

Institut de données agricoles

La santé des sols : l'épine dorsale de l'agriculture

La santé des sols fait référence à la capacité des sols à fonctionner comme un écosystème vivant capable d'assurer la subsistance des plantes, des animaux et des êtres humains. Un sol sain favorise la croissance des plantes en leur apportant des nutriments essentiels, de l'eau et de l'oxygène. Il contient également une communauté diversifiée de micro-organismes, y compris des bactéries, des champignons et d'autres organismes, qui jouent un rôle essentiel dans la décomposition de la matière organique, le cycle des nutriments et l'amélioration de la structure du sol. En tant que métaphore de la fonction des sols, la santé des sols est plus facile à comprendre pour le grand public et, à ce titre, elle est un concept essentiel pour l'agriculture durable et la santé humaine.

La santé des sols est essentielle à l'agriculture durable, car des sols en bon état de fonctionnement contribuent à la sécurité alimentaire mondiale. Les sols en santé peuvent fournir aux plantes les nutriments essentiels, l'eau et l'air nécessaires à leur croissance et à leur développement. Les sols en santé possèdent également un consortium dynamique de micro-organismes, et c'est le continuum des plantes et des micro-organismes du sol qui permet aux sols de fonctionner au plus haut niveau. En préservant la santé des sols, les agriculteurs peuvent réduire leur impact sur l'environnement et promouvoir des pratiques agricoles durables qui profitent à la fois à leurs cultures et à l'écosystème dans son ensemble. En fin de compte, les pratiques agricoles durables qui donnent la priorité à la santé des sols peuvent contribuer à préserver la productivité agricole pour les générations futures.

Apprentissage automatique et science des données

L'apprentissage automatique est un type d'intelligence artificielle qui comprend l'utilisation d'algorithmes et de modèles statistiques pour permettre aux systèmes informatiques d'apprendre et d'améliorer leurs performances dans une tâche précise sans être explicitement programmés. En d'autres termes, les algorithmes d'apprentissage automatique sont conçus pour reconnaître des modèles et des relations dans les données et utiliser ces informations pour faire des prédictions ou prendre des décisions, qui pourraient être liées à la gestion agricole.

Santé des sols et apprentissage automatique

L'IA peut jouer un rôle important dans l'intégration des meilleures pratiques de gestion (MPG) agricole et des données complètes d'évaluation des sols en permettant l'analyse et l'interprétation d'ensembles de données vastes et complexes. Une approche possible consiste à utiliser des algorithmes d'apprentissage automatique pour trouver des modèles et des relations entre différents types de données, ce qui peut aider à déterminer la façon dont les MPG influencent la santé et la fonction des sols. Voici quelques exemples de la façon dont l'IA peut contribuer à l'intégration des données microbiennes moléculaires et des données globales d'évaluation des sols :

Identification des espèces et des fonctions microbiennes : Les algorithmes d'apprentissage automatique peuvent être formés pour identifier et classer les espèces microbiennes en fonction de données moléculaires, comme les séquences d'ADN. Ces algorithmes peuvent également être entraînés à prédire les fonctions des communautés microbiennes en fonction de leurs profils moléculaires. En intégrant les données microbiennes moléculaires aux données globales d'évaluation des sols, les algorithmes d'apprentissage

automatique peuvent fournir une compréhension plus complète des communautés microbiennes dans l'écosystème du sol et de leurs fonctions.

Prévision des indicateurs de santé des sols : L'IA peut être utilisée pour prédire les indicateurs de santé des sols en fonction de données microbiennes moléculaires et de données globales d'évaluation des sols. Par exemple, des algorithmes d'apprentissage automatique peuvent être formés pour prédire la teneur en matières organiques du sol, la capacité de rétention d'eau et la disponibilité des nutriments en fonction des communautés microbiennes présentes dans le sol. En prédisant les indicateurs de santé des sols, l'IA peut aider à déterminer les zones qui nécessitent une intervention pour améliorer la santé des sols.

Élaboration de plans de gestion des sols personnalisés : En intégrant les données microbiennes moléculaires et les données globales d'évaluation des sols, l'IA peut contribuer à l'élaboration de plans de gestion des sols personnalisés, adaptés aux besoins particuliers de chaque écosystème du sol. Des algorithmes d'apprentissage automatique peuvent être utilisés pour déterminer les pratiques de gestion optimales pour un écosystème de sol donné, d'après son profil microbien moléculaire et d'autres indicateurs de la santé du sol.

Généralement, l'IA peut aider à intégrer les données microbiennes moléculaires et les données globales d'évaluation des sols en fournissant une compréhension plus complète de l'écosystème du sol et de ses fonctions. En tirant parti des algorithmes d'apprentissage automatique, l'IA peut aider à déterminer des modèles et des relations entre différents types de données, ce qui peut conduire à des prédictions plus précises et à des plans de gestion des sols personnalisés. À partir de ces relations, nous pouvons créer un système d'intelligence artificielle comme ChatGPT pour aider les agriculteurs dans leur planification à long terme.

Institut proposé

Je propose que l'institut soit une ONG dotée d'une structure d'entreprise composée de 5 cadres, 18 scientifiques en agriculture, 6 scientifiques de données, 3 membres du personnel de TI, 3 membres du personnel administratifs, des locaux et une infrastructure de science des données. La direction travaillerait à l'élaboration d'objectifs stratégiques en collaboration avec un Conseil des gouverneurs composé de représentants de haut niveau du monde universitaire, du gouvernement, de l'industrie et des agriculteurs. Un institut indépendant est nécessaire pour gérer la sécurité et la confidentialité des données et pour veiller à ce que les données restantes ne soient utilisées qu'aux fins prévues. Les accords d'échange de données doivent être conclus par un seul institut capable de maîtriser l'environnement juridique de la confidentialité des données et de l'utilisation sans but lucratif de données financées par des fonds publics. Une ébauche de budget pour l'Institut est présentée ci-dessous.

Ébauche de budget

Coût des immobilisations

- Postes de travail/cubicules : 1 000 \$ par poste de travail, total de 35 000 \$ pour 35 postes de travail/cubicules
- Chaises de bureau : 250 \$ par chaise, total de 8 750 \$ pour 35 chaises de bureau
- Classeurs : 300 \$ par classeur, total de 10 500 \$ pour 35 classeurs
- Tables de réunion : 1 000 \$ par table, total de 3 000 \$ pour 3 tables de réunion
- Bureau d'accueil : 3 500 \$
- Ordinateurs et communications : 1 000 \$ par employé, total de 35 000 \$
- Serveur de données : un serveur de données haut de gamme de 1 000 To, 75 000 \$

Témoignage

M. Derek Mackenzie

- Stockage des données : un système de stockage de 1 000 To, 50 000 \$
- Équipement de réseau : équipement de réseau comme les routeurs, les commutateurs et les pare-feu, 25 000 \$
- Équipements de refroidissement et d'alimentation : équipements de refroidissement et d'alimentation comme les systèmes d'alimentation sans interruption (ASI) et les unités de climatisation, 25 000 \$

Coût unique de l'immobilisation : \$270,750

Coût total annuel

Espace de bureau :

- 35 employés * 150 pieds carrés par employé = 5 250 pieds carrés
- 5 250 pieds carrés * 30 \$ par pied carré par an = 157 500 \$ par an

Salaires des employés :

- 30 salariés non cadres * 120 000 \$ par an et par salarié = 3 600 000 \$ par an
- 5 employés cadres * 200 000 \$ par an par employé = 1 000 000 \$ par an

Avantages sociaux et assurances :

- 20 % des salaires par an = 920 000 \$ par an

Total des coûts d'exploitation annuels : 5 677 500 \$ par an

Fonds de dotation

Afin de couvrir ce budget de fonctionnement annuel à perpétuité, un fonds de dotation devrait être créé. À titre d'estimation approximative, en supposant un rendement annuel attendu des investissements de 4 % et un taux d'inflation de 2 %, un taux de retrait de 3,5 % serait viable pour le fonds de dotation. En utilisant le taux de retrait de 3,5 %, le fonds de dotation devrait représenter environ 28 fois le budget de fonctionnement annuel afin de pouvoir le couvrir.

Par conséquent, pour couvrir un budget de fonctionnement annuel de 5,7 millions de dollars, un fonds de dotation d'environ 159,6 millions de dollars (28 x 5,7 millions de dollars) serait nécessaire.

Prochaines étapes

1. Cette année, un atelier est organisé afin de réunir tous les intervenants autour d'un même projet.
 - a. Organisé par Derek MacKenzie
2. Preuve de concept, montrer les avantages de la science des données pour l'agriculture.
 - a. Y compris les projets déjà en cours, tels que :
 - i. DASH
 - ii. Base nationale de données sur les sols
 - iii. Solutions agricoles pour le climat – Laboratoires vivants (SAC-LV)
 - iv. SAFEHUB – Projet Génome Canada
3. Rechercher des subventions pour lancer l'initiative.
 - a. Rédiger la structure de l'entreprise, le mandat et la structure opérationnelle.

Témoignage

M. Derek Mackenzie

- b. Embaucher un gestionnaire de la collecte de fonds et commencer la collecte de fonds.
 - c. Commencer la prospection de talents pour la direction et le Conseil des gouverneurs.
4. Une fois la dotation en place, décider de l'emplacement, commencer à recruter du personnel et intégrer les travaux réalisés à ce jour.