

Organisiertes Chaos macht Robotern Beine

Roboter Simulation

Offline Programmierung von Robotern Produktionsoptimierung, Simulation.

Delfoi.com/roboter+simulation

Schmerzen bei X-/O-Beine

Kniezentrum Prof. Dr. Toft berät Sie ausführlich und kompetent

www.knie.de/knie/bioprothese

Flexibler Roboterarm

Bedienungsfreundlich, leicht und preisgünstig - für die Industrie.

www.universal-robots.com

Google-Anzeigen

18.01.2010 - (idw) Nationales Bernstein Netzwerk Computational Neuroscience

Wissenschaftler aus Göttingen entwickeln einen autonomen Laufroboter, der durch "Chaos-Kontrolle" flexibel verschiedene Gangarten nutzen kann. 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. Wissenschaftler aus Göttingen haben nun einen Roboter entwickelt, der je nach Situation flexibel zwischen mehreren verschiedenen Gangarten hin- und herschalten kann. Der Erfolg liegt in der Einfachheit: Ein einziges kleines Verschaltungsnetzwerk mit nur wenigen Verknüpfungen kann ganz unterschiedliche Bewegungsmuster erzeugen. Dazu nutzt es einen Mechanismus zur "Chaos-Kontrolle". Diese interdisziplinäre Arbeit wurde gemeinsam von Wissenschaftlern am Bernstein Zentrum für Computational Neuroscience, an der Georg-August Universität Göttingen und am Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation durchgeführt. (Nature Physics, 17. Januar 2010)

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 Wissenschaftler 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.

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. 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.

In Zukunft soll der Roboter auch mit einer Speicherkapazität ausgestattet werden, damit er eine

Bewegung auch dann zu Ende f¼hrt, wenn er keinen sensorischen Input mehr bekommt. Soll der Roboter beispielsweise ¼ber ein Hindernis steigen, m¼sste er mit allen sechs Beinen nacheinander einen großen Schritt machen. "Damit ist er derzeit noch ¼berfordert: Kaum ist das Hindernis aus seinem Blickfeld verschwunden, hat er vergessen, welches Gangmuster er gerade anwenden soll", sagt Marc Timme vom Max-Planck-Institut f¼r Dynamik und Selbstorganisation. "Wenn der Roboter mit einem motorischen Gedächtnis ausgestattet ist, wird er seine Bewegungen vorausschauend planen können."

Kontaktinformationen:

Prof. Dr. Marc Timme
 Network Dynamics Group
 Max-Planck-Institut f¼r Dynamik und Selbstorganisation
 Bernstein Center for Computational Neuroscience
 Bunsenstr. 10
 37073 Göttingen
 timme@nld.ds.mpg.de
<http://www.nld.ds.mpg.de>

Dr. Poramate Manoonpong
 Georg-August-Universität Göttingen
 Fakultät f¼r Physik
 Bernstein Center for Computational Neuroscience
 Friedrich-Hundt-Platz 1
 37077 Göttingen
 poramate@bccn-goettingen.de
<http://www.manoonpong.com>
<http://www.bccn-goettingen.de/Groups/GroupCN>
<http://www.dpi.physik.uni-goettingen.de/de/home.html>

Originalveröffentlichung:

Silke Steingrube, Marc Timme, Florentin Wörgötter and Poramate Manoonpong.
 Self-organized adaptation of a simple neural circuit enables complex robot behaviour
 Nature Physics, 17. Januar 2010, doi: 10.1038/NPHYS1508

Weitere Informationen: <http://www.nncn.de/Aktuelles/Videos/hexapode> - Videos zum Roboter uniprotokolle > [Nachrichten](#) > Organisiertes Chaos macht Robotern Beine

- [TU Berlin: Nobelpreisträger John F. Nash Jr. zu Besuch in Berlin](#)
- [Prof. Reimund Neugebauer ist neuer Prsident der WGP](#)
- [GCSC-Infotag am 25. Januar 2010](#)
- [Die Faszination bleibt: Zweites Erfurter Fachgespräch ¼ber die "Bibliotheca Amploniana"](#)
- [Wichtiger Klimaforschungs-Preis f¼r Prof. Dr. Klaus Hasselmann vom MPI f¼r Meteorologie](#)
- [Notfall-Routenplaner f¼r Haiti im Internet abrufbar](#)
- [Nationales Netzwerk f¼r Energieholzplantagen](#)
- [Gute Aussichten f¼r Elektromobilität](#)
- [Ultraschneller Energietransfer innerhalb eines Wassertropfens](#)
- [Design aus Sperrmüll: Krefelder Design-Absolventin auf der "Designers Fair"](#)
- [Semesterabschlusskonzerte des Fachbereichs Musikpädagogik](#)
- [Social TV viewing is disappearing](#)
- [500 Megabit pro Sekunde mit weißer LED ¼bertragen](#)
- [CT mit Nanoröhren f¼r Gepckkontrolle](#)
- [OLED-FIchenlicht f¼r die Allgemeinbeleuchtung](#)
- [Hochschule Lausitz trauert um Professor Gerhart Lampa](#)
- [Fachtagung: Emotionale Förderung von Menschen mit Demenz](#)
- [Deutschlands Experten diskutieren: "Anlagenbau der Zukunft"](#)
- [Messflüge in den arktischen Polarwirbel](#)
- [Argentinische Schülergruppe "testet" die Universität Augsburg](#)