vinetur

Portugiesische Forscher veröffentlichen offenen Weinberg-Datensatz für Rebschnitt-Roboter

Der Datensatz umfasst 494 annotierte Bilder, LiDAR-, Tiefenmess- und präzise Positionsdaten für die Forschung zur Navigation im Weinberg.

Mittwoch, 23. September 2026



Forscher in Portugal haben einen offenen Weinberg-Datensatz veröffentlicht, der Robotern helfen soll, Rebstöcke für den autonomen Rebschnitt zu erkennen und zu lokalisieren – eine saisonale Arbeit, die nach wie vor arbeitsintensiv und schwer zu automatisieren ist.

Der Datensatz wurde am Mittwoch in der Fachzeitschrift Scientific Data von Francisco Oliveira, João Castro, Daniel Queirós da Silva, José Boaventura, Mário Cunha und Filipe N. Santos veröffentlicht. Das Team ist mit INESC TEC, der Universität Trás-os-Montes und Alto Douro sowie der Universität Porto verbunden.

Laut der Studie vereint die Veröffentlichung RGB-Bilder, Tiefenbilder, LiDAR-Messungen und GNSS/RTK-Positionsdaten, die in einem Weinberg sowohl mit einem Handgerät als auch mit einem mobilen Roboter erfasst wurden. Ziel sei es, die Entwicklung und

Erprobung von Computer-Vision-, Lokalisierungs-, Mapping- und Sensorfusionssystemen zu unterstützen, die landwirtschaftlichen Robotern ermöglichen könnten, sich durch die Weinbergzeilen zu bewegen und Rebschnittarbeiten mit weniger menschlichem Eingriff auszuführen.

Der Rebschnitt gehört zu den anspruchsvolleren Aufgaben im Weinbau, weil Arbeiter selektive Schnitte an den Rebenruten vornehmen müssen. Zudem ist er saisonal, was die Personalplanung erschweren kann, wenn Arbeitskräfte knapp sind. Die Forscher erklärten, autonomer Rebschnitt erfordere eine Maschine, die nicht nur Kollisionen beim Fahren zwischen den Rebstöcken vermeidet, sondern auch jede Pflanze ausreichend genau im Blick behält, um den Vorgang auszuführen.

Um dieses Problem anzugehen, stellte das Team einen Datensatz zusammen, der für das Training und Benchmarking von Algorithmen gedacht ist. Zusätzlich zu den Sensordaten annotierten die Forscher 494 RGB-Bilder aus den Handaufnahmen mit Segmentierungsmasken im YOLO-Format, einem Standard, der in Machine-Learning-Workflows für Objekterkennung und Bildsegmentierung verwendet wird. Dieser annotierte Teil soll Entwicklern helfen, Deep-Learning-Modelle zu trainieren, die Rebstockstrukturen von der Umgebung unterscheiden können.

Die Studie beschreibt den Datensatz als Open Access und versteht ihn als praktische Ressource und nicht als fertiges Robotikprodukt. Die Autoren erklärten, das Material solle weitere Arbeiten zu Wahrnehmung und Navigation im Weinberg ermöglichen, zwei zentrale technische Hürden für Rebschnitt-Roboter. Ihre technische Validierung ergab laut der Studie, dass die annotierten Daten konsistent und für das Modelltraining geeignet sind.

Die Veröffentlichung erscheint zu einem Zeitpunkt, an dem landwirtschaftliche Robotik über mehrere Kulturen hinweg mehr Aufmerksamkeit erhält, die stark von manueller Feldarbeit abhängen. Im Weinberg ist der Rebschnitt besonders herausfordernd, weil Reben unregelmäßige Formen haben, die Reihen eng stehen und sich das Erscheinungsbild im Verlauf des Wachstumszyklus verändert. Unter solchen Bedingungen kann es für einen Roboter schwierig sein, Pflanzenstrukturen zuverlässig zu erkennen und zu bestimmen, wo er sich im Feld befindet.

Durch die Kombination von Bild-, Tiefen-, Laser-Scan- und hochpräzisen Positionsdaten bietet die neue Veröffentlichung Forschern mehrere Ansätze für dieses Problem. RGB-Bilder liefern standardmäßige visuelle Informationen. Tiefendaten ergänzen Entfernungsangaben auf Pixelebene. LiDAR kann helfen, dreidimensionale Darstellungen der Weinbergzeile zu erstellen. GNSS/RTK-Daten liefern eine präzise Geolokalisierung, die für Mapping und wiederholte Arbeiten auf derselben Fläche wichtig ist.

Die Forscher erklärten, die Daten seien sowohl mit einem Handaufbau als auch mit einer mobilen Roboterplattform erfasst worden, was die Einsatzmöglichkeiten des Materials erweitert. Ein Handheld-System kann Beobachtungen aus kurzer Distanz erfassen und dürfte für Annotation und Modellentwicklung nützlich sein. Ein robotermontiertes System kann die Bedingungen des realen Feldeinsatzes abbilden, einschließlich Bewegung, Blickwinkel und Navigation durch die Reihe.

Die Studie behauptet nicht, dass autonomer Rebschnitt bereits für den breiten kommerziellen Einsatz bereit ist. Stattdessen schafft sie Infrastruktur für die nächste Forschungsphase, indem sie Laboren und Entwicklern einen gemeinsamen Referenzdatensatz für Tests von Methoden unter Weinbergbedingungen bietet. Standardisierte Datensätze haben in anderen Bereichen eine große Rolle beim Fortschritt von Robotik und künstlicher Intelligenz gespielt, weil sie es verschiedenen Teams ermöglichen, Ergebnisse auf derselben Datengrundlage zu vergleichen.

Das ist über die Forschungslabore hinaus relevant, weil Weinberge am Anfang der Wertschöpfungskette für Wein stehen. Zuverlässigere Automatisierung beim Rebschnitt könnte langfristig dabei helfen, Arbeitskräftemangel zu bewältigen, die Konsistenz der Feldarbeiten zu verbessern und einige Produktionsbelastungen für Weingüter zu verringern. Ein solcher Effekt würde davon abhängen, wie gut Robotersysteme unter realen kommerziellen Bedingungen funktionieren und wie schnell sie sich zu wirtschaftlich tragfähigen Kosten einführen lassen.

Laut der Studie erhielt das Projekt Förderung aus dem Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon Europe der Europäischen Union im Rahmen der Grant Agreement 101182954. Die Autoren erklärten, keine Interessenkonflikte zu haben.

Scientific Data, die Zeitschrift, in der die Arbeit veröffentlicht wurde, ist auf begutachtete Beschreibungen von Datensätzen und deren technischer Validierung spezialisiert. In diesem Format liegt der Schwerpunkt darauf, wie die Daten erhoben, dokumentiert und für die Wiederverwendung durch andere Forscher geprüft wurden, statt auf der Darstellung eines einzelnen experimentellen Ergebnisses.

Für Forscher im Weinbau und Entwickler landwirtschaftlicher Robotik liegt der Wert der Veröffentlichung vermutlich in der Kombination verschiedener Sensormodalitäten und der Verfügbarkeit gelabelter Bilder. Segmentierung und Lokalisierung von Rebstöcken sind grundlegende Schritte für jedes System, das entscheiden muss, wo eine Pflanze steht, wie sie geformt ist und wie es sich ohne Schäden um sie herumbewegen kann. Ohne dieses Fundament sind autonome Schneideentscheidungen nur schwer sicher zu treffen.

Die Autoren erklärten, der Datensatz solle Arbeiten zu Navigation, Mapping, Lokalisierung und Bildverarbeitungsmodellen im Weinberg ermöglichen, die alle notwendig sind, bevor ein Roboter selbstständig schneiden kann. Da Winzer und Gerätehersteller weiterhin nach Möglichkeiten suchen, wiederkehrende Feldarbeiten zu automatisieren, könnten Ressourcen wie diese zu einem wichtigen Bestandteil werden, wie sich Weinbergrobotik vom Prototyp zur praktischen Anwendung entwickelt.