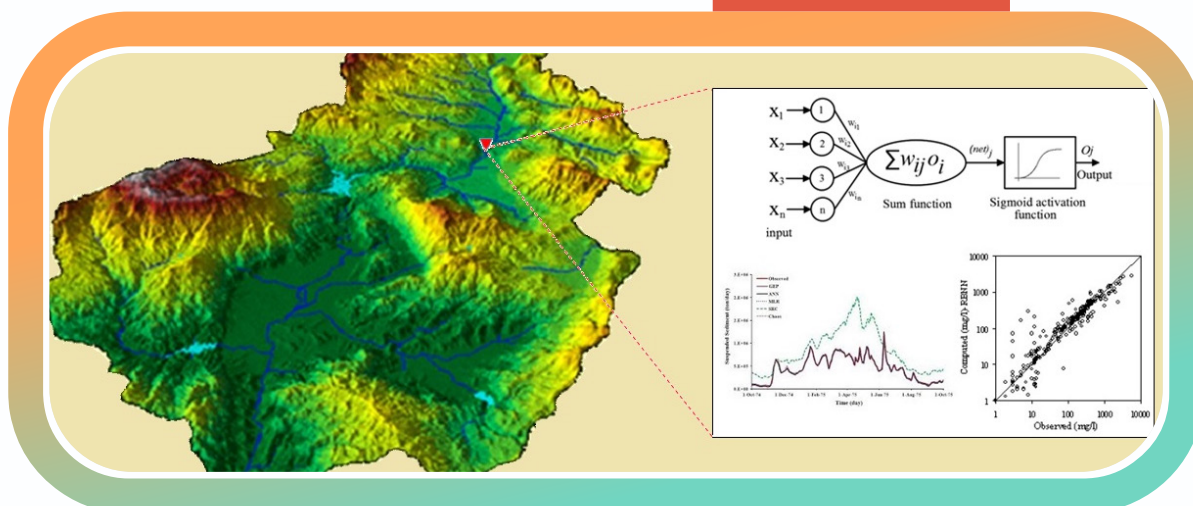


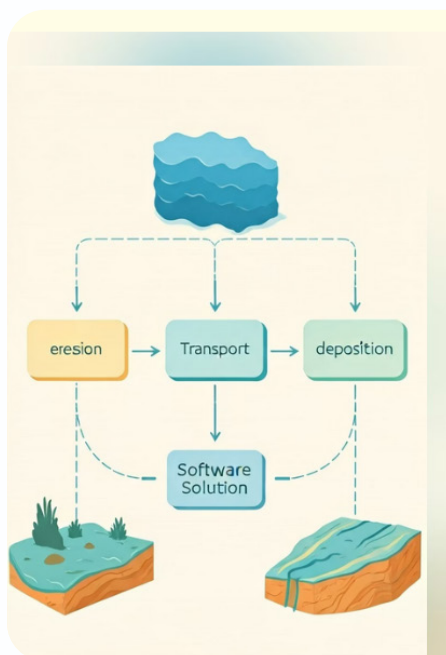


سامانه مکانی هوشمند، جهت شبیه سازی بار رسوب معلق رودخانه های کشور

پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری^۱

۶ بیان مسئله

با وجود پیشرفت های چشمگیر در مدل های داده محور و هوشمند برای شبیه سازی و برآورد رسوب معلق در رودخانه ها، چالش های اساسی در استفاده از این مدل ها وجود دارد. یکی از مشکلات اصلی، نیاز به درک عمیق از سازوکار و اجزای مختلف آن هاست. کاربران با سطوح مختلف دانش ممکن است نتایج متفاوت و نادرستی استخراج کنند که می تواند به تصمیم گیری های نادرست منجر شود.



چالش ها و هدف تحقیق در مدل سازی رسوب معلق رودخانه ها

مدل سازی رسوب معلق در رودخانه ها با چالش های متعددی روبروست. این چالش ها نیازمند راه حل های مناسب و کارآمد هستند.

نیاز به دانش و آگاهی کافی

کمبود اطلاعات تخصصی و دانش عمیق درباره فرآیندهای رسوب گذاری رودخانه ای.

مشکلات در طراحی و پیاده سازی نرم افزار

چالش های فنی و محدودیت های برنامه نویسی در ایجاد مدل های کارآمد.

فقدان سامانه مکانی مشخص

نبود سیستم مکانی استاندارد برای جمع آوری و تحلیل داده های رسوب.

طراحی و کدنویسی یک سامانه نرم افزاری

هدف: ایجاد نرم افزاری جامع برای برطرف کردن چالش ها و بهبود نتایج مدل سازی.

بنابراین، طراحی راهکارهایی برای مدیریت این تفاوت‌های دانش ضروری است. علاوه بر این، طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزارهای مبتنی بر این مدل‌ها با چالش‌هایی همراه است که بر صحت نتایج تاثیر می‌گذارد. ایجاد نرم‌افزاری که این چالش‌ها را کاهش دهد و به کاربران کمک کند ضروری است. همچنین نبود یک سامانه مکانی یکپارچه در کشور باعث پراکندگی نتایج مدل‌سازی می‌شود. این موضوع به ناکارآمدی در تحلیل داده‌ها و اتلاف منابع منجر می‌شود. با توجه به این چالش‌ها، هدف اصلی این تحقیق طراحی و کدنویسی یک سامانه نرم‌افزاری است که بتواند این مشکلات را برطرف کند. این سامانه به کاربران کمک خواهد کرد تا با اطمینان بیشتری از مدل‌های داده‌محور استفاده کنند و به نتایج دقیق و قابل اعتمادی در برآورد رسوب معلق رودخانه‌ها دست یابند.

6 معرفی دستاورد

این سامانه مکانی هوشمند برای اولین بار در ایران و در پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری طراحی و تولید شده است و دارای گواهی ثبت اختراع از سازمان ثبت اسناد و املاک کشور، اعتبارسنجی از سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران و تاییدیه از پژوهشگاه ارتباطات و فن آوری اطلاعات بوده و مشابه داخلی و خارجی ندارد. این سامانه یک زیرساخت مکانی برای شبیه‌سازی رسوب معلق رودخانه‌های کشور بوده که می‌تواند با تغییرات اندکی سایر متغیرهای کمی و کیفی ایستگاه‌های آب‌سنجی را نیز شبیه‌سازی نماید. در ساخت این سامانه، از زبان‌های برنامه‌نویسی Python، C# و برنامه نویسی متن‌باز GIS استفاده شده است. خوشه‌بندی داده‌ها، تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها و بکارگیری مدل‌های مختلف رگرسیونی و هوشمند نظیر شبکه‌های عصبی مصنوعی، Self-Organizing Map، MLP، Deep Learning، و مدل یادگیری جمعی XGBOOST برای شبیه‌سازی رسوب معلق رودخانه‌ها از دیگر خصوصیات این نرم‌افزار است.

6 فرایند تجاری‌سازی دستاورد

استفاده از این سامانه توسط کارشناسان بخش اجرا مورد استفاده قرار گرفته است و در پروژه مشترک بین پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری و سازمان اتکا (وزارت دفاع) تحت عنوان "مکان‌یابی، طراحی و مدل‌سازی حوضچه رسوبگیر، مخزن ذخیره آب و ایستگاه پمپاژ در رودخانه اترک-چات گنبدکاووس" مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج این سامانه در شبیه‌سازی رسوب معلق رودخانه اترک مورد تایید کارفرمای این پروژه قرار گرفته است. این سامانه می‌تواند در سایر دستگاه‌های اجرایی نظیر وزارت نیرو، سازمان منابع طبیعی، و محیط زیست مورد استفاده قرار گیرد.

6 پتانسیل اقتصادی و اثر بخشی

این نرم‌افزار با برآورد صحیح از میزان رسوب معلق رودخانه‌ها می‌تواند به برآورد رسوب پشت سد‌های کشور، بندهای اصلاحی و برآورد صحیح هزینه‌های مخازن سد‌ها کمک نماید.

به دلیل آنکه مراحل شبیه‌سازی رسوب معلق در این نرم‌افزار بصورت مرحله به مرحله انجام می‌شود، لذا کاربران این سامانه با داشتن حداقل تجربه مدل‌سازی نیز می‌توانند اقدام به مدل‌سازی‌های پیچیده نموده و نتایج مناسب را اخذ نمایند.

این نرم‌افزار می‌تواند در زمان بسیار کوتاه کلیه مراحل شبیه‌سازی رسوب معلق رودخانه‌ها را انجام داده و در صورت نیاز تکرار نمود و موجب افزایش کیفیت و کاهش زمان مدل‌سازی شود.

با ارائه یک راه‌حل نوآورانه و دقیق برای شبیه‌سازی رسوب معلق، این سامانه می‌تواند به جذب مشتریان جدید و گسترش دامنه خدمات مشاوره‌ای و مهندسی کمک کند.

با ارائه اطلاعات دقیق در مورد میزان رسوب و اثرات آن بر روی محیط زیست، می‌تواند به تصمیم‌گیری‌های بهینه در زمینه حفاظت از محیط زیست و کاهش آلودگی‌های ناشی از رسوب کمک کند.