أول صورة "حقيقية" لثقب أسود في طريقها إلينا!



رسم توضيحيّ من "ناسا" NASA لما قد يبدو عليه الثقب الأسود، ومجرى المقذوفات مكون من الغاز الساخن الذي يمتصه أفق الحدث.

تحتاج خريجة معهد ماساشوستس للتكنولوجيا **MIT**، التي كتبت خوارزمية يمكنها اكتشاف عظمة الثقب الأسود، إلى اثني عشر تلسكوبًا راديويًا حول العالم لإنجاز هذا الأمر.

بحلول الربيع القادم ستكون الثقوب السوداء (**Black holes**) جاهزة لأخذ صورة عن قرب وذلك بفضل خوارزمية جديدة يمكنها تزويد الفلكيّين بطريقة جديدة لالتقاط صورة لثقب أسود. فقد طوّرت كيتي بومان **Katie Bouman** ـالطالبة في علوم الحاسوب وخريجة

MITـ هذه الخوارزمية التي تستخدم الأرض كصحنٍ عملاق لالتقاط الأمواج الراديوية.

تكمن المشكلة في أنه حتى أقرب ثقب أسود إلينا (وهو الثقب الأسود فائق الكتلة المسمى القوس (**Sagittarius**) والموجود في مركز مجرة درب التبانة) يعد ثقبا بعيدا جدًا جدًا، والصور الملتقطة سابقًا تُظهر تأثيرات الثقب الأسود بدلًا من إظهارها لأفق الحدث (**event horizon**) نفسه.

تُعتبر الأمواج الراديوية (**Radio waves**) إشارات مثالية لعدة أسباب، فهي تمر عبر الأجسام الصلبة وبهذا تصل الأرضَ بعد قطع مسافة طويلة، لكنّ أطوالها الموجية طويلة جدًا. ويعني هذا أن الفلكيين بحاجة إلى لاقط أمواج راديوية ضخم لالتقاط أمواج كافية لإنتاج صورة.

وتشرح بومان الأمر قائلةً: "لتصوير شيء بحجم ثقب مجرة درب التبانة الأسود قد تحتاج إلى تلسكوب بحجم الأرض". وهذا تمامًا ما يسعى إليه مشروع تلسكوب أفق الحدث (**Event Horizon Telescope**) وذلك عبر جمع بيانات قادمة من كل التلسكوبات الراديوية في العالم.

يضم المشروع حاليًا ستة تلسكوبات راديوية، لكن لا يوجد تلسكوبات راديوية كافية في العالم تستطيع إجراء عملية الرصد عند التردد المطلوب (1.3 ميلمتر)، وحتى لا وجود لمواقع مناسبة كافية في العالم حيث يمكن بناء تلسكوبات مشابهة (إذ يجب أن توجد على قمم الجبال وفي مواقع تحدّ من التداخل الناتج عن بخار الماء)؛ وقد صُممت خوارزمية بومان لتصنع الفرق.

وللقيام بذلك، تجمع هذه الخوارزمية، المعروفة بـ "إعادة البناء المستمر للصورة عالية الدقة باستخدام الرّقع المُعدة مسبقًا" (أو اختصارًا **CHIRP**)، في البداية بين الإشارات القادمة من ثلاثة تلسكوبات مختلفة؛ ونتيجة لاستخدام ثلاثة تلسكوبات بدلًا من اثنين (وهذا ما يفعله الآخرون) فإنّ التأخرات الحاصلة في الموجات الراديوية الناجمة عن الغلاف الجوي للأرض، تلغي بعضها البعض.

ولكن حتى بعد ذلك، تقول بومان: "هناك عدد لا متناهٍ من الصور التي ستصف البيانات بإتقان". ولذلك فالخطوة التالية هي استخدام البيانات لإعادة إنشاء "صورة"، أو ما يبدو كصورة. وتشرح بومان الأمر قائلةً: "قد يبدو ذلك بديهيًا، ولكن عندما تُجزّأ الصور إلى رقع صغيرة فغالبًا ما ينتج الكثير من البنى المكررة: رقع مستوية، وحافّة".

صَممت بومان خوارزمية تتعلم آليًا (**machine-learning algorithm**) وتستطيع تمييز تلك الرّقع المكررة التي تُدعى نماذج التصحيح، ومن ثمّ تستخدمها لإعادة تشكيل الصور. وقد أدت الخوارزمية عملها بشكلٍ مذهل عندما دُرّبت على أي نوع من الصور (فلكية أو أرضية).

تقول بومان: "يمكننا أخذ صور على هاتفك، أو يمكننا أخذ صور محاكاة الثقوب السوداء، أو صور قطط. لا مشكلة فيما إذا درّبنا الخوارزمية على صور الثقوب السوداء، أو الصور السماوية، أو الصور الأرضية ـ فنماذج التصحيح التي نُعلمها جميعها متشابه كفاية لينتهي بنا المطاف باستعادة الصورة ذاتها في النهاية".

ستُستعمل مراصد متعددة في المشروع بما فيها الصفيفة دون الميليمترية (**the Sub Millimeter Array**)، وتلسكوب جيمس كلارك ماكسويل الموجود في هاواي، وتلسكوب هاينريخ-هيرتز تحت الميليمتري الموجود في أريزونا، والتلسكوب الميليمتري الكبير الموجود في المكسيك، إضافة إلى معهد علم الفلك الراديوي الميليمتري الموجود في إسبانيا، وكلٌ من تجربة المستكشف وصفيفة أتاكاما الميليمترية/ دون الميليمترية الموجودتين في أتاكاما في تشيلي، وتلسكوب القطب الجنوبي الموجود في القارة القطبية الجنوبية، والصفيفة الميليمترية الموسَّعة الشمالية الموجودة في فرنسا.

تُعتبر خوارزمية بومان أفضل من الخوارزميات السابقة بالنسبة لإعادة تشكيل صورة باستخدام القياسات التي قد تنتجها تلسكوبات مختلفة، كما أنها أفضل في معالجة الضجيج الموجود في البيانات. وسيُجرى الاختبار الحقيقي في ربيع 2017 عندما تبدأ التلسكوبات بجمع البيانات التي يمكن أن تشكّل مع بعضها صورتنا الأولى لثقبٍ أسود.

- التاريخ: 2016-07-27
- التصنيف: الكون

#الكون #الثقوب السوداء #المجرات #التلسكوبات

المصطلحات

- **أفق الحدث (Event horizon)**: هي بعدٌ معين عن الثقب الأسود لا يمكن لأي شيء يقطعه الإفلات من الثقب الأسود. بالإضافة إلى ذلك، لا يُمكن لأي شيء أن يمنع جسيم ما من صدم المتفرد الذي يتواجد لفترة قصيرة جداً من الزمن بعد دخول الجسيم عبر الأفق. ووفقاً لهذا المبدأ، فأفق الحدث عبارة عن "نقطة اللاعودة". انظر نصف قطر شفارتزشيلد. المصدر: ناسا

المصادر

- astronomy magazine
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - ليلاس قزيز
- مُراجعة
  - همام بيطار
- تحرير
  - معاذ طلفاح
  - أسماء إسماعيل
- تصميم
  - نادر النوري
- نشر
  - سارة الراوي