



Nur ein Teil des Teams von Prof. Dr. Martin Riedmiller (l.): Martin Arbsatz, Stefan Freitag, Christian Heermann, Madeleine Theise und Stefan Welker. Projektbetreuer sind außerdem Roland Häfner und Arthur Merke. Außerdem: Optimus Prime, Reflector, Bender und Megatron.

Begnadete Techniker

Fußball-Roboter der Uni Dortmund lernen die hohe Taktik-Schule

Text: Holger Bergmann
Fotos: Andreas Klinke

Optimus Prime führt den Ball. Pass in die Spitze; Megatron geht auf den Flügel, zieht in die Mitte; Bender muss nur noch auf das Tor schießen und, und... ah, daneben.
Was ist schief gegangen? Prozessor getrennt? Platine gezerrt? Druck auf der Linse? „Polyester-Teppich, statische Aufladung“, sagt Roland Häfner, der die Roboter für seine Diplom-Arbeit entwickelt hat. Im Seminarraum des Lehrstuhls Informatik I an der Uni Dortmund zu den Mäcken der dreitägigen Fußballidyllen. Sie erforschen Künstliche Intelligenz (KI), aber in den Semesterferien sind die Studenten von Prof. Dr. Martin Riedmiller im Trainingslager. Die Fußball-Roboter müssen auf ihr erstes großes Turnier vorbereitet werden, die German Open in Paderborn.

„Dort werden wir Lehrgeld zahlen“, prophezeit Martin Riedmiller. In der Simulation, in der reine Computerprogramme gegeneinander antreten, waren die Dortmund-Informatiker 2009 und 2010 zwar schon zweimal Vizeweltmeister. Aber in der „Mid-Size-Liga“ tritt das Team erstmals mit seinen Robotern an. Die anderen Mannschaften haben drei Jahre Vorsprung.

So weit so gut, doch der Robocup ist kein KI2-Robo-Rumble für Hochschulen. Der Robocup ist ein Zusammenschluss mehrerer Hochschulen mit einem breiteren Ziel. Im Jahr 2050 wollen wir eine Roboter-Mannschaft gegen eine Menschen-Mannschaft antreten lassen – und gewinnen“, erklärt Martin Riedmiller. Deshalb auch der Begriff „Mid-Size“. „Full-Size“ sollen später die Humanoid-Roboter haben.

Hmm, zweibeinige Roboter sieht man bereits in der Werbung, Fußballregeln sind einfach zu programmieren, warum bis 2050 warten? „Die Roboter müssen lernen, als Team zusammenzuarbeiten“, so Riedmiller. Das Problem ist also, dem einzelnen Roboter beizubringen, dass das Tor, das sein Mannschaftskollege geschossen hat, genauso gut ist wie das Tor, das er selbst hätte schießen können. „Roboter können sich nicht freuen“, so Martin Riedmiller, „aber wenn wir auf mathematischer Ebene Bonusabzügen bei Erfolg und Abzüge bei Gegentoren vorrechnen, lernen die Roboter, wie man sich verhält, um gemeinsam zu gewinnen.“

Lernen! Roboter? Jetzt wird es ganz kompliziert. In den Subnotebooks, von denen jeder Roboter einen hat, läuft ein Lernprogramm. Das Programm simuliert die Funktion von Neuronen, den kleinen grauen Zellen im menschlichen Gehirn. Wenn ein Mensch lernt, verändert sich die Kommunikation zwischen den Neuronen, so auch bei der Simulation. „Wenn man sich den Aufwand betrachtet, den es braucht, um den Roboter selbstständig von Punkt A nach Punkt B fahren zu lassen, bekommt man einen unheimlichen Respekt vor dem menschlichen Gehirn, das wie selbstverständlich alleine lernt“, erklärt Martin Riedmiller.
Wenn der Roboter gelernt hat, dass Gegentore schlecht sind, könnte er mit Hilfe dieses Programms im Laufe seiner Entwicklung nicht auf die Idee kommen, dass es für das Team von Vorteil wäre, wenn man den gegnerischen

Roboter einfach umhaut? „Das wird irgendwann kommen“, glaubt auch Roland Häfner. „Aber dann wird das Programm in einem weiteren Schritt lernen, dass eine rote Karte auch nicht so gut fürs Team ist.“

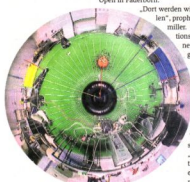
So spielerisch das alles klingt, die Erkenntnisse, die die Wissenschaftler aus einem Fußballspiel ziehen können, lassen sich praktisch umsetzen. „Einfaches Beispiel“, zeigt Martin Riedmiller. „Roboter in einer Fabrik könnte man auch als Team arbeiten lassen, um Produktionsprozesse zu optimieren.“ Nur ein Schritt vom Fußball zur intelligenten Fabrik.

Kleiner Nachtrag: Von wegen Lehrgeld zahlen. Bei den German Open hat das Team von



Nackte Evolutionsstufe I: Die Fußball-Roboter des Lehrstuhls Informatik I sind noch in ihrer ursprünglichen Form. Für das Turnier werden sie aber noch schick „angezogen“.

Martin Riedmiller in der Simulation des zweiten Platzes verdient. In der „Mid-Size-Liga“ haben sie immerhin bis ins Viertelfinale geschafft.



Das Auge des Roboters. Dank eines gewölbten Spiegels vor der Kamera sieht der Roboter seine ganze Umgebung auf einmal.
Foto: Uni Dortmund

Aus dem Inhalt Musik

Marla Glen
Die Frau mit der tiefen Stimme ist wieder aufgetaucht. Friends heißt das neue Album.

Szenario

Laute liebe Leute
Fünf Bands des Plattenlabels „People like you“ treten im Soundgarden auf.

Patentrezept

Nicht nur für Weicheier
Delfin ist das Ei, bei dem es piept. Sein Temperaturregulator perfektioniert das Eierkochen.



Links anlässlich, rechts vorbestehend. Gar nicht so einfach, wenn auch der Gegner eines Gigahertz-Prozessor hat.

Ruhr Nachrichten PRÄSENTATION

smart und Golf

Großer Aktionstag am Sonntag, dem 11. Mai 2013 von 11 bis 16 Uhr auf der Golfanlage in Herdecke

- Die neuen smart Roadster/Roadster Coupé
- Golf(en) schnuppern und ausprobieren
- Kinderprogramm

smart



Machen Sie kostenlos unter fachkundiger Anleitung Ihren persönlichen Praxistest mit Golfschläger und kleinem weißen Ball und erleben dabei die besondere Faszination des Golfspors.

Nur am Aktionstag: Starten Sie beim „Golf-Dreikampf“

Die Golf-Dreikampf-Disziplinen:

- putten (einlochen),
- chippen (von außerhalb auf das Grün schlagen) und
- pitchten (mit einem Distanzschlag in den Netzkorb treffen).



Gewinnen Sie ein einmaliges Wochenende mit einem neuen smart Roadster in einem Hotel der Spitzenkategorie oder einen der vielen weiteren attraktiven Preise.
Startgebühr: 5,- €

Begrenzte Teilnehmerzahl. Infofoneline: 02330/973505

Der Erlös geht an eine wohltätige Einrichtung

Veranstalter:
Golfen in Herdecke GmbH & Co. KG, Ackerweg 30a, 58313 Herdecke u. smart Center am Flughafen, Dortmund, 59435 Holzwickede