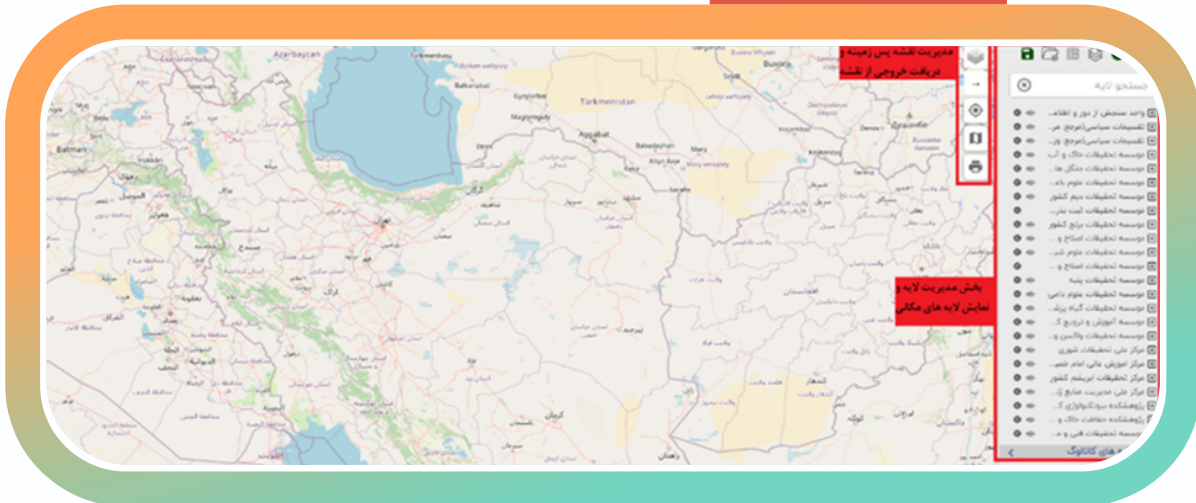




سامانه اطلاعات مکانی موسسات و مراکز سازمان تات

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی^۱

۶ بیان مسئله

مدیریت بهینه کشاورزی در سطوح ملی، منطقه‌ای و مزرعه‌ای به داده‌های مکانی دقیق و به‌روز وابسته است. نبود سامانه اطلاعات مکانی (GIS) یکپارچه، تصمیم‌گیری‌ها را به داده‌های پراکنده، قدیمی یا غیراستاندارد محدود کرده و سبب اتلاف منابع (آب، کود، سموم)، پایش ناکارآمد بلایای طبیعی (خشکسالی، آفات) و عدم تطابق الگوی کشت با پتانسیل اکولوژیک مناطق شده است. فقدان ابزارهای تحلیلی مکانی، امکان پیش‌بینی و برنامه‌ریزی دقیق را از سیاست‌گذاران و کشاورزان سلب کرده است. راهکار پیشنهادی، توسعه سامانه هوشمند مبتنی بر GIS، سنسور از دور و IoT است که با یکپارچه‌سازی داده‌ها و ارائه تحلیل‌های کاربردی به کشاورزی پایدار و افزایش بهره‌وری کمک می‌کند.

۶ معرفی دستاورد

سامانه مدیریت اطلاعات مکانی (GIS) یک چارچوب فناورانه پیشرفته است که امکان جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، پردازش، تحلیل و نمایش داده‌های مکانی و توصیفی را فراهم می‌سازد. این سامانه در کشاورزی مدرن به‌عنوان هسته مرکزی سیستم‌های تصمیم‌یار عمل می‌کند و نقش حیاتی در بهینه‌سازی فرایندهای کشاورزی ایفا می‌نماید. در قلب هر سامانه GIS، پایگاه داده‌های مکانی قرار دارد که اطلاعات جغرافیایی، ویژگی‌های توصیفی و روابط فضایی بین عوارض را به‌صورت ساختاریافته سازماندهی می‌کند. این پایگاه‌ها با بهره‌گیری از سیستم‌های مدیریت پایگاه داده مانند PostgreSQL، Oracle و Spatial، MongoDB و دیگر فناوری‌های مشابه، امکان مدیریت، جست‌وجو و تحلیل‌های پیچیده را فراهم می‌سازند. طراحی اصولی پایگاه داده مکانی، نه‌تنها دقت، سرعت و قابلیت اطمینان سامانه را افزایش می‌دهد، بلکه یکپارچگی اطلاعات مکانی با سایر سامانه‌های اطلاعاتی را نیز تسهیل می‌کند. چنین یکپارچگی‌ای، پایه‌ای برای توسعه زیرساخت‌های هوشمند کشاورزی است. سامانه‌های اطلاعات مکانی با تبدیل داده‌های خام به اطلاعات عملیاتی و قابل تصمیم‌گیری، تحولی بنیادین در مدیریت مزارع ایجاد کرده و کشاورزی را از حالت سنتی به سمت کشاورزی داده‌محور و هوشمند سوق می‌دهند.

۱- علی‌اکبر نوروزی و حسین فرازمند

دست‌آورد سامانه و کارکردهای کلیدی در کشاورزی

۳. پشتیبانی از تصمیم‌گیری:

- تولید نقشه‌های توصیه‌های کشاورزی (نقشه‌های کود دهی، آبیاری)
- بهینه‌سازی مسیرهای برداشت و توزیع محصول
- شبیه‌سازی سناریوهای مختلف مدیریت مزرعه

۲. تحلیل‌های پیشرفته:

- مدل‌سازی رشد محصول بر اساس پارامترهای خاک و اقلیم بر پایه هوش مصنوعی
- پیش‌بینی عملکرد با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین
- شناسایی الگوهای مکانی آفات و بیماری‌ها

۱. پایش هوشمند مزارع:

- ادغام داده‌های ماهواره‌ای، تصاویر هوایی و حسگرهای زمینی
- ردیابی تغییرات مکانی-زمانی محصولات
- شناسایی تنش‌های محیطی با دقت بالا

امکانات سامانه

- ▶ بستر پیام‌رسان که امکان ارتباط کاربران سامانه را در بستر پلتفرم مکانی فراهم می‌نماید.
- ▶ بستر پیام‌رسان که امکان ارتباط کاربران سامانه را در بستر پلتفرم مکانی فراهم می‌نماید.
- ▶ بخش افزودن لایه که امکان بارگذاری لایه‌های مکانی با فرمت shapefile را برای تمامی کاربران فراهم می‌نماید.
- ▶ بخش مدیریت لایه‌ها که شامل مواردی چون؛
 - o نمایش داده‌های مکانی بارگذاری شده بر روی پایگاه داده
 - o مدیریت دسترسی داده‌ها براساس کاربر و منطقه جغرافیایی
 - o مدیریت نمایش داده‌های مکانی (در بخش نقشه)
 - o مدیریت نمایش داده‌ها در بخش جدول مشخصات (جدول توصیفی)
- ▶ بخش مدیریت گروه برای تنظیم دسترسی‌ها به صورت گروهی و اعمال آن به کاربران هر گروه
- ▶ بخش مدیریت کاربران سامانه که ایجاد حساب‌های کاربر و مدیریت آنها در این بخش انجام می‌گیرد.

۶ پتانسیل اقتصادی و اثر بخشی

سامانه اطلاعات مکانی با توانایی تحلیل مکانی (فضایی)، مدیریت داده‌های مکانی و مدل‌سازی، تحول بزرگی در کشاورزی مدرن ایجاد کرده است. این فناوری به کشاورزان، مدیران و سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا با دقت، هزینه کمتر و بازدهی بهتر تصمیم‌گیری کنند.

پتانسیل‌های سامانه در حوزه کشاورزی

- مدیریت بهینه زمین و افزایش تا ۳۰ درصدی بهره‌وری منابع
- پایش و مدیریت محصولات و امکان ردیابی کامل چرخه تولید
- بهینه‌سازی آبیاری و کاهش ۲۵ درصدی مصرف نهاده‌ها
- کشاورزی دقیق
- پیش‌بینی و مدیریت ریسک
- زنجیره تأمین و بازاررسانی

پتانسیل‌های سامانه در حوزه کشاورزی

- کاهش هزینه‌ها: با مدیریت دقیق منابع (آب، کود، سموم) از اتلاف جلوگیری می‌شود.
- افزایش بهره‌وری: شناسایی مناطق پرتانسیل و کشت محصولات مناسب در هر منطقه
- پایداری محیطی: کاهش مصرف سموم و آب، حفظ سلامت خاک و اکوسیستم
- تصمیم‌گیری مبتنی بر داده: حذف حدس و گمان‌ها با استفاده از تحلیل‌های دقیق مکانی
- پاسخگویی سریع به بحران‌ها: مانند شیوع آفات یا تغییرات اقلیمی