



Comissão
Europeia

Liderar o caminho europeu da supercomputação



PROJECTS INFO PACK DO CORDIS

*Investigação e
inovação*

PREÂMBULO



«Ao unir as forças de vários parceiros diferentes, a Empresa Comum EuroHPC pretende colocar a Europa numa posição de liderança na corrida mundial da supercomputação. O ecossistema de supercomputação de craveira mundial desenvolvido pela Empresa Comum EuroHPC está a melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, a fazer avançar a ciência e a impulsionar o potencial de inovação das empresas.»

Anders Dam Jensen

Diretor executivo da Empresa Comum EuroHPC

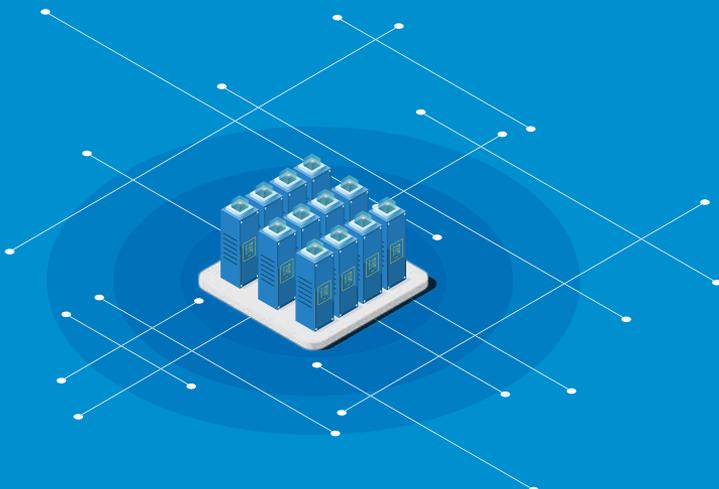
Os supercomputadores são sistemas avançados com capacidades computacionais extremamente elevadas. São capazes de resolver problemas e realizar cálculos que exigem mais velocidade e potência do que as dos computadores tradicionais.

Os serviços de computação de alto desempenho (HPC) oferecidos pelos supercomputadores são críticos para descobrir novos medicamentos, acelerar o diagnóstico e o tratamento de doenças, prever condições meteorológicas severas, aumentar a cibersegurança e desenvolver produtos mais sustentáveis.

A Empresa Comum para a Computação Europeia de Alto Desempenho (Empresa Comum EuroHPC) é uma iniciativa conjunta criada em 2018 que concilia os recursos da União Europeia, de 31 países europeus e de três parceiros privados com a ambição de tornar a Europa líder mundial em supercomputação.

Para o efeito, a Empresa Comum EuroHPC está a adquirir e a instalar supercomputadores em toda a Europa. Independentemente da sua localização na Europa, os cientistas e utilizadores europeus do setor público e da indústria podem beneficiar destes supercomputadores da EuroHPC, que figuram entre os mais potentes do mundo. Paralelamente, a Empresa Comum EuroHPC está a financiar um ambicioso programa de investigação e inovação destinado a desenvolver uma cadeia de abastecimento de supercomputadores completa a nível europeu: desde processadores e *software* até aplicações para executar nestes supercomputadores, além de saber-fazer para desenvolver uma forte especialização europeia.

No presente Projects Info Pack, elaborado a pedido, descobrirá nove projetos selecionados da Empresa Comum EuroHPC que promovem a computação ecológica e contribuem para a autonomia tecnológica e digital e a liderança da Europa.



EDITORIAL

Os supercomputadores já estão a mudar a vida dos cidadãos europeus. Máquinas milhares de vezes mais potentes do que um computador de secretária estão a realizar avanços na modelização climática, na medicina personalizada, em estratégias de poupança de energia e no controlo de epidemias. O presente Projects Info Pack apresenta a recém-criada Empresa Comum para a Computação Europeia de Alto Desempenho (Empresa Comum EuroHPC) e o seu trabalho no desenvolvimento das capacidades dos supercomputadores da Europa.

Nenhum país europeu tem capacidade para desenvolver individualmente recursos de supercomputação de craveira mundial. A cooperação, a partilha de conhecimentos e a congregação de recursos a nível europeu são essenciais. A Empresa Comum EuroHPC reúne os recursos e conhecimentos especializados de 31 países e parceiros europeus para construir um ecossistema europeu de supercomputação líder. O objetivo é oferecer a cada país participante mais oportunidades do que este teria de outra forma e liderar o caminho na corrida mundial da supercomputação.

Desde a sua criação em 2018, a Empresa Comum aumentou substancialmente os investimentos globais em HPC a nível europeu e começou a restaurar a posição da Europa como potência líder em HPC a nível mundial. Além de adquirir supercomputadores, a Empresa Comum está também a investir na investigação para desenvolver tecnologias, aplicações, competências e conhecimentos especializados inovadores e competitivos em matéria de supercomputação, assentes numa cadeia de abastecimento que reduzirá a dependência da Europa em relação a fabricantes estrangeiros.

ÍNDICE

6	Modernizar a Europa	18	MICROCARD
7	Construir o futuro	20	NextSim
8	HPCQS	22	Colocar a Empresa Comum EuroHPC no mapa
10	EPI SGA2	23	Competências do século XXI
12	HEROES	24	EuroCC
14	Máquina de números magra e ecológica	26	FF4EuroHPC
15	Computação aplicada	28	EUMaster4HPC
16	LIGATE	30	Glossário

Dos 29 projetos iniciais de investigação atualmente geridos pela Empresa Comum EuroHPC, o presente Projects Info Pack destaca nove que refletem a diversidade de temas abordados pela Empresa Comum.

Um objetivo central da Empresa Comum consiste em desenvolver tecnologias de HPC inovadoras, nacionais e sustentáveis, como o desenvolvimento de um microprocessador de baixa potência (**EPI SGA2**), uma plataforma para os utilizadores apresentarem pedidos complexos de simulação a centros de dados de HPC (**HEROES**) e uma incubadora única para a computação híbrida HPC quântica (**HPCQS**).

Outro objetivo da Empresa Comum EuroHPC passa por desenvolver aplicações, algoritmos e *software* a executar nos supercomputadores por utilizadores públicos e privados. Estes incluem a conceção de medicamentos (**LIGATE**), a modelização de doenças (**MICROCARD**) e a engenharia aeroespacial (**NextSim**), bem como a energia, a investigação climática e muito mais.

Um terceiro objetivo consiste em desenvolver as competências necessárias para alargar a utilização da HPC a um maior número de utilizadores públicos e privados, independentemente da sua localização na

Europa. O projeto **EuroCC** está a criar uma rede de centros nacionais de competência de HPC para facilitar o acesso a oportunidades europeias de HPC em diferentes setores, enquanto o projeto **FF4EuroHPC** apoia as PME que pretendem beneficiar da utilização de serviços de HPC para desenvolver produtos e serviços inovadores. Por último, o projeto **EUMaster4HPC** criou um programa pioneiro pan-europeu de mestrado em HPC para formar a próxima geração de peritos em HPC na Europa.

Atualmente, cinco supercomputadores da Empresa Comum EuroHPC estão operacionais na Bulgária, na Chéquia, no Luxemburgo, na Eslovénia e na Finlândia. Estão a ser construídos outros três supercomputadores em Espanha, em Itália e em Portugal, estando previstos mais sistemas para o futuro próximo. O investimento realizado pela Empresa Comum reveste-se de importância crucial para o desenvolvimento de um ecossistema de supercomputação de craveira mundial na Europa, que reforçará a competitividade e a inovação europeias e melhorará a qualidade de vida dos cidadãos europeus.

A Empresa Comum EuroHPC

A Empresa Comum para a Computação Europeia de Alto Desempenho foi criada em 28 de setembro de 2018 pelo Regulamento (UE) 2018/1488 do Conselho, sendo atualmente regulada pelo [Regulamento \(UE\) 2021/1173 do Conselho](#). Tendo por missão reunir países, a indústria e organismos públicos para liderar o caminho na supercomputação europeia, a Empresa Comum EuroHPC dispõe de um orçamento combinado de 7 mil milhões de EUR, proveniente do Programa Europa Digital, do Horizonte Europa e do Mecanismo Interligar a Europa 2.0, bem como das contribuições dos países participantes e dos membros privados.

Os supercomputadores são instrumentos vitais necessários para atingir os objetivos da Europa em matéria de clima, energia e transportes. São igualmente essenciais para a segurança, a defesa e a soberania nacionais. A Empresa Comum EuroHPC complementa os objetivos do [Regulamento Circuitos Integrados](#) no sentido de aumentar a competitividade e a resiliência da Europa em tecnologias e aplicações de semicondutores, uma vez que os circuitos integrados (*chips*) são componentes críticos de um supercomputador.

Um objetivo central da Empresa Comum EuroHPC é promover tecnologias verdes e sustentáveis como parte dos objetivos da UE em matéria de neutralidade carbónica estabelecidos no [Pacto Ecológico Europeu](#). Para o efeito, está a construir alguns dos supercomputadores mais ecológicos do mundo, recorrendo a tecnologias como o arrefecimento por água, a reciclagem de calor residual e a nova geração de microprocessadores eficientes do ponto de vista energético.

A Empresa Comum EuroHPC contribui para a prioridade da CE de [Uma Europa preparada para a era digital](#), que visa garantir uma transição digital ao serviço das pessoas e das empresas.

Modernizar a Europa

Rápido, pense num número. Agora multiplique-o por 7. Este tipo de aritmética mental é exatamente o que um computador faz, com a exceção de poder processar números de 19 dígitos. Um supercomputador pode executar bilhões destas operações de vírgula flutuante (ou flop) de uma só vez. Cem computadores portáteis de ponta a trabalhar em conjunto podem conseguir um único petaflop (*), mas os supercomputadores da Europa são significativamente mais potentes do que isso. Quando os oito sistemas da Empresa Comum EuroHPC estiverem operacionais, serão disponibilizados 876 petaflops aos utilizadores europeus. Até ao final de 2023, esse número aumentará para mais do dobro (1 950 petaflops) com a introdução do primeiro sistema à exaescala e outros supercomputadores de gama média.

(* Um petaflop equivale a 1 000 000 000 000 000 cálculos por segundo.



Os números indicam a quantidade de petaflops disponíveis.

Dados originais: Empresa Comum EuroHPC

CONSTRUIR O FUTURO



«A tecnologia da informação que está a ser desenvolvida pelo projeto colocará a Europa na vanguarda da computação quântica.»

Kristel Michielsen, coordenadora do projeto HPCQS



CARTÃO DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Nome completo: High Performance Computer and Quantum Simulator hybrid

Datas do projeto: 1 de dezembro de 2021 – 30 de novembro de 2025

Coordenado por: Centro de Investigação de Jülich na Alemanha

Financiado ao abrigo de: Horizon 2020-LEIT-ICT

Ficha informativa do CORDIS: cordis.europa.eu/project/id/101018180

Sítio Web do projeto: hpcqs.eu

Orçamento total: 12 000 000 EUR

Contribuição da UE: 6 000 000 EUR

HPCQS

Preparar a Europa para um futuro de computação quântica

Por vezes, nem um supercomputador é suficientemente «super» para cumprir as tarefas. É por isso que este projeto financiado pela UE está a dar o salto em direção à computação quântica.

Na indústria e na ciência, há uma série de tarefas essenciais de computação que os supercomputadores clássicos têm dificuldades em resolver. São exemplos desses problemas complexos a otimização dos fluxos de tráfego e problemas numéricos fundamentais da química e da física para o desenvolvimento de novos medicamentos e materiais.

É nesse contexto que a computação quântica pode ser útil.

«O desenvolvimento orientado para o sistema e a aplicação da computação quântica abre a porta para novas abordagens de resolução destes problemas difíceis de computar», explica Kristel Michielsen, professora no [Centro de Investigação de Jülich](#) na Alemanha. «Tendo em conta que muitos destes problemas têm importantes consequências económicas e ao nível da investigação, há atualmente um sentido de urgência em torno da computação quântica.»

Com o apoio do [projeto HPCQS](#) financiado pela UE, Kristel Michielsen lidera um esforço para preparar a investigação, a indústria e a sociedade europeias para um futuro de computação quântica. Segundo ela, «o projeto está a desenvolver, a implantar e a coordenar uma infraestrutura de computação quântica europeia federada».

Para construir esta infraestrutura, o projeto HPCQS, no âmbito da Empresa Comum EuroHPC, está a utilizar os chamados simuladores quânticos. «Um simulador quântico pode ser considerado uma versão analógica de um computador quântico que, por não exigir o controlo completo de cada componente individual, é mais simples de construir», observa Kristel Michielsen.

O projeto irá adquirir e coordenar dois simuladores quânticos de teste, cada um capaz de controlar mais de 100 qubits – um localizado na [GENCI/CEA](#) em França e o outro no [Centro de Supercomputação de Jülich](#). Os dois locais integrarão os simuladores quânticos nos respetivos centros de dados, explorando-os durante toda a sua vida útil. Em especial, tentar-se-á entender se os serviços essenciais de HPC podem ser partilhados. Os investigadores estudarão também a utilização efetiva dos simuladores quânticos por parte dos cientistas e engenheiros.

«A tecnologia da informação que está a ser desenvolvida pelo projeto colocará a Europa na vanguarda da computação quântica», conclui Kristel Michielsen. Uma vez finalizada, a infraestrutura do HPCQS será prontamente disponibilizada na nuvem a utilizadores europeus públicos e privados numa base não comercial.

«A EPI SGA2 será um enorme passo para equipar a UE com a sua própria tecnologia de supercomputação de craveira mundial.»

Etienne Walter, gestor geral da EPI



CARTÃO DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Nome completo: SGA2 (Specific Grant Agreement 2) OF THE EUROPEAN PROCESSOR INITIATIVE (EPI)

Datas do projeto: 1 de janeiro de 2022 – 31 de dezembro de 2024

Coordenado por: Atos (Bull S.A.S.) em França

Financiado ao abrigo de: Horizon 2020-Science with and for Society

Ficha informativa do CORDIS: cordis.europa.eu/project/id/101036168 (esta página estará disponível em breve no sítio Web do CORDIS)

Sítio Web do projeto: european-processor-initiative.eu

Orçamento total: 70 000 000 EUR

Contribuição da UE: 35 000 000 EUR

EPI SGA2

Desenvolver as capacidades de computação de alto desempenho da Europa

Com o desenvolvimento de novos processadores e aceleradores, este projeto financiado pela UE visa equipar a UE com a sua própria tecnologia de supercomputação de craveira mundial.

Graças à sua capacidade de processar simulações em escala extrema que são simplesmente impossíveis de realizar com um único sistema, a HPC tem o poder de transformar a investigação e o mundo dos negócios.

A construção dos supercomputadores de que precisamos para enfrentar estes desafios requer uma gama de componentes complexos. A entrega destes materiais requer uma cadeia de abastecimento digital sólida que atualmente não existe.

«A Europa precisa de aumentar a sua capacidade para desenvolver componentes de HPC, especialmente processadores de topo de gama», explica Etienne Walter da [Atos France](#). «Caso contrário, continuaremos a depender das importações estrangeiras, o que não só suscita preocupações de segurança e soberania, mas também afeta a balança de pagamentos europeia e a competitividade da indústria europeia.»

Projetos como a [Iniciativa do Processador Europeu](#) (EPI), na qual Etienne Walter atua como diretor-geral, estão a ajudar a desenvolver as capacidades de HPC da Europa. Durante a sua primeira fase, o projeto concebeu e desenvolveu uma nova família de processadores de baixa potência, incluindo um processador e aceleradores de uso geral.

«Os nossos processadores inovadores são elementos cruciais para construir supercomputadores e oferecer o desempenho exigido pelas aplicações de HPC, bem como pelas aplicações de megadados e de aprendizagem automática», diz Etienne Walter. «Além disso, os nossos aceleradores fornecem a tão necessária eficiência energética para os futuros sistemas à exaescala.»

Na segunda fase do projeto, que é financiada pela Empresa Comum EuroHPC, os investigadores pretendem preparar os seus processadores para o mercado. Para o efeito, pretendem validar os processadores de primeira geração e desenvolver uma versão de segunda geração ainda mais potente.

No final desta segunda fase, Etienne Walter espera que o processador de topo de gama esteja pronto para utilização nos centros de dados que servem aplicações de HPC.

«Conseguir-lo será um enorme passo para equipar a UE com a sua própria tecnologia de supercomputação de craveira mundial», conclui Etienne Walter.

«Os benefícios potenciais são enormes. Os centros de HPC obterão novos fluxos de receitas, os prestadores de serviços em nuvem poderão desenvolver novos mercados e as grandes empresas beneficiarão da HPC híbrida.»

Philippe Bricard, coordenador do projeto HEROES



CARTÃO DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Nome completo: Hybrid Eco Responsible Optimized European Solution

Datas do projeto: 1 de março de 2021 – 28 de fevereiro de 2023

Coordenado por: UCit em França

Financiado ao abrigo de: Horizon 2020-LEIT-ICT

Ficha informativa do CORDIS: cordis.europa.eu/project/id/956874

Sítio Web do projeto: heroes-project.eu

Orçamento total: 890 375 EUR

Contribuição da UE: 328 346 EUR

HEROES

Mercados de HPC para produtos industriais mais eficientes

O projeto HEROES promete oferecer os benefícios da computação de alto desempenho às indústrias transformadoras e da energia. O futuro quadro do projeto permitirá às pequenas e médias empresas, às grandes empresas, às universidades e aos centros de investigação criar produtos mais eficientes do ponto de vista energético.

A extraordinária tecnologia de HPC está à nossa porta. No entanto, a sua complexidade tem dificultado muito a exploração do seu potencial pleno por parte daqueles que necessitam de toda esta potência de computação, como os intervenientes da indústria e os cientistas.

Com o [HEROES](#), o coordenador do projeto Philippe Bricard e outros parceiros pretendem eliminar os obstáculos encontrados por estes utilizadores. Em conjunto, têm trabalhado numa solução de *software* que possa ser utilizada para enviar fluxos de trabalho complexos de simulação e de aprendizagem automática para centros de dados e infraestruturas de HPC em nuvem.

«O HEROES é um quadro para criar o que chamamos de mercados», explica Philippe Bricard, CEO e fundador da empresa prestadora de soluções de HPC [UCit](#). «Estamos a trabalhar num módulo de decisão capaz de selecionar a plataforma mais adequada para o fluxo de trabalho de inteligência artificial ou aprendizagem automática específico dos utilizadores, com base nas estratégias que definem. Os utilizadores só têm de iniciar sessão, selecionar um fluxo de trabalho de aplicação e definir a sua estratégia de posicionamento.»

Estes critérios incluem, por exemplo, o melhor desempenho, a melhor relação preço-desempenho, o menor custo, a melhor responsabilidade ecológica e a melhor relação energia-desempenho.

A equipa do projeto centrar-se-á especificamente nos requisitos de fluxo de trabalho das indústrias transformadoras e das energias renováveis, a fim de as ajudar a desenvolver produtos mais eficientes do ponto de vista energético (tais como veículos energeticamente eficientes).

Em última análise, o *software* e os seus mercados podem ser utilizados por grandes empresas para construírem a sua própria infraestruturas de HPC, por prestadores de serviços para construírem plataformas de HPC multinuvem ou *multicluster*, ou por universidades e laboratórios de investigação que procurem recursos para distribuir os seus fluxos de trabalho e códigos de aplicação.

«Os benefícios potenciais do HEROES são enormes. Podemos aplicar a plataforma a diferentes contextos e requisitos de diferentes tipos de utilizadores. Os centros de HPC obterão novos fluxos de receitas, os prestadores de serviços em nuvem poderão desenvolver novos mercados e as grandes empresas beneficiarão da HPC híbrida», diz Philippe Bricard.

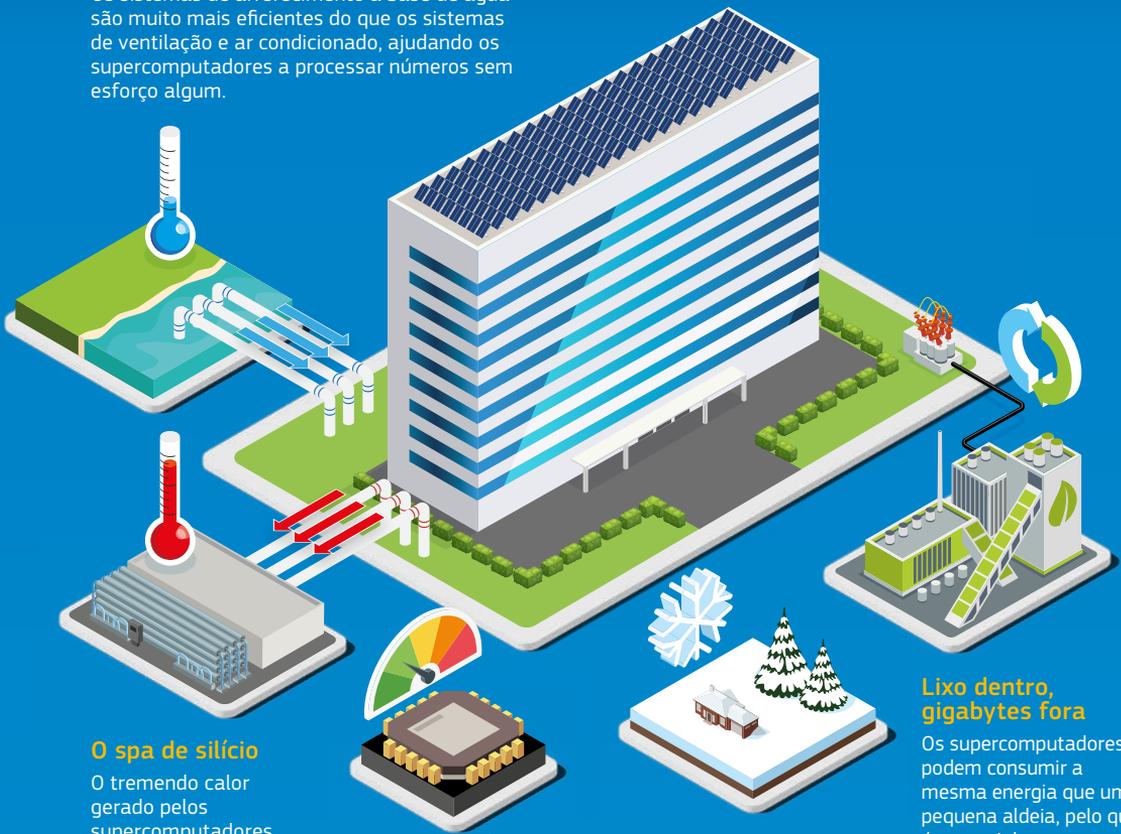
«O nosso objetivo quando o projeto terminar é avançar com as vendas diretas ou o licenciamento para ajudar os clientes a construírem os seus próprios mercados de HPC. Vemos também uma oportunidade real de conceber e gerir um serviço que nos permitirá levar os recursos da EuroHPC à comunidade de investigação europeia ou às PME.»

Máquina de números magra e ecológica

A potência não é tudo. Em consonância com os planos ambiciosos da UE para alcançar a neutralidade carbónica até 2050, a Empresa Comum EuroHPC tem sido fundamental no apoio ao desenvolvimento de supercomputadores com grande potência e baixo impacto ambiental.

Uma série de tubos

Os supercomputadores geram muito calor. Os sistemas de arrefecimento à base de água são muito mais eficientes do que os sistemas de ventilação e ar condicionado, ajudando os supercomputadores a processar números sem esforço algum.



O spa de silício

O tremendo calor gerado pelos supercomputadores tem de ir para algum lado. Em vez de o libertar no ambiente, o LUMI na Finlândia utiliza água aquecida pelo supercomputador para aquecer os edifícios circundantes.

Circuitos integrados de baixa energia

A Empresa Comum EuroHPC também está a ajudar a reformular os supercomputadores de dentro para fora. Os circuitos integrados energeticamente eficientes desenvolvidos pela EPI SGA2 ajudarão a reduzir ainda mais o consumo energético.

Orientação para norte

Outra forma de ajudar os supercomputadores a arrefecer é construí-los em climas adequados. A temperatura ambiente em Kajaani raramente excede os 16 °C. É o lugar perfeito para o LUMI da Finlândia.

Lixo dentro, gigabytes fora

Os supercomputadores podem consumir a mesma energia que uma pequena aldeia, pelo que é essencial assegurar que a eletricidade é de origem sustentável. Em Bissen, Luxemburgo, uma central elétrica local queima resíduos de madeira para manter as luzes do MeluXina acesas.

Dois dos sistemas da EuroHPC já alcançaram um lugar no top 10 da lista de supercomputadores ecológicos da Top500.

Dados originais: Empresa Comum EuroHPC e [top500.org](https://www.top500.org)

COMPUTAÇÃO APLICADA



«Planeamos começar com a identificação de novos medicamentos antivirais de amplo espetro, avaliando biliões de moléculas em relação a dezenas de alvos funcionais virais.»

Andrea Beccari, diretor sénior e responsável pela plataforma EXSCALATE na Dompé farmaceutici



CARTÃO DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Nome completo: Ligand Generator and portable drug discovery platform AT Exascale

Datas do projeto: 1 de janeiro de 2021 – 31 de dezembro de 2023

Coordenado por: Dompé farmaceutici em Itália

Financiado ao abrigo de: Horizon 2020-LEIT-ICT

Ficha informativa do CORDIS: cordis.europa.eu/project/id/956137

Sítio Web do projeto: ligateproject.eu

Orçamento total: 5 938 656 EUR

Contribuição da UE: 2 612 060 EUR

LIGATE

Descoberta acelerada de medicamentos dá resposta a necessidades médicas não atendidas

O projeto LIGATE promete um processo revolucionário de descoberta de medicamentos com base na computação à exaescala, capaz de identificar medicamentos eficazes numa questão de dias em vez de anos.

Pode demorar mais de 13 anos para um novo medicamento progredir da descoberta inicial dos compostos até aos ensaios clínicos e à aprovação regulamentar. Já para não falar da taxa de sucesso muito baixa deste processo: menos de 10 % dos ensaios clínicos são bem-sucedidos, apenas 1 em cada 5 000 medicamentos chega ao mercado, e os fármacos comercializados são muitas vezes adequados apenas para uma parte dos doentes.

Esta ineficiência e baixa taxa de sucesso contribuem para o custo extremamente elevado do desenvolvimento de novos medicamentos. A equipa do [projeto LIGATE](#) aposta numa nova geração de plataformas de inteligência artificial, modelização e simulações para resolver estes problemas.

«Estamos a tirar partido da disponibilidade sem precedentes de recursos computacionais e algoritmos automáticos avançados», diz Andrea Beccari, diretor sénior e responsável pela plataforma [EXSCALATE](#) na empresa biofarmacêutica [Dompé farmaceutici](#). «O nosso objetivo é construir uma plataforma de HPC totalmente integrada para a conceção de medicamentos, não destinada aos especialistas em programação, mas sim aos cientistas que dela precisam para testar as suas teorias com maior rapidez.»

Os membros do consórcio prometem nada menos que «a mais alta velocidade e a mais alta precisão» aos utilizadores da sua plataforma. Em caso de necessidades urgentes de computação (uma situação vivida recentemente pelos investigadores no contexto da COVID-19), o sistema conseguirá executar campanhas de descoberta de medicamentos *in silico* em menos de um dia.

Ao contrário dos sistemas atuais, o LIGATE é capaz de ter em consideração toda a complexidade e as perturbações sistémicas produzidas por uma doença. Outra vantagem fundamental desta plataforma é a necessidade reduzida de ensaios em animais.

«Planeamos começar com a identificação de novos medicamentos antivirais de amplo espetro, avaliando biliões de moléculas em relação a dezenas de alvos funcionais virais (helicase, polimerase, protease, etc.)», explica Andrea Beccari. «Os melhores compostos serão então validados experimentalmente.»

Embora os resultados completos do projeto não estejam disponíveis até ao final de 2023, os avanços do [ANTAREX](#) – que identificou um inibidor potente do vírus Zika – e do [EXSCALATE4CoV](#) – que validou o medicamento para a osteoporose raloxifeno como tratamento eficaz para os processos inflamatórios induzidos pela COVID-19 – são certamente muito promissores.

«Com o MICROCARD, poderemos simular amostras de tecido de tamanho considerável – oxalá até corações inteiros – com geometrias celulares realistas.»

Mark Potse, coordenador do projeto MICROCARD



CARTÃO DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Nome completo: Numerical modeling of cardiac electrophysiology at the cellular scale

Datas do projeto: 1 de abril de 2021 – 30 de setembro de 2024

Coordenado por: Universidade de Bordéus em França

Financiado ao abrigo de: Horizon 2020-LEIT-ICT

Ficha informativa do CORDIS: cordis.europa.eu/project/id/955495

Sítio Web do projeto: microcard.eu

Orçamento total: 5 858 546 EUR

Contribuição da UE: 2 777 053 EUR

MICROCARD

Modelização de cada célula de um coração arritmico

Ao reunir engenheiros informáticos, matemáticos e engenheiros biomédicos, o projeto MICROCARD espera melhorar os cuidados aos doentes com perturbações do ritmo cardíaco. Espera-se que o seu novo *software* resolva muitos problemas inerentes aos modelos numéricos atuais.

Quase todos nós já experienciamos a sensação de coração acelerado ou palpitações no peito. Para a maioria, a ocorrência é temporária e inofensiva, mas para outros é evidência de um mau funcionamento nos impulsos elétricos que regulam os batimentos cardíacos, uma doença potencialmente fatal chamada «arritmia cardíaca».

Para melhor compreender e tratar esta doença, os cardiologistas têm utilizado modelos numéricos de eletrofisiologia que dividem o coração em elementos, cobrindo cada um algumas centenas de células. Mas esta abordagem mostrou os seus limites.

«Estes modelos assumem basicamente que todas as células em cada grupo fazem mais ou menos a mesma coisa. Trata-se de uma suposição razoável quando observamos um coração saudável, em que o acoplamento elétrico entre essas células é forte, mas o mesmo não se aplica aos corações estruturalmente danificados», diz Mark Potse, professor de investigação em modelização cardíaca no [IHU Liryc](#) em França e coordenador do [projeto MICROCARD](#).

Em corações não saudáveis com cicatrizes de enfarte ou várias cardiomiopatias, a ativação elétrica pode acabar por andar em círculos, levando o coração a uma possível arritmia fatal. Como o comportamento individual de cada célula é crucial nestes eventos, Mark Potse e a sua equipa que trabalha no âmbito do projeto MICROCARD têm procurado representar cada uma delas em simulações baseadas em HPC.

«Já existiram modelos de células individuais, mas foram altamente simplificados. Com o MICROCARD, poderemos simular amostras de tecido de tamanho considerável – oxalá até corações inteiros – com geometrias celulares realistas. É óbvio que isso requer computadores muito mais potentes, a par de conhecimentos especializados para utilizar essas máquinas corretamente», explica Mark Potse. Até agora, o projeto criou vários elementos para a nova plataforma.

Tendo em conta a utilização diária de modelos numéricos por dezenas de grupos de investigação em todo o mundo, o MICROCARD será provavelmente adotado por vários grupos para investigar o comportamento do tecido danificado e das estruturas cardíacas complexas, nomeadamente as ligações entre as fibras cardíacas de Purkinje e o tecido muscular.

«Precisamos de uma nova geração de ferramentas de CFD que possam tirar o máximo proveito dos sistemas de 1 exaflop e, mais adiante, dos sistemas à exaescala.»

Oriol Lehmkuhl, coordenador do projeto NextSim



CARTÃO DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Nome completo: CODA: Next generation of industrial aerodynamic simulation code

Datas do projeto: 1 de março de 2021 – 29 de fevereiro de 2024

Coordenado por: Centro de Supercomputação de Barcelona em Espanha

Financiado ao abrigo de: Horizon 2020-LEIT-ICT

Ficha informativa do CORDIS: cordis.europa.eu/project/id/956104

Sítio Web do projeto: nextsimproject.eu

Orçamento total: 3 978 097 EUR

Contribuição da UE: 1 884 705 EUR

NextSim

Algoritmos da próxima geração para um setor aeroespacial mais competitivo

O consórcio do projeto NextSim considera que está na altura de a indústria aeroespacial beneficiar da capacidade de computação de alto desempenho. As novas ferramentas de simulação do projeto irão acelerar a resolução de problemas durante as fases de investigação, desenvolvimento e ensaio de projetos de aeronaves de última geração.

A prototipagem, as campanhas de teste em túnel de vento e os ensaios de voo real encarecem muito a investigação e o desenvolvimento no setor aeroespacial. A replicação destes ensaios no espaço digital – conhecida como dinâmica de fluidos computacional (CFD) – reduziu consideravelmente os custos de ensaio e o tempo de colocação no mercado. Mas estes modelos têm dificuldade em acompanhar o aumento da capacidade computacional, privando os fabricantes de aeronaves de recursos essenciais.

«Precisamos de uma nova geração de ferramentas de CFD que possam tirar o máximo proveito dos sistemas de 1 exaflop e, mais adiante, dos sistemas à exaescala, que deverão estar disponíveis em menos de três anos», diz Oriol Lehmkuhl, líder do grupo [Large-scale Computational Fluid Dynamics](#) no Centro de Supercomputação de Barcelona.

Com o [NextSim](#), o coordenador do projeto Oriol Lehmkuhl e os seus parceiros prometem um conjunto de novos algoritmos com maior convergência e precisão. Conforme explica Oriol Lehmkuhl, «a investigação do NextSim avaliará e melhorará os algoritmos fundamentais utilizados em solucionadores de simulação aeronáutica. Temos por objetivo menos de 1 hora para concluir uma simulação de aeronave em 3D e 1 noite para fornecer soluções complexas de simulações de resolução de escalas turbulentas instáveis em 3D. Os projetistas de aeronaves poderão assim obter muitos mais resultados otimizados em menos tempo.»

O projeto surge num contexto de utilização crescente da CFD e de maior procura industrial por simulações de maior dimensão e duração. As ferramentas numéricas atuais proporcionam tempos computacionais excessivamente longos para problemas de relevância industrial, e os utilizadores têm-se deparado com a falta de confiabilidade e precisão dessas soluções em condições de voo extremas.

Como observa Oriol Lehmkuhl, «estas fraquezas impedem a implantação industrial completa de ferramentas virtuais para conceção e certificação. Tal aplica-se não só à indústria aeronáutica, mas também aos setores automóvel, da energia eólica, da propulsão, do fabrico aditivo e muitos outros.»

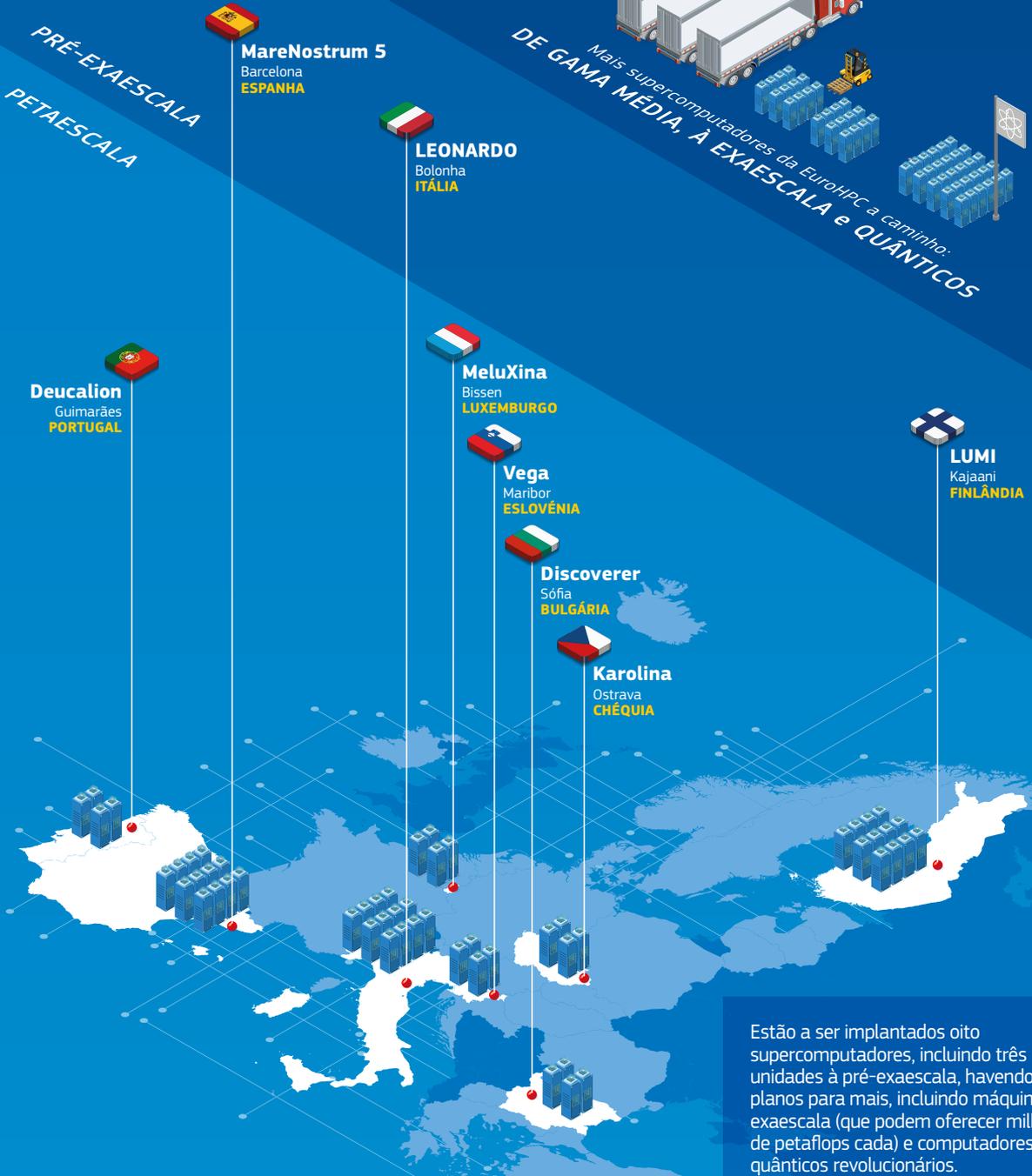
Uma das principais diligências do NextSim será a demonstração das suas metodologias para os problemas relevantes para o mercado definidos pelo parceiro de projeto [Airbus](#). Embora se centre em questões aeronáuticas como a redução das emissões, a segurança, o ruído e o desempenho, a investigação do projeto pode ser aplicada a qualquer setor que se baseie na discretização numérica e na integração de equações diferenciais parciais para os seus projetos.

Colocar a Empresa Comum EuroHPC no mapa

A Empresa Comum EuroHPC inclui 31 países que trabalham em conjunto para desenvolver os recursos de supercomputação da Europa.



Mais supercomputadores da EuroHPC a caminho:
DE GAMA MÉDIA, À EXAESCALA e QUÂNTICOS



Estão a ser implantados oito supercomputadores, incluindo três unidades à pré-exaescala, havendo planos para mais, incluindo máquinas à exaescala (que podem oferecer milhares de petaflops cada) e computadores quânticos revolucionários.

Dados originais: Empresa Comum EuroHPC

COMPETÊNCIAS DO SÉCULO XXI



«Ao trabalharem em conjunto em temas de interesse comum, os centros nacionais de competência estão a criar um ecossistema de HPC próspero, com o intercâmbio bidirecional entre os níveis europeu e nacional.»

Bastian Koller, coordenador do projeto EuroCC



CARTÃO DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Nome completo: National Competence Centres in the framework of EuroHPC

Datas do projeto: 1 de setembro de 2020 – 31 de agosto de 2022

Coordenado por: Universidade de Estugarda na Alemanha

Financiado ao abrigo de: Horizon 2020–Science with and for Society

Ficha informativa do CORDIS: cordis.europa.eu/project/id/951732

Sítio Web do projeto: eurocc-access.eu

Orçamento total: 56 329 834 EUR

Contribuição da UE: 27 936 679 EUR

EuroCC

Balcões únicos nacionais para competências em HPC

Os centros nacionais de competência do EuroCC funcionam como polos de promoção e facilitação das tecnologias de HPC e tecnologias conexas numa série de indústrias, aumentando o acesso a oportunidades e oferecendo soluções adaptadas a este domínio em rápida evolução.

Embora tenham sido lançadas iniciativas europeias anteriores para incentivar a adoção de tecnologias de HPC e tecnologias conexas, muitas privilegiam uma incidência nacional, resultando num cenário de competências heterogêneas.

«Para desenvolver verdadeiramente uma base europeia de competências em HPC competitiva a nível mundial, com um impacto claro na sociedade, na indústria e na excelência científica, os países europeus devem ter níveis de competência comparáveis», afirma Bastian Koller, coordenador do [projeto EuroCC](#) financiado pela UE.

O EuroCC criou 33 centros nacionais de competência (CNC), a primeira iniciativa no âmbito da EuroHPC a reunir tantos países. Cada CNC é apoiado pelo respetivo Estado-Membro, incluindo uma partilha de custos de 50 %, sendo norteado pelos objetivos de consolidação, integração e intercâmbio.

Ao identificar primeiro as suas competências disponíveis, cada país pode maximizar as sinergias para criar carteiras nacionais de competências. A fim de garantir que estas beneficiam toda a rede, as atividades a nível europeu são coordenadas através do projeto irmão [CASTIEL](#). A rede de CNC coopera igualmente com organismos externos, tais como Centros de Excelência, a [ETP4HPC](#) e a [PRACE](#).

Tendo em conta que alguns países já beneficiaram de importantes investimentos nacionais em HPC, um dos maiores desafios do EuroCC tem sido a normalização dos níveis de competências em toda a rede. Em resposta, foi criado um programa de geminação e orientação de CNC, financiado pelo projeto CASTIEL, para partilhar conhecimentos e competências.

Contudo, como explica Bastian Koller, «as disparidades acabam por ser benéficas, ao destacarem áreas específicas para colaboração significativa e orientarem a trajetória e a visão coletivas da rede».

As disparidades geraram também um catálogo de várias soluções testadas e comprovadas para os problemas encontrados na rede. O EuroCC está atualmente centrado na prestação de formação, na interação contínua com a indústria, no mapeamento de competências e nas comunicações. Está, sobretudo, também a explorar novos domínios, como a computação quântica e a inteligência artificial (IA), a fim de identificar futuros temas prioritários para os CNC.

«Ao trabalharem em conjunto em temas de interesse comum, os centros nacionais de competência estão a criar um ecossistema de HPC próspero, com o intercâmbio bidirecional entre os níveis europeu e nacional que melhora o desempenho de todos», conclui Bastian Koller.

«A HPC pode agora ajudar as PME a resolverem problemas que simplesmente não podiam resolver antes, muitas vezes originando novos modelos de negócios.»

Guy Lonsdale, membro da equipa do projeto FF4EuroHPC



CARTÃO DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Nome completo: FF4EuroHPC: HPC INNOVATION FOR EUROPEAN SMES

Datas do projeto: 1 de setembro de 2020 – 31 de agosto de 2023

Coordenado por: Universidade de Estugarda na Alemanha

Financiado ao abrigo de: Horizon 2020-LEIT-ICT

Ficha informativa do CORDIS: cordis.europa.eu/project/id/951745

Sítio Web do projeto: ff4eurohpc.eu

Orçamento total: 9 998 475 EUR

Contribuição da UE: 9 998 475 EUR

FF4EuroHPC

Acesso a tecnologias de ponta impulsiona os negócios

Ao apoiar experiências que ligam as empresas aos recursos de HPC, os casos de sucesso do projeto FF4EuroHPC inspiram pequenas e médias empresas (PME) a adotar tecnologias de ponta.

As PME representam [99 % das empresas europeias](#), constituindo a espinha dorsal da economia europeia. Porém, para aproveitarem as oportunidades oferecidas pelo ritmo e alcance da digitalização, muitas precisam de melhor acesso aos recursos computacionais.

O projeto [FF4EuroHPC](#) apoiado pela UE ajuda as PME a acederem a fundos e conhecimentos especializados para aumentarem o seu próprio potencial comercial e impulsionarem a inovação e a competitividade europeias.

Com experiência em *software* de simulação, Guy Lonsdale, da equipa do projeto, observou a utilização da HPC a evoluir desde a conceção assistida por computador até análises de dados de ponta e aprendizagem automática.

«O domínio atingiu a fase de maturação, à medida que os avanços tecnológicos convergem com as necessidades empresariais», diz Guy Lonsdale. «A HPC pode agora ajudar as PME a resolverem problemas que simplesmente não podiam resolver antes, muitas vezes originando novos modelos de negócios.»

O FF4EuroHPC segue-se a dois projetos anteriores apoiados pela UE, [Fortissimo](#) e [Fortissimo 2](#), direcionados às PME através de concursos abertos para financiar experiências de 18 meses que demonstrassem os benefícios comerciais da HPC. Os parceiros dos projetos apoiaram os consórcios com acesso a recursos computacionais por intermédio de uma infraestrutura baseada na nuvem.

Desses projetos resultaram [79 casos de sucesso](#) que mostraram uma ampla gama de inovações, desde simulações para aerodinâmica de aeronaves ligeiras até avaliações de compostos de medicamentos preexistentes para potenciais tratamentos além das prescrições atuais.

Norteados pela mesma abordagem, o FF4EuroHPC realizou dois concursos para financiamento de experiências de 15 meses.

O primeiro concurso resultou na disponibilização de 3 milhões de EUR para 16 propostas, envolvendo 53 organizações, 27 das quais são PME. O segundo concurso disponibilizou quase 5 milhões de EUR para 26 propostas financiadas, envolvendo 79 organizações, incluindo 47 PME.

Como anteriormente, as seleções do FF4EuroHPC representam um amplo espectro de aplicações.

«Há sempre surpresas nestes concursos, como a utilização de técnicas de HPC e aprendizagem automática, combinadas com sensores e uma plataforma de Internet das coisas, para a criação de galinhas de última geração», explica Guy Lonsdale.

Para ajudar a construir um ecossistema de HPC diversificado e em rápida evolução, o FF4EuroHPC incentiva o intercâmbio de conhecimentos entre experiências, nomeadamente através de seminários. «As nossas novas experiências estão no caminho certo para produzir mais casos de sucesso pioneiros orientados para as empresas, a fim de promover uma maior aceitação da HPC por parte das PME europeias», conclui Guy Lonsdale.

«Os estudantes obterão a sua graduação no programa dotados das competências e da confiança de que necessitam para impulsionar a transformação digital da Europa.»

Pascal Bouvry, coordenador do projeto EUMaster4HPC



CARTÃO DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Nome completo: European Master for High Performance Computing (EUMaster4HPC)

Datas do projeto: 1 de janeiro de 2022 – 31 de dezembro de 2025

Coordenado por: Universidade do Luxemburgo no Grão-Ducado do Luxemburgo

Financiado ao abrigo de: Horizon 2020-Science with and for Society

Ficha informativa do CORDIS: cordis.europa.eu/project/id/101051997 (esta página estará disponível em breve no sítio Web do CORDIS)

Sítio Web do projeto: eumaster4hpc.uni.lu

Orçamento total: 7 000 000 EUR

Contribuição da UE: 7 000 000 EUR

EUMaster4HPC

Dominar a ciência da computação de alto desempenho

Um novo programa de mestrado visa dotar a Europa da força de trabalho qualificada de que necessita para tirar partido das oportunidades oferecidas pela computação de alto desempenho.

A HPC é uma componente essencial da transformação digital da Europa. «A HPC é um domínio de investigação e desenvolvimento em rápido crescimento que tem um forte potencial para impulsionar o crescimento económico», diz Pascal Bouvry, professor na [Universidade do Luxemburgo](#).

No entanto, alavancar todo o potencial da HPC requer primeiro a disponibilidade de uma força de trabalho altamente qualificada. «Sem profissionais formados em HPC e em domínios conexos como a ciência de dados e a inteligência artificial, a Europa corre o risco de perder esta oportunidade única de promover o seu [mercado único digital](#)», acrescenta Pascal Bouvry.

Embora a informática básica e as linguagens de programação estejam incluídas em muitos currículos universitários, essas competências não satisfazem as exigências do ecossistema de tecnologias de HPC em rápido desenvolvimento. É por isso que, com o apoio do [projeto EUMaster4HPC](#) financiado pela UE, a Universidade do Luxemburgo está a coordenar um esforço para desenvolver um mestrado europeu em HPC.

«O nosso objetivo consiste em reunir todos os conhecimentos e competências atualmente existentes nas universidades, nos centros de investigação, na indústria, nas empresas, nas administrações públicas e nas PME da Europa, e consolidá-los num único programa pan-europeu de pós-graduação», explica Pascal Bouvry, que exerce o cargo de coordenador do projeto.

O programa de mestrado de dois anos começará por incidir nos princípios básicos da HPC, antes de fazer a transição para as especializações durante o segundo ano de estudo. O programa incluirá também uma iniciativa de orientação e um estágio num centro, laboratório de investigação ou empresa de HPC na Europa. Para concluírem a graduação, os estudantes terão de escrever uma tese e defendê-la perante um júri de especialistas.

«Os estudantes obterão a sua graduação no programa dotados das competências e da confiança de que necessitam para liderar a adoção de tecnologias de HPC e impulsionar a transformação digital da Europa», acrescenta Pascal Bouvry.

O novo programa de mestrado será lançado e testado em várias universidades europeias importantes. Algumas utilizarão programas e cursos existentes em HPC, enquanto outras utilizarão o material novo preparado pelo projeto. Com base nestes testes, o projeto planeia criar uma abordagem coordenada e sistémica para a formação em HPC, que disponibilizará para utilização por outras universidades. Acelerador refere-se a um dispositivo de hardware ou um programa de software com a função principal de melhorar o desempenho geral do computador. Existem vários tipos de aceleradores para melhorar diferentes aspetos do funcionamento de um computador.

Glossário

Acelerador refere-se a um dispositivo de *hardware* ou um programa de *software* com a função principal de melhorar o desempenho geral do computador. Existem vários tipos de aceleradores para melhorar diferentes aspetos do funcionamento de um computador.

Algoritmos são uma seqüência finita de instruções bem definidas, tipicamente utilizadas para resolver uma classe de problemas específicos ou para realizar uma computação. Os algoritmos são utilizados na matemática e na informática para realizar cálculos e processamento de dados.

A **aprendizagem automática** é um tipo de inteligência artificial que permite que as aplicações de *software* se tornem mais precisas sem serem explicitamente programadas para o fazer.

Chip significa um dispositivo eletrónico que inclui vários elementos funcionais numa única peça de material semicondutor, assumindo tipicamente a forma de dispositivos de memória, lógica, com processador e analógicos, também designado por circuito integrado.

Códigos de aplicação são programas de *software* que realizam tarefas específicas para os utilizadores, por exemplo para resolver um problema numérico.

Computação em nuvem é uma tecnologia que permite aos utilizadores da Internet armazenar ou utilizar *software* num servidor executado na Internet. Posteriormente, as informações armazenadas podem ser acedidas em qualquer dispositivo a partir de qualquer local, desde que haja acesso à Internet.

A **computação híbrida** combina o melhor das tecnologias de computação quântica e clássica de alto desempenho para realizar um número ainda maior de operações em paralelo.

A **computação quântica** utiliza tecnologias quânticas para calcular milhões de possibilidades em paralelo, em vez de uma de cada vez, como os computadores normais fazem.

Ecossistema de HPC refere-se a todos os elementos da cadeia de valor da computação

de alto desempenho: as comunidades e as partes interessadas, mas também os sistemas e os elementos de tecnologia, *software* e *hardware* que sustentam esses sistemas: desde processadores, aceleradores, *software*, algoritmos e aplicações até competências e conhecimentos especializados.

Inteligência artificial (IA) é um domínio da informática que confere aos sistemas a capacidade de analisar o seu ambiente e tomar decisões com um grau de autonomia para atingir os objetivos estabelecidos. Os sistemas de IA são utilizados para executar tarefas complexas de uma forma semelhante à forma como os seres humanos resolvem problemas.

Megadados são grandes quantidades de dados que não podem ser processados por aplicações tradicionais. Os dados podem ser criados por pessoas ou gerados por máquinas, como imagens de satélite, imagens e vídeos digitais, sinais de GPS e muito mais.

PME são pequenas e médias empresas.

Processadores são os circuitos eletrónicos que executam as instruções que dirigem um computador. Os processadores são os blocos de construção dos supercomputadores.

Simuladores quânticos são computadores quânticos que manipulam bits quânticos (qubits) como um conjunto, em vez de qubits individuais.

Software é uma coleção de instruções que dizem a um computador como trabalhar, por oposição ao *hardware*, a partir do qual o sistema é construído e executa efetivamente o trabalho.

Os **supercomputadores à exaescala** são capazes de executar mais de 10^{18} (um trilião) operações por segundo. Em comparação, um computador portátil atinge cerca de um bilião de operações por segundo.

Os **supercomputadores à petaescala** são capazes de executar mais de 10^{15} (mil biliões) operações por segundo.

Os **supercomputadores à pré-exaescala** são capazes de executar mais de 10^{17} (100 mil biliões) operações por segundo.

Publicado

em nome da Comissão Europeia pelo CORDIS no
Serviço das Publicações da União Europeia
2, rue Mercier
L-2985 Luxemburgo
LUXEMBURGO

cordis@publications.europa.eu

Coordenação editorial

Carlos LÁZARO MAZORRIAGA, Paula ESCUDERO DÍAZ

Declaração de exoneração de responsabilidade

As informações e hiperligações em linha dos projetos publicadas na edição atual do Projects Info Pack elaborado pelo CORDIS estão corretas no momento em que a publicação é enviada para impressão.

O Serviço das Publicações não pode ser responsabilizado por informações desatualizadas ou por sítios Web que já não estejam em funcionamento. O Serviço das Publicações, assim como qualquer pessoa que atue em seu nome, não pode ser responsabilizado pela utilização que possa ser feita das informações contidas na presente publicação nem por quaisquer erros que possam permanecer nos textos, não obstante o trabalho cuidadoso de preparação.

As tecnologias apresentadas nesta publicação podem ser abrangidas por direitos de propriedade intelectual.

O presente Projects Info Pack é uma colaboração entre o CORDIS e a Empresa Comum para a Computação Europeia de Alto Desempenho.



@EuroHPC_JU



@eurohpc-ju

Print ISBN 978-92-78-42917-1 doi:10.2830/847095 ZZ-01-22-319-PT-C

HTML ISBN 978-92-78-42890-7 doi:10.2830/512437 ZZ-01-22-319-PT-Q

PDF ISBN 978-92-78-42907-2 doi:10.2830/039573 ZZ-01-22-319-PT-N

Luxemburgo: Serviço das Publicações da União Europeia, 2022

© União Europeia, 2022

Reutilização autorizada mediante indicação da fonte.

A política de reutilização dos documentos da Comissão Europeia é regida pela Decisão 2011/833/UE (JO L 330 de 14.12.2011, p. 39).

Para qualquer utilização ou reprodução de fotografias ou outros materiais não abrangidos pelos direitos de autor da UE, é necessário obter permissão diretamente junto dos titulares dos direitos de autor.

Imagem da capa: © União Europeia, 2022



Serviço das Publicações
da União Europeia



Siga-nos também nas redes sociais!

facebook.com/EUresearchResults

twitter.com/CORDIS_EU

youtube.com/CORDISdotEU

instagram.com/eu_science