

Hans-Arthur Marsiske

RoboCup am Scheideweg

Vom Kickerturnier zur Roboter-Olympiade

Der einstige Fußballwettbewerb entwickelt sich mehr und mehr zu einem anwendungsorientierten Wettbewerb. Das Ziel, bis zum Jahr 2050 Fußballweltmeister zu werden, könnte aus dem Fokus rücken.

Mit der Türkei war in diesem Jahr erstmals ein Land Gastgeber des RoboCup, das bei dem Wettbewerb bislang wenig präsent war. Aufgrund mangelnder Erfahrung bei der Ausrichtung solcher Veranstaltung gab es erhebliche Probleme bei der Organisation (siehe Kasten). Die Kritik fiel dennoch eher zurückhaltend aus, auch weil die einzelnen Veranstaltungen spannend waren und der Enthusiasmus der Veranstalter vieles wettmachte. Drängender sind dagegen Fragen nach der zukünftigen Ausrichtung des Roboterturniers.

Als die RoboCup-WM im Jahr 1997 zum ersten Mal ausgetragen wurde, bestand das Turnier aus drei Fußball-Ligen: Middle Size, Small Size und Simulation. Das entsprach dem damaligen Stand der Technik. In der Middle Size rollten die Roboter komplett autonom übers Feld, mit eigenen Sensoren und Computern an Bord. In der Small Size wurden sie von Computern am Spielfeldrand gesteuert, die Bilder von Kameras über dem Spielfeld verarbeiteten. In der Simulation kickten Softwareagenten auf einem zweidimensionalen Spielfeld. Das erklärte Ziel der RoboCup-Initiative war es von Anfang an, bis zum Jahr 2050 mit einem Team humanoider Roboter gegen den amtierenden Fußballweltmeister zu gewinnen. Im Lauf der Jahre kamen daher Ligen für laufende Roboter hinzu, zuerst Vierbeiner, später Zweibeiner, die nach und nach größer wurden. Simuliert wird inzwischen auch dreidimensional. Es wurden aber auch neue Wettbewerbe eingeführt, die mit Fußball gar nichts zu tun haben.

Das entspricht durchaus den ursprünglichen Intentionen. Das Fußballspiel sollte als

einheitliche Plattform dienen, auf der grundlegende Technologien für kooperierende Teams autonomer, mobiler Roboter entwickelt und getestet werden können. Roboter, die sich auf dem Fußballfeld bewähren, so die Überlegung, verfügen damit schon über viele wichtige Voraussetzungen, um auch ganz andere Aufgaben zu bewältigen. Die Entwicklung konkreter Anwendungen ergibt sich aber nicht von selbst, sondern erfordert gezielte Anstrengungen. Daher gibt es inzwischen beim RoboCup auch die Rescue League für Rettungsroboter und Katastrophensimulationen sowie die RoboCup@home League, die die Entwicklung von Servicerobotern für den Haushalt voranbringen soll. Über die Einrichtung eines Wettbewerbs mit dem Titel RoboCup@work für Roboter im gewerblichen Einsatz wird nachgedacht.

Die neuen Ligen sind sehr erfolgreich. Insbesondere RoboCup@home erfreut sich regen Zuspruchs von Seiten der Teilnehmer und entwickelt sich mit großer Dynamik. Doch dieser Erfolg ist zweischneidig: Aus dem einstigen Fußballwettbewerb mit klarer Zielsetzung könnte so mehr und mehr eine Roboter-Olympiade ohne erkennbaren Fokus werden. Der RoboCup könnte seine Identität verlieren.

Denn die ursprüngliche Zielsetzung des RoboCup ist ja nicht nur wegen der komplexen technologischen Herausforderungen des Fußballspiels an autonome Roboter klug gewählt. Es ist vor allem die Orientierung über mehrere Generationen hinweg auf ein klares, spielerisches Ziel jenseits kurzfristiger Markterwägungen, die diese Initiative bislang einzigartig dastehen lässt. Über das

leicht verständliche Fußballspiel ermöglichte sie bisher auch fachlich wenig bis gar nicht vorgebildeten Zuschauern einen leichten, intuitiven Zugang zu Fragen der Robotik und künstlichen Intelligenz. Das ist nicht nur hinsichtlich der Nachwuchsförderung für technische Berufe wichtig. Es bietet vor allem die Chance, eine breite Öffentlichkeit an der Entwicklung einer grundlegend neuen Technologie zu beteiligen, mit der zukünftige Generationen werden leben müssen. Das Ziel, bis zum Jahr 2050 Fußballweltmeister zu werden, macht den RoboCup zu einem nachhaltigen Projekt.

Wohin mit der Middle Size?

Bei der Frage, wo die Middle Size League ihren Platz hat, geht es daher um mehr als nur diesen Einzelwettbewerb. Es geht um die Ausrichtung des RoboCup insgesamt. Die Frage lässt sich zudem nicht mehr aufschieben: Es wird immer deutlicher, dass die Middle Size in ihrer jetzigen Form keine Zukunft hat. Die Entwicklung der dafür erforderlichen Roboter und ihr Transport zu den Turnieren sind so teuer, dass immer weniger Teams in der Lage sind, am Wettbewerb teilzunehmen.

Das Endspiel in diesem Jahr zeigte noch einmal die Kraft, die diese Liga entwickeln kann. Es war eine Wiederholung der Finalbegegnung vom vergangenen Jahr: Wieder standen sich das chinesische Team Water und Tech United aus den Niederlande gegenüber. Vor einem Jahr hatte sich Tech United nach einem Siegtreffer Sekunden vorm Schlusspfiff mit 5:4 geschlagen geben müssen. Diesmal sah es zunächst nach einem klaren Sieg für Water aus, doch dann kämpften sich die Niederländer in einem spannenden Match mit schönen Spielzügen Tor für Tor heran – um dann am Ende mit 6:5 doch wieder zu unterliegen.



Der Roboter Cosero (Cognitive Service Robot) hilft beim Aufräumen. Mit Darbietungen wie dieser verteidigte Team NimbRo seine Spitzenposition im Wettbewerb RoboCup@home für Haushaltsroboter.



Das Finale in der Teen Size der Humanoid League war ein Spiel auf ein Tor – das von Team KMUTT aus Thailand. Es wurde beim Stand von 10:0 für NimbRo abgebrochen.

Es ist aber nicht nur die Attraktivität für die Zuschauer, die diese Liga so wichtig macht. Auch die hier im Mittelpunkt stehenden Fragen der Kooperation schnell fahrender, autonomer Roboter können derzeit von keiner anderen Liga aufgegriffen werden. Paul Levi von der Universität Stuttgart, dessen einstiges Weltmeistersteam 1. RFC Stuttgart diesmal Platz vier erreichte, hebt hervor, dass die in der Middle Size entwickelten Verfahren mehr und mehr Eingang in die Industrierobotik finden, wo die starren Fertigungslinien zunehmend flexibleren Produktionsweisen mit kooperierenden Robotern weichen.

Es gibt Vorschläge, einen Standardroboter für die Middle Size zu entwickeln, der die Teilnahme am Wettbewerb für die Teams erschwinglicher machen könnte. Davon hält Levi wenig, da dann die Herausforderung wegfielen, komplette Systeme inklusive der Hardware zu entwickeln. Eher anfreunden könnte er sich mit der Idee, die Roboter zu verkleinern, dafür aber ihre Anzahl zu erhöhen. Mit Robotern von der Größe der Small Size und einem kleineren Ball wären auf dem Middle-Size-Spielfeld sogar Begegnungen von elf gegen elf Spielern denkbar. Anders als in der Small Size League dürften sie aber nicht auf die Bilder der von oben aufs Spielfeld gerichteten Kamera zugreifen, sondern müssten sich auf ihre eigenen Sensoren stützen.

Erfolgreiche Zweibeiner

Eine andere, schon seit langem erhobene Forderung lautet, die Spiele aus der Halle ins Freie zu verlagern. Wenn die mit dem Jahr 2050 verbundene Vision ernst genommen wird, ist dieser Schritt in der Tat unumgänglich. Aber er muss nicht unbedingt von den radgetriebenen Robotern vorgenommen werden. Wahrscheinlicher ist es, dass die humanoiden Roboter ihr Laufverhalten

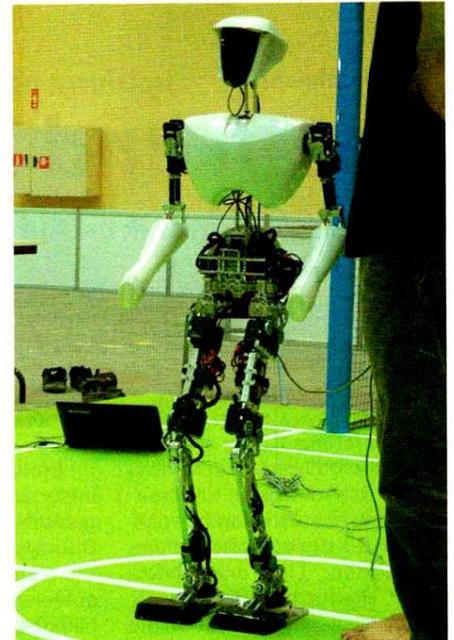
mehr und mehr stabilisieren, bis sie auch mit den Unwägbarkeiten im Freien bis hin zum Fußballrasen zurechtkommen.

Derzeit sind sie noch auf einen glatten Untergrund angewiesen, auf den sie vor und während des Turniers genau eingestellt werden. Das gelingt in der Kid Size der 30 bis 60 Zentimeter großen Roboter inzwischen vielen Teams recht gut, ebenso in der Standard Platform League, wo mit Nao-Robotern von Aldebaran Robotics gespielt wird. Stürze kommen gleichwohl immer noch sehr häufig vor, doch die können Roboter dieser Größenklasse mittlerweile verkraften und richten sich aus eigener Kraft rasch wieder auf.

Bei der Teen Size (100–120 cm) und der Adult Size (130–180 cm) steht dagegen meistens ein Mensch in der Nähe, um den Roboter bei einem drohenden Sturz auffangen zu können. In der Teen Size waren wie im Vorjahr wieder Spiele mit zwei gegen zwei Spielern vorgesehen, doch nach wie vor ist das Team NimbRo von der Universität Bonn das einzige, das tatsächlich spielfähige Roboter aufs Feld bringen kann und daher erneut das Turnier gewann.

In der Adult Size, in der bislang nur Strafstoße ausgeführt werden, konnte diesmal das Team DARwin von der US-Universität VirginiaTech mit mehreren Treffern durch ihren Roboter Charli überzeugen. DARwin gewann auch erstmals den Wettbewerb in der Kid Size und verwies den Vorjahresweltmeister Darmstadt Dribblers auf Platz drei. In der Standard Platform League dagegen konnte das Team B-Human von der Universität Bremen seinen Titel im Finale gegen die Nao Devils von der Technischen Universität Dortmund erfolgreich verteidigen.

Erfolgreich waren Teams aus Deutschland auch in der RoboCup@home League: NimbRo wurde mit seinen vielseitigen und zuverlässig zugreifenden Robotern sicher Welt-



Roboter Charli vom Team DARwin gewann mit sicher ausgeführten Strafstoßen den Wettbewerb in der Adult Size der Humanoids League.

meister, gefolgt von Wright Eagle aus China und den b-it-bots von der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, die erstmals bei einer RoboCup-WM mit einem Care-O-bot vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), ausgestattet mit einem industriellen Greifarm, antraten.

Mit dem Turnier endete die Amtszeit von Manuela Veloso als Präsidentin der RoboCup Federation. Die Professorin von der Carnegie Mellon University übergab diese Aufgabe an Daniele Nardi von der Sapienza Università di Roma. Ihm steht in den kommenden drei Jahren die schwierige Aufgabe bevor, den RoboCup auf Kurs zu halten. (dab)

Unübersichtlich

„Weißt du, wo die Middle Size League ist?“ Die Frage wurde von zwei Teilnehmern der diesjährigen RoboCup-WM in Istanbul gestellt. Sie hatten in alle drei Messehallen geschaut, in denen das Roboterturnier stattfand, und hatten die beiden Spielfelder dieser Liga – mit 12 Meter mal 18 Meter immerhin die größten des Wettbewerbs – schlichtweg übersehen.

Die kleine Begebenheit zeigt, dass die Hallen offenbar nicht optimal gestaltet waren. Am härtesten traf es den Nachwuchswettbewerb RoboCup Junior, der in einer niedrigen Halle mit vielen Säulen untergebracht war. Das beeinträchtigte nicht nur die Übersicht, sondern sorgte auch für eine schlechte, anstrengende Akustik. Die Erwachsenenwettbewerbe der Major Leagues fanden in höheren Hallen und dadurch in etwas ruhigerer Umgebung

statt. Beim Betreten schaute der Besucher jedoch zunächst auf den unruhigen Arbeitsbereich der Teams mit ihren Computern, Ladegeräten und Getränkeboxen, ehe er die Spielfelder entdeckte. Oder er stieß als Erstes auf die Arena der RoboCup@home League, die den weiteren Blick in die Halle versperrte.

An der Organisation ließe sich noch mehr bemängeln: Der Internetzugang war instabil, für die Presse gab es keinen Arbeitsraum, die Verkehrsanbindung war schlecht. Dennoch hielten sich die Teilnehmer mit Kritik zurück. Schließlich sind türkische Teams beim RoboCup bislang nur gering vertreten gewesen. Entsprechend wenig Erfahrungen gibt es mit der Organisation einer solchen Veranstaltung, die sich von den gängigen wissenschaftlichen Konferenzen nun mal grundlegend unterschei-

det. Zugleich war aber auch von Anfang an der starke Wille zu spüren, eine gute Veranstaltung zu realisieren. So wurden Mängel in der Vorbereitung durch die Bereitschaft kompensiert, auftretende Probleme rasch und unkompliziert zu lösen. Der RoboCup sei sehr wichtig für die Türkei, sagte einer der Organisatoren. Das Turnier, so die Hoffnung, soll den Forschungen zur Robotik und künstlichen Intelligenz im Land einen kräftigen Schub geben. Die diesjährige RoboCup-WM war jedoch eher eine Veranstaltung für die Teilnehmer, nicht für die Öffentlichkeit: Der Veranstaltungsort lag weit entfernt vom Stadtzentrum, die Spiele verliefen weitgehend unkommentiert, Spielpläne gab es nicht, Informationen zu den Teams und den Ligen waren Mangelware. Für einen Eintrittspreis von 20 Türkischen Lira (9 Euro) war das entschieden zu wenig.