

Autonome Fußballroboter beim RoboCup 2024 in Eindhoven

Beim diesjährigen RoboCup, der vom 15. bis 22. Juli 2024 in Eindhoven stattfand, konnten ca. 3000 Studierende und Lehrende aus 45 Ländern autonome Roboter in verschiedenen Disziplinen gegeneinander antreten lassen. Die TU Dortmund war, wie in den vergangenen Jahren auch, mit dem Nao Devils Team vertreten und belegte am Ende den sechsten Platz von insgesamt 15 Mannschaften in der Standard Platform League, wobei sie in einer Technical Challenge den zweiten Platz erreichen konnten. Zudem wurden drei Paper-Einreichungen für die zeitgleich stattfindende Konferenz akzeptiert, wobei eines der Paper darüber hinaus mit dem Best-Paper Award ausgezeichnet wurde.

Der RoboCup ist eine jährliche Veranstaltung, um das Interesse an Robotik zu fördern, Schülern und Studierenden den Zugang zu Robotik zu ermöglichen, Forschungsergebnisse zu teilen und zu diskutieren und sich letztendlich in Wettbewerben zu messen. Ergänzend zum RoboCup findet das RoboCup Symposium statt, eine Konferenz die sich dem wissenschaftlichen Aspekt der RoboCup Ligen widmet und bei der jährlich ca. 30 Paper aus der Menge der Einreichungen ausgewählt und veröffentlicht werden.

In der Kategorie der fußballspielenden RoboCup-Ligen, bei denen die Größe der Bälle von Golfball-Größe inzwischen bis zu echten Fußbällen reicht, nimmt die TU-Dortmund seit 2008 in der [Standard-Platform-League](#) mit dem Team [Nao Devils](#) teil, bei denen die Roboter-Hardware mit dem NAO-Roboter, einem kommerziellen Produkt von United Robotics, mit einer Größe von 57cm und einem Gewicht von 5.5kg fest vorgegeben ist. Das Team der TU-Dortmund ist dem Roboter-Forschungs-Institut unter der Leitung von Prof. Schwiegelshohn zugehörig. Es existiert seit dem Jahr 2002 und nahm in diesem Jahr mit einer Gruppe von 12 Studenten und wissenschaftlichen Mitarbeitern der TU am RoboCup teil. Auch durch die freundliche Unterstützung der Alumni konnte die Teilnahme in diesem Umfang realisiert werden.

Die Nao Devils starteten in der Vorrunde mit einer deutlichen Niederlage, einem 0:7 gegen die HULKS, das Team der TU Hamburg. Anschließend wurde immerhin ein 0:0 gegen das Team der Humboldt-Universität Berlin erzielt. Da die Spiele der Vorrunde nach dem Schweizer System gewertet werden, wartete im dritten Spiel mit den Bembelbots der Goethe-Universität Frankfurt ein machbarer Gegner auf die Devils, die das Spiel letztendlich mit 2:1 für die TU Dortmund entscheiden konnten.



Das vierte Spiel der Vorrunde konnte gegen die NomadZ der ETH Zürich deutlich mit 6:0 gewonnen werden. Am Folgetag ging das nächste Vorrundenspiel gegen B-Human mit 0:10 verloren, was aufgrund der Spielstärke der Bremer auch zu erwarten war, lediglich die Höhe der Niederlage fiel aus Sicht der Dortmunder zu hoch aus. Das darauffolgende Spiel gegen HTWK, dem Team der Leipziger Hochschule für angewandte Wissenschaften, ging 0:4 verloren. Auch dies war ähnlich wie in den vorherigen Jahren aufgrund der Spielstärke der Leipziger zu erwarten. Das entscheidende Spiel der Vorrunde konnten die Nao Devils dann 4:0 gegen rUNSWift, das Team der University of New South Wales aus Australien, gewinnen.

Am Ende der Vorrunde hatten die NaoDevils einen respektablen fünften Platz erkämpft und standen verdient im Viertelfinale der RoboCups. Im Viertelfinale hieß der Gegner RoboEireann, das Team der Maynooth University in Irland. Das Spiel war lange Zeit ausgeglichen mit Vorteilen für die NaoDevils in der ersten Halbzeit, in der leider mehrfach die Chance zur Führung vergeben wurde. In der zweiten Halbzeit stand es ebenfalls bis kurz vor Schluss 0:0 bis das RoboEireann Team kurz vor Schluß das 1:0 erzielen konnte. Damit endete das Turnier für die Nao Devils wie bereits im Vorjahr wiederum im Viertelfinale. In der Gesamtwertung konnte ein sechster Platz erzielt werden.

Die Nao Devils konnten in einer Technical Challenge, der „Shared Autonomy“-Challenge, den zweiten Platz belegen. Hier wurde in einem 2 gegen 2 Spiel je einer der Roboter durch einen Menschen gesteuert, in Vorbereitung von Mixed-Wettbewerben in denen sowohl Roboter als auch Menschen als Spieler auftreten können.



Für das RoboCup Symposium, der parallel zum RoboCup stattfindenden Konferenz, wurden drei Paper zur Veröffentlichung angenommen: Das Paper „Direction and Distance Estimation of Whistle Events on a NAO Robot“ von Diana Kleingarn, Dominik Brämer und Rainer Martin wurde mit dem Best Paper Award ausgezeichnet und befasst sich mit der automatischen Erkennung von Richtung und Abstand der akustischen Signatur von Schiedsrichterpfiffe während des Spiels. „Decision Tree-like Dynamic Conditional Stand-Up Routines for NAO Robots“ präsentiert mögliche Lösungen für die nicht trivialen Aufstehbewegungen von beim Laufen hingefallenen NAO-Robotern. „Introduction of automated testing and continuous metrics & KPI monitoring in student-driven projects“ befasst sich mit Lösungen zur kontinuierlichen Messung und Überwachung relevanter Metriken zwecks dauerhafter Aufrechterhaltung und Verbesserung der Spielqualität von RoboCup Teams.



Der RoboCup beherbergt inzwischen fünf Ligakategorien (Soccer, Rescue, @Home, Industrial und Junior), die sich in 15 Ligen mit unterschiedlichen Zielsetzungen gliedern und bei denen es innerhalb der Ligen weitere Unterteilungen in separate (Größen-)Kategorien geben kann:

So gibt es acht fußballspielende Ligen, die sich im Wesentlichen in der Größe der Roboter und der Fortbewegungsart (Räder oder Humanoid) unterscheiden, eine 2D- und 3D-Simulations-Liga sowie eine RoboCup-Junior-Fußball-Liga die explizit auf Schüler als Zielgruppe zugeschnitten ist.

Es gibt drei Ligen für Rescue-Roboter, die sich auf Such- und Rettungsrobotik fokussieren, davon wiederum eine Simulations-Liga sowie eine RoboCup-Junior-Liga. Des Weiteren gibt es drei RoboCup@Home-Ligen, die sich der Service- und Assistenzrobotik verschrieben haben, um zukünftige haushaltsnahe Anwendungen für Roboter zu erforschen und zu fördern. Zudem gibt es noch die RoboCup-Industrial-Ligen, die sich der Einsatz von Robotik am Arbeitsplatz sowie dem Szenario der SmartFactory (Logistik League) verschrieben haben.

Der nächste RoboCup im Jahr 2025 wird in Salvador, Brasilien stattfinden.



Das Team der Nao Devils: Angelina Koch, Alexandra Cloodt, Diana Kleingarn, Tim Plotzki, Dominik Brämer, Aaron Larisch, Arne Moos, Leon B., Lisa Dasmann, Robert Huber, Mahdokht Mohammadi, Thomas Klute (v.l.n.r)

Nun sind die Wettbewerbe des RoboCup zwar wesentlicher Bestandteil des Events, aber auch der Austausch unter den Studierenden und das gemeinsame Programmieren haben einen ganz wesentlichen Stellenwert. Über den Zeitraum eines Jahres gesehen sind die Wettbewerbe Antrieb und Motivation für die Studierenden sich mit dem Bereich der autonomen Robotik wissenschaftlich zu befassen und zum nächsten RoboCup sowohl gut funktionierende Roboter als auch neue wissenschaftliche Erkenntnisse beizusteuern.

Autor: Thomas Klute