Робототехника: взгляд в будущее. Российское образование

Можно ли научить роботов взаимодействовать друг с другом? Когда один многофункциональный робот проигрывает нескольким взаимодополняемым? Зачем робототехникам нужен суперкомпьютер?

На эти и многие другие вопросы ответит Михаил Курочкин, кандидат технических наук, профессор кафедры «Телематика» Института прикладной математики и механики СПбПУ.

Михаил Александрович, робототехника сегодня – одно из самых востребованных, перспективных и в то же время сложных направлений высшей школы. Как происходит обучение будущих специалистов в этой сфере в вашем вузе?

На первом курсе студенты кафедры «Телематика» (заведующие профессор В.С.Заборовский) получают базовое образование в области математики и программирования по направлению «Математика и компьютерные науки», практические навыки использования классических алгоритмов и программ, а уже потом выбирают специализацию – в том числе и высокопроизводительные вычисления и управление роботами. Учебный план подготовки специалистов включает изучение таких дисциплин как математическая логика, параллельные вычисления, методы защиты информации, методы искусственного интеллекта и машинного обучения.

Большое внимание уделяется изучению архитектуры суперкомпьютеров, операционным системам, суперкомпьютерному моделированию. Блок дисциплин управления роботами ориентирован на изучение методов управления выполнением сложных операций – к примеру, монтажных, перевозки грузов, мониторинга местности, устранение последствий стихийных бедствий и других.

Студенты выполняют упражнения, связанные с работой роботов в экстремальных условиях – перемещением в труднодоступных районах и реализации тех функций, которые не может сделать человек. Такие роботы нужны МЧС, военным, геологам. Вопросы конструирования роботов изучаются в рамках другого направления – «Мехатроника и робототехника».

А затем задачи усложняются?

Да, мы знакомим студентов с особенностями программирования реальных объектов – это уже совсем другой уровень, более серьезный. Разработано несколько вариантов лабораторных и курсовых работ, на которых ребята учатся разрабатывать программы движения роботов по сложным трассам, пересеченной местности, неизвестном лабиринте. Представьте себе, робот должен найти выход из лабиринта вне зависимости от того, где он будет

находиться в начальной фазе и не получая дополнительной информации от других источников.

И самое важное – мы учим роботов взаимодействовать друг с другом при решении сложной задачи. Это совершенно новое направление. В этих задачах перед группой роботов ставится конкретная цель и ряд ограничений, отражающих особенности среды пребывания, объем ресурсов, функциональные возможности робота, ограничения по времени и другие. В зависимости от ситуации, которая может возникнуть во время решения задачи, роботы должны уметь перестроить план своих действий, при необходимости выполнить ремонтные работы, взять на себя работу соседнего робота, если то вышел из строя.

Такая схема взаимодействия очень похожа на поведение живых существ: представьте себе, что стая птиц может лететь без вожака, координируя свои действия, не сталкиваясь друг с другом при этом осуществляя перелет на тысячи километров, муравьи – строить муравейник… Примеров множество!

То есть такой «коллектив» взаимодействующих роботов сможет стать серьезным конкурентом высокотехнологичным роботам-андроидам?

В некоторых ситуациях – да. Человекоподобные роботы, оснащенные сложными сенсорами и вычислительными мощностями, очень дорогие, и если какие-либо элементы выйдут из строя, замену им заменить их часто невозможно или очень долго и сложно.

Недорогие роботы с определенными наборами функций в этом отношении гораздо эффективнее: они будут работать в коллективе, дополнять друг друга и решать задачи любой сложности за счет дублирования (как аппаратного, так и функционального). В этом случае выход из строя одного или нескольких роботов не приведет к отказу от выполнения задачи. Так что это направление, по моему мнению, очень перспективно.

Параллельно мы решаем задачу поддержки бесперебойной связи между роботами где бы они не находились. В любой момент времени все команды и данные должны быть доведены до адресата без искажений и задержек.

Кроме того, мы рассматриваем и проблемы защиты информации, чтобы несанкционированные пользователи не могли повлиять на работу группы роботов.

Таким образом, мы решаем целый комплекс вопросов - вместе с нашими студентами, конечно.

Вы готовите специалистов узкого профиля?

Ни в коем случае. Все наши студенты решают системные задачи, современные специалисты должны быть подготовлены не только в одном направлении, а понимать и решать проблемы в смежных областях.

Несколько слов о практической реализации навыков ваших студентов и выпускников.

Примеров много, приведу самые масштабные проекты. Во-первых, это работа с Международной космической станцией, где мы наглядно демонстрируем возможность взаимодействия космонавта, находящегося на орбите, с роботами, которые находятся на Земле.

Во-вторых, работа с компанией Ford Motors: мы принимаем участие в разработке программ движения автомобилей без водителей. Здесь тоже важно наладить надежную взаимосвязь техники, организовать передачу данных, чтобы была полная информация о той среде, где находится машина – о транспортной сети, о возможных аварийных ситуациях, погодных условиях, ремонтных работах и т.д.…

Данные оперативно передаются между всеми компонентами группы движущихся объектов.

Третье, не менее важное, - это научная деятельность, доклады на международных конференциях, в том числе связанные с защитой информации наших технических решений. Наши алгоритмические и программные решения организации связи между мобильными объектами, признаны ведущими в этой области и запатентованы в России и США.

Задействованы ли студенты в ваших научных изысканиях?

Конечно. Мы приглашаем всех, но хочу сразу сказать, что успехи достигнут только те, кто действительно заинтересован в получении новых знаний, в повышении своих профессиональных компетенций.

Со своей стороны мы предлагаем студентам все лучшее, что удалось достигнуть специалистам нашего института, знания, технологии, математические модели необходимые для решения любых сложнейших задач завтрашнего дня. Мы готовим специалистов, умеющих системно думать, разрабатывать новые подходы к решению задач, а не просто обслуживать чужую технику и поддерживать чужие решения.

СПбПУ недавно запустил Суперкомпьютерный центр. Помогает ли он в работе вашей кафедры?

Несомненно. Это мощный современный инструмент для решения задач математического моделирования, который открывает перед нами новые возможности. Для решения масштабных системных задач нужны большие мощности – и их дает нам новый суперкомпьютерный центр «Политехнический».

Мы включаем в учебный процесс последние наработки из различных областей как «Большие данные», «Глубокое машинное обучение», «Распознавание образов», «Реляционные информационные структуры» и

другие. постоянно стараемся включать в учебный процесс самое новое и перспективное.

А вообще наша научная область – в отличие от той же механики, где все было открыто еще в XIX веке – находится как на вулкане: все постоянно меняется, и то, что еще несколько лет назад казалось невозможным для ученых, сегодня могут делать даже школьники.
Так что почивать на лаврах нам некогда – мы работаем, изменяемся в соответствии с требованиями времени и хотим сделать наших выпускников лучшими и успешными.

Российское образование

Дата публикации: 2016.07.08

>>Перейти к новости

>>Перейти ко всем новостям