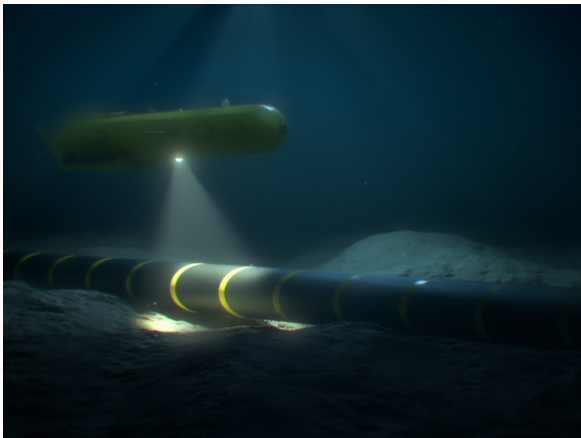


Artificial Intelligence methods for Underwater target Tracking

Ergebnisse in Kürze

Neue Algorithmen ermöglichen den Einsatz von adaptiven autonomen Unterwasserfahrzeugen

Forschende, deren Schwerpunkt auf Algorithmen des verstärkenden Lernens liegt, treiben den Einsatz von adaptiven autonomen Unterwasserfahrzeugen für die Verfolgung von Meerestieren voran.



© Jesper/stock.adobe.com

Die Unterwasser-Ökosysteme der Erde sind bedroht, durch Klimawandel, Verschmutzung, Übernutzung und andere Umweltfaktoren. „Eines unserer gemeinsamen europäischen Ziele ist es, die Gesundheit und die biologische Vielfalt der Meeresumwelt zu schützen“, sagt [Ivan Masmitja](#) , Forscher am [Institut de Ciències del Mar](#)  (ICM-CSIC). „Der Schutz und die Erhaltung dieser äußerst wichtigen Ökosysteme erfordert jedoch völlig neue, bahnbrechende Ansätze.“

Ein solcher Ansatz ist der Einsatz adaptiver autonomer Unterwasserfahrzeuge – im Grund genommen Unterwasserdrohnen.

Laut Masmitja haben autonome Unterwasserfahrzeuge das Potenzial, den Forschenden einen unvergleichlichen Blick auf unsere Meeresumwelt zu ermöglichen und Daten zu einer Vielzahl von Umweltfaktoren zu erfassen. „Die Herausforderung besteht darin, dass es sehr schwierig ist, Unterwasserobjekte zu lokalisieren und zu verfolgen, insbesondere die Tier- und Pflanzenwelt des Meeres“, erklärt er.

Die Forschenden des ICM-CSIC versuchen mit Unterstützung des EU-finanzierten Projekts [AlforUTracking](#), dieses Problem mithilfe von Algorithmen des maschinellen Lernens zu lösen.

„Auf dem Weg zu den geplanten Anwendungen der Verfolgung von Meerestieren durch autonome Fahrzeuge steht dieses Projekt an der Spitze der Forschung und trägt direkt zu den Zielen der [Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie](#) der EU bei“, ergänzt [Joan Navarro](#), ebenfalls Forscher am ICM-CSIC, der an diesem Projekt beteiligt war.

Diese Forschungsarbeit wurde im Rahmen der [Marie-Skłodowska-Curie-Maßnahmen](#) unterstützt.

Verstärkendes Lernen zur Verfolgung von Unterwasserzielen

Im Mittelpunkt des Projekts steht der Einsatz von Lernen durch Verstärkung. „Verstärkendes Lernen ist eine einzigartige Methode des maschinellen Lernens und zielt darauf ab, die Steuerung zu optimieren, bei der untersucht wird, wie sich ein intelligenter Agent in einer dynamischen Umgebung verhalten sollte, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen“, bemerkt Navarro.

Im Rahmen des Projekts bedeutet dies, dass verstärkendes Lernen dem autonomen Unterwasserfahrzeug dabei hilft, den optimalen Pfad für die Verfolgung von Unterwasserzielen zu finden, wobei nur die Entfernungsinformationen verwendet werden. Doch wie bei vielen Forschungsprojekten war dies leichter gesagt als getan.

„Eine der größten Herausforderungen bestand darin, die Algorithmen des verstärkenden Lernens in die vorhandenen autonomen Unterwasserfahrzeuge einzubauen, von denen viele nicht über eine Zentraleinheit verfügen, die stark genug ist, um die erforderlichen Softwarepakete zu verarbeiten“, erklärt Masmitja.

„Stattdessen mussten wir das Netz des verstärkenden Lernens von Grund auf neu schreiben und dabei einfache mathematische Notationen verwenden.“

Maschinelles Lernen zur Unterstützung der Ziellokalisierung

Als das verstärkende Lernen geschrieben und installiert war, war es an der Zeit, die AlforUTracking-Lösung zu testen. Zu diesem Zweck begab sich das Projektteam nach Kalifornien.

Die Forschenden setzten ein autonomes Unterwasserfahrzeug mit verstärkendem Lernen in der Monterey Bay ein und verfolgten die Drohne erfolgreich über mehrere Stunden und mehr als 2,5 Kilometer von einem Überwasserfahrzeug aus.

„Wir zeigten zum ersten Mal, dass Algorithmen des verstärkenden Lernens trainiert und zur Lösung wichtiger Probleme bei Unterwassermissionen wie der Ziellokalisierung eingesetzt werden können“, sagt Navarro.

Einsatz von Algorithmen zur Koordinierung einer Flotte autonomer Unterwasserfahrzeuge

Im Rahmen des Projekts wurde neben verstärkendem Lernen auch mit Algorithmen des Mehragenten-Verstärkungslernens gearbeitet. Konkret entwickelten die Forschenden einen neuen Algorithmus mit Transformatoren, der in verschiedenen Szenarien besser abschneidet als die modernsten Algorithmen.

Laut Masmitja ist dies ein weiterer wichtiger Meilenstein, da Mehragenten-Verstärkungslernen zur Koordinierung einer Flotte von Fahrzeugen zur Erforschung des Ozeans eingesetzt werden könnte. „Wir machen mit den von uns entwickelten und implementierten Techniken große Schritte in Richtung autonomer und anpassungsfähigerer Fahrzeuge zur Erforschung, Untersuchung und Überwachung des Ozeans und der vielen Lebewesen, die dort zu Hause sind“, schließt er.

Viele der Projektergebnisse wurden in „[Science Robotics](#)“ , einer der renommiertesten Fachzeitschriften im Bereich der Robotik, veröffentlicht.

Schlüsselbegriffe

[AlforUTracking](#)

[biologische Vielfalt](#)

[Meeresumwelt](#)

[Algorithmen](#)

[autonome Unterwasserfahrzeuge](#)

[Verfolgung von Meerestieren](#)

[Klimawandel](#)

[Drohnen](#)

Entdecken Sie Artikel in demselben Anwendungsbereich



Ölverschmutzungen in Häfen und Küstengebieten dank neuer Technologie schneller erkennen

6 Mai 2021



Ein unbemanntes, ferngesteuertes Schiff zur Eindämmung von Ölverschmutzungen

20 Mai 2022



Projektinformationen

AlforUTracking

ID Finanzhilfevereinbarung: 893089

[Projektwebsite](#) 

DOI

[10.3030/893089](https://doi.org/10.3030/893089) 

Projekt abgeschlossen

EK-Unterschriftsdatum

16 März 2020

Startdatum

1 März 2021

Enddatum

30 September 2023

Finanziert unter

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie Actions

Gesamtkosten

€ 226 801,76

EU-Beitrag

€ 226 801,76

Koordiniert durch

AGENCIA ESTATAL CONSEJO
SUPERIOR DE
INVESTIGACIONES CIENTIFICAS



Spain

Letzte Aktualisierung: 9 Februar 2024

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/449189-new-algorithms-enable-the-use-of-adaptive-autonomous-underwater-vehicles/de>

European Union, 2025

