

Wenn der Neutronenstern ins schwarze Loch geschupst wird

Autor(en): **Cartlidge, Edwin**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): **32 [i.e. 31] (2019)**

Heft 121: **Forschende in der Krisenzone : warum sie das Risiko auf sich nehmen**

PDF erstellt am: **17.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-866257>

Nutzungsbedingungen

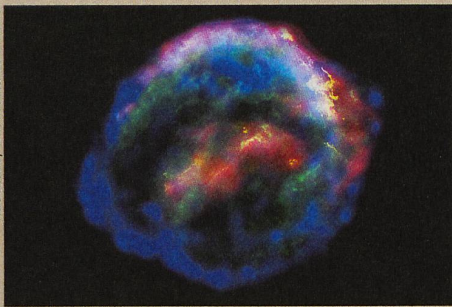
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



Gravitationswellen könnten die Folgen einer Supernova nachweisen.

Wenn der Neutronenstern ins schwarze Loch geschupst wird

Supernova-Explosionen könnten Gravitationswellen erzeugen, die sich von LISA – der Laser Interferometer Space Antenna – ab den 2030er-Jahren nachweisen lassen sollten.

Erwartet wird schon länger, dass LISA die Gravitationswellen von verschmelzenden supermassereichen schwarzen Löchern detektieren wird. Solche Wellen dürften aber auch in einem anderen Fall entstehen: wenn viel leichtere kompakte Objekte wie etwa gewöhnliche schwarze Löcher und Neutronensterne von supermassereichen schwarzen Löchern verschlungen werden.

Wissenschaftler vermuten, dass solche Ereignisse damit beginnen, dass kompakte Objekte einem supermassereichen schwarzen Loch nahe kommen, nachdem sie unter den Einfluss der Gravitationskraft anderer Sterne gerieten. Aber Elisa Bortolas von der Universität Zürich und Michela Mapelli von der Universität Padua halten es für möglich, dass sie auch einfach durch die Supernova-Explosionen ausgelöst werden, bei denen diese Objekte zuvor entstanden sind.

Zu einer Supernova kommt es, wenn einem massereichen Stern der nukleare Brennstoff ausgeht und seine Gravitation den Stern kollabieren und explodieren lässt. Dabei wird ein Grossteil seines Materials in den Weltraum geschleudert, der Rest bildet ein kompaktes Objekt. Wegen des asymmetrischen Ausstosses und der Impulserhaltung wird das kompakte Objekt in eine bestimmte Richtung beschleunigt. Bortolas und Mapelli gehen davon aus, dass einige solcher Stösse das schwarze Loch oder den Neutronenstern in eine spiralförmige Bahn zum supermassereichen schwarzen Loch lenken können, und sie zeigen, dass LISA allenfalls bis zu zehn solche Ereignisse pro Jahr nachweisen können wird. *Edwin Cartlidge*

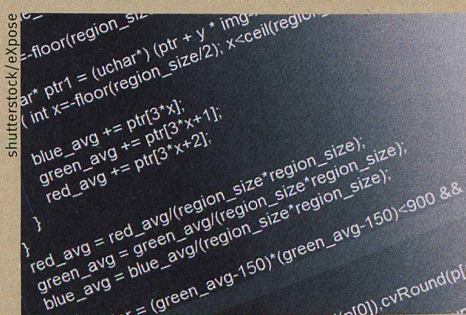
E. Bortolas and M. Mapelli: Can supernova kicks trigger EMRIs in the Galactic Centre? MNRAS (2019)

Codes verbessern Codes

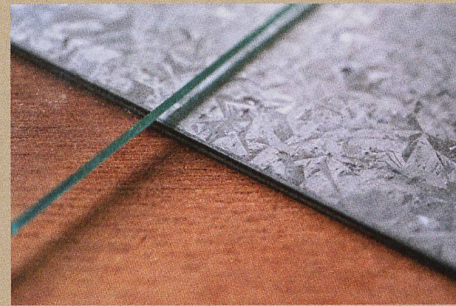
Maschinen helfen bereits heute beim Programmieren: Sie überprüfen Codes automatisch auf Fehler und erstellen gezielt Kommentare, damit die Arbeit nachvollziehbar wird. Forschende der USI in Lugano und des College of William and Mary in Williamsburg (Virginia) sind einen Schritt weitergegangen und haben eine Software so trainiert, dass sie fremde Quellcodes automatisch verbessern konnte. Solche Aufgaben werden sonst von erfahrenen Entwicklern ausgeführt.

Damit das Programm die Korrekturen im Code automatisch durchführen konnte, mussten die Forschenden ihm zunächst beibringen, sinnvolle Änderungen zu erkennen. Sie nutzten dafür gängige neuronale Netzwerke, die auch für das automatisierte Übersetzen natürlicher Sprachen verwendet werden. Dann trainierten sie das Programm darin, Abschnitte im Code selbst zu verändern. Dafür zeigten sie den Zustand des Codes vor und nach einer von einer menschlichen Entwicklerin vorgenommenen Änderung. So lernte die Software, wie Entwickler Fehler beheben oder neue Features einbauen. Die in Java programmierten Beispiele stammten aus drei gängigen Dokumentenservern: Android, Google Source und Ovirt. Das Verbesserungsprogramm schlug in über 20 Prozent der Fälle die exakt gleiche Änderung wie eine Entwicklerin vor. Diese Quote empfinden die Forschenden als ermutigend. Die übrigen Vorschläge seien zudem nicht unbedingt falsch, nur anders, meint Gabriele Bavota von der USI. «Wir sehen unsere Modelle als Unterstützung für Softwareentwickler. Sie können Code-Änderungen empfehlen, die von einem Entwickler überprüft und akzeptiert werden müssen», betont Bavota. «Das letzte Wort sollte immer dem Entwickler und nicht der Maschine gegeben werden.» *Hubert Filser*

M. Tufano et al: On Learning Meaningful Code Changes via Neural Machine Translation. Arxiv (2019)



Forschende bringen einer Software bei, Fehler in Quellcodes zu verbessern.



Metall oder doch Glas? Vibrationen des Touchscreens können den Tastsinn täuschen.

Glas wird zu Holz

Wir berühren täglich Dutzende Male einen Touchscreen. Die aufpoppende Nachricht oder der Klingelton stimuliert dann Augen oder Ohren. Unser Tastsinn allerdings liegt brach. Diese Lücke möchte Hanna Järveläinen schliessen. Die Musikerin und Wissenschaftlerin an der Zürcher Hochschule der Künste (ZHdK) versucht gemeinsam mit Forschenden der italienischen Universität Udine, die haptische Wahrnehmung von digitalen Angeboten zu verbessern.

Einen ersten Schritt dahin versuchen die Forschenden beim gläsernen Touchscreen: Wie kann man damit das Gefühl erzeugen, dass die Fingerkuppen ein bestimmtes Material berühren? Vielleicht durch eine Vibrationsstimulierung der Fingernerven, wie Järveläinen erklärt. Das mag skurril klingen, funktioniert gemäss der Forschenden aber erstaunlich gut.

In ihrem Experiment zeichneten die Forschenden zunächst die Vibrationen auf, die ein Tischtennisball produziert, wenn er auf eine Oberfläche aus Tannenholz, Hartplastik oder Stahl prallt. 27 Studienteilnehmer legten dann ihre Fingerkuppe auf eine Glasplatte, die von einem kleinen Schwingungserreger mit den charakteristischen Vibrationen des Materials bespielt wurde – und mussten erraten, ob es sich um Holz, Kunststoff oder Metall handelte.

«Holz erkannten drei von vier Testpersonen, Metall die Hälfte», sagt Järveläinen. Spielten die Forschenden zusätzlich das Geräusch vor, das ertönt, wenn der Tischtennisball auf das jeweilige Material fällt, stieg die Chance für die richtige Antwort deutlich. Diese Erkenntnis eröffnet ganz neue Möglichkeiten für Virtual-Reality-Anwendungen. *Stephanie Schnydrig*

Y. De Pra et al.: Auditory and tactile recognition of resonant material vibrations in a passive task of bouncing perception. International Workshop on Haptic and Audio Interaction Design (2019)