شريحة قادرة على تمكين الأجهزة المحمولة من التعلّم العميق

تطوُّرٌ قد يمكّن الأجهزة المحمولة من تنفيذ شبكات عصبونية "Neural Networks" على غرار تلك الموجودة في العقل البشري.

التاريخ: 3 شباط 2016

المصدر: معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا

"MIT-Massachusetts Institute of Technology"

الملخص: تمّ تصميم شريحة جديدة خصيصًا لتنفيذ شبكات عصبونيّة. وهي ذات فعاليّة أكبر بعشر مرّات من تلك الخاصّة بوحدات معالجة الرسوميات "**GPU**" في الأجهزة المحمولة، لذا فإنّها قد تمكّن الأجهزة المحمولة من تشغيل خوارزميات ذكاء صنعي "**Artificial Intelligence**" قوية بشكل ذاتي، عوضًا عن تحميل البيانات إلى الانترنت لتتم معا لجتها.

القصة الكاملة:

في السنوات القليلة الماضية، تم تحقيق أحد أبرز التطورات في مجال الذكاء الصنعي ويعود الفضل في ذلك إلى الشبكات العصبونية المعقّدة، وللشبكات الافتراضية الكبيرة المكونة من وحدات معالجة معلومات بسيطة، والتي تم تصميمها بالاعتماد على بنية الدماغ البشري بشكل بحت.

صمّم باحثون في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا MIT شريحة جديدة لتنفيذ شبكات عصبونية. ذات فعاليّة أكبر بعشر مرّات من وحدة معالجة الرسوميّات "GPU" في الأجهزة المحمولة، لذا فإنّها قد تمكّن الأجهزة المحمولة من تشغيل خوارزميات ذكاء صنعي "Artificial Intelligence" قوية بشكل ذاتي، عوضًا عن تحميل البيانات إلى الانترنت لتتم معالجتها. حقوق الصورة: أخبار MIT Credit: MIT News

تُنفّذ الشبكات العصبونية عادة باستخدام وحدات معالجة الرسوميات **GPUs**، وهي شرائح رسومية ذات أغراض محددة يمكن العثور عليها في جميع أجهزة الحاسب التي ترافقها شاشة عرض. المعالج الرسومي النقّال الموجود في الهواتف الخلوية، قد يحتوي على 200 نواة أو وحدة معالجة، مما يجعلها مناسبة لمحاكاة عمل شبكة مكونة من معالجات موزّعة.

قدّم باحثوا معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا **MIT** في المؤتمر الدولي للدارات الصلبة في سان فرانسيسكو "**San Francisco**" هذا الأسبوع شريحة جديدة مصممة خصيصًا لتنفيذ شبكات عصبونية. كما أنّها ذات فعاليّة أكبر بعشر مرّات من وحدات المعالجات الرسومية "**GPU**" في الأجهزة المحمولة، ولذا فمن المحتمل أن تمكّن الأجهزة المحمولة من تشغيل خوارزميات ذكاء صناعي "**Artificial Intelligence**" قوية بشكل ذاتي عوضًا عن تحميل البيانات على الانترنت لتتم معالجتها.

تمت دراسة الشبكات العصبونية بشكل واسع في الأيام الأولى لبحوث الذكاء الصنعي، ولكنها فقدت معانها في سبعينيات القرن الماضي. ومن ثم، في العقد الأخير، تم إحياء هذا المجال تحت اسم جديد هو التعلُّم العميق "**deep learning**".

فيفيني زْي **Vivienne Sze** وهي الأستاذة مساعدة في الهندسة الكهربائية في **MIT** التي قام فريقها بتطوير الشريحة الجديدة، تقول: "التعلم العميق مفيد في العديد من التطبيقات، مثل التعرّف على الأشياء والكلام والكشف عن الوجه. الشبكات الحالية معقّدة للغاية، وتعمل في معظم الأحيان على وحدات معالجة رسوميات فائقة القوة. في حال وصول هذه التقنية إلى هاتفك الخلوي أو جهازك المدمج، فيمكنك الاستمرار بالعمل حتّى بدون اتصال **Wi-Fi**. وقد ترغب أيضًا بمعالجة المعلومات محليًّا لأسباب تتعلق بالخصوصيّة. كما أنَّ المعالجة على هاتفك النقّال كفيلة بالتخلص من التأخيرات الناتجة عن التراسل، وبذلك فأنت تستطيع الاستجابة بسرعة أكبر في تطبيقات معيّنة."

قد تساعدنا الشريحة الجديدة، التي لقّبها الباحثون بـ آيرِس **Eyeriss**، في تنظيم انترنت الأشياء "**Internet of Things**"، الفكرة التي تسعى لوضع حساسات في كل من المركبات، والأجهزة، وبُنى الهندسة المدنية، وأدوات التصنيع وحتّى على الحيوانات المنتجة للمواد، وذلك بهدف إيصال المعلومات بشكل مباشر إلى مخدّمات موصولة مع بعضها ضمن الشبكة مما يساعد في عمليات الإصلاح وتوجيه المهام.

إذن، ومع إمكانيّة تنفيذ خوارزميّات ذكاء صنعي جبّارة ضمن الجهاز، ستكون الأجهزة المتصلة بالشبكة قادرة على اتخاذ قرارات هامّة بشكل ذاتي، مع إيداع النتائج والاستنتاجات فقط على الانترنت، عوضًا عن إرسال البيانات الشخصية الخام.

وبالطبع، ستكون الشبكات العصبونية التي يتم تنفيذها ذاتيًّا مفيدة للروبوتات المستقلة التي تعمل بالبطارية.

القسم العملي.

تُنظَّم الشبكة العصبونيّة عادةً في طبقات، تحتوي كل منها على عدد كبير من عقد المعالجة. تدخل البيانات للشبكة ليتم تقسيمها على تلك العقد في الطبقة السفلية.

تعالج كل عقدة البيانات التي تتلقاها وتمرّر النتائج إلى العقد في الطبقة التالية، والتي تقوم هي أيضًا بمعالجة البيانات وتمريرها. ويستمر العمل على هذا المنوال حتى نحصل على مُخْرَج يُمثل حلًا لمشكلة حسابيّة ما.

في الشبكات العصبونيّة المعقّدة، تعالج عدّة عقد من كل طبقة البيانات ذاتها بطرق مختلفة. وبالتالي يمكن للشبكات التضخّم لأبعاد هائلة. وعلى الرغم من أنّ هذه الشبكات تتغلّب على الخوارزميات العاديّة في العديد من مهام المعالجة المرئية "**Visual Processing**"، إلّا أنّها تحتاج إلى موارد حسابية أكبر منها بكثير.

التعديلات المحدّدة التي تقوم بها كل عقدة من الشبكة العصبونية هي عبارة عن نتاج لعملية التدريب، والتي فيها تحاول الشبكة إيجاد العلاقات بين البيانات الخام والإشارات التي يطبقها المراقب البشري عليها. وباستخدام شريحة كتلك التي طوّرها باحثوا MIT، يمكن تصدير شبكة مُدرّبة بكل بساطة إلى الجهاز المحمول.

يفرض هذا التطبيق قيودًا في التصميم على الباحثين. فمن ناحية أولى، لتخفيف استهلاك الشريحة من الطاقة وزيادة كفاءتها يجب تصميم كل وحدة معالجة بأبسط طريقة ممكنة، ومن ناحية أخرى، على الشريحة أن تكون مرنة كفاية لتنفيذ أنواع مختلفة من الشبكات المصمّمة

خصيصًا لمهام متنوعة.

توصّلت كل من زْي **Sze** وزملائها يو هسين شين **Yu-Hsin Chen**، طالبة دراسات عليا في الهندسة الكهربائية وعلوم الحاسب والكاتبة الرئيسيّة للورقة العلميّة للمؤتمر، جويل إيمير **Joel Emer**، أستاذ في التطبيق (معيّن بسبب خبرات عمليّة غير أكاديميّة) في قسم الهندسة الكهربائية وعلوم الحاسب في **MIT** ومن كبار العلماء والباحثين المميزين في قسم تصنيع شرائح انفيديا **NVidia**؛ ومع زي **Sze**، واحدة من الباحثين رئيسيين للمشروع، وتوشار كريشنا **Tushar Krishna** باحث في مرحلة ما بعد الدكتوراه في تعاون **MIT** سنغافورة للبحث والتكنولوجيا **Singapore-MIT Alliance for Research and Technology** عندما تمّ إنجاز العمل، وهو الآن أستاذ مساعد في هندسة الكهرباء والحواسيب في جورجيا تيك Georgia Tech، بالتوصل إلى شريحة تحتوي على 168 نواة، أي تقريبًا بنفس العدد الموجود في وحدات المعالجة الرسومية GPU في الأجهزة المحمولة.

العمل محليّا:

الفكرة وراء فعاليّة آيرِس هي تصغير التردد الذي تحتاجه النوى لتبادل البيانات مع المخازن (الذواكر) البعيدة، العملية التي تستهلك كميّة لا يستهان بها من الوقت والطاقة. حيث أنّ العديد من النوى الموجودة في وحدات المعالجة الرسومية **GPU** تتشارك على مخزن ذاكري واحد كبير، بينما تحظى كل نواة في آيرس على ذاكرة خاصّة بها. كما تحتوي الشريحة على دارة تضغط البيانات قبل إرسالها إلى النوى المنفردة.

وتستطيع كل نواة أيضًا التواصل مباشرة مع أقرب جيرانها، بحيث لا تقوم بتوجيه البيانات إلى الذاكرة الرئيسية في حال احتاجت مشاركة البيانات مع تلك النوى، وهو شيء غاية في الأهمية بالنسبة للشبكات العصبونية المعقّدة، والتي تقوم فيها العديد من النوى بمعالجة البيانات ذاتها.

السر الأخير وراء فعاليّة هذه الشريحة هو دارة لأغراض خاصّة مهمتها توزيع المهام على النوى. تحتاج النواة في ذاكرتها المحلية إلى تخزين المعلومات التي قامت بمعالجتها عبر العُقد التي تحاكيها، بالإضافة إلى المعلومات التي تصف العُقد بحد ذاتها.

يمكن ضبط دارة التوزيع لتعمل مع مختلف أنواع الشبكات، لتقوم تلقائيًا بتوزيع نوعي البيانات على النوى بطريقة تضمن تأدية كل نواة لأكبر كميّة ممكنة من العمل قبل طلب المزيد من البيانات من الذاكرة الرئيسية.

قام باحثوا **MIT** في المؤتمر باستخدام آيرِس لتنفيذ شبكة عصبونية تقوم بمهمّة التعرّف على الصورة، وهي المرة الأولى التي يتم فيها تطبيق شبكة عصبونية تستخدم أحدث المعارف على شريحة مخصصة.

- التاريخ: 2016-05-16
- التصنيف: تكنولوجيا

#Artificial intelligence #الذكاء الاصطناعي #التعلّم العميق #الشبكات العصبونيّة

المصطلحات

- **التعلم العميق (deep learning)**: هو أحد ميزات الذكاء الاصطناعي التي تَعنى بمحاكاة نهج التعلم الذي يستخدمه البشر للحصول على أنواع معينة من المعرفة، كما يمكن اعتباره وسيلة لأتمتة التحليلات التنبؤية.

المصادر

- ScienceDaily

المساهمون

- ترجمة
  - رامي قباني
- مُراجعة
  - محمد اسماعيل باشا
- تحرير
  - طارق نصر
  - أنس الهود
- تصميم
  - Tareq Halaby
- نشر
  - حور قادري