آموزش نرم افزار

امیر رضا اسفندیار

دانشجوی کارشناسی‌ارشد، مهندسی عمران و بهره‌برداری منابع‌طبیعی، دانشکده منابع‌طبیعی، دانشگاه تهران

amirrezaesfandyar@ut.ac.ir

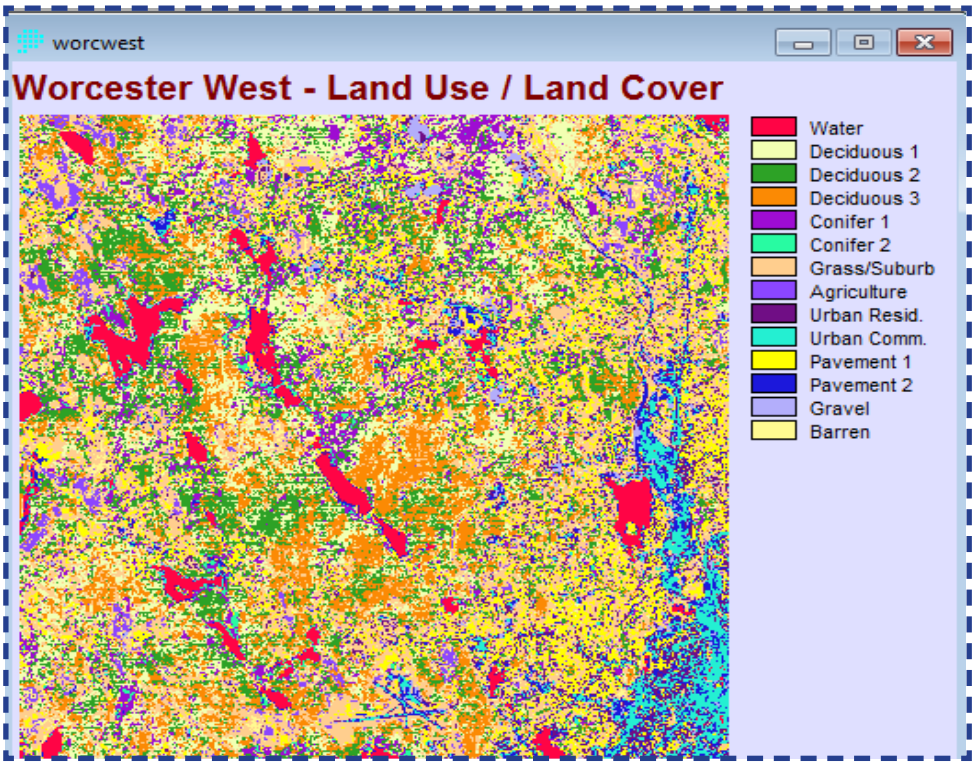
طراحی مسیر بهینه در سامانه اطلاعات جغرافیایی

با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی می‌توان به پردازش و تجزیه و تحلیل نقشه‌های مختلف برای دستیابی به یک هدف مشخص پرداخت. در این آموزش سعی بر این است تا با استفاده از داده‌های موجود و همین‌طور ابزارها و توابعی که نرم‌افزار ادریسی در اختیار کاربر می‌گذارد، به حل یک مساله یا پروژه پرداخت تا نقشه‌های خروجی مورد نیاز حاصل گردد.

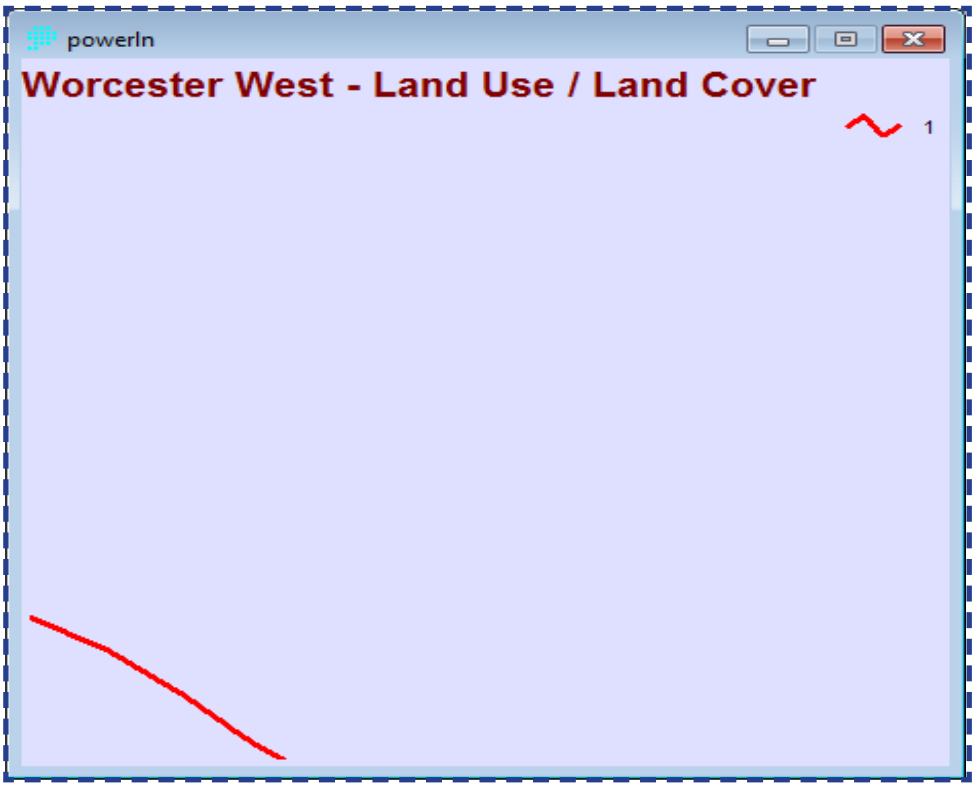
یکی از کاربردهای سامانه اطلاعات جغرافیایی تعیین مسیر بهینه بین دو پدیده می‌باشد. تصور کنید به عنوان مدیر یک واحد صنعتی باید مسیری از جاده‌ی اصلی تا کارخانه‌ی خود ایجاد کنید اما به علت مسائل محیط‌زیستی مجوز احداث جاده در نزدیکی دریاچه‌ها را نداشته یا در طول این مسیر زمین‌هایی وجود دارد که تحت مالکیت شما نبوده و مالکین آن اجازه‌ی احداث جاده را در محدوده‌ی زمین‌های خود نمی‌دهند. سامانه اطلاعات جغرافیایی در اینجا به کمک شما آمده و بهینه‌ترین مسیر را با توجه به محدودیت‌های شما پیشنهاد می‌دهد. در این آموزش سعی داریم تا با این قابلیت جذاب بیشتر آشنا شده و همین‌طور روش انجام آن‌را نیز توضیح دهیم.

روش‌کار با نرم‌افزار

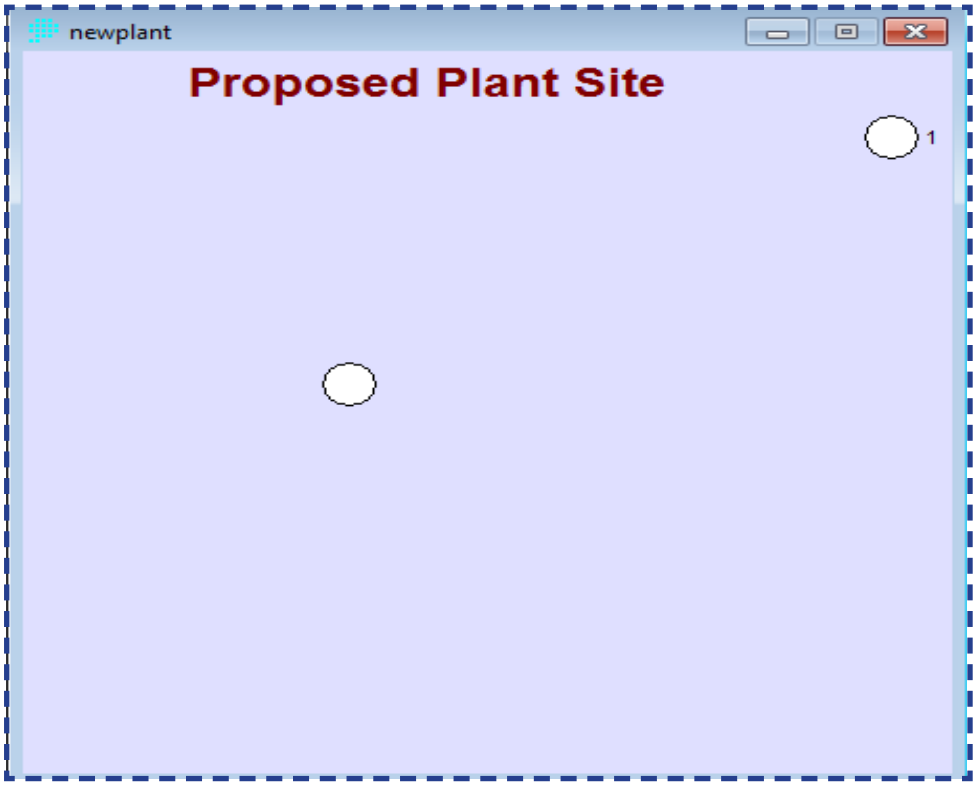
در ابتدا داده‌هایی که در دسترس ما قرار دارد را در تصاویر ۱ تا ۳ مشاهده می‌کنید.



تصویر ۱) نقشه کاربری اراضی



تصویر ۲) نقشه وکتوری جاده اصلی



تصویر ۳) محل احداث کارخانه

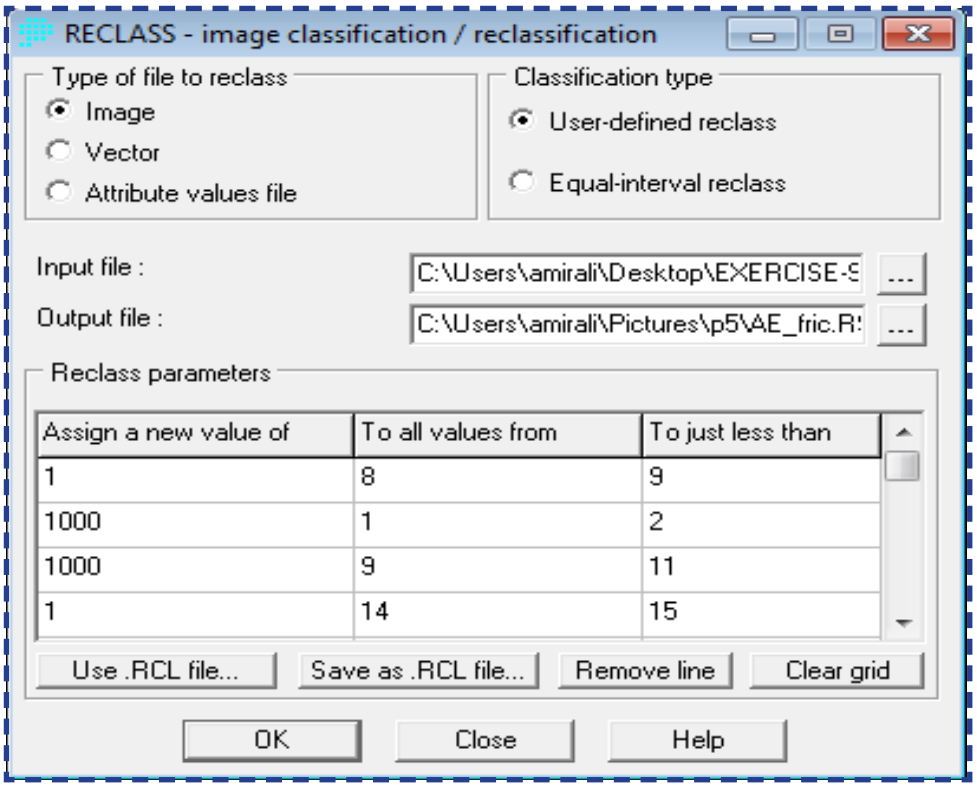
همان‌طور که در تصاویر یک تا سه مشاهده می‌کنید ما نقشه‌ی موقعیت کارخانه، کاربری اراضی و مسیر جاده را به‌صورت نمادین در اختیار داریم. می‌خواهیم با توجه به کاربری اراضی و محدودیت‌هایی که به ما به‌عنوان کاربر سامانه اطلاعات جغرافیایی ابلاغ گردیده است، بهینه‌ترین مسیر را بین جاده‌ی اصلی تا کارخانه پیدا کنیم.

در نقشه‌ی کاربری اراضی، نوع کاربری هریک از اراضی در منطقه‌ای که کارخانه در آن واقع شده است وجود دارد. مسیر مورد نظر ما اجازه‌ی عبور از بعضی از این اراضی را نداشته و یا بعضی از اراضی اولویت بیشتری نسبت به سایر اراضی برای احداث جاده را دارا می‌باشند. در اینجا باید نقشه‌ای تحت‌عنوان نقشه اصطکاک ایجاد کنیم. در این نقشه که با تابع Reclass بر روی نقشه کاربری اراضی ایجاد می‌شود، به هریک از کاربری‌ها ارزش جدیدی با توجه به ارزش آن زمین برای احداث جاده، داده می‌شود. در اینجا ارزش ۱۰۰۰ به معنای محدودیت و حساسیت کامل و عدد ۱ به معنای دسترسی کامل و حداقل حساسیت آن زمین برای عبور مسیر است.

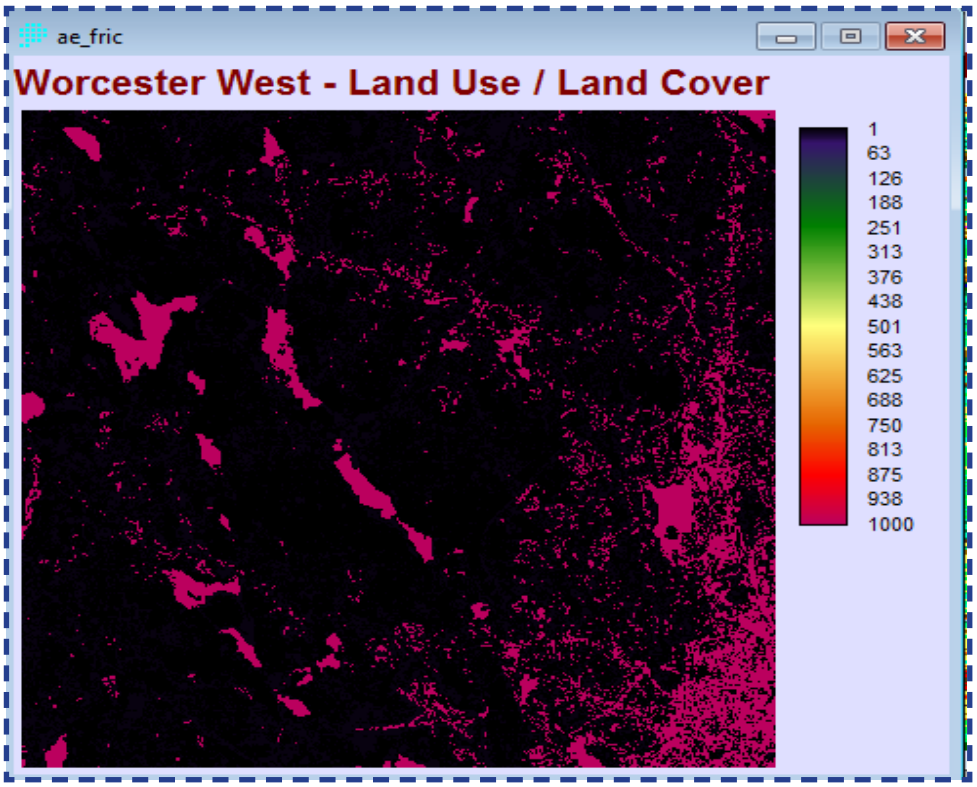
برای این کار در مرحله‌ی اول با استفاده از تابع Reclass و اطلاعات موجود در جدول پروژه پدیده‌های مختلف در نقشه‌ی کاربری اراضی را با توجه به نوع نیاز و درجه حساسیت طبقه‌بندی کرده، تا نقشه اصطکاک حاصل شود (تصویر ۴).

در تصویر ۵ خروجی نقشه‌ی اصطکاک را مشاهده می‌کنید.

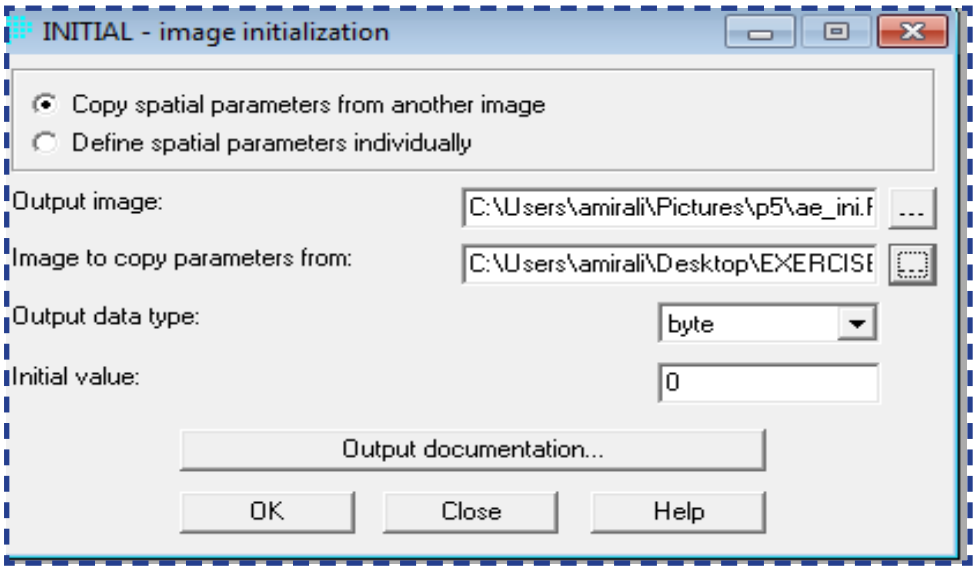
در مرحله‌ی بعد با توجه به اینکه در مراحل بعدی توابع از ما نقشه‌هایی با فرمت رستری می‌خواهند، نقشه‌های موقعیت کارخانه و جاده اصلی را بصورت رستری در می‌آوریم که در تصاویر ۶ تا ۱۰ مراحل انجام این کار را مشاهده می‌کنید.



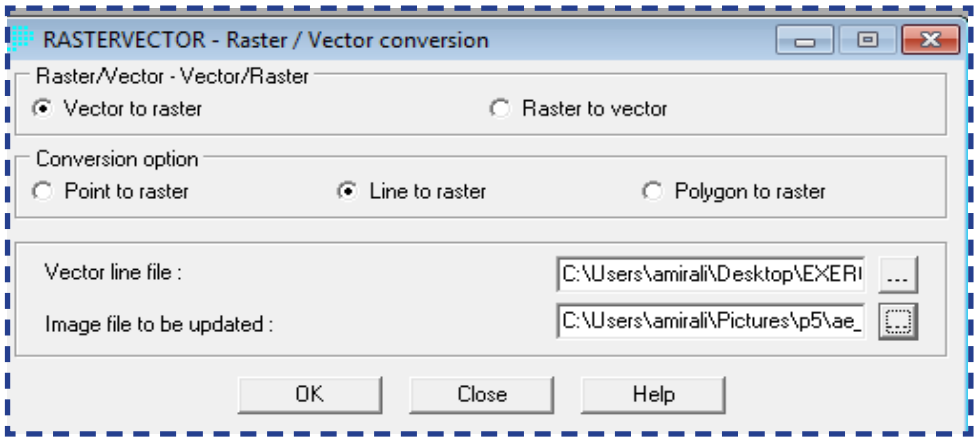
تصویر ۴) تابع Reclass روی نقشه‌ی کاربری اراضی.



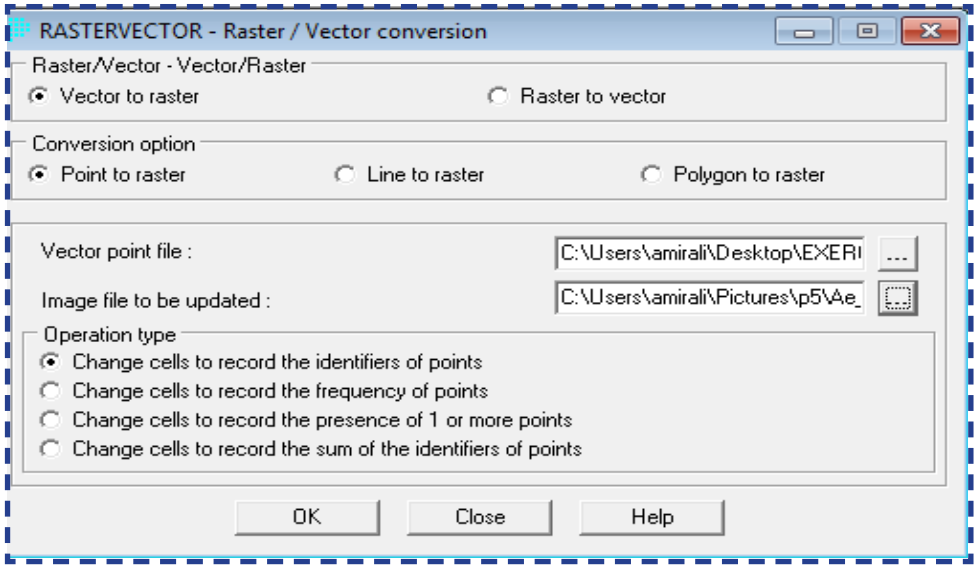
تصویر ۵) خروجی تابع.



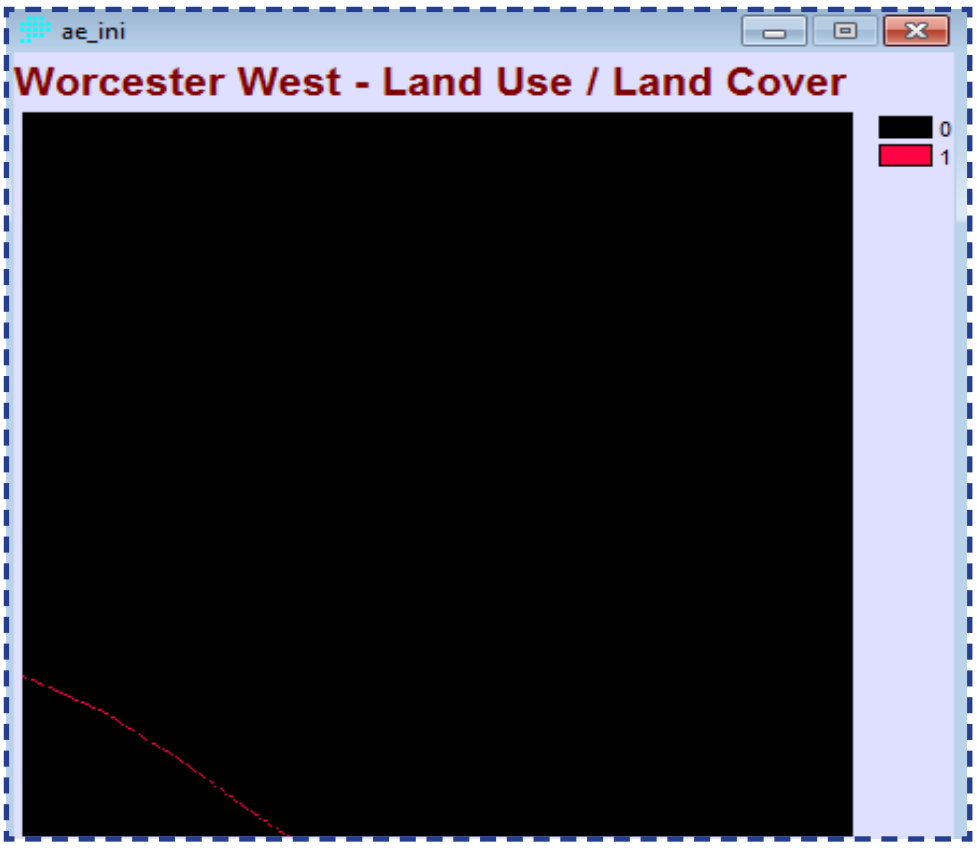
تصویر۶) تهیه‌ی قاب خالی



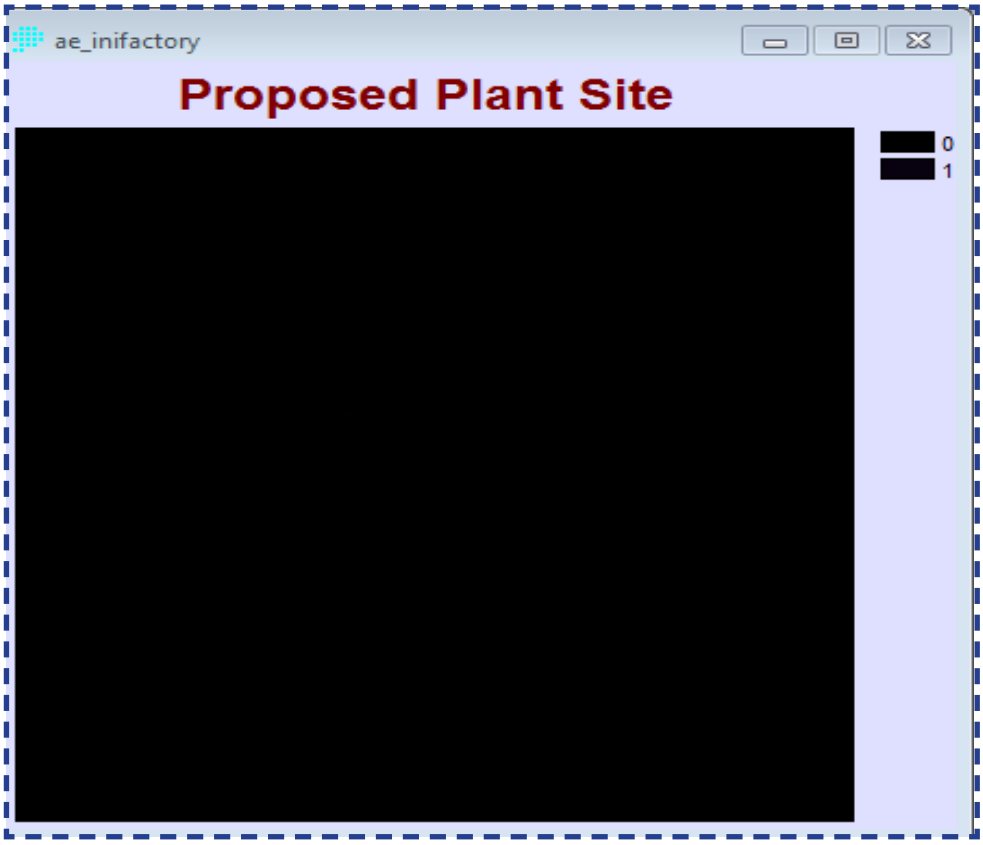
تصویر۷) تابع Rastervector



تصویر۸) تابع Rastervector

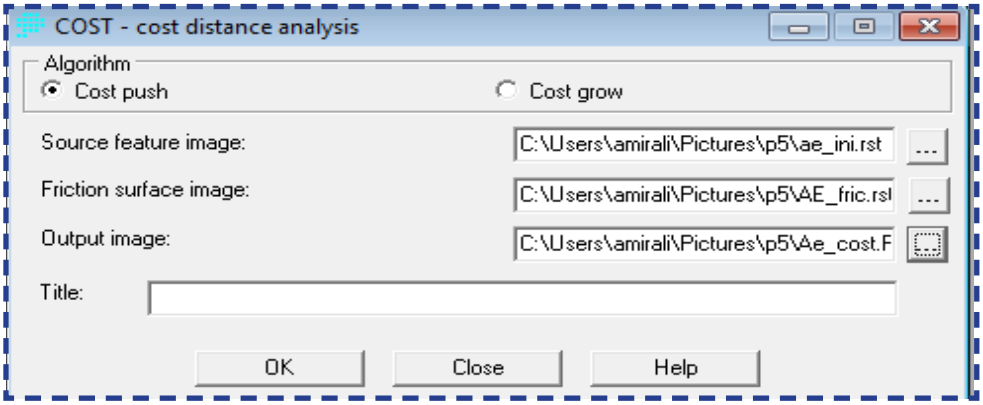


تصویر۹) خروجی تابع

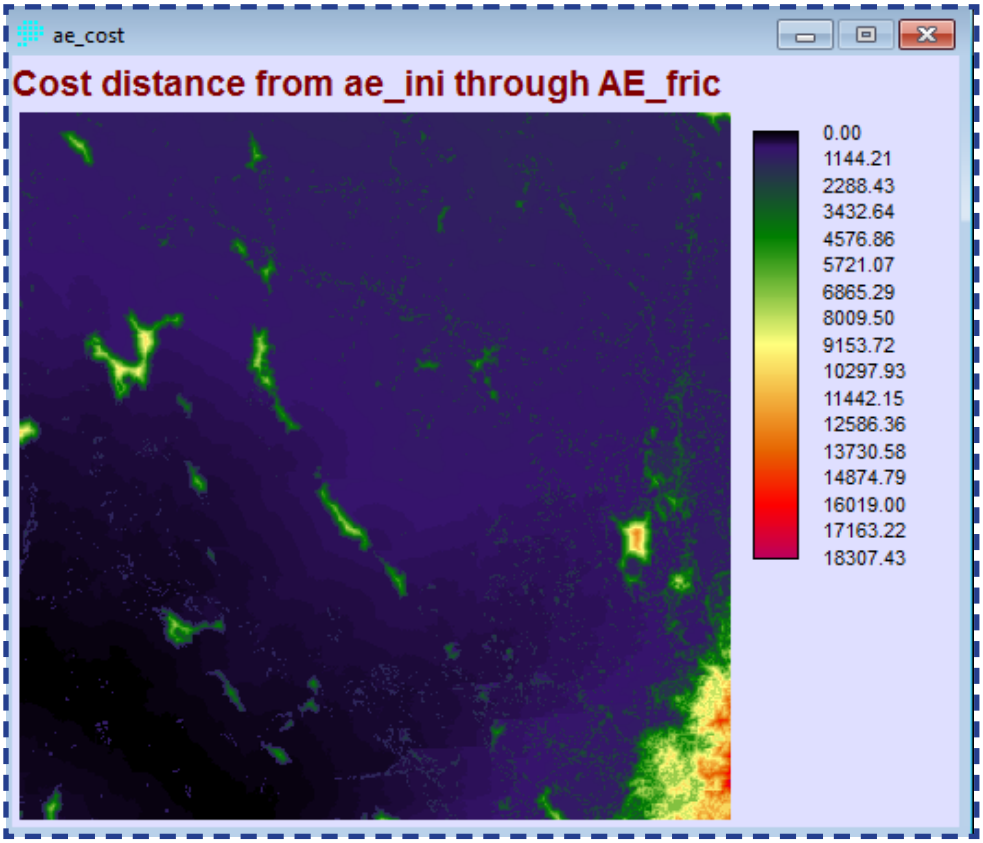


تصویر۱۰) خروجی تابع

حال با استفاده از تابع Cost و نقشه‌ی رستری مسیر جاده مطابق تصویر ۱۱ و ۱۲ نقشه‌ی Cost برای جاده‌ی اصلی را بدست می‌آوریم. این تابع به عبارتی هزینه‌ی عبور مسیر از هریک از سلول‌ها را در قاب یک ارزش خاص نشان می‌دهد، تا به زبان ساده کم هزینه‌ترین مسیر توسط نرم‌افزار محاسبه گردد.



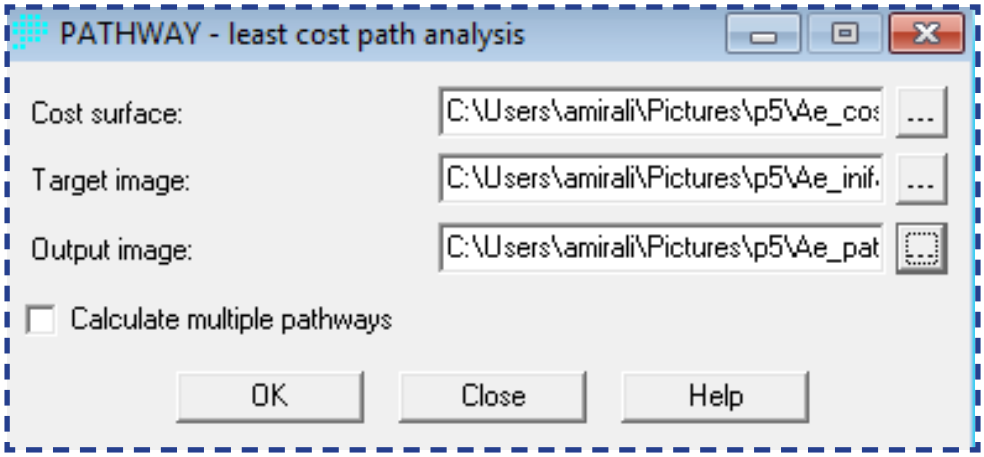
تصویر۱۱) تابع Cost



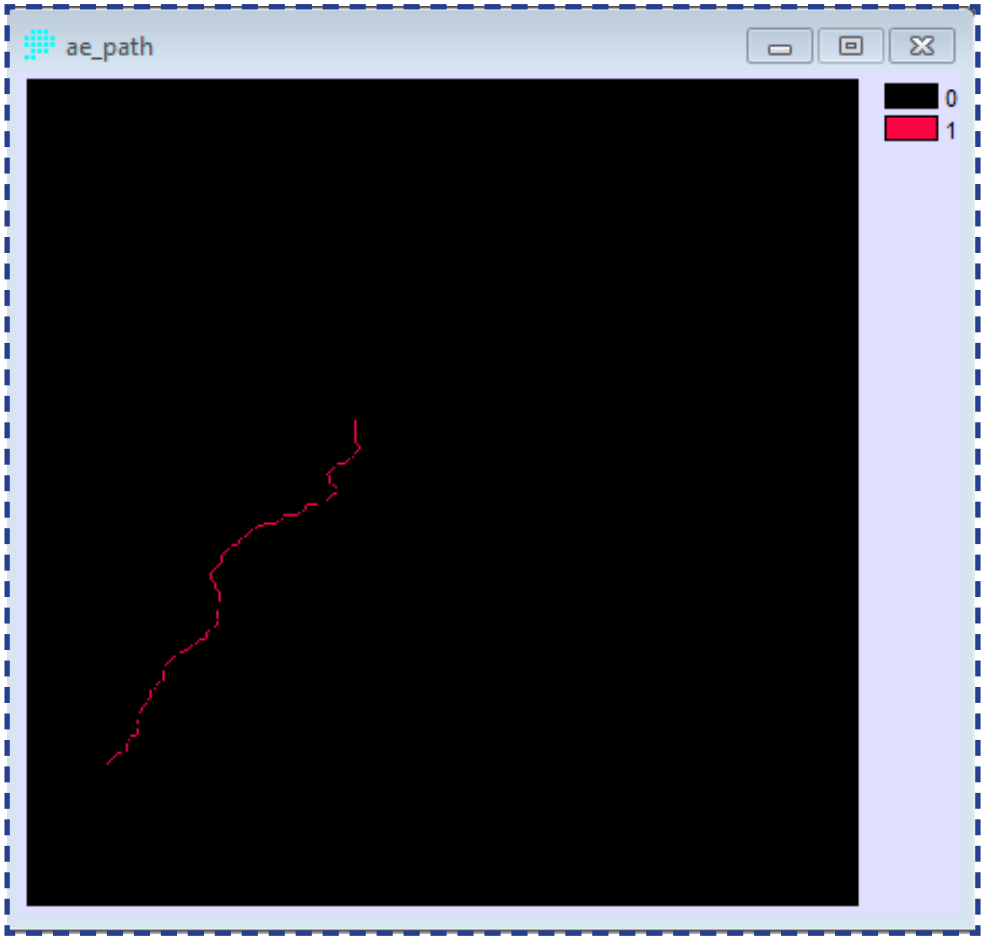
تصویر ۱۲) خروجی تابع

در مرحله‌ی بعد با کمک تابع Pathway مسیر بهینه از جاده اصلی تا کارخانه را با توجه به نقشه‌ی اصطکاک ایجاد می‌کنیم. این تابع با انجام محاسبات پیچیده بهترین مسیر را با توجه به طبقه‌بندی ما برای کاربری‌های مختلف و ارزش‌هایی که در این طبقه‌بندی داده شد، ایجاد می‌کند (تصاویر ۱۲ و ۱۳).

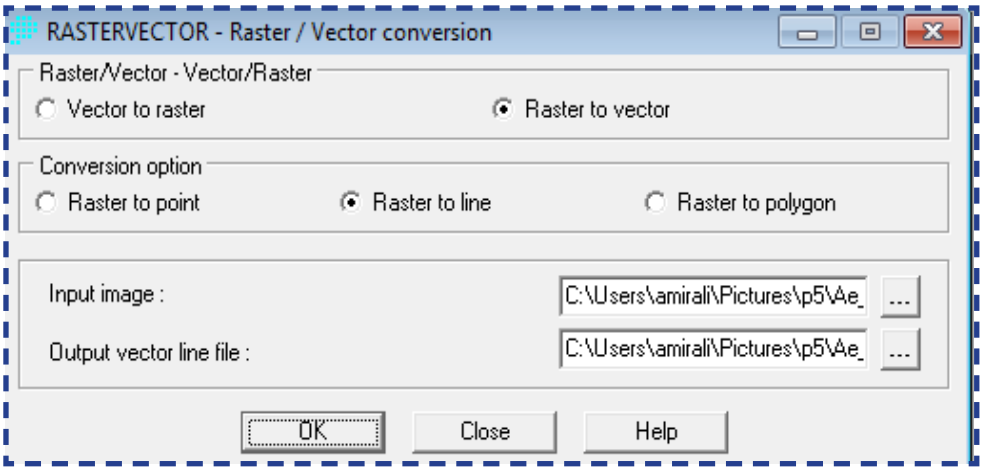
حال می‌توان با وکتوری‌کردن مسیر بهینه‌ی ایجاد شده و با کمک Add Layer نقشه‌های وکتوری را روی هم‌گذاری کرده و مسیر بهینه از ابتدا تا انتهای مسیر را مشاهده کرد (تصاویر ۱۴ تا ۱۶).



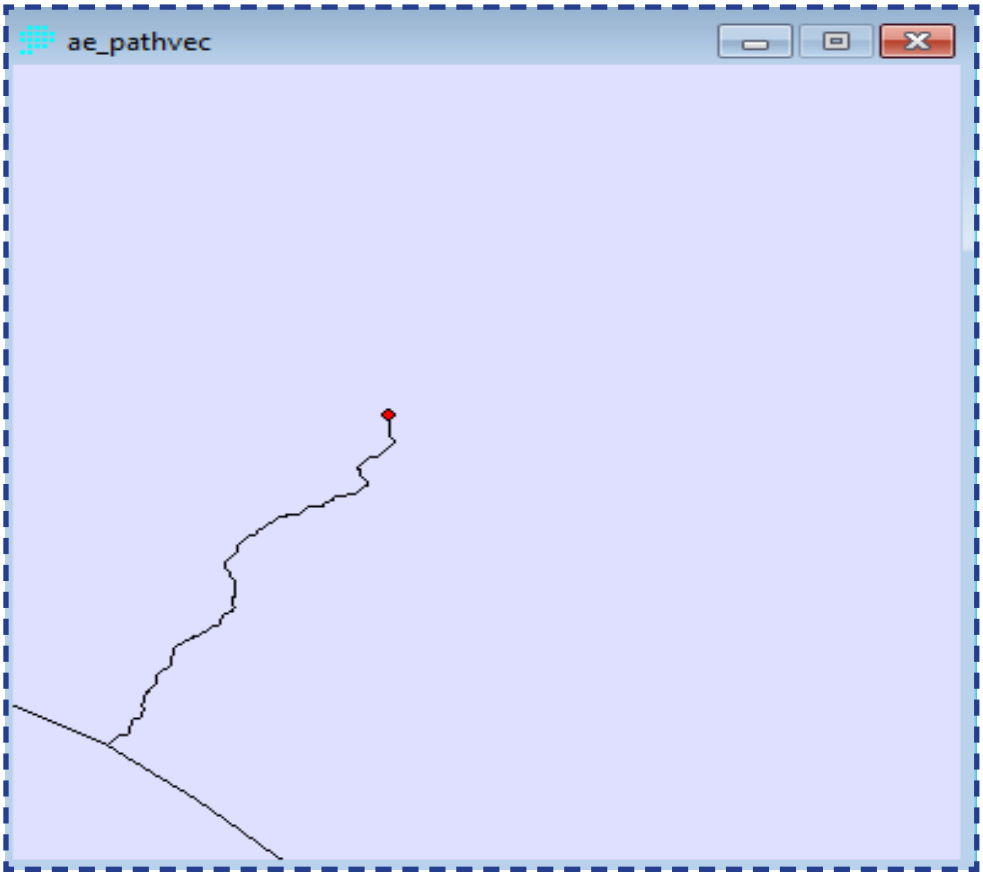
تصویر ۱۳) تابع Pathway



تصویر ۱۴) خروجی تابع Pathway



تصویر ۱۵)تابع Rastervector



تصویر ۱۶) مسیر بهینه