



Ein Roboter wird komplett: Arme und Hände für Gehmaschine "TORO"

Montag, 25. März 2013

Angefangen hat es im Sommer 2009 mit zwei Beinen und einer darauf montierten Kamera. Allerdings war das äußerlich noch weit entfernt von einem Roboter nach menschlichem Vorbild. Nach und nach aber wurde die Gehmaschine "TORO" des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) menschenähnlicher: Ein Oberkörper, ein Kopf mit Kameraaugen und Oberarme folgten. Mit Unterarmen und Händen ist "TORO", der mit Sensoren und nachgiebigen Gelenken feinfühlig auf seine Umgebung reagieren kann, jetzt komplett. Was für den Menschen einfach ist, wird TORO von nun an in kleinen Schritten lernen müssen: Treppensteigen oder Türöffnen beispielsweise. "Mit dem vollständigen Roboterkörper können wir jetzt die Abläufe testen, bei denen der Roboter vorausschauend und fließend Bewegungsabläufe des Menschen durchführt", erklärt Projektleiter Dr. Christian Ott.

Gehen mit Gefühl

Eines kann "TORO" als Gehmaschine natürlich bereits gut: Gehen. Gleichmäßig setzt der Roboter einen Fuß nach dem anderen auf und bewegt sich in kleinen Schritten vorwärts. Auch wenn die Geschwindigkeit nicht groß ist - bei jedem Schritt nimmt "TORO" über Sensoren in den Füßen wahr, welche Kräfte beim Auftreten wirken. Drehmomentsensoren in den Gelenken sorgen dafür, dass der Roboter flexibel auf seine Umwelt reagiert. Steht die Gehmaschine, balanciert sie Stöße gegen die Beine nachgiebig aus. Auch auf einem Kippbrett schafft "TORO" das bereits. "Wir arbeiten daran, dass das auch im Gehen besser funktioniert", sagt Ott. Dabei sind die Füße von "TORO" auffällig klein. Eine schwierige Hürde, die sich die Wissenschaftler selbst gewählt haben. "Wir wollten es uns mit der geringen Standfläche zum einen schwerer machen, zum anderen kann der Roboter so leichter über Hindernisse steigen." Mit der Berücksichtigung von Oberkörper und Armen kommt nun eine weitere Herausforderung hinzu.

Experimentierfeld auf zwei Beinen

Die Gehmaschine ist für die Wissenschaftler kein einfacher Roboter, der bestimmte Aufgaben lernen und übernehmen soll, sondern ein Experimentierfeld für die gesamte notwendige Technik. Während andere Roboter sich vor allem in bekannter Umgebung geplant bewegen sollen, soll "TORO" andere Talente entwickeln: Er soll sich vor allem selbstständig, flexibel und sicher in einer neuen, unbekannteren Umgebung bewähren. Dabei greifen die Wissenschaftler des DLR-Zentrums für Robotik und Mechatronik auf bereits erworbenes Wissen zurück: Arme und Beine von "TORO" basieren auf den Leichtbaurobotern des DLR, die auch bereits schon für Arbeitsschritte in der Autoproduktion eingesetzt werden. Auch diese sind mit Sensoren ausgestattet und reagieren bei Störungen von außen nachgiebig. Für die Beine der Gehmaschine wählten die Wissenschaftler besonders starke Motoren, für die Arme durften es etwas schwächere Motoren sein - für das Aussehen von "TORO" bedeutet dies kräftige Beine und dünnere Arme.

Intuitiv wie ein Mensch

Mit den Armen und Händen wird "TORO" die nächste Entwicklungsstufe angehen, bei dem die Interaktion mit der Umgebung noch größer ist. "Wenn ein Mensch zum Beispiel eine schwere Tür öffnet, macht er das in einem dynamischen Vorgang", betont Projektleiter Ott. "Er weiß unbewusst, welche Bewegungen er durchführen muss - das soll unser Roboter auch können." Wann übt man beim Öffnen der Tür Druck aus, wann gibt man nach, wie verlagert man dabei den Oberkörper? Für Menschen ist dieses Wissen intuitiv, "TORO" soll seinem Vorbild darin folgen. In seinem Oberkörper meldet zum Beispiel ein Neigungssensor Beschleunigung und

Drehrate. "Ein anderes Ziel ist das Treppensteigen: TORO soll lernen, wie man sich dabei wie ein Mensch am Treppengeländer hochzieht." Die ersten Hände für die Gehmaschine sind dabei einfach gehalten: Sie können greifen, aber nicht so geschickt agieren wie beispielsweise die feinfühligsten Hände von DLR-Roboter Justin, der selbst Behälter öffnen und Gläser greifen kann. "Die Arbeit mit TORO ist ein kontinuierlicher Prozess", sagt DLR-Wissenschaftler Christian Ott. "Dabei soll aus der Gehmaschine kein optimaler Laufroboter werden - sondern ein ständiger Lieferant für neues Wissen."

Kontakte

Manuela Braun

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Media Relations, Raumfahrt

Tel.: +49 2203 601-3882

Fax: +49 2203 601-3249

Manuela.Braun@DLR.de

Dr. Christian Ott

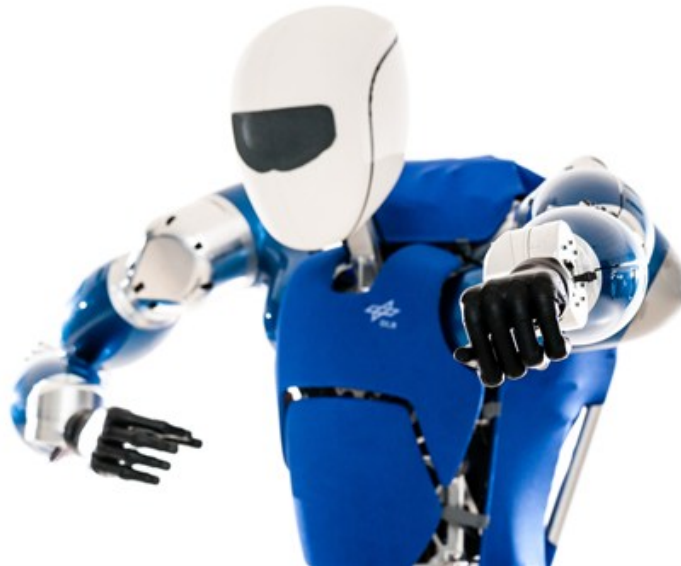
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Zentrum für Robotik und Mechatronik

Tel.: +49 8153 28-3464

Christian.Ott@DLR.de

Roboter TORO



Mit seinen Armen und Händen soll der Roboter TORO des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) auch Aufgaben wie das Öffnen von Türen meistern.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Roboter TORO von Kopf bis Fuß



TORO, der Roboter des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), hat als Gehmaschine - also als Beine samt Kamera - begonnen. Jetzt ist TORO mit Oberkörper, Armen und Händen komplett.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

TORO: Sensibel auf die Umwelt reagieren



Die Ingenieure des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) forschen mit TORO an einem Roboter, der auf seine Umwelt reagiert und sich auf in unbekannter Umgebung sicher bewegt.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.