

استخدام الخوارزميات لتحسين التنبؤ بالزلازل

بقلم: د/ سظام عبدالكريم المدني

التنبؤ بالزلازل هو فرع من فروع علم الزلازل يهتم بتحديد مواضع و مواقع و أحجام الزلازل المستقبلية، وبخاصة تحديد معالم الزلزال القوي التالي الذي سيحدث في منطقة ما. يعتبر التنبؤ بالزلازل من أكثر المشاكل المهمة والتي لم تُحل بعد في علوم الأرض. دائماً ما يسعى المتخصصين في دراسة علم الزلازل إلى استخدام الذكاء الاصطناعي للمساعدة في تحليل الزلازل وفهمها والتنبؤ بها. على عكس الكوارث الطبيعية الأخرى مثل: الأعاصير و الفيضانات و حرائق الغابات، فإنه من الصعب للغاية التنبؤ بحدوث الزلازل. من الزلازل التي وقعت في الماضي القريب وكان لها تأثيراً تدميراً كبيراً، زلزال اليابان 2011 م، و زلزال هايتي في عام 2010 م و الزلزال الذي ضرب الصين في عام 2008 م. فمن أجل فهم أفضل للمواقع التي من المرجح أن تحدث فيها الزلازل، والظروف التي من المحتمل أن تؤدي إلى ذلك، والتأثيرات التي ستحدث على المنطقة، يتحول المزيد من العلماء إلى استخدام قوة الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة. فبالنظر إلى مدى الصعوبة في التنبؤ بالزلازل، فضلاً عن الفشل الذريع في التنبؤ بها، فإن العديد من العلماء يترددون في استخدام كلمة "التنبؤ" حتى عند مناقشة استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل الزلازل. "التوقعات" هي المصطلح الأفضل. ومع ذلك، فإن الهدف النهائي لتحليل الذكاء المرتبط بالذكاء الاصطناعي هو التنبؤ الأكثر دقة للزلازل. والجدير بالذكر أن الطريقة الحالية الأساسية التي يتم بها الإبلاغ عن مخاطر الزلازل هي من خلال خريطة احتمالية وقوع الزلازل. تُظهر خرائط الاحتمال منطقة جغرافية ذات مناطق مظلمة وفقاً لاحتمالية الزلازل المحسوبة. يتم إنشاء الخرائط الاحتمالية استناداً إلى معادلات رياضية معقدة يجب أن في عين الاعتبار العديد من المتغيرات المختلفة مثل: بُعد المنطقة عن الصدع، والسرعة التي تتحرك بها الصخور على جانبي الصدع، والتاريخ السابق للزلازل في تلك المنطقة. ومع ذلك، فإن هذه الخرائط مجرد احتمالات، مما يجعلها ذات استخدام محدود في الاستعداد لمواجهة كوارث الزلازل. واستجابةً للطابع غير الدقيق لنماذج التنبؤ بالزلازل الحالية، تعتمد النماذج الجديدة على تحليل البيانات الزلزالية بواسطة شبكات عصبية وأنظمة ذكاء اصطناعي. تكمن ميزة الشبكات العصبية وخوارزميات التعلم الآلي في أنها تستطيع تحليل كميات هائلة من البيانات بسرعة كبيرة مقارنة بالوقت الذي يستغرقه العلماء للقيام به يدوياً. مزيد من البيانات يعني فرص أفضل لاكتشاف نماذج قابلة للتطبيق. ومع تحسن تقنية أجهزة الاستشعار الزلزالية بحيث أصبحت أصغر وأرخص في التصنيع، سيكون بمقدور العلماء جمع بيانات أكثر وأكثر ومن ثم القيام بتحليلها. ويأمل الباحثون في أن يتم تحسين هذه التقنيات في السنوات القادمة، وبالتالي تؤدي إلى إنشاء أنظمة يمكنها التنبؤ بدقة أكثر بالزلازل، والتقاط إشارات بيئية يتم استخدامها لتحديد مركز الزلزال، وكذلك إلى أين و مدى سرعة انتشار الزلزال. في عام 2016 م، أصدر باحثون من جامعة كاليفورنيا، بيركلي، تطبيقاً اسمه MyShake، والذي يستخدم مقياس التسارع في الهواتف الذكية لتتبع مدى الاهتزاز الذي يحدث في أي منطقة. عندما تكتشف مقاييس السرعة الهزة، يتم إرسال المعلومات إلى خادم يقوم بتجميع البيانات ثم تحليلها. إذا اكتشف عدد كبير من الهواتف في التطبيق اهتزازاً في منطقة ما، يمكن للنظام اكتشاف مركز الحدث وإرسال التنبيهات تلقائياً إلى الأشخاص الموجودين في المنطقة المحيطة، مما يمنحهم الوقت الكافي لأخذ الحيطة. ولدى دول مثل: المكسيك واليابان أنظمة إنذار مبكر للزلازل الخاص بها. قد لا توفر أنظمة الإنذار المبكر هذه سوى بضع ثوانٍ من التحذير في حالة حدوث زلزال، ولكن تلك الثواني القليلة قد تكون كافية للناس للوصول إلى جزء أكثر أماناً و الحفاظ على أرواح الكثير. وفي النهاية، يمكن أن تساعد البيانات من الأجهزة الذكية إلى جانب تحليل الذكاء الاصطناعي في إنشاء أنظمة إنذار مبكر يُساعد العلماء على فهم كيفية ظهور الزلازل في مناطق جغرافية مختلفة.