EUREKA Südafrika CSA

EUREKA Südafrika CSA Sustainable Agriculture, Water saving technologies

Programm / Ausschreibung	IWI, IWI, Basisprogramm Ausschreibung 2022	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	04.11.2022	**Projektende**	31.10.2023
Zeitraum	2022 - 2023	**Projektlaufzeit**	12 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Genaue Klimadaten und Wettervorhersagen sind in der Landwirtschaft von entscheidender Bedeutung, da sie die Entscheidungsfindung innerhalb der Saison (z.B. Bewässerungsplanung, Schädlingsbekämpfung, Düngung) und zwischen den Saisonen (z.B. Kultur- und Sortenwahl) unterstützen. Hohe zeitliche (häufige Aktualisierungen) und räumliche (lokal relevanter) Auflösung der Witterungs- und Klimakarten ermöglichen die biophysikalische Modellierung der Reaktionen von Pflanzen (Kulturen) auf Bewässerung, Pestizide und Düngung. Sie ermöglichen auch genaue Vorhersagen der erwarteten und lokal relevanten Wetterbedingungen und damit der Schädlingsausbrüche, der Pflanzenqualität und schlussendlich der Erträge.

Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung einer Technologie, mit der hochauflösende Klimakarten und andere klimabezogene Mehrwertprodukte nahezu in Echtzeit erzeugt werden können. Ein Proof-of-Concept (www.terraclim.co.za) wurde für ein Gebiet innerhalb des Westkaps von Südafrika erstellt. Das Feedback aus dem Agrarsektor (insbesondere der Wein- und Obstindustrie) auf das Proof-of-Concept Projekt war überwältigend positiv.

Die Klimakarten, die als Teil des Prototyps erzeugt wurden, sind jedoch auf die Temperatur (stündlich, minimal und maximal täglich) beschränkt. Andere Klimavariablen (Niederschlag, Feuchtigkeit, Wind) müssen hinzugefügt werden. Weiters ist sie in ihrer Genauigkeit, Auflösung und Ausdehnung begrenzt. Der Hauptgrund für die unbefriedigende Genauigkeit (0,5-1,0 °C) ist die geringe Dichte des bestehenden Netzes an Wetterstationen im Westkap.

Das Haupthindernis für die Auflösung liegt in der Art der Recheninfrastruktur, die für die Erzeugung von Klimakarten erforderlich ist. Im Gegensatz zu vielen anderen Big-Data bezogenen Problemen lassen sich räumliche Interpolationen und geostatistische Analysen nicht einfach in kleine Verarbeitungsaufgaben zerlegen, die parallel auf Hochleistungsrechenclustern verarbeitet werden können.

Um genaue Klimamodelle zu erstellen, werden Informationen aus einer großen Menge von Wetterstationen benötigt, die über ein großes Gebiet und in unterschiedlichen Höhen verteilt sind. Die Erzeugung hochauflösender Klimakarten über ein

großes Gebiet erfordert jedoch Rechenknoten mit großem Random Access Memory (RAM) (>512 GB), während Rechenknoten in bestehenden HPC-Clustern normalerweise über weitaus kleinere RAM (<16 GB) verfügen.

Die Erzeugung von Klimakarten stellt daher eine spezielle Herausforderung für die Datenverarbeitung dar, insbesondere bei großen und geografisch komplexen Regionen wie dem Westkap. Die Interpolationsalgorithmen, die zur Erzeugung von Klimakarten verwendet werden, beeinflussen auch die Genauigkeit der erzeugten Daten. Forschung und Entwicklung sind erforderlich, um neue Algorithmen zu entwickeln, die speichereffizient, schnell und genau sind. Erste Experimente mit dem Einsatz von „machine learning“ Algorithmen (künstliche Intelligenz) und der Satellitenfernerkundung zur Verbesserung der Datengenauigkeit sind sehr vielversprechend, erfordern aber noch mehr Arbeit für die operative Umsetzung.

Die Ziele dieses Projekts sind
1. Ermittlung der Standorte im Westkap, an denen die Einrichtung zusätzlicher Wetterstationen die größte Wirkung auf die Kartengenauigkeit haben wird;
2. 2. in Zusammenarbeit mit PESSL und METOS SA das bestehende Netz an Wetterstationen im Westkap durch die Einrichtung weiteren 200 Wetterstationen an strategischen Standorten (identifiziert in Ziel 1) zu verbessern;
3. Entwicklung neuartiger Techniken (einschließlich „machine learning“ und Satelliten-Fernerkundung), durch die hochauflösende Klima-Interpolationen und andere Mehrwertprodukte (z.B. biophysikalische Indizes) effektiver und genauer durchgeführt werden können;
4. Erweiterung der Funktionalität der TerraClim-Webanwendung, um interaktive räumliche Abfragen (z.B. Finden von Gebieten mit spezifischen klimatischen Merkmalen) und die Analyse der Eignung von Kulturpflanzen (z.B. Identifizierung der Kulturpflanzen/Sorten/Kulturen, die am besten geeignet sind, an einem bestimmten Standort angepflanzt zu werden) zu ermöglichen.
5. Entwicklung eines Benachrichtigungssystems mit Push-Berichten, um landwirtschaftliche Berater und Endnutzer (Produzenten) zu bedienen. Diese Berichte werden sich darauf konzentrieren, sachdienliche Informationen über Problembereiche innerhalb der Produktionseinheiten und Betriebe zu liefern und Abhilfemaßnahmen vorzuschlagen. Dies wird zu einer besseren Nutzung der natürlichen Ressourcen wie z.B. Wasser führen und nachhaltigere landwirtschaftliche Praktiken fördern (z.B. geringerer Pestizideinsatz).

Endberichtkurzfassung

The project gave Pessl Instruments the opportunity to develop a new generation of plant disease models. The interaction with our partners in South Africa provided important inputs into the models and the application of the models.

The new models:

are based on microservices

to achieve a high performance in microservices the models have been developed in Rust (a new programming language most favorable for microservices)

integrated measured weather data with forecasted weather data

forecasted weather is variable over the time the forecast is valid, this results in a lot of recalculations therefore performance in these calculations raises evidence

allow to be adopted to local plant protection praxis

Besides these results, the cooperation with TerraClim/Geosmart (SA) resulted in many new ideas that might lead to new projects on different sites in the world.

Projektpartner

- Pessl Instruments GmbH