

Искусственный интеллект увеличил мощность Суперкомпьютерного центра «Политехнический»

Торжественная церемония запуска новой системы обработки данных прошла в Суперкомпьютерном центре (СКЦ) «Политехнический» в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого. В рамках реализации программы Научного центра мирового уровня «Передовые цифровые технологии» (НЦМУ СПбПУ) модернизировали вычислительные ресурсы самого высокопроизводительного на Северо-Западе России суперкомпьютерного центра. Разработанный в СПбПУ интеллектуальный диспетчер сократит среднее пребывание вычислительных задач в очереди, тем самым повысив общую производительность суперкомпьютерного центра более чем на 15%. Это позволит не только эффективнее решать сложнейшие мультидисциплинарные задачи из различных отраслей промышленности, но и создаст необходимую базу для объединения всех суперкомпьютеров страны в единый центр.



В торжественной церемонии запуска нового оборудования в составе СКЦ «Политехнический» участвовали врио директора департамента государственной политики в сфере научно-технологического развития Министерства науки и высшего образования РФ Елена Грузинова, академик

РАН, [Почетный доктор СПбПУ](#) Игорь Каляев, ректор СПбПУ академик РАН Андрей Рудской, проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии» Алексей Боровков.

В Политехе продолжают развивать технологии интеграции искусственного интеллекта и суперкомпьютерных вычислений. В рамках реализации программы Научного центра мирового уровня «Передовые цифровые технологии» в Суперкомпьютерном центре «Политехнический» в 2023 году на 80% увеличили производительность отечественной реконфигурируемой вычислительной системы, созданной в НИЦ «Супер-ЭВМ и нейрокомпьютеров». Модернизация оборудования СКЦ «Политехнический» позволит повысить энергоэффективность и реальную производительность вычислений при решении ряда приоритетных прикладных задач наукоемкой промышленности, цифровой экономики, а также медико-биологических исследований.

Мы являемся свидетелями появления нового поколения отечественных вычислительных систем, которые благодаря своей эффективности и гибкости способны кардинально изменить подход к решению сложнейших задач и открыть новые горизонты в области суперкомпьютерных технологий. Безусловно, это настоящий прорыв в области высокопроизводительных вычислений, который стал важным шагом к созданию более мощных и эффективных вычислительных систем, а также стимулом для выполнения научных исследований на новом уровне. Уверена, что взаимодействие Научного центра мирового уровня “Передовые цифровые технологии” с промышленными партнерами позволит реализовать потенциал нового оборудования и внесет значительный вклад в развитие науки и технологий, — подчеркнула Елена Грузинова.

Разработанная в СПбПУ концепция создания суперкомпьютерных систем, объединяющих вычислительные ресурсы различных классов в единое информационное поле, прошла апробацию и показала свою высокую научную, образовательную и прикладную значимость. Сейчас СКЦ «Политехнический» СПбПУ в рейтинге производительности среди подведомственных организаций Минобрнауки занимает первое место. Но дальнейшее развитие технологий вычислений требует существенного усложнения методов эффективного управления такого рода системами. Поэтому в рамках госзадания в Политехе интегрировали технологии искусственного интеллекта и суперкомпьютерных вычислений. Ученые создали интеллектуальный диспетчер, который позволяет сократить среднее пребывание вычислительных задач в очереди. Это повышает общую производительность суперкомпьютерного центра более чем на 15% только за счет внедрения методов искусственного интеллекта без изменений аппаратной составляющей.



За пять с небольшим лет работы наш суперкомпьютерный центр позволил решить более трех миллионов задач. Более 150 научных групп используют мощности СКЦ для расчетов по 10 приоритетным направлениям научно-технического развития, среди которых — нанотехнологии, синтез новых материалов, микроэлектроника, квантовая механика, медицинские технологии и др. Уверен, что развитие гибридных суперкомпьютерных кластеров позволит нашим ученым еще эффективнее решать сложнейшие мультидисциплинарные задачи для промышленности и работать на новом уровне на благо нашей страны, — отметил ректор СПбПУ Андрей Рудской.

Развитие современных технологий ускоряется непрерывно. До недавнего времени основным способом ускорения вычислений было увеличение вычислительной мощности аппаратной части суперкомпьютеров. В основном оно достигалось за счет увеличения тактовой частоты работы микропроцессоров и увеличения их количества на единицу площади. Однако по ряду параметров текущие технологии приближаются физическим пределам миниатюризации, а новые модели в науке и технике требуют все большие вычислительные мощности. Поэтому ученые разрабатывают новые подходы к управлению уже существующими суперкомпьютерными мощностями. Как отметил Игорь Каляев, созданная для СКЦ «Политехнический» технология интеллектуального диспетчера распределения задач не имеет аналогов в мире.



В созданной нами системе мультиагентного диспетчирования нет центрального узла, который принимает решение за все вычислительные ресурсы, входящие в состав системы. На каждом вычислительном ресурсе находится свой программный агент, который взаимодействуя с агентами других ресурсов, участвует в распределении задач между ними. Это, конечно, принципиально новый подход. Данная технология может послужить основой для создания национальной суперкомпьютерной инфраструктуры, объединяющей все суперкомпьютерные мощности нашей страны в единый вычислительный ресурс, доступный всем пользователям. Управление таким огромным ресурсом невозможно из единого центра, поэтому здесь как раз и требуется интеллектуальная мультиагентная технология диспетчирования. Внедрение такой технологии в СКЦ «Политехнический» — первый шаг к созданию национальной суперкомпьютерной инфраструктуры, — пояснил Игорь Анатольевич.

С запуском нового вычислительного оборудования общая пиковая вычислительная мощность СКЦ «Политехнический» вырастет с 1,5 ПФлопс до 1,6 ПФлопс. Однако интеграция реконфигурируемых вычислителей позволяет существенно сократить время решения отдельных задач (на 10-50% в зависимости от класса выбранной задачи). Таким образом, при практически неизменном уровне пиковой производительности реальная производительность СКЦ для выбранных классов задач существенно возрастет.



Хочу еще раз поблагодарить Министерство науки и высшего образования РФ, потому что мы победили в конкурсе по первому приоритету научно-технологического развития России и сформировали Научный центр мирового уровня “Передовые цифровые технологии”. Первый приоритет — это все, что связано с новыми наукоемкими технологиями современного цифрового производства: это и цифровое проектирование и моделирование, и аддитивные технологии, и робототехника, и конечно, искусственный интеллект, машинное обучение, большие данные. Мы рады, что в рамках реализации программы НЦМУ растет современная вычислительная инфраструктура. Ввод в действие новой мощной высокопроизводительной техники с реконфигурируемой архитектурой, созданной на основе идей и научных заделов И. А. Каляева, безусловно, значительно увеличивает мощность СКЦ и в определенном классе задач делает его лидирующим в стране, — подвел итог Алексей Боровков.



Более подробно о технологии разработки и применения суперкомпьютеров с реконфигурируемой архитектурой Игорь Каляев рассказал на открытой лекции для сотрудников, студентов и аспирантов СПбПУ. Спикер выделил основные вехи истории развития мировой суперкомпьютерной отрасли и наращивания производительности суперкомпьютеров на протяжении десятилетий, познакомил аудиторию с Топ-500 — рейтингом самых производительных суперкомпьютеров в мире, где первенство принадлежит США, Японии, Китаю. Говоря о проблемах современных суперкомпьютерных технологий, Игорь Анатольевич подчеркнул, что помимо наращивания потребляемой мощности, заметен спад производительности.



Каждые 13-14 лет должно происходить повышение производительности суперкомпьютеров в тысячу раз. Это соответствует закону Мура, который гласит, что количество транзисторов в компьютерном чипе увеличивается каждые 24 месяца. Производительность вычислительных систем возрастает вдвое каждые 18 месяцев за счет увеличения числа транзисторов и тактовой частоты. Однако мы видим, что закон, который действовал с начала развития эры вычислительных машин, перестает выполняться. Это связано с тем, что технологические нормы производства кремниевых микросхем подошли к своему физическому пределу, через который прыгнуть уже невозможно, — рассказал Игорь Анатольевич.

Он подчеркнул, что существующая на сегодняшний день проблема заставляет работать над созданием новых подходов к развитию суперкомпьютеров. Спикер представил перспективные технологии, к которым относятся квантовые, оптические, молекулярные, а также реконфигурируемые суперкомпьютеры — и на последних остановился более подробно. В завершение лекции Игорь Каляев рассказал о перспективах применения реконфигурируемых суперкомпьютеров для ускоренного машинного обучения нейросетей.

Дата публикации: 2023.12.22

>>Перейти к новости

>>Перейти ко всем новостям