

ЖЕЛЕЗНЫЕ ФОРВАРДЫ

**Сборная России
вышла в полуфинал
чемпионата мира
по футболу.
Среди роботов**

МЕДОСМОТР Игрок NimbRo из команды германского университета Фрайбурга только что бил по мячу. Теперь ему управляют «мозги»



НАСТАВНИКИ
Перед игрой тренеры учат железных вратарей отбивать мяч

рять в футбол, то на этой основе в дальнейшем можно создать массу прикладных разработок», — говорит Вадим Кириллов, профессор информационных технологий Канадского университета им. Саймона Фрейзера и по совместительству руководи-

тель команды SPUnleashed. Алгоритмы принятия решений на футбольном поле и в бизнесе схожи. Бить по мячу или

бежать вперед? Продавать акции или лучше купить недвижимость? «Впрочем, мне, как бывшему полковнику советской армии, наиболее близка идея создания боевого робота. Футбол — готовая модель боя. Если дать игрокам задание уничтожать противника, вы получите гото-

вый сценарий войны будущего», — на полном серьезе рассуждает Кириллов.

К счастью, пока обстановка на чемпионате вполне мирная. В огромном павильоне собрались 320 команд из 37 стран. 1600 участников привезли в Лиссабон 600 роботов. По словам Кустодидо, чемпионат обошелся в €1 млн. Большую часть суммы дали четыре японских спонсора. Зарабатывать роботостроением пока трудно. Из роботов, выступавших на RoboCup'2004, только собачки AIBO производятся относительно большими партиями. Во всем мире их продано около 3000 по цене \$2000. Корпорация Sony, разработавшая AIBO, в сентябре прошлого года создала робота-гуманоида по имени

Qrio, который умеет ходить, бегать, прыгать и разговаривать. 60-сантиметровый

андроид даже дирижировал оркестром Токийской филармонии. Qrio привезли в Лиссабон, но играть в футбол он не стал. Как сказали представители фирмы Sony, «он и без того умный». Правда, в продажу Qrio еще не поступили. А вот некоторых его конкурентов, принявших участие в матчах, уже можно купить. Только очень уж дорогое это удовольствие — например, робот Robovie-M весом в 2 кг и ростом 29 см стоит \$4880. Поэтому RoboCup пока привлекает больше специалистов, чем потенциальных покупателей.

«Главное отличие этого чемпионата от предыдущих состоит в том, что мы впервые сделали молодежную лигу, где

НИКИТА МАКСИМОВ

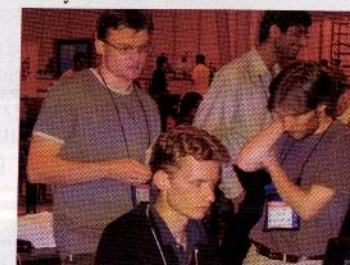
Нападающий «синих» принял мяч и двинулся к воротам соперника. Стараясь максимально сократить угол обстрела, голкипер «желтых» двинулся ему навстречу. «Синий» неожиданно перебросил мяч партнеру слева — удар, и первый гол в матче между российской командой STEP и японской ChaGamma на чемпионате мира среди роботов забит. Окончательный счет будет разгромным — 18:0 в нашу пользу.

В этом году чемпионат мира по футболу среди роботов и программ-симуляторов прошел, конечно же, в Португалии. Закончился он одновременно с «человеческим» чемпионатом Европы. На момент подписания номера в печать имена команд-победительниц еще не были известны, но подавляющее большинство экспертов прочило победу россиянам. Помимо японцев мы уже обыграли румын, китайцев и даже хозяев чемпионата — португальцев. Жалко только, что посмотреть на это пришлось куда меньше народу, чем на матч между настоящими сборными. Впрочем, в Федерации футбольных роботов (RoboCup) говорят, что через десяток-другой лет фанатов у андроидных команд будет куда больше. Председатель оргкомитета RoboCup'2004 Луис Кустодидо заверил корреспондента Newsweek, что к 2050 г. будет создана команда, способная играть по правилам УЕФА чемпионат

мира среди людей. «Удалось же компьютеру выиграть в шахматы у Гарри Каспарова!» — восклицает он.

Идея проведения соревнований по футболу среди роботов пришла в голову японскому специалисту по проблемам искус-

Наша команда — главный претендент на титул чемпиона в лиге симуляторов



ИГРА НА НЕРВАХ Ребята из STEP горячо болели за свою программу

ственного интеллекта Хироки Китано еще в 1991 г. Однако первый чемпионат состоялся только в 1997 г. в Осаке, и с тех пор Кубок RoboCup разыгрывается ежегодно. Это отнюдь не праздное развлечение. «Футбол — лучшая среда для испытания различных возможностей роботов. Если мы сможем научить робота — «железного» или программного — иг-

ЛИГИ ФЕДЕРАЦИИ ФУТБОЛЬНЫХ РОБОТОВ

На чемпионате RoboCup разыгрываются пять комплектов наград, по числу типов участников

Simulation league

Соревнования проходят между программами-симуляторами футбольного матча

Small-size league

Мини-роботы размером 15x18 см на колесном шасси, играют по 4 в каждой команде

Middle-size league

Роботы размером 50x50 см по периметру на колесном шасси, весом до 80 кг

Sony legged robot league

Игрушечные роботы-собаки, перепрограммированные для игры в футбол

Humanoid league

Принимают участие человекоподобные роботы, имеющие по паре ног, рук и одну голову

Рост: 120 см
Длина конечностей: 48-72 см
Площадь опоры: 800 см²

Чемпионаты среди роботов

Соревнования проводятся раз в год. Чемпионат Европы впервые был проведен в 2000 году. Большинство команд представляют различные университеты, которые занимаются разработками роботов по пять-шесть лет.

со своими роботами могут выступать дети школьного возраста», — рассказывает председатель RoboCup'2004. Действительно, обилие подростков с явной печатью интеллекта на лице просто поражает. Зрители старшего поколения восторженно смотрят, как 15-летний парень играючи копается во внутренностях огромного робота. Пусть андроида из молодежной лиги не такие хитроумные, как у взрослых, зато матчи у них проходят веселее. Шум стоит жуткий — болельщики орут, аплодируют каждому пасу, а после финального свистка бросаются друг другу в объятия. Судьи очень строги: корреспондента Newsweek даже вывели с трибуны за то, что не вовремя стал фотографировать со вспышкой.

Самые подвижные игроки — AIBO. Они весело гоняют мячик передними

лапами и мордой. Выглядит забавно, но быстро надоедает. А настоящие «железные баталии» разыгрываются в лигах, где играют колесные роботы. Они бывают разного роста — от нескольких десятков сантиметров до метра — и выглядят как тумбочки на колесах, которые пихают друг друга и пытаются ударить по мячу всем корпусом или специальными захватами. Как ни странно, потасовки у них выходят очень зрелищными. Соревнование именно в этой лиге привлекает максимальное количество не только зрителей, но и участников. По мнению Фернандо Рибейро, президента RoboCup Middle-Size League, это связано с тем, что разработки в области колесных роботов наиболее перспективны для прикладного применения, а потому привлека-

СОБАЧЬИ БОИ Игрушечные собачки AIBO слишком активно борются за мяч: большинство голов в матчах они забивают сами себе

Но самое большое внимание организаторы уделяют роботам-гуманоидам. Хотя настоящим футболом их состязания не назовешь — машины играют один на один. Большинство из них еле-еле может доковылять от ворот до центра поля. Стукнув по мячу, некоторые валятся наземь. Но Луис Кустодио все равно полон оптимизма: «На прошлом чемпионате никто из них не мог даже попасть по мячу. А сегодня они уже спокойно бьют по воротам, а иногда даже попадают по углам!» Российская команда тоже могла бы принять участие в соревнованиях в самой престижной лиге. У питерского предприятия «Новая эра» есть подходящие роботы. Правда, по мнению Алексея Кричун, принимавшего участие в их строительстве, шансов на победу у них не было. «Слишком много недоделок. Они у нас ходили с трудом, не говоря уж о футболе», — говорит он.

Зато те же разработчики создали команду STEP (Soccer Team of Electro-Pult), очень успешно играющую в лиге программ-симуляторов. Ее финансирует завод «Электропульт», который разрабатывает системы управления для атомных станций. Капитан команды — Алексей Кричун, научный руководитель — Лев Станкевич, программисты-тренеры — Антон Иванов и Сергей Серебряков. В симуляторной лиге RoboCup выступают и другие российские команды — например, команда Сергея Ахалкина, представляющая антивирусную лабораторию Игоря Данилова DrWeb. Команда DrWeb вышла в финал RoboCup в 2001 г., STEP — в 2003-м. На нынешнем чемпионате мира в симуляторной лиге помимо STEP принимают участие еще две русскоговорящих команды — SPUnleashed Вадима Кириллова и a4ty из Латвии во главе с аспирантом факультета информационных технологий отделения моделирования и симуляции Рижского технического университета Алексеем Васильевым.

Создать футбольный симулятор не менее сложно, чем робота-футболиста. Виртуальный игрок, как и настоящий робот, имеет определенный размер. Строго ограничена область, в которой он может достать мяч. На перемещения игрока по полю тоже наложены ограничения: он не может произвольно менять скорость, угол его наклона не должен превышать 60 градусов. У игрока есть инерция движения, а сила его удара за-

висит от положения мяча относительно ноги. Обводка моделируется как комбинация мелких ударов, поворотов и ускорений. И все это многообразие движений нужно запрограммировать для одиннадцати игроков. Причем так, чтобы они учитывали постоянно меняющуюся ситуацию в игре.

Каждая команда использует собственную тактику, которую можно поменять как в ходе встречи («если проигрываем, все бежим в атаку»), так и по ходу турнира. «Одна команда побеждает другую за счет техники, тактики, стратегии, — объясняет Алексей Кричун. — Все как в жизни: пока нет техники, команда не сможет выиграть, а потом уже появляются стратегия и какие-то домашние наработки. Надо уметь находить хорошие решения».

Кричун болеет за питерский «Зенит» и даже консультировался у его директора Геннадия Раппопорта. «Он приходил к нам несколько раз и давал очень дельные советы по стратегии и тактике игры. Как мяч должен передаваться, как должна быть сформирована линия нападения и защиты». Руководитель комплексной научной группы сборной команды России по футболу Марк Гудик считает, что программные футболисты «думают» не хуже настоящих: «Игрок играет, как его учат. Конечно, частично игра живого футболиста — импровизация. Но импровизация без автоматической отработки некоторых ситуаций не получится. Игрок просто не успеет все продумать».

Питерские программисты уже прошли три круга соревнований и рвутся в

финал чемпионата мира. Одетые в «зенитовскую» синюю форму, их виртуальные спортсмены разгромили японскую команду ChaGamma (18:0) и румынскую OXSY (12:0). Перед последней игрой в группе достаточно было сыграть вничью с иранской командой ARIA, но ребята «порвали» соперника со счетом 12:0! Кричун не оставляет надежды создать «реальную» команду роботов-футболистов. «Со временем нам удастся перенести наши разработки на гуманоидных роботов», — мечтает он. Когда этот номер появится в продаже, имена победителей RoboCup'2004 уже станут известны. Самыми вероятными претендентами на победу в лиге симуляторов участники и эксперты назвали три команды — голландскую UvATRilearn, китайскую TsinghuaAeolus и нашу.

ПРОЕКТ РУССКИЕ АНДРОИДЫ

В прошлом году на питерском предприятии «Новая эра», специализирующемся на разработке автоматических систем управления, сделали двух человекоподобных роботов — мальчика «Арнео» и девочку «Арнею»

Корпус «Арнео» сделан из полиамидного порошка, каркас туловища — из алюминия.

Вся конструкция весит 61 кг. Рост робота — 123 см.

Радиопередатчик посылает данные об окружающей среде на внешний компьютер

Движениями робота управляют микроконтроллеры на процессорах Motorola

Аккумуляторные батареи

В ступнях расположены датчики давления, которые позволяют роботу определять тип поверхности, по которой он передвигается

Акустическая система

Цветные аналоговые видеокамеры

Синтезатор речи и громкоговоритель

Под кожей находятся датчики угловых скоростей

Конечности двигаются при помощи 28 бесконтактных электродвигателей разной мощности

Отечественные андроида, как и их японский собрат Qrio, похожи на человека в скафандре. Между собой они различаются цветом (по российской традиции их корпуса покрасили в голубой и розовый) и тембром голоса. У «Арнео» и «Арнеи» нет лиц, но зато есть горящие глаза-видеокамеры. В голове у них довольно пусто, под шлемом прячется лишь компактная акустическая система, распознающая до 20 голосовых команд. «Мозг» роботов вынесен за пределы туловища и находится в двух персональных компьютерах, с которыми они связываются по радиосигналу. За движения роботов отвечают процессоры Motorola, управляющие 28 электроприводами: по шесть на каждой ноге, по четыре на каждой руке, по три в кисти, два в голове. Специальные тактильные датчики, встроенные в ступни, позволяют роботам определять структуру поверхности, чтобы увереннее стоять на ногах. Руки могут захватывать различные предметы, хотя и не очень ловко — четыре пальца соединены вместе, сгибается только большой. «Новая эра» сделала андроидов в рекламных целях. На создание «Арнео» и «Арнеи» ушло около \$1 млн, а в будущие модели гендиректор «Новой эры» Геннадий Локотков собирался вложить еще \$10 млн. Но, увы, проект разочаровал создателей. Предполагалось, что андроиды будут играть в футбол и поедут на чемпионат RoboCup'2004, но за год испытаний они так и не научились попадать ногой по мячу. «Новая эра» прекратила финансирование проекта. На чемпионат «Арнео» и «Арнея» не поехали: остались пылиться на складе.