VRG24-002 - A brain-inspired generative foundation model of primate locomotion

Zusammenfassung

Stellen Sie sich vor, Sie bringen einem Orchester bei, eine Symphonie zu spielen. Der Dirigent gibt das Tempo und die Stimmung vor, während die Musiker*innen die Musik zum Leben erwecken. Ähnlich untersucht unser Projekt, wie die Gehirndynamik im motorischen Kortex das komplexe „Orchester“ der Gehirnprozesse im Kleinhirn und Rückenmark dirigiert. Dieses Zusammenspiel ermöglicht es uns, auch auf unbekanntem Gelände sicher zu gehen.

Die Vienna Research Group von Adam Gosztolai, der von der EPFL an die MedUni Wien wechselt, entwickelt ein künstliches neuronales Netzwerk, ein sogenanntes „Basismodell“. Es soll aus Gehirnsignalen und Umgebungsinformationen natürliche, koordinierte Gehbewegungen erzeugen – ähnlich einem Übersetzer, der die Absichten des Gehirns in präzise Anweisungen für die Muskeln umwandelt.

Unsere Ziele:

- Komplexe Bewegungen aus einfachen Bausteinen formen
  Durch die Analyse von Gehirnaufzeichnungen bei Makakenaffen untersuchen wir, wie das Gehirn grundlegende Bewegungsmuster wiederverwendet, um neue Aufgaben zu bewältigen. Ähnlich wie beim Bilden neuer Wörter aus einem begrenzten Alphabet hilft dieses Wissen, computergestützte Modelle zu verbessern.
- Virtuelle Trainingswelt: Ein Flugsimulator für das Gehen
  Wir schaffen eine digitale „Spielwiese“, auf der unser Computermodell verschiedene Bewegungsabläufe in wechselnden Umgebungen trainiert. So lernt es, sich optimal anzupassen – ähnlich einem Flugsimulator, der Piloten auf unzählige Szenarien vorbereitet.
- Bewegungen anhand von Gehirnsignalen vorhersagen
  Unser Modell wird mit neuronalen Daten von Makaken verglichen, um zu verstehen, wie Gedanken Bewegungen beeinflussen. Die Zusammenarbeit mit der Neurochirurgie der MedUni Wien soll zu intuitiveren Prothesen führen, die weniger mentale Anstrengung erfordern. Diese Forschung kann dazu beitragen, Tierversuche zu reduzieren, neue Rehabilitationsansätze zu entwickeln und Menschen mit Lähmungen eine intuitivere Steuerung von Neuroprothesen zu ermöglichen. Diese Forschung kann dazu beitragen, Tierversuche zu reduzieren, neue Rehabilitationsansätze zu entwickeln und Menschen mit Lähmungen eine intuitivere Steuerung von Neuroprothesen zu ermöglichen.

Wissenschaftliche Disziplinen:
Machine learning (60%) | Brain research (30%) | Rehabilitation technology (10%)

Keywords:
generative machine learningprimate locomotionneural controllerfoundation modeldata-driven dynamical systemsKoopman theorybrain-machine interfacesneurorehabilitation

VRG leader:	Adam Gosztolai
Institution:	Ecole Polytechnique Federale Lausanne
Proponent:	Christoph Bock
Institution:	Medical University of Vienna

adam-gosztolai_meduni-wien-feelimage_1321

Status: Laufend (01.01.2026 - 31.12.2033)
GrantID: 10.47379/VRG24002

Weiterführende Links zu den beteiligten Personen und zum Projekt finden Sie unter
https://www.wwtf.at/funding/programmes/vrg/VRG24-002/