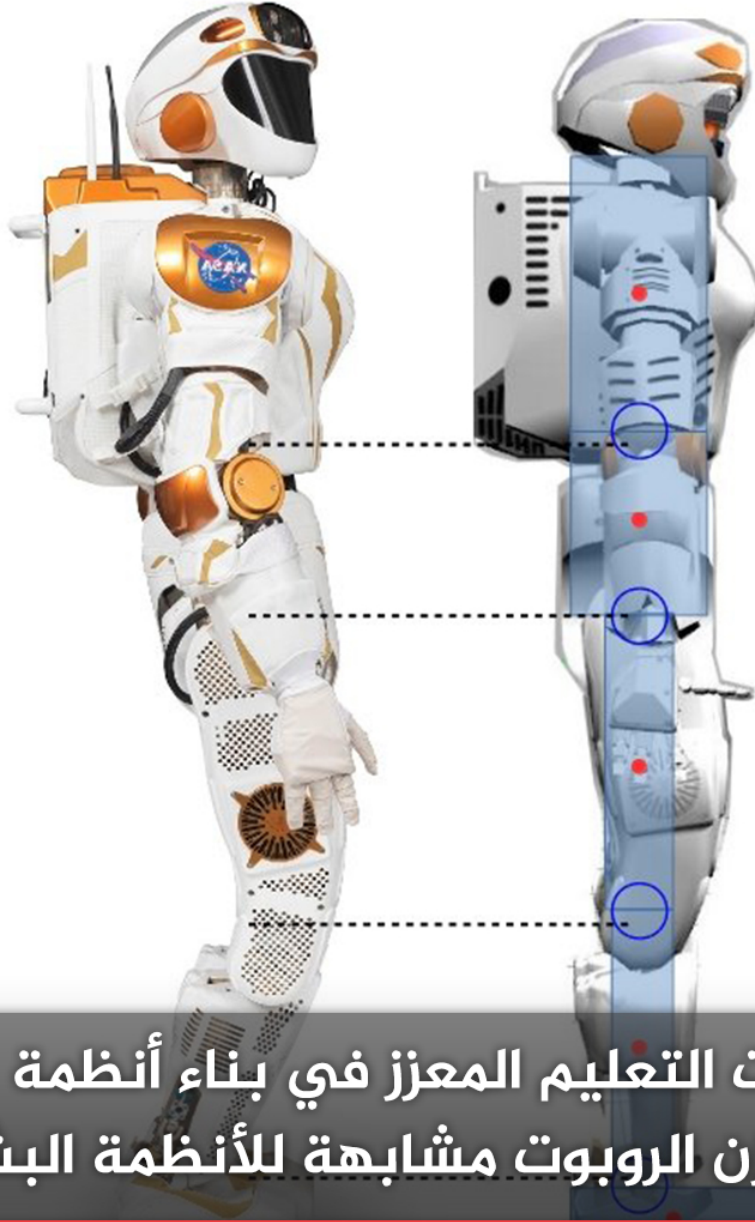


استخدام تقنيات التعليم المعزز في بناء أنظمة للتحكم في توازن الروبوت مشابهة للأنظمة البشرية



تكنولوجيا

استخدام تقنيات التعليم المعزز في بناء أنظمة للتحكم في توازن الروبوت مشابهة للأنظمة البشرية



www.nasainarabic.net

@NasalnArabic

NasalnArabic

NasalnArabic

NasalnArabic

NasalnArabic



منظر جانبي للروبوت فالكييري Valkyrie وبجانبه نموذج لرجل آلي شبيه بالبشر تم تصميمه اعتماداً على نموذج فالكييري. حقوق

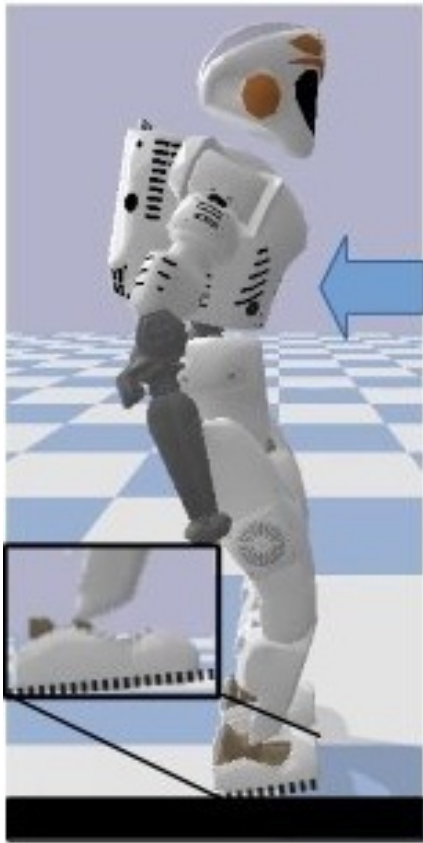
الصورة يانغ، كومورا، ولي Yang, Komura & Li

يمكن الباحثون في جامعة أدينبرة University of Edinburgh من تطوير تصميم هرمي يعتمد آليات التعلم المعزز العميق deep reinforcement learning قادر على إعطاء إمكانية تطبيقاً ساليب متعددة للتحكم في توازن الروبوتات. هذا التصميم، والذي تم نشر تفاصيله في مسودة بحثية علمية أركايف arXiv كما تمت مناقشته في المؤتمر العالمي للروبوتات الشبيهة بالإنسان في عام 2017 ، بإمكانه أن يعطي سلوكيات للتحكم في التوازن مشابهة بدرجة كبيرة لسلوكيات البشر، بالمقارنة مع أنظمة السيطرة التقليدية المتبعة حالياً.

يستخدم الإنسان عند الوقوف أو المشي بعض الأساليب الفعالة التي بإمكانها مساعدته في المحافظة على التوازن. تشمل تلك الأساليب إمالة أصابع القدم وتدوير الكعب، حيث أن لها القدرة على تحقيق توازن أكثر فاعلية. هذه الأساليب، في حال تمّ تبنيها، فسيكون لها القدرة على تحسين حركة وتنقل تلك الروبوتات بشكل كبير.

يقول الدكتور زيبين لي Zhibin Li، المحاضر في علم الروبوتات والتحكم في جامعة أدنبرة، والذي أجرى هذه الدراسة: "يركّز بحثنا الحالي على استخدام طريقة التعليم المعزز العميق من أجل حل المشاكل المتعلقة بحركة تلك الروبوتات. في السابق، كانت تتم معالجة مشكلة حركة الروبوتات باستخدام النماذج التي تعتمد على الطرق التقليدية، والتي هي معروفة بمحدودية كفاءتها لأنها تتطلب جهداً ومعرفة بشرية أكبر، كما أنها تحتاج إلى قدرة حاسوبية عالية لتصبح قادرةً على العمل على الإنترنت".

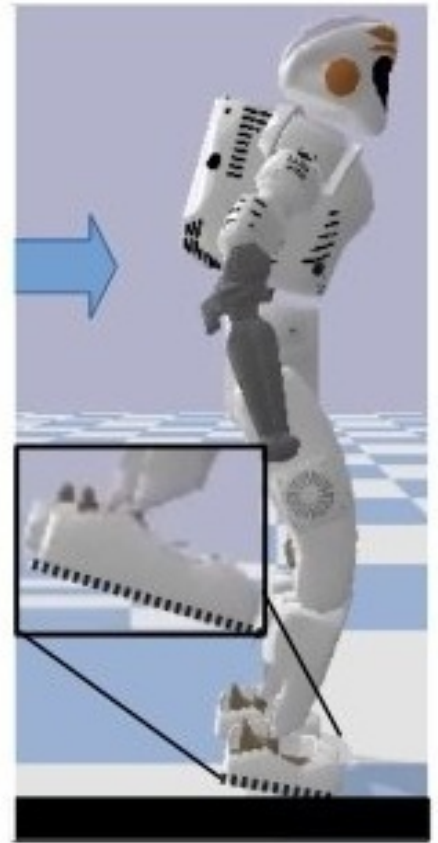
من خلال استخدام جهد بشري وتدخل يدوي أقل، تستطيع تقنيات تعلم الآلة machine learning أن تقود عملية تطوير وحدات للتحكم تكون أكثر فاعلية وأكثر دقة بالمقارنة مع الأساليب الهندسية المستخدمة حالياً. فمن المزايا الأخرى لاستخدام أدوات التعليم المعزز هو إمكانية الاستعانة بمصادر خارجية غير متصلة بالإنترنت لغرض تقليل متطلبات الحوسبة المتعلقة بعمل تلك الأدوات، وبما يسمح لأنظمة التحكم المعقدة (مثل تلك الروبوتات الشبيهة بالإنسان) بتحقيق أداءٍ أسرع عبر الإنترنت.



(Heel tilt)



(Nominal pose)



(Toe tilt)

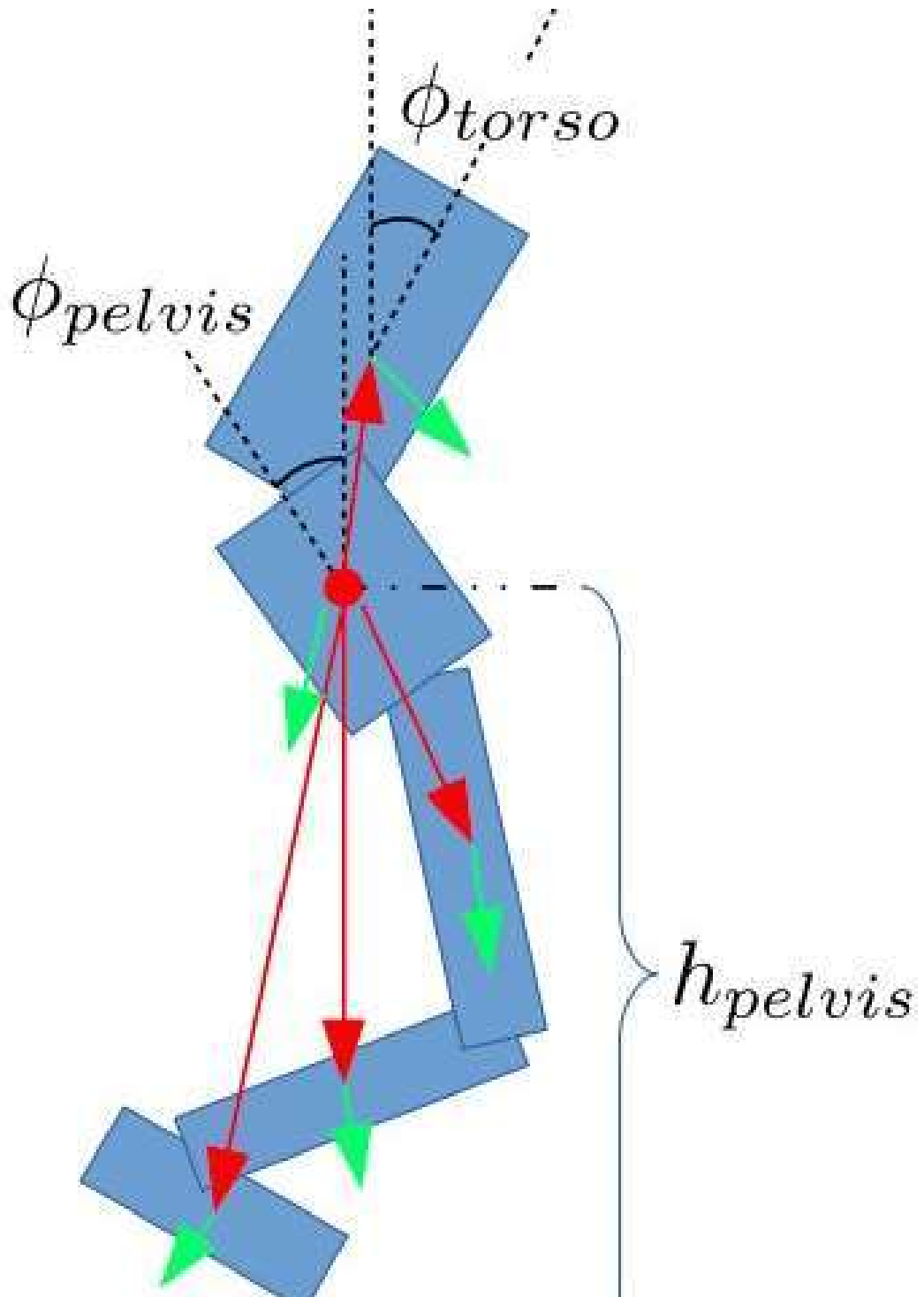
محاكاة لحركة الروبوت " فالكيري" في ثلاثة حالات: تدوير الكعب (على اليسار)، الوضع الأصلي (في المنتصف)، وإمالة الأصابع (على اليمين). حقوق الصورة يانغ، كومورا، ولي (Yang, Komura & Li)

ويضيف الدكتور لي: "مع ازدياد القوة التي بدأت تتمتع بها خوارزميات التعليم المعزز، ازداد عدد الدراسات البحثية التي تستخدم التعليم المعزز العميق لحل مهام التحكم. فمثلاً، أتاحت التحسينات الأخيرة التي لحقت بتلك الخوارزميات في مجال العمل المتواصل، إمكانية تنفيذ مختلف مهام التحكم المتواصلة والتي تعتمد على استخدام التعليم المعزز وتنطوي أيضاً على عمليات ديناميكية معقدة. كان الهدف الرئيس من البحث الذي قمنا به هو استكشاف إمكانية استخدام التعليم المعزز العميق في الحصول على أساليب متعددة لعمليات التحكمها قدرات مماثلة أو أكبر من تلك التي تتمتع بها الطرق التحليلية المستخدمة حالياً، ومن خلال استخدام جهد بشري أقل".

يعتمد التصميم الذي عمل عليه الدكتور لي بالتعاون مع الدكتور تاكو كومورا **Taku Komura** وطالبة الدكتوراه شوانيو يانغ **Chuanyu Yang** على استخدام التعليم المعزز العميق للحصول على أساليب عالية المستوى للتحكم. فمن خلال التحديثات المستمرة التي تصل والمتعلقة بحالة الروبوت، يصبح بإمكان تلك الأساليب الحصول على الزوايا المشتركة المطلوبة وضمن تردد أقل.

في هذا السياق، تقول طالبة الدكتوراه شوانيو يانغ: "يتم في المستوى المنخفض استخدام وحدات التحكم التناسبية والاشتقاقية (والتي تسمى اختصاراً بـ PD) وبترددات أعلى بكثير من أجل ضمان الحصول على حركات مفصلية أكثر ثباتاً. فما يدخل الى وحدات السيطرة في المستوى المنخفض هو عبارة عن زوايا المفاصل المرغوبة التي تنتجها الشبكات العصبية في المستوى العلوي. أما ما يخرج فهو قيم عزم الدوران التي ترغب بها الموتورات المشتركة".

قام الباحثون باختبار أداء تلك الخوارزمية، حيث حققت نتائج تبشر بالخير. فمن الأشياء التي توصلوا إليها أن نقل الخبرة البشرية (المتثلة بالأساليب الهندسية في التحكم) الى التصاميم الخاصة بخوارزميات التعليم المعزز يفسح المجال لبناء استراتيجيات للتحكم في التوازن تشبه تلك التي يستخدمها البشر. علاوةً على ذلك، وحيث أن خوارزميات التعليم المعزز لها القدرة على التحسن من خلال عمليات التجربة والخطأ، ومن خلال التكيف التلقائي مع المواقف الجديدة، فإن تصميمها لا يتطلب الكثير من التعديل اليدوي أو غيره من التدخلات المباشرة من قبل المهندسين البشريين.



: إحدى الأوضاع الحركية للروبوت. حقوق الصورة يانغ، كومورا، ولي، Yang, Komura & Li

ويضيف الدكتور لي: "أثبتت الدراسة التي قمنا بها أن بإمكان التعليم المعزز العميق أن يكون أداة قوية قادرة على إعطاء نتائج تتعلق بالسيطرة على التوازن في الروبوتات مماثلة للنتائج التي تعطيها وحدات التحكم التي صنعها البشر، كما أنها تتطلب جهداً بشرياً أقل ووقتاً أقصر. تمتلك الخوارزمية التي قمنا بتطويرها القدرة على تعلم سلوكيات شبيهة بسلوكيات البشر مثل حني أصابع القدم أو تدوير الكعب، وهي ما تعجز عن القيام به معظم الطرق الهندسية التي تم تطويرها حتى الآن".

يعكفُ الدكتور لي وبقية الزملاء حالياً على تطوير تلك الدراسة وبما يسمح بتطبيقها على كامل جسم الروبوت "Valkyrie" من

خلال محاكاة ثلاثية الأبعاد. حيث سيتمكن هذا المنحى البحثي الجديد من تطبيق كل استراتيجيات التوازن التي يطبقها البشر، على المشي وبقية المهام الأخرى المتعلقة بحركة الروبوتات.

وفي النهاية، يضيف الدكتور لي: "نرغب في نهاية المطاف أن نطبق التصميم الهرمي الذي عملنا على بناءه، والذي يجمع خوارزميات التعلم والتحكم بالروبوت، على الروبوتات الشبيهة بالبشر، علاوةً على الأنظمة الروبوتية الأخرى".

• التاريخ: 2018-11-29

• التصنيف: تكنولوجيا

#تكنولوجيا #الروبوتات #الذكاء الاصطناعي #التعلم العميق



المصطلحات

- **تعليم الآلة (machine learning):** تعلم الآلة هو أحد أنواع الذكاء الاصطناعي، يمكن التطبيقات البرمجية من التنبؤ بنتائج أكثر دقة دون برمجتها بشكل صريح. ويتم ذلك عن طريق بناء خوارزميات تتلقى بيانات الإدخال وتستخدم التحليل الإحصائي للتنبؤ بقيمة المخرجات ضمن نطاق مقبول.

المصادر

• [techxplore](#)

المساهمون

- ترجمة
 - محمد زهير الطائي
- مراجعة
 - فرح درويش
- تحرير
 - زين صالح
- تصميم
 - عمرو سليمان
- نشر
 - يقين الدبعي