огромни. Центровете за ВИТ ще получат нови потоци от приходи, доставчиците на облачни услуги ще могат да разработват нови пазари, а големите предприятия ще се възползват от хибридните ВИТ“.

Филип Брикард, координатор на проекта HEROES



И Д Е Н Т И Ф И К А Ц И О Н Н А К А Р Т А Н А П Р О Е К Т А

Пълно наименование: Hybrid Eco Responsible Optimized European Solution

Период на изпълнение на проекта: 1 март 2021 г. — 28 февруари 2023 г.

Координатор: UCit, Франция

Финансиран по: Horizon 2020-LEIT-ICT

Информационен фиш от CORDIS: cordis.europa.eu/project/id/101019147

Уебсайт на проекта: heroes-project.eu

Общ бюджет: 890 375 EUR

Принос на ЕС: 328 346 EUR

HEROES

Пазари на ВИТ за по-ефективни промишлени продукти

HEROES обещава да реализира ползите от високопроизводителните изчислителни технологии за енергийната и производствената промишленост. Бъдещата рамка на проекта ще даде възможност на малките и средните предприятия, големите предприятия, университетите и научноизследователските центрове да създават продукти с по-висока енергийна ефективност.

Изключителните високопроизводителни изчислителни технологии са реалност. Въпреки това тяхната сложност до момента затруднява много хората, които се нуждаят от цялата тази изчислителна мощност, като промишлени предприятия и учени, да използват пълния им потенциал.

С помощта на [HEROES](#) координаторът на проекта Филип Брикард и други партньори искат да премахнат пречките пред тези потребители. Те работят по софтуерно решение, което може да се използва за подаване на сложни симулации и работни процеси за машинно самообучение към централите за данни в областта на ВИТ и облачните инфраструктури.

„Проектът HEROES представлява рамка за създаване на това, което наричаме пазари“, обяснява Брикард, главен изпълнителен директор и основател на доставчика на решения за ВИТ [UCit](#). „Работим по модул за вземане на решения, който може да избере най-подходящата платформа за конкретния процес на изкуствен интелект или машинно самообучение на потребителите въз основа на стратегиите, които те определят. Потребителите просто трябва да влязат в системата, да изберат работен процес на приложението и да определят стратегията си за позициониране“.

Тези критерии включват напр. най-добра ефективност, най-добро съотношение между цена и ефективност, най-ниски разходи, най-добра екологична отговорност и най-добро съотношение между енергия и ефективност.

Екипът на проекта ще се съсредоточи по-специално върху изискванията за работните процеси на отрасъла за производство на енергия от възобновяеми източници и преработвателната промишленост, за да им помогне да разработват продукти с по-висока енергийна ефективност (като енергийнонеэффективни превозни средства).

В крайна сметка софтуерът и неговите пазари могат да бъдат използвани от големи предприятия за изграждане на собствена инфраструктура за ВИТ, от доставчици на услуги за изграждане на мултиоблачни или мултикълъстерни платформи за ВИТ или от университети и изследователски лаборатории, които търсят ресурси за разпространение на своите приложения и работни процеси.

„Потенциалните ползи от HEROES са огромни. Можем да прилагаме платформата към различни ситуации и изисквания на различни видове потребители. Центровете за ВИТ ще получат нови потоци от приходи, доставчиците на облачни услуги ще могат да разработват нови пазари, а големите предприятия ще се възползват от хибридните ВИТ“, отбелязва Брикард.

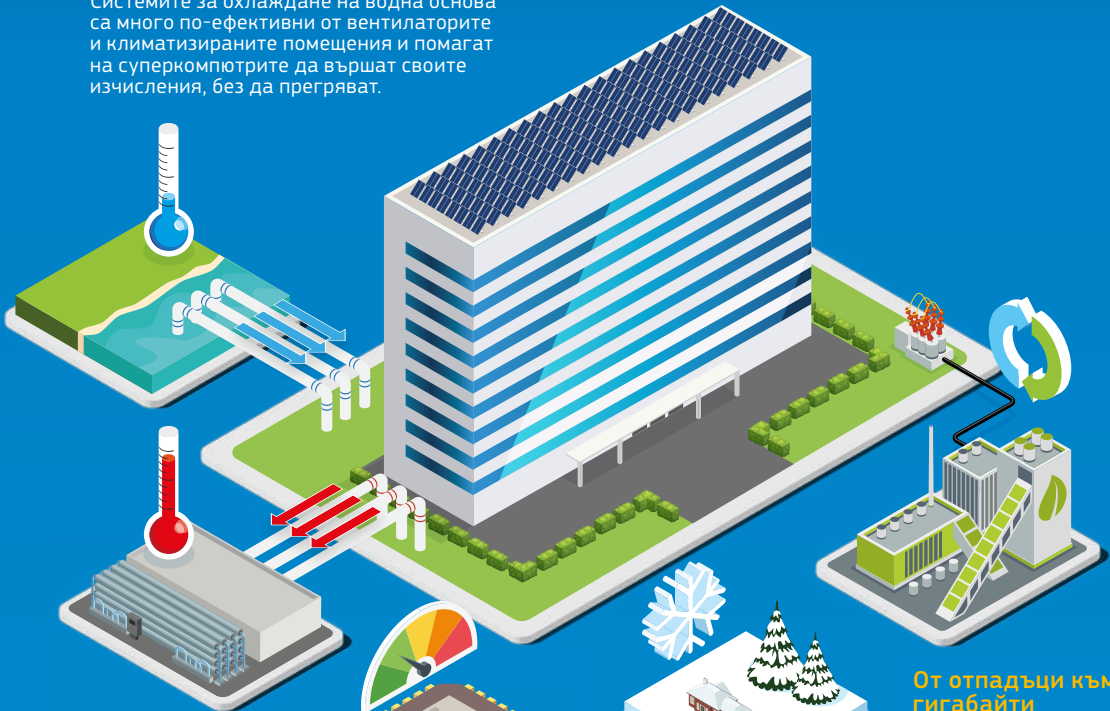
„Нашата цел при приключването на проекта е да преминем към директни продажби или лицензиране, за да помогнем на клиентите да изградят свои собствени пазари за ВИТ. Виждаме и реална възможност за разработване и експлоатация на услуга, която би ни позволила да предоставим ресурсите, с които разполага СП EuroHPC, на европейската научноизследователска общност или на МСП“.

Ефективна, екологосъобразна изчислителна машина

Мощността не е всичко. В съответствие с амбициозните планове на ЕС за постигане на въглеродна неутралност до 2050 г. СП EuroHPC изигра важна роля за подпомагане на разработването на суперкомпютри, които имат голяма мощност, но оказват слабо въздействие върху околната среда.

Серия от тръби

Суперкомпютрите отделят много топлина. Системите за охлаждане на водна основа са много по-ефективни от вентилаторите и климатизираните помещения и помагат на суперкомпютрите да вършат своите изчисления, без да прегряват.



Силиконовият спа център

Огромното количество топлинна енергия, генерирана от суперкомпютрите, трябва да бъде оползотворявана някъде. Вместо да я изпускат в околната среда, LUMI, Финландия, използва затоплената от суперкомпютрите вода за отопление на близките в околността сгради.

Нискоенергийни чипове

СП EuroHPC също така помага за цялостно трансформиране на суперкомпютрите. Енергийно ефективните микрочипове, които се разработват по EPI SGA2, ще спомогнат за намаляване на консумацията на енергия още повече.

Експлоатация при студени условия

Друг начин за поддържане на функционалността на суперкомпютрите е изборът на подходящи климатични условия за разработването им. Температурата на околната среда в Каани рядко надвишава 16 °C, перфектното място за финландския суперкомпютър LUMI.

От отпадъци към гигабайти

Суперкомпютрите може да консумират енергия колкото едно малко село, поради това е важно да гарантираме, че електроенергията се осигурява от устойчиви източници. В Бисен, Люксембург, местна електроцентрала изгаря дървесни отпадъци, за да захранва с електроенергия MeluXina.

Две от системите на СП EuroHPC вече са сред първите 10 в списъка на екологичните суперкомпютри, изготвен от Top500.

Източник на данните: СП EuroHPC и [top500.org](https://www.top500.org)

ПРИЛОЖНИ ИЗЧИСЛЕНИЯ



„Планираме да започнем с идентифицирането на нови широкоспектърни антивирусни лекарства, като оценим трилиони молекули спрямо десетки вирусни функционални цели“.

Андреа Бекари, старши ръководител и изпълнителен директор на EXSCALATE в Dompé farmaceutici



И Д Е Н Т И Ф И К А Ц И О Н Н А К А Р Т А Н А П Р О Е К Т А

Пълно наименование: Lligand Generator and portable drug discovery platform AT Exascale

Период на изпълнение на проекта: 1 януари 2021 г. — 31 декември 2023 г.

Координатор: Dompé farmaceutici, Италия

Финансиран по: Horizon 2020-LEIT-ICT

Информационен фиш от CORDIS: cordis.europa.eu/project/id/95613

Уебсайт на проекта: ligateproject.eu

Общ бюджет: 5 938 656 EUR

Принос на ЕС: 2 612 060 EUR

LIGATE

Бързо откриване на лекарства в отговор на неудовлетворени медицински нужди

LIGATE обещава революционен процес на откриване на ефективни лекарства в рамките на дни, вместо години, с помощта на изчислителни технологии с производителност от порядъка на ексафлопс.

Преходът от ранното откриване на съединения до провеждането на клинични изпитвания и регулаторното одобрение на ново лекарство може да отнеме повече от 13 години. Освен това този процес е с много ниска степен на успеваемост: 10 % от клиничните изпитвания са успешни, само 1 от 5 000 лекарства достига до пазара, а предлаганите на пазара лекарствени продукти често са подходящи само за част от пациентите.

Тази неефективност и ниската степен на успеваемост допринасят за изключително високите разходи за разработване на нови лекарства. Екипът на [проекта LIGATE](#) използва ново поколение платформи за изкуствен интелект, моделиране и симулации за решаване на тези проблеми.

„Ние използваме безпрецедентното наличие на изчислителни ресурси и усъвършенствани машинни алгоритми“, казва Андреа Бекари, старши ръководител и директор на [EXSCALATE](#) в биофармацевтичното дружество [Dompé farmaceutici](#).

„Нашата цел е да изградим напълно интегрирана платформа за разработване на лекарства с помощта на ВИТ, която не е за експерти по програмиране, а по-скоро за учени, които се нуждаят от нея, за да изпробват много по-бързо своите теории“.

Членовете на консорциума обещават на потребителите на своята платформа само „най-високата скорост и най-голямата точност“. В случай на спешни нужди от изчисления — ситуация, с която се сблъскаха изследователите по време на пандемията от COVID-19 — системата дори ще може да организира за по-малко от един ден кампании за откриване на лекарства по метода *in silico*.

За разлика от наличните понастоящем системи, LIGATE е в състояние да отчете цялата сложност и смущения, които причинява дадено заболяване на отделните системи на човешкото тяло. Друго ключово предимство на такава платформа е намалената необходимост от изпитвания върху животни.

„Планираме да започнем с идентифицирането на нови широкоспектърни антивирусни лекарства, като оценим трилиони молекули спрямо десетки вирусни функционални цели (хеликаза, полимераза, протеаза и др.)“, обяснява Андреа Бекари. „След това най-добрите съединения ще бъдат експериментално валидирани“.

Въпреки че пълните резултати от проекта няма да бъдат на разположение преди края на 2023 г., революционните открития както от [ANTAREX](#), чрез който беше идентифициран силен инхибитор за вируса Зика, така и чрез [EXSCALATE4CoV](#), чрез който лекарството за остеопороза ралоксифен беше валидирано като ефективно лечение на възпалителните процеси, предизвикани от COVID-19 — със сигурност обещават големи постижения.

„С MICROCARD ще можем да симулираме големи тъканни проби — вероятно дори цели сърца — с реалистична геометрия на клетките“.

Марк Потсе, координатор на проекта MICROCARD



И Д Е Н Т И Ф И К А Ц И О Н Н А К А Р Т А Н А П Р О Е К Т А

Пълно наименование: Numerical modeling of cardiac electrophysiology at the cellular scale

Период на изпълнение на проекта: 1 април 2021 г. — 30 септември 2024 г.

Координатор: Университетът в Бордо, Франция

Финансиран по: Horizon 2020-LEIT-ICT

Информационен фиш от CORDIS: cordis.europa.eu/project/id

Уебсайт на проекта: microcard.eu

Общ бюджет: 5 858 546 EUR

Принос на ЕС: 2 777 053 EUR

MICROCARD

Моделиране на всяка клетка на сърце с аритмичен пулс

Като обединява компютърни специалисти, математици и биомедицински инженери, проектът MICROCARD има за цел да осигури по-добра помощ за пациентите с нарушения на сърдечния ритъм. Очаква се новият софтуер, който ще бъде разработен по проекта, да реши много проблеми, присъщи за настоящите цифрови модели.

Почти всеки е изпитвал усещането за препускане на сърцето или за бодаж в гърдите. За повечето хора това е краткотрайно и безвредно, но за други е признак за смущение на електрическите импулси, регулиращи сърдечната дейност — животозастрашаващо състояние, наречено сърдечна аритмия.

С цел по-добро разбиране и лечение на това заболяване кардиолозите използват цифрови електрофизиологични модели, които разделят сърцето на елементи, всеки от които обхваща няколко клетки. Този подход обаче има своите ограничения.

„При тези модели се допуска основно, че всички клетки във всяка група функционират в общи линии по един и същ начин. Това е разумно предположение, когато става дума за здраво сърце, при което електрическата връзка между тези клетки е силна, но то не е валидно за сърца с нарушена структура“, казва Марк Потсе, професор в областта на сърдечното моделиране в [IHU Liryc](#), Франция, и координатор на [проекта MICROCARD](#).

В болни сърца с белези от инфарктни състояния или различни кардиомиопатии, електрическото активиране може в крайна сметка да продължи да протича в кръг, в резултат на което сърцето може да претърпи смъртоносна аритмия. Тъй като индивидуалното поведение на всяка клетка е от решаващо значение в такива случаи, проф. Потсе и неговият екип, работещ по проекта MICROCARD, се стремят да пресъздадат всеки един такъв случай в симулации с помощта на ВИТ.

„Преди имаше модели на отделни клетки, но те бяха силно опростени. Благодарение на MICROCARD ще можем да симулираме големи тъканни проби — вероятно дори цели сърца — с реалистична геометрия на клетките. Разбира се, това изисква много по-мощни компютри, както и експертен опит за доброто използване на тези машини“, обяснява проф. Потсе. Досега в рамките на проекта са създадени различни градивни елементи на новата платформа.

Тъй като цифрови модели се използват ежедневно от десетки изследователски групи по целия свят, MICROCARD вероятно ще бъде възприет от различни групи, за да се изследва поведението на увредени тъкани и сложни сърдечни структури, като напр. връзките между сърдечните влакна на Purkinje и мускулната тъкан.

„Нуждаем се от ново поколение инструменти за изчислителна динамика на флуидите, които могат да използват най-пълноценно системите с производителност от 1 ексафлоп, а в бъдеще и системите с по-голяма мощност“.

Ориол Лемкул, координатор на проекта NextSim



И Д Е Н Т И Ф И К А Ц И О Н Н А К А Р Т А Н А П Р О Е К Т А

Пълно наименование: CODA: Next generation of industrial aerodynamic simulation code

Период на изпълнение на проекта: 1 март 2021 г. — 29 февруари 2024 г.

Координатор: Център за високопроизводителни изчисления, Испания

Финансиран по: Horizon 2020-LEIT-ICT

Информационен фиш от CORDIS: cordis.europa.eu/project/id/9

Уебсайт на проекта: nextsimproject.eu

Общ бюджет: 3 978 097 EUR

Принос на ЕС: 1 884 705 EUR

NextSim

Алгоритми от следващо поколение за по-конкурентоспособен авиокосмически сектор

Консорциумът на проекта NextSim счита, че е време авиокосмическата промишленост да се възползва от високопроизводителната изчислителна мощност. Новите симулационни инструменти, които ще бъдат разработени по проекта, ще ускорят решаването на проблеми по време на етапите на научноизследователска и развойна дейност и изпитване на проектите на въздухоплавателни средства от следващо поколение.

Създаването на прототипи, изпитванията в аеродинамична тръба и изпитванията в реални полетни условия оскъпяват много научноизследователската и развойната дейност в авиокосмическата промишленост. Възпроизвеждането на тези изпитвания в цифровото пространство, известно като изчислителна динамика на флуидите (ИДФ), значително намали разходите за изпитване и времето за пускане на пазара. Но при тези модели е трудно да се следва темпът на увеличаване на изчислителната мощност, което лишава производителите на въздухоплавателни средства от така необходимите ресурси.

„Нуждаем се от ново поколение инструменти за ИДФ, които могат да използват пълноценно системите с производителност от 1 ексафлоп, а в бъдеще и тези с по-голяма мощност, които се очаква да станат достъпни за по-малко от 3 години“, казва Ориол Лемкул, ръководител на групата [Масщабна изчислителна динамика на флуидите](#) в Центъра за високопроизводителни изчисления в Барселона.

С [NextSim](#) координаторът на проекта Ориол Лемкул и неговите партньори обещават набор от нови алгоритми с подобрена конвергенция и точност. Както той обяснява, „Въз основа на проведените в рамките на проекта NextSim изследвания ще оценим и подобрим основните алгоритми, използвани при инструментите за проверка на аеронавигационните симулации. Стремим се да завършим триизмерна симулация на въздухоплавателни средства за по-малко от един час и за една нощ да осигурим решения на турбулентността чрез сложни триизмерни симулации с променящи се във времето параметри. Това ще даде възможност на проектантите на въздухоплавателни средства да получат много по-оптимизирани резултати за по-кратък период от време“.

Проектът се вписва в контекста на нарастващото използване на ИДФ и търсенето в промишлеността на по-масщабни и по-продължителни симулации. Настоящите изчислителни инструменти изискват прекалено много време за намиране на решения на проблеми от значение за промишлеността и потребителите са изправени пред липсата на надеждност и точност на тези решения при екстремни условия на полет.

Както отбелязва Ориол Лемкул, „тези слабости възпрепятстват пълното промишлено внедряване на виртуални инструменти за проектиране и сертифициране. Това се отнася не само за въздухоплавателната промишленост, но и за автомобилостроенето, вятърната енергия, задвижването, производството чрез триизмерен печат и много други сектори“.

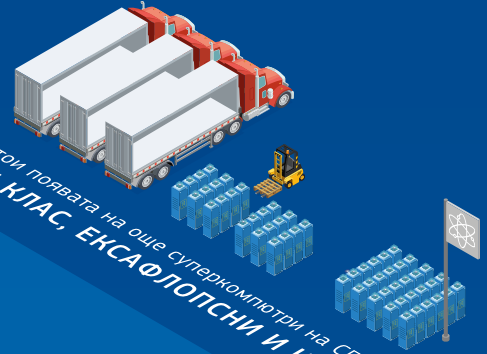
Едно от основните начинания на NextSim ще бъде демонстрирането на неговите методологии за решаване на важни за пазара проблеми, определени от партньора по проекта [Airbus](#). Въпреки че акцентът ще бъде поставен върху проблеми, свързани с въздухоплаването, като намаляване на емисиите, безопасност, шум и експлоатационни характеристики, научните изследвания по проекта могат да бъдат приложени за всеки сектор, който разчита на цифрова дискретизация и интеграция на частни диференциални уравнения за своите проекти.

СП EuroHPC в центъра на вниманието

Членовете на СП EuroHPC са 31 държави, които работят заедно за изграждането на суперкомпютърните ресурси на Европа.

БЛИЗКА ДО
ЕКСАФЛОПС
МОЩНОСТ
ПЕТАФЛОПС

Предстои появата на още суперкомпютри на СП EuroHPC
СРЕДЕН КЛАС, ЕКСАФЛОПСНИ И КВАНТОВИ



Deucalion
Гимараеш
ПОРТУГАЛИЯ

MareNostrum 5
Барселона
ИСПАНИЯ

LEONARDO
Болоня
ИТАЛИЯ

MeluXina
Бисен
ЛЮКСЕМБУРГ

Vega
Марибор
СЛОВЕНИЯ

Discoverer
София
БЪЛГАРИЯ

Karolina
Острава
ЧЕХИЯ

LUMI
Каяни
ФИНЛАНДИЯ

В процес на внедряване са осем суперкомпютъра, включително три с близка до ексафлопс производителност, като има планове за повече, включително ексафлопсни компютри (всеки с мощност от хиляди петафлопса), и революционни квантови компютри.

УМЕНИЯ ЗА 21 ВЕК



„Като работят заедно по теми от общ интерес, НЕЦ създават процъфтяваща екосистема за ВИТ с двупосочен обмен между европейското и националното равнище“.

Бастиан Колер, координатор на проекта EuroCC



И Д Е Н Т И Ф И К А Ц И О Н Н А К А Р Т А Н А П Р О Е К Т А

Пълно наименование: National Competence Centres in the framework of EuroHPC

Период на изпълнение на проекта: 1 септември 2020 г. — 31 август 2022 г.

Координатор: Университетът в Щутгарт, Германия

Финансиран по: Horizon 2020-Science with and for Society

Информационен фиш от CORDIS: cordis.europa.eu/project/id/951732

Уебсайт на проекта: eurocc-access.eu

Общ бюджет: 56 329 834 EUR

Принос на ЕС: 27 936 679 EUR

EuroCC

Национални звена за компетентности в областта на ВИТ

Националните експертни центрове на EuroCC действат като центрове за насърчаване и улесняване на ВИТ и свързаните с тях технологии в редица отрасли, като увеличават достъпа до възможности и предлагат съобразени с нуждите решения за тази бързо развиваща се област.

Въпреки че и преди са стартирани европейски инициативи за насърчаване на възприемането на ВИТ и свързаните с тях технологии, много от тях са предимно с национална насоченост, поради което са налице различни равнища на компетентност.

„За да се развие наистина конкурентоспособна в световен мащаб европейска база от умения в областта на ВИТ — с ясно въздействие върху обществото, промишлеността и високите научни постижения — европейските държави следва да имат сравними равнища на компетентност“, казва Бастиан Колер, координатор на финансирания от ЕС проект [EuroCC](#).

По проекта EuroCC са създадени 33 национални експертни центъра (НЕЦ) — първата инициатива в рамките на СП EuroHPC за обединяване на толкова много държави. Всеки НЕЦ получава подкрепа от своята държава, включително 50 % споделяне на разходите, и се ръководи от целите за консолидация, интеграция и обмен.

Като първо определят компетентностите, с които разполагат, отделните държави могат да увеличат максимално полезните взаимодействия, за да изградят национални портфейли от компетентности. За да се гарантира, че те са от полза за цялата мрежа, дейностите на европейско равнище се координират чрез сроден проект [Castiel](#). Мрежата от НЕЦ също така си сътрудничи с външни организации, като централите за върхови постижения, [ETP4HPC](#) и [PRACE](#).

Тъй като някои държави вече са се възползвали от значителни национални инвестиции във ВИТ, едно от най-големите предизвикателства за EuroCC е стандартизирането на равнищата на компетентност в цялата мрежа. В отговор на това беше създадена програма за туининг и наставничество за НКЦ, финансирана по CASTIEL, с цел обмен на знания и умения.

Но както обяснява г-н Колер, „различията всъщност помагат, като изтъкват конкретни области за ефективно сътрудничество и направляват общата насока на развитие и визия на мрежата“.

Различията доведоха и до изготвянето на каталог на различни изпробвани и изпитани решения на проблемите, с които се е сблъскала мрежата. Понастоящем мрежата EuroCC е съсредоточена върху предоставяне на обучение, продължаване на взаимодействието с промишлеността, извършване на преглед на компетентностите и водене на диалог. Тя проучва също така нови области, като напр. квантови изчисления и изкуствен интелект (ИИ), за да се набележат бъдещи приоритетни теми за НЕЦ, което е от важно значение.

„Като работят заедно по теми от общ интерес, НЕЦ създават процъфтяваща екосистема за ВИТ, с двупосочен обмен между европейското и националното равнище, което носи по-добри ползи за всички“, заключава г-н Колер.

„ВИТ вече могат да помогнат на МСП да решават проблеми, което преди просто беше невъзможно за тях, като това често генерира нови бизнес модели“.

Гай Лонсдейл член на екипа на проекта, FF4EuroHPC



И Д Е Н Т И Ф И К А Ц И О Н Н А К А Р Т А Н А П Р О Е К Т А

Пълно наименование: FF4EuroHPC: HPC INNOVATION FOR EUROPEAN SMES

Период на изпълнение на проекта: 1 септември 2020 г. — 31 август 2023 г.

Координатор: Университетът в Щутгарт, Германия

Финансиран по: Horizon 2020-LEIT-ICT

Информационен фиш от CORDIS: cordis.europa.eu/project/id/951745

Уебсайт на проекта: ff4eurohpc.eu

Общ бюджет: 9 998 475 EUR

Принос на ЕС: 9 998 475 EUR

FF4EuroHPC

Достъпът до авангардни технологии стимулира бизнеса

FF4EuroHPC осигурява подкрепа за експерименти, които свързват предприятията с ресурси за ВИТ, а постигнатите успехи вдъхновяват малките и средните предприятия (МСП) да възприемат авангардни технологии.

МСП представляват **99 % от всички европейски предприятия** и формират гръбнака на европейската икономика. Но за да се възползват от възможностите, предлагани от темпа и обхвата на цифровизацията, много от тях се нуждаят от по-добър достъп до изчислителни ресурси.

Подкрепеният от ЕС проект **FF4EuroHPC** помага на МСП да получат достъп до средства и експертен опит, за да увеличат собствения си търговски потенциал и да стимулират европейските иновации и конкурентоспособност.

Гай Лонсдейл от екипа на проекта работи в областта на симулационния софтуер и е свидетел на прехода на използването на ВИТ от проектиране с помощта на компютър до авангарден анализ на данни и машинно самообучение (ML).

„Тази област вече е достигнала етап на зрялост, тъй като технологичният напредък се доближава до нуждите на бизнеса“, отбелязва той. „ВИТ вече могат да помогнат на МСП да решават проблеми, което преди просто беше невъзможно за тях, като това често генерира нови бизнес модели“.

FF4EuroHPC следва два предишни подпомагани от ЕС проекта, **Fortissimo** и **Fortissimo 2**. И двата проекта бяха насочени към МСП чрез открити покани за проектни предложения за финансиране на 18-месечни експерименти, демонстриращи ползите от ВИТ за предприятията. Партньорите по проекта подкрепиха консорциумите, като им осигуриха достъп до изчислителни ресурси чрез облачна инфраструктура.

Резултатът беше **79 примера за успех**, показващи широк спектър от иновации — от аеродинамични симулации на леки въздухоплавателни средства до оценки на вече съществуващи лекарствени съединения за потенциални лечения извън обхвата на предписваните понастоящем.

Като се следваше същия подход, в рамките на проекта FF4EuroHPC бяха стартирани две покани за предложения за финансиране за 15-месечни експерименти.

В резултат на първата покана бяха отпуснати 3 милиона евро за 16 предложения с участието на 53 организации, 27 от които са МСП. По втората покана бяха отпуснати почти 5 милиона евро за 26 финансирани предложения с участието на 79 организации, включително 47 МСП.

Както и преди, предложенията, подбрани по FF4EuroHPC, представляват широк спектър от приложения.

„Винаги има изненади при тези покани, напр. използване на техники за ВИТ и машинно самообучение в съчетание със сензори и платформа за интернет на нещата за развитие на птицевъдство от следващо поколение“, обяснява г-н Лонсдейл.

За да спомогне за изграждането на бързо развиваща се и разнообразна екосистема за ВИТ, FF4EuroHPC насърчава обмена на знания между експериментите, напр. чрез семинари. „Нашите нови експерименти са на път да осигурят по-новаторски примери за успех, ориентирани към бизнеса, за да се насърчи по-нататъшното използване на ВИТ от европейските МСП“, заключава г-н Лонсдейл.

„Студентите ще завършат програмата, придобили уменията и увереността, от които се нуждаят, за да стимулират цифровата трансформация на Европа“.

Паскал Буври, координатор на проекта EUMaster4HPC



И Д Е Н Т И Ф И К А Ц И О Н Н А К А Р Т А Н А П Р О Е К Т А

Пълно наименование: European Master for High Performance Computing (EUMaster4HPC)

Период на изпълнение на проекта: 1 януари 2022 г. — 31 декември 2025 г.

Координатор: Университетът в Люксембург във Великото херцогство Люксембург

Финансиран по: Horizon 2020-Science with and for Society

Информационен фиш от CORDIS: cordis.europa.eu/project/id/101051997
(тази страница скоро ще бъде достъпна на уебсайта на CORDIS)

Уебсайт на проекта: eumaster4hpc.uni.lu

Общ бюджет: 7 000 000 EUR

Принос на ЕС: 7 000 000 EUR

EUMaster4HPC

Овладяване на науката за високопроизводителните изчислителни технологии

Нова магистърска програма има за цел да осигури на Европа квалифицираната работна сила, от която тя се нуждае, за да се възползва от възможностите, предлагани от високопроизводителните изчислителни технологии.

ВИТ са ключов елемент от цифровата трансформация на Европа. „ВИТ са бързо развиваща се област на научноизследователска и развойна дейност, която има силен потенциал за стимулиране на икономическия растеж“, казва Паскал Буври, професор в [Люксембургския университет](#).

За оползотворяването на пълния потенциал на ВИТ, на първо място, се изисква наличие на висококвалифицирана работна сила. „Без специалисти в областта на ВИТ и свързаните с тях области, като науката за данните и изкуствения интелект, Европа рискува да пропусне тази уникална възможност да даде тласък на своя [цифров единен пазар](#)“, добавя проф. Буври.

Макар много университетски учебни програми да включват основен курс по информатика и езици за програмиране, придобитите умения не отговарят на изискванията на бързо развиващата се екосистема на ВИТ. Ето защо с подкрепата на финансирания от ЕС проект [EUMaster4HPC](#) Люксембургският университет координира усилията за разработване на европейска магистърска програма по ВИТ.

„Нашата цел е да обединим целия експертен опит и знания, които съществуват понастоящем в европейските университети, научноизследователски центрове, промишленост, предприятия, публични администрации и МСП, и да ги консолидираме в единна общоевропейска магистърска програма“, обяснява проф. Буври, който изпълнява ролята на координатор на проекта.

Двугодишната магистърска програма ще започне с акцент върху основните концепции в областта на ВИТ, преди да се премине към специализации през втората година от обучението. „Програмата ще включва също така инициатива за наставничество и стаж в европейски център за ВИТ, научноизследователска лаборатория или дружество. За да завършат курса на обучение, студентите ще трябва да напишат дисертация и да я защитят пред жури от експерти.

„Студентите ще завършат програмата, придобили уменията и увереността, от които се нуждаят, за да застанат начело на процеса на възприемане на ВИТ и за да стимулират цифровата трансформация на Европа,“ добавя проф. Буври.

Новата програма ще бъде разгърната и изпробвана като пилотен проект в няколко водещи европейски университета. Съществуващите програми и курсове в областта на ВИТ ще бъдат използвани в някои пилотни инициативи, но в други ще бъдат използвани новите материали, изготвени по проекта. Въз основа на тези пилотни инициативи, се планира да се създаде в рамките на проекта координиран, системен подход към обучението в областта на ВИТ, който ще бъде предоставен за ползване от други университети.

Речник

Алгоритъм означава ограничена последователност от ясно определени инструкции, които обикновено се използват за намиране на решение на определен клас специфични проблеми или за извършване на изчисление. Алгоритми се използват в математиката и информатиката за извършване на изчисления и обработка на данни.

Големи информационни масиви означава големи количества данни, които не могат да бъдат обработвани от традиционни приложения. Данните могат да бъдат създавани от хора или генерирани от машини, като сателитни изображения, цифрови снимки и видеоматериали, GPS сигнали и др.

Екосистема за ВИТ означава всички елементи на веригата за създаване на стойност в областта на високопроизводителните изчислителни технологии: общностите и заинтересованите страни, но също и системите и технологиите, софтуерните и хардуерните елементи, които са в основата на тези системи: от процесори, ускорители, софтуер, алгоритми и приложения до умения и експертен опит.

Изкуствен интелект (ИИ) е област на информатиката, която дава възможност на системите да анализират средата си и да вземат решения със степен на автономност за постигане на поставените цели. Системите за ИИ се използват за изпълнение на сложни задачи по начин, подобен на този, по който хората решават проблемите.

Изчисления в облак е технология, която позволява на ползвателите на интернет да съхраняват или използват софтуер на сървър, управляван по интернет. След това съхраняваната информация може да бъде достъпна на всяко устройство от всяко място, при условие че има достъп до интернет.

Квантов симулатор означава квантов компютър, който борави с квантови битове (кюбити) като едно цяло, а не като отделни кюбити.

Квантови изчисления са изчисления, при които се използват квантови технологии за едновременно изчисляване на милиони възможности, вместо на една, както е при стандартните компютри.

Машинно самообучение е вид изкуствен интелект, който позволява на софтуерните приложения да станат по-точни, без да бъдат изрично програмирани за това.

МСП означава малки и средни предприятия.

Приложен код означава софтуер, който е предназначен за специфични задачи за потребителите, напр. за решаване на математическа задача.

Процесор означава електронната верига, която изпълнява инструкциите за управление на компютър. Процесорите са градивният елемент на суперкомпютрите.

Софтуер е набор от инструкции, които задават на компютъра как да работи. Това е различно от хардуер, който включва елементите, от които е изградена системата и в действителност извършва работата.

Суперкомпютър с близка до ексафлопс производителност е компютър, който може да извършва над 10^{17} (100 милиона милиарда) операции в секунда.

Суперкомпютър с производителност от порядъка на ексафлопс е компютър, който може да изпълнява повече от 10^{18} (един милиард милиарда) операции в секунда. За сравнение, един лаптоп извършва около 1 000 милиарда операции в секунда.

Суперкомпютър с производителност от порядъка на петафлопс е компютър, който може да извършва над 10^{15} (един милион милиарда) операции в секунда.

Ускорител означава хардуерно изделие или софтуерна програма, чиято основна функция е да подобрява цялостната работа на компютъра. Съществуват различни видове ускорители за подобряване на различни аспекти на дадена функция на компютъра.

Хибридни изчислителни технологии са технологии, които съчетават най-добрите квантови и класически високопроизводителни изчислителни технологии, за да извършват едновременно още по-голям брой операции.

Чип означава електронно устройство, състоящо се от различни функционални елементи, изработени върху един цял къс от полупроводников материал и обичайно изпълняващи функциите на памет, логика, процесор и аналогови устройства; това устройство се нарича още интегрална схема.

Публикувано

от името на Европейската комисия от CORDIS в
Службата за публикации на Европейския съюз
2, rue Mercier
L-2985 Luxembourg
ЛЮКСЕМБУРГ

cordis@publications.europa.eu

Редактор-координатор

Карлос ЛАЗАРО МАЗОРИАГА, Паула ЕСКУДЕРО ДИАЗ

Отказ от отговорност

Онлайн информацията за проектите и връзките, публикувани в настоящото издание на изготвената от CORDIS брошура Projects Info Pack, са верни към момента на отпечатването ѝ.

Службата за публикации не може да носи отговорност за информация, която е остаряла или за уебсайтове, които вече не са активни. Нито Службата за публикации, нито което и да е лице, действащо от нейно име, не носи отговорност за използването на информацията, съдържаща се в тази публикация, или за каквито и да е грешки, които могат да останат в текстовете, въпреки положените грижи при тяхното изготвяне.

Представените в тази публикация технологии могат да бъдат обхванати от права на интелектуална собственост.

Настоящата брошура Projects Info Pack е изготвена от CORDIS в сътрудничество със Съвместното предприятие за европейски високопроизводителни изчислителни технологии.



@EuroHPC_JU



@eurohpc-ju

Print ISBN 978-92-78-42916-4 doi:10.2830/425125 ZZ-01-22-319-BG-C

HTML ISBN 978-92-78-42896-9 doi:10.2830/98977 ZZ-01-22-319-BG-Q

PDF ISBN 978-92-78-42902-7 doi:10.2830/467366 ZZ-01-22-319-BG-N

Люксембург: Служба за публикации на Европейския съюз, 2022 г.

© Европейски съюз, 2022 г.

Повторната употреба е разрешена, при условие че се посочи източникът.

Политиката за повторна употреба на документите на Европейската комисия е регламентирана с Решение 2011/833/ЕС (ОВ L 330, 14.12.2011 г., стр. 39).

За всяка употреба или възпроизвеждане на снимков или друг материал извън авторското право на Европейския съюз трябва да бъде искано разрешение директно от притежателите на авторските права.

Изображение на корицата: © Европейски съюз, 2022 г.



■ Служба за публикации
на Европейския съюз



Следвайте ни и в социалните медии!

facebook.com/EUresearchResults

twitter.com/CORDIS_EU

youtube.com/CORDISdotEU

instagram.com/eu_science