

Presse Mitteilung

Modernste Methode hilft bei der Identifizierung von Baumarten und Totholz

Eine Forschungsgruppe der Hochschule München stellt eine effiziente Methode vor, die die Verwaltung des Nationalparks Bayerischer Wald bei der Waldinventur unterstützt.

München - 26. März 2020.

SÜDDEUTSCHE ZEITUNG | WISSEN - Die Forschungsgruppe Computer Vision, Remote Sensing and Navigation (CORSNAV) unter Leitung des Lehrbeauftragten und Forschers für Fernerkundung an der Hochschule München, Prof. Dr. Peter Krzystek, hat in Zusammenarbeit mit dem Digital Transformation Lab eine schnelle Methode zur Erkennung einzelner Bäume in einem Waldgebiet entwickelt. Die Methode nutzt künstliche Intelligenz (KI), die am virtuellen Computer mit Baumproben aus dem Nationalpark trainiert wurde. Die Verwaltung kann dann die Aufgabe der Analyse der Waldzusammensetzung an die KI delegieren, um Zeit und Kosten für den Einsatz von Untersuchungsteams zu sparen. Wissenschaftler, die in anderen Waldregionen forschen wollen, können von dieser Methode potenziell profitieren.

Moderne Fernerkundungstechniken wie das luftgestützte Laserscanning (ALS) werden bei der Waldkartierung häufig als Alternative zur herkömmlichen Landvermessung eingesetzt. Durch die Verwendung eines hochpräzisen Laserscanners, der an einer luftgestützten Plattform (Hubschrauber, Drohnen usw.) angebracht ist, kann ein größeres Gebiet in kürzerer Zeit erfasst werden. Ein weiterer Vorteil von ALS ist die genaue 3D-Visualisierung der Waldstruktur, die aus Millionen von georeferenzierten Punktwolken besteht. Aus diesen visuellen Daten können weitere Informationen wie Baumarten und Totholz für die Waldinventur automatisch durch den Einsatz von KI abgeleitet werden. Maschinen können Vorhersagen treffen, welche Bäume zu welcher Kategorie gehören, wenn sie zuvor mit genügend Referenzmustern optimal 'trainiert' wurden. Dieser Vorgang wird als 'maschinelles Lernen' bezeichnet. Es gibt mehrere bekannte Lernalgorithmen wie 'Random Forest' oder 'logistische Regression', die von der CORSNAV-Forschungsgruppe erprobt wurden, um einen einzelnen Baum in die jeweilige Art zu klassifizieren und um Totholz zu erkennen. Die Klassifikationsgenauigkeit dieser Algorithmen ließ jedoch noch Raum für Verbesserungen (ca. 70-80%). Dies lag an den geringen Mengen an Referenzproben aller Kategorien und der komplexen Struktur des Waldes, welche es den Algorithmen erschwerte, zwischen lebenden und toten Bäumen zu unterscheiden.

Mit Hilfe von "Deep Learning", einem Teilgebiet des maschinellen Lernens, ist es möglich, die Klassifizierungsgenauigkeit weiter über 80 % hinaus zu verbessern. Es ahmt die Funktion neuronaler Netze im menschlichen Gehirn nach und lernt hierarchisch, ausgehend von den lokalen Mustern wie Blättern oder Ästen eines Baumes bis hin zu den komplexen Szenen wie

dem kompletten Baum selbst. Deep Learning hat die Fähigkeit, eine große Menge an Referenzmustern aufzunehmen, die für die Trainingsphase benötigt werden. Um den oben erwähnten Prozess zu beschleunigen, wird eine Computerplattform benötigt, die aus leistungsstarken Prozessoreinheiten sowie einer High-End-Grafikkarte besteht. Nur wenige Forschungsinstitute haben Zugang zu dieser Ressource, da sie nicht billig ist. Neuerdings bieten Cloud-Computing-Plattformen wie Amazon Web Services (AWS) leistungsstarke virtuelle Computer an, auf die von überall auf der Welt zugegriffen werden kann. Die Benutzer müssen nur die genaue Zeit bezahlen, die sie mit den Ressourcen verbringen, was es für kleine Institute oder Einzelpersonen potenziell kosteneffizient macht. Die CORSSNAV-Forschungsgruppe nutzt letztlich die Vorteile des Deep-Learning-Ansatzes in Kombination mit der Leistung des Cloud-Computings, um das Training schneller durchzuführen und dennoch eine höhere Klassifizierungsgenauigkeit zu erzielen.

"Deep Learning mag für uns zunächst ungewohnt klingen. Aber nachdem wir uns mit der von der CORSSNAV Research Group zur Verfügung gestellten Methode vertraut gemacht haben, hat uns die verbesserte Genauigkeit bei der Klassifizierung von Baumarten und Totholz gezeigt, wie wichtig sie für unsere Arbeit hier im Nationalpark Bayerischer Wald ist. ", sagt Marco Heurich, ein Vertreter des Nationalparks Bayerischer Wald. "Wenn Sie sich vorstellen, wie lange es dauern würde, eine Waldinventur ohne die Hilfe dieser Technologien (ALS, Deep Learning) durchzuführen. Ganz zu schweigen davon, dass wir mehr Ressourcen für Personal zur Vermessung und für teure Arbeitsplatz-PCs aufwenden müssten. AWS hat es uns ermöglicht, auf Hochleistungs-Rechenleistung zuzugreifen, die auf unsere Bedürfnisse skaliert werden kann und gleichzeitig kostenbewusst ist."

Der getestete Workflow ermöglicht es Wissenschaftlern, Deep Learning-basierte Klassifizierungen durchzuführen, ohne sich um die komplizierte Einrichtung kümmern zu müssen. Ein Automatisierungsskript hilft ihnen dabei, mehrere Experimente nacheinander auszuführen. Die Deep-Learning-Softwarebibliothek mit ihren Abhängigkeiten wird in einer isolierten Umgebung als Container-Image gespeichert, das sie einfach in einer beliebigen Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)-Instanz, dem virtuellen Computer selbst, bereitstellen können. Trainingsdaten und die Ergebnisse können in einem Amazon Simple Storage System (S3) Bucket gespeichert werden, einem Speichersystem, das unabhängig von jeder EC2-Instanz arbeitet. Es lässt sich flexibel an- und abhängen, ohne dass man sich Sorgen um den Verlust von Daten machen muss, falls eine EC2-Instanz plötzlich abstürzt oder abgeschaltet wird.

"Ich fange gerade mit meiner Forschung in einem kleinen Waldgebiet in Indien an und es ist wirklich schwierig, die Geräte mit meinem Team hierher zu transportieren", sagt Doktorand Felipe Mendoza. "Ich habe von dieser interessanten Methode erfahren und ohne Zeit zu verlieren, habe ich die Forstverwaltung gefragt, ob sie aktuelle 3D-Daten von ALS haben. Es stellte sich heraus, dass sie gerade letzten Monat einen Flug mit einer Drohne gemacht

hatten und froh waren, diese Daten zu teilen. Also begann ich, die Methode zu nutzen, um hier Totholz zu identifizieren, das ich für meine Statistikdaten benötige."

Wenn Sie mehr über diese Methode erfahren möchten und darüber, wie sie Ihnen bei Ihren Forschungsprojekten helfen könnte, wenden Sie sich bitte per Mail an Prof. Dr. Peter Krzystek (peter.krzystek@hm.edu).

**DIGITAL
TRANSFORMATION
LAB**



Nationalparkverwaltung
Bayerischer Wald

