ХАКЕР/№12(72)/2004

CENSORED

РОБОТ ВЕРТЕР

MADE IN USSR



Отдаленное будущее. Роботы вышли из-под контроля. Человечество в панике. Каждый проклинает тот день, когда променял линяющего, но живого Тузика на пающего, но неживого Aibo. При слове «робот» воображение рисует страшные картины, подсказанные писателями-фантастами и режиссерами фантастических блок-бастеров.

ИСТОРИЯ И РЕАЛИИ РОССИЙСКОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

Действительно, что может быть страшнее взбесившегося робота-газонокосилки? Однако для простого россиянина подобное развитие событий представляется чем-то далеким. Ведь в его реальности нет роботов: нет умных пылесосов, собачек, умеющих вилять хвостом при виде хозяина. Пожалуй, только робот-футболист сможет вызвать у нашего человека интерес: а вдруг эта железяка сыграет лучше Булыкина?

Подобная ситуация с робототехникой в нашей стране является следствием того, в каких условиях она развивалась.

ПИОНЕРЫ СОВЕТСКОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

Началом роботостроения в тогда еще СССР можно считать первые послевоенные годы, когда военные осознали, насколько малоэффективна стрельба вручную по высокоскоростным целям из артиллерийских и зенитных установок. Тогда же правительство отдало приказ о создании автоматических систем управления военной техникой. С этой целью в 1951 году в МВТУ им. Баумана кандидатом технических наук доцентом В.Н. Прокофьевым была создана кафедра силовых следящих приводов объектов вооружения, впоследствии несколько раз менявшая свое название и теперь известная как кафедра специальной робототехники и мехатроники.

В 1971 году ее возглавил академик Е.П. Попов, под началом которого появилась новая научная школа - оплот робототехники в нашей стране. В то время единственным заказчиком в этой области могло быть только государство, а оно, в свою очередь, ориентировалось не на нужды отдельных людей, а на развитие оборонного комплекса и систем вооружения. Неудивительно, что основным направлением работы для русских пионеров-роботостроителей стала разработка системы обслуживания термоядерного реактора и системы управления манипуляторами в экстремальных условиях. В 1983 году по заказу КГБ началась разработка мобильного робота, работающего со взрывоопасными предметами, а чуть позже сотрудники кафедры построили малогабаритный робот-разведчик, который обследовал радиоактивные объекты и проводил монтажно-демонтажные работы. В 90-е годы государственное финансирование резко сократилось, и ученые-роботостроители стали работать напрямую с заказчиками из Министерства обороны. И основным проектом кафедры робототехники МГТУ им. Баумана стала утвержденная в 2000 г. комплексная программа «Роботизация вооружения и военной техники».

Такое направление развития робототехники в России привело к тому, что в настоящее время основные лаборатории роботостроения находятся в вузах и НИИ. Помимо МГТУ им. Баумана, стоит отметить ЦНИИ робототехники и кибернетики, который был создан на базе Ленинградского политехнического института. Там проводились разработки мобильных роботов для ликвидации аварий на атомных электростанциях, робота-антитеррориста, занимающегося поиском и обезвреживанием взрывчатых веществ (используется подразделением «Гром» Управления ФСБ Санкт-Петербурга), робота-разведчика для обнаружения и эвакуации источников радиоактивного излучения. Заказчиками этого института также являются правительственные и промышленные организации, так что в ближайшее время вряд ли следует ожидать появления на рынке пылесосов-роботов или механических животных отечественного производства.

Вероятно, единственной фирмой, создавшей роботов-андроидов в России и имеющей возможность поставить их производство

на поток, является предприятие «Новая эра». Подразделение робототехники появилось в ней только в 2001 году (основная сфера деятельности - бытовая техника), и за это время в него было вложено более миллиона долларов. Именно «Новая эра» создала «АрнЭо» - первого российского гуманоидного робота. Пока он не может принимать самостоятельных решений, им должен управлять оператор, сидящий за персональным компьютером. Однако андроид умеет разговаривать - задавать вопросы и отвечать на них, ходить, ориентируясь в пространстве, осязать и махать руками. Помимо АрнЭо, компания занимается разработкой программных роботов, участвующих в Robocup - международном чемпионате по футболу среди роботов. Несмотря на отсутствие государственной поддержки и финансирования, компания не собирается останавливаться на достигнутом и до 2013 года планирует выделить на дальнейшие разработки роботов порядка 10 миллионов долларов.



ГДЕ ТЫ, ГОСУДАРСТВО?

Какую бы форму ни имел робот, важнейшим его элементом является элемент, играющий роль цифрового мозга. Как правило, для каждого отдельного робота создается свой, что обходится производителям в копеечку. К тому же, при малейшем изменении функций робота мозг приходится перепрограммировать. Питерская компания «Умник» занимается разработкой цифрового мозга, который представляет собой программную (а в недалеком будущем и аппаратную) реализацию алгоритмов распознавания информации в потоках данных.

Первые эксперименты по распознаванию образов конструктор компании «Умник» Виктор Артюхов провел в 1993 году, в том же году появились и первые строчки кода. Но окончательная версия, которая представлена сейчас на рынке, появилась только в 2001 году. Интересной особенностью данного продукта является то, что роботы, снабженные цифровым мозгом, могут объединяться в группы и со временем совершенствовать свое коллективное поведение. Немаловажно, что для этого не требуется централизованного блока управления. Компания рассчитывала выставить свою команду на Robocup-2004, но из-за отсутствия средств на создание робота-гуманоида участвовать не смогла. К тому же, по мнению Артюхова, среди российских компаний мало кто может изготовить «тело» требуемого качества. Чтобы не проворонить и следующий чемпионат, компания «Умник» наладила сотрудничество с лабораторией робототехники МФТИ. Помимо этого, компания разрабатывает процессор, эффективность работы которого будет особенно высокой при использовании кода ЦМ. Параллельно ведутся работы по созданию ряда универсальных баз знаний, позволяющих обучать системы на естественном человеческом языке. А в перспективе - исследование новой науки под названием робопсихология.



Научные институты и частные предприятия вряд ли могли бы достичь успеха, если бы не отдельные личности, прилагающие все силы для продвижения науки вперед. В российской робототехнике такими людьми являются А.В. Ленский - заведующий лабораторией Института механики в МГУ, организатор фестиваля «Мобильные роботы», Лев Станкевич - профессор кафедры системного анализа и управления Санкт-Петербургского политехнического университета, один из ведущих специалистов по роботам в Санкт-Петербурге, создатель и тренер российской футбольной команды на Robocup. Нельзя не упомянуть академика Е.А. Девянина (1931-2002), который с начала семидесятых годов занимался мехатроникой, разрабатывая роботов с элементами искусственного интеллекта. Помимо научных работ, он занимался преподавательской деятельностью, вел в университете курсы «Теория автономных инерциальных навигационных систем», «Мобильные роботы - мехатронные системы» и подготовил 20 кандидатов физико-математических наук.



Подводя итог, скажу, что наше государство не проявляет никакого интереса к робототехнике. А если и проявляет, то это обычно или военная, или промышленная сфера роботостроения. Никакой четкой программы развития и поддержки этой несомненно важной научной ветви не существует. А частные компании не готовы вкладывать большие средства в создание, к примеру, шагающих роботов в связи с невозможностью их практического применения.

ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

Если для россиян робот-сиделка, который будет ухаживать за ним в старости, - это что-то из разряда научной фантастики, в другой стране подобное не вызывает удивления и скепсиса. Конечно же, это Япония, в которой роботостроение наиболее развито. До недавнего времени в Стране восходящего солнца центральное место занимали роботы промышленного и медицинского назначения. Однако в последнее время вектор изменился и теперь первое место заняли роботы-помощники человека. Быстрому развитию этой области способствует политика японского правительства: из бюджета страны за 2003 год 16 миллионов долларов выделили на оказание государственной поддержки разработчикам роботов-помощников человека. В течение ближайших пяти лет эта сумма увеличится до 100 миллионов.



◢ http://robots.net
Последние новости из мира роботов, архив статей и проектов
◢ http://www.robolympics.net
Олимпийские игры для роботов
◢ http://solarbotics.net
Огромный ресурс по BEAM-роботам
◢ http://www.battlebots.com
Сайт шоу боев роботов BattleBots
◢ http://www.lynxmotion.com
Один из наиболее популярных магазинов робототехники
◢ http://mindstorms.lego.com
Официальный сайт LEGO Mindstorms
◢ http://www.technodrom.ru
Информация Лиги бойцовых роботов
◢ http://robot.ru
Официальный сайт фестиваля «Мобильные роботы»





Согласно исследованию, проведенному Европейской экономической комиссией ООН (UNECE), к 2005 году в Японии будет около 352 тысяч роботов, в Европейском Союзе - 321 тысяча, в Северной Америке - 131 тысяча. И с 2002 года количество роботов, выполняющих работу по дому, вырастет в 7 раз. Большая часть из них - роботы-пылесосы. К 2007 году в мире будет уже 4,1 миллиона домашних роботов. На рынке появятся роботы-мойщики окон, чистильщики бассейнов и роботы для развлечений.

Раз есть достижения - надо их демонстрировать. И поскольку японцы - самая продвинутая страна в плане роботостроения, самая крупная в мире выставка роботов проводится в Японии и называется Robodex (Robot Dream Exposition). Состав участников каждый год меняется, а представляемые роботы становятся все более совершенными. Так, на Robodex-2004 одним из самых интересных экспонатов стал ходячий робот компании Toshiba, играющий на трубе. Конечно же, свои конференции и выставки проводятся и в других странах. В Сиэттле, например, проходит ежегодная конференция ICAR (International Conference on Advanced Robotics), посвященная проблемам современной робототехники. В 2005 году в Барселоне пройдет Международная конференция по робототехнике и автоматизации (IEEE ICRA). Последний раз в Европе подобное мероприятие проходило в 1998 году. По словам учредителей конференции, с тех пор в мире робототехники многое изменилось. Роботы становятся все более неотъемлемой частью нашей жизни, поэтому заявленная тема конференции «Роботы уподобляются людям» касается, в первую очередь, проблемы взаимодействия робота и человека.

В России в течение последних 15 лет проводится конференция «Экстремальная робототехника». Название говорит само за себя: это достаточно узкоспециализированное мероприятие, в котором обсуждаются проблемы создания роботов для работы в тяжелых условиях. Например, на космических станциях. Начиная с 1998 года под эгидой многих авторитетных организаций, включая Академию наук, в Московском институте механики проводится ежегодный молодежный фестиваль «Мобильные роботы». Когда-то он задумывался как зрелищное соревнование студенческих команд, демонстрирующих технические возможности сконструированных ими роботов, а также как способ привлечь молодежь к научным исследованиям.

Подобные соревнования проходят и в Европе. Например, наши студенческие команды показывали неплохие результаты на чемпионатах мира по мобильным роботам во Франции. А команда МЭИ даже стала чемпионом мира!

Соревнования в рамках фестиваля довольно специфичны. В основном, это решение задач навигации: над площадкой подвешено некоторое количество маяков, а на площадке нанесена полоса-трасса, образованная отрезками прямых и дугами окружностей. Роботы стартуют с исходной позиции и должны выполнить предписанную последовательность действий за наименьшее время.

Зрелищным это мероприятие будет, скорее, для тех, кто понимает, что и как. Но возможно, организаторы уже к следующему, мартовскому, фестивалю придумают, как сделать соревнования более привлекательными для зрителей, далеких от робототехники.

Соревнования могут проводить как «just for fun», так и специально для стимулирования решения каких-то научных или практических задач (как, например, соревнования роботов-спасателей). Но даже «just for fun» - не только способ развлечься или похвастаться своим шедевром. Те инженерные решения, которые были найдены при создании робота-игрушки, скорее всего, найдут применение и в серьезных конструкциях.

Конференции и соревнования - это мероприятия, в которых сотрудничают и конкурируют научные центры, лаборатории и различные фирмы. Но ведь существует достаточно большое количество ребят, заинтересованных в так называемом домашнем роботостроении.

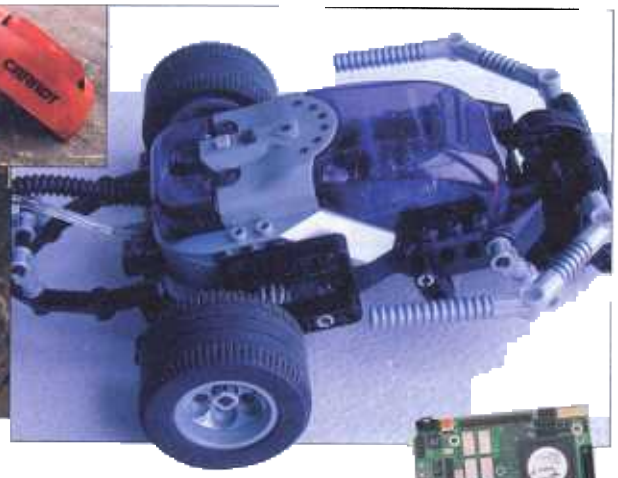
На западе люди, увлекающиеся созданием роботов, объединяются в сообщества по интересам и проводят регулярные встречи, которые могут носить как формальный, так и неформальный характер. Так, в одном из старейших подобных сообществ Dallas Personal Robotics Group проводятся ежемесячные встречи, на которые собираются мемберы и просто любопытствующие. Каждая такая встреча протоколируется, и если кто-то пропустил собрание, потом он может узнать в интернете, о чем шла речь. Менее формальными являются так называемые вечера строителей роботов, где основным за-











нятием является не обсуждение новостей и решение теоретических вопросов, а непосредственное моделирование роботов. Каждый может выбрать себе занятие по душе - от участия в минисоревнованиях роботов, где можно представить свое творение людям и испытать его в деле, до работы над программным обеспечением. Потом обычно совместными усилиями организуется ужин, что способствует дружеской атмосфере встречи.

До недавнего времени в России аналогичное массовое движение практически отсутствовало, если не считать, конечно, детского технического творчества. Роботостроение было уделом специалистов и редких талантливых одиночек. Обычно этим занимались электронщики: компьютеров как таковых не было, а потому электронная часть конструкции была довольно сложной. С появлением интегральных схем с электроникой стало проще. Центр сложности переместился в сторону микрокомпьютера: программирование в машинных кодах и прочие ужасы. Да и проблемы стали другие. Если раньше был большой напряг с ресурсами, сейчас с этим попроще, но теперь проблема в деньгах на их приобретение.

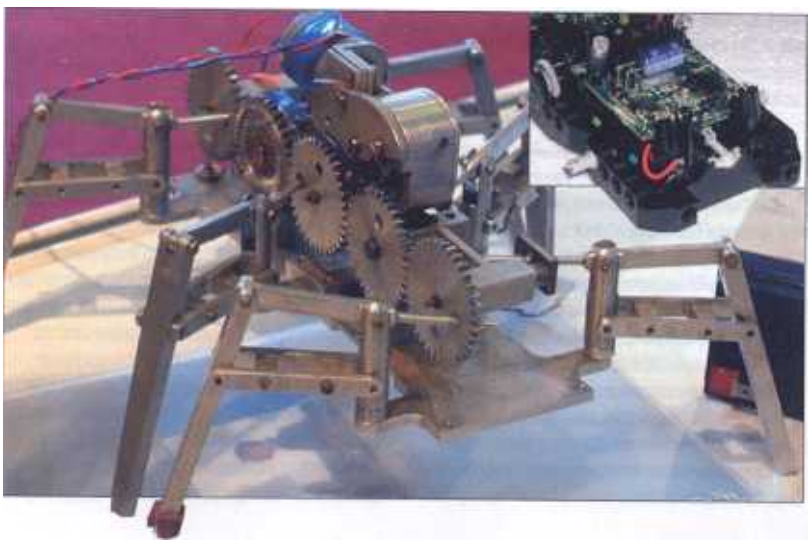
Сейчас любой робот - это, как минимум, механика и электроника, а по-хорошему - еще и программа. Чтобы самостоятельно создать робота, нужно разбираться во всех трех составляющих. Хотя кое-где при наличии смекалки можно выкрутиться меньшими усилиями. Небезызвестный Кулибин, будучи выдающимся механиком, строил роботов безо всяких компьютеров. Толковый программист может написать хитрую управляющую программу, и за счет этого понадобится минимум датчиков и прочей электроники.

Если ты пока еще не второй Кулибин, тогда обрати внимание на популярных во всем мире Лего-роботов. Конструктор - вещь очень удобная. Не надо думать о том, где взять материалы и комплектующие, как их обрабатывать и пр. Можно сконцентрироваться непосредственно на создании робота и написании алгоритмов его работы. В мире существуют сотни клубов Лего-строителей, а в интернете - еще больше сайтов, посвященных созданию LEGO-роботов.

Классическим набором является LEGO Mindstorms, о котором «Хакер» уже как-то рассказывал. Каких только роботов из Mindstorms не строят! Шагающие, бегающие, прыгающие, двуногие и шестиногие, миниатюрные и огромные... Существует даже робот, собирающий кубик Рубика за 40 операций. Для поклонников конструкторов LEGO проводятся свои соревнования, включая бои LEGO-роботов. Для знакомства с робототехникой Mindstorms всем хорош, но у нас он не распространен из-за своей высокой стоимости. Более популярны в России LEGO Dacta - наборы, специально предназначенные для образовательных целей. Они очень похожи на Mindstorms, только имеют другое программное и методическое обеспечение. Такие наборы есть не только в школах, но и в центрах внешкольного образования, детских центрах технического творчества, технических кружках и т.п. Так что если ты еще достаточно молод, стоит просто узнать, где находится ближайший техкружок.

Свои успехи на ниве роботостроения можно продемонстрировать на состязаниях роботов, которые ежегодно проводятся Московским центром информационных технологий и учебного оборудования. Победители этих соревнований принимают участие в международных. Команда московской школы №1012, победившая в прошлом году, уже побывала в Корее, а команда «Интеграл» будет представлять Россию на соревнованиях среди стран Азиатско-Тихоокеанского региона в ноябре этого года в Сингапуре.





Я Б В РОБОТЕХНИКИ ПОШЕЛ - ПУСТЬ МЕНЯ НАУЧАТ

Если говорить о специальности, строить роботов учат в разных местах. Разнообразие мест видно по списку команд-участников фестиваля «Мобильные роботы».

Фундаментальную подготовку в этом деле дают МГУ, Институт им. Баумана, МИФИ, МФТИ; подобное направление есть практически в любом политехе (известен этим, например, питерский). Есть места, где о роботах говорят немного, но аналогичные технологии используют вовсю - в МАИ, например.

Кроме того, в той или иной степени робототехнике учат в местах преподавания автоматизации производственных процессов. Тут флагманом является, пожалуй, СТАНКИН. В каждом техническом вузе есть факультет автоматизации чего-нибудь или, по крайней мере, кафедра. В последние 20 лет самым сложным местом в роботах была электроника, поэтому робототехника бурно развивалась там, где с электроникой все в порядке. Например, в МИРЭА.

А вообще, стоит посмотреть, в каких институтах поблизости есть специальность 652000. Называется она «Мехатроника, роботы и робототехнические системы». Это самое оно!

В интернете полно мест, где можно почерпнуть всю необходимую информацию. Интересным интернет-ресурсом по созданию роботов в домашних условиях является сайт «Железный Феликс» (http://iron.fire.usi.ru). А самый крупный проект рунета на тему роботов - RoboClub (www.roboclub.ru). Там можно найти описания различных моделей мобильных роботов, обсудить их в форуме с братьями по разуму, купить детали в разделе «Барахолка», просмотреть календарь соревнований и узнать о последних проектах в мире робототехники. В англоязычном интернете столько сайтов на тему робототехники, что обо всех рассказать нет никакой возможности. Но ссылки на некоторые из них ты найдешь в блок-врезке.



