

Home
Geowissen
Biowissen
Medizin
Energie
Technik
Kosmos
In den Schlagzeilen
Dossiers
Earthview
TV-Programm
Galerie
Bücher und Medien
Lernwelten
Termine
Links
Presseportal
GeoUnion
GFZ Potsdam
Partner

Organisiertes Chaos macht Robotern Beine

Autonomer Laufroboter kann durch "Chaos-Kontrolle" flexibel verschiedene Gangarten nutzen

Wissenschaftler haben einen Roboter entwickelt, der ähnlich einem Lebewesen je nach Situation flexibel zwischen mehreren verschiedenen Gangarten hin- und herschalten kann. Die Basis dieses jetzt in „Nature Physics“ vorgestellten Laufroboters bildet ein kleines Verschaltungsnetzwerk mit nur wenigen Verknüpfungen und einem Mechanismus zur "Chaos-Kontrolle".



Autonomer Laufroboter in Aktion
© Network Dynamics Group, Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation

Schon einfache Insekten können mit ihren sechs Beinen ganz unterschiedliche Bewegungsmuster ausführen. Je nachdem, ob das Tier langsam oder schnell krabbelt oder Hindernisse überwindet, nutzt es verschiedene Gangarten. Solche sich periodisch wiederholende Bewegungen wie Laufen oder Atmen werden in Mensch und Tier von kleinen neuronalen Einheiten gesteuert, so genannten "central pattern generators" (CPG, zentrale Mustererzeuger). Dieses Prinzip haben sich Forscher nun auch bei der

Entwicklung von Laufrobotern zu Nutze gemacht.

Bisher war meist für jede Gangart ein eigener CPG im Roboter zuständig. Über verschiedene Sensoren erhält der Roboter Informationen über seine Umwelt - ob er vor einem Hindernis steht oder eine Steigung hinaufgeht. Anhand dieser Informationen wählt er dann den CPG aus, der die für die jeweilige Situation passende Gangart steuert. Wissenschaftler am Bernstein Zentrum für Computational Neuroscience, an der Georg-August Universität Göttingen und am Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation haben nun einen Roboter entwickelt, der je nach Situation flexibel zwischen mehreren verschiedenen Gangarten hin- und herschalten kann.

Ein einziger Mustererzeuger für alle Gangarten

Das Besondere an dem Roboter der Göttinger Wissenschaftler ist, dass er mit nur einem einzigen CPG auskommt, der ganz unterschiedliche Gangarten erzeugen und flexibel zwischen ihnen hin- und herschalten kann. Dieser CPG ist ein winziges Netzwerk aus einfachen Verschaltungselementen, vergleichbar mit zwei neuronalen Einheiten. Das Geheimnis seiner Funktionsweise liegt in der so genannten "Chaos-Kontrolle".

Ohne Kontrolle produziert das Netzwerk ein chaotisches Aktivitätsmuster. Dieses lässt sich aber sehr leicht in ein periodisches Muster überführen, das den Gang bestimmt. Je nach sensorischem Eingangssignal können dabei unterschiedliche Muster - und damit unterschiedliche Gangarten - erzeugt werden. Diese Verbindung zwischen Sensorik und CPG kann entweder beliebig vorprogrammiert oder vom Roboter durch Erfahrung gelernt werden.

Lernen durch Erfahrung

Wie dies funktioniert, zeigen die Wissenschaftler an einem Beispiel: Der Roboter kann eigenständig lernen, mit möglichst geringem Energieaufwand eine Steigung hinaufzulaufen. Sobald der Roboter eine Steigung erreicht, zeigt ein Stromsensor einen zu hohen Verbrauch an. Daraufhin wird die Verschaltung zwischen dem Stromsensor und dem Kontrolleingang des CPG so lange variiert, bis eine Gangart gefunden wurde, mit der der Roboter weniger Energie verbraucht. Wenn die richtigen Verschaltungen gefestigt sind, hat der Roboter den Zusammenhang zwischen Steigung und Gangart gelernt. Beim zweiten Versuch, den Berg zu erklimmen, wird er sofort die passende Gangart einlegen.

Demnächst auch mit Gedächtnis

In Zukunft soll der Roboter auch mit einer Speicherkapazität ausgestattet werden, damit er eine Bewegung auch dann zu Ende führt, wenn er keinen sensorischen Input mehr bekommt. Soll der Roboter beispielsweise über ein Hindernis steigen, müsste er mit allen

Suche >>
Erweiterte Suche

Newsletter
Bestellen Sie jetzt den kostenlosen Newsletter!

Diaschauen zum Thema



Roboter - das Update Kluge Klamotten Roboter

Dossiers zum Thema



Gelehrige Gehirnen
Roboter auf dem Vormarsch - das Update
Roboter auf dem Vormarsch
Lernfähig und der Natur abgeschaut...
Intelligente Kleidung
Hightech-Textilien auf dem Vormarsch
Lebensretter aus Silizium und Stahl
Roboter im Katastropheneinsatz
Künstliche Intelligenz
Wenn Maschinen zu denken beginnen...

News des Tages

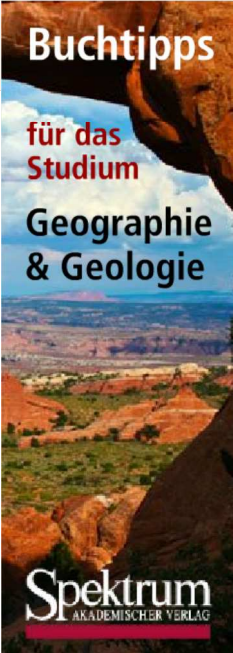
Forscher verknoten Licht
Auch Indonesien von starkem Erdbeben bedroht
Routenplaner und Karten für Haiti-Helfer
Galapagos-Meerechsen genetisch vielfältiger als gedacht
Schiffsdaten zeigen Routen der Bioinvasion
Organisiertes Chaos macht Robotern Beine
Künstliches Photosyntheseprotein gegen Treibhausgas

Bücher zum Thema

Menschmaschinen
Wie uns die Zukunftstechnologien neu erschaffen von Rodney Brooks
Maschinen mit Bewusstsein
Wohin führt die künstliche Intelligenz? von Bernd Vowinkel
Roboter
Geschichte - Technik - Entwicklung von Daniel Ichbiah
Das Affenpuzzle
Und weitere bad news aus der Computerwelt von David Harel


Top-Clicks der Woche

Buchtipps
für das **Studium**
Geographie & Geologie



Spektrum
AKADEMISCHER VERLAG

Biologie



sechs Beinen nacheinander einen großen Schritt machen.

„Damit ist er derzeit noch überfordert: Kaum ist das Hindernis aus seinem Blickfeld verschwunden, hat er vergessen, welches Gangmuster er gerade anwenden soll“, sagt Marc Timme vom Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation. "Wenn der Roboter mit einem motorischen Gedächtnis ausgestattet ist, wird er seine Bewegungen vorausschauend planen können."

(Max-Planck-Gesellschaft, 18.01.2010 - NPO)

[Artikel drucken](#)

Nach verwandten Themen suchen:

[roboter](#), [Laufen](#), [Chaos](#), [Gangarten](#), [Robotik](#), [Technik](#), [Fortbewegung](#), [Bewegungsmuster](#)

Weitere News zum Thema

Ozean bei der Geburt kartiert (17.12.2009)

Autonomes Unterwasserfahrzeug erforscht erfolgreich den Meeresboden im Südwestpazifik

Sauerstoff legt Wasserstofffabriken lahm (24.11.2009)

Ursache für zerstörerische O₂-Wirkung aufgedeckt

Ozeangleiter enträtelt Meereswirbel (17.11.2009)

Premiere für neues Messsystem im tropischen Atlantik

Physik-Nobelpreis für „Meister des Lichts“ (06.10.2009)

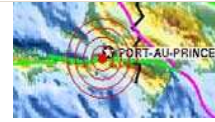
Auszeichnung für die Glasfaser-Kommunikation und CCD-Sensor

Fische: Seitenlinienorgan mathematisch entschlüsselt (28.08.2009)

Neue Erkenntnisse ebnen den Weg für technische Nachbildung des Organs

Copyright (c) 1998 - 2010

Springer-Verlag, Heidelberg - MMCD NEW MEDIA, Düsseldorf



1. **Erdbebenforscher:** Haiti war „Worst-Case“
2. **Seitenster** Vogel der Erde wiederentdeckt
3. **Schwarzes** Loch mit Entfernungsrekord
4. **Frühmenschen** entgingen nur knapp dem Aussterben
5. **„Natürliches** Teleskop“ enthüllt Uralt-Galaxie