دانشکده علوم انسانی

گروه جغرافیا

عنوان:

کار با داده های Raster

صدیقه جمشیدی

استاد راهنما

دکتر صفر قائد رحمتی

زمستان ۹۱

Raster

مقدمه

نزدیک به نیم قرن است که سیستم های اطلاعات جغرافیایی(GIS) به عنوان ابزاری قدرتمند در ثبت، ذخیره، بازیابی، تحلیل و نمایش داده های جغرافیایی ظهور یافته و به سرعت مرزهای مداخله خود را در زندگی بشر گسترش می دهد. گرچه تحول GIS از بدو تولد تا کنون در بستر علوم مختلفی از جمله جغرافیا، منابع طبیعی، کامپیوتر، نقشه برداری، سنجش از دور، محیط زیست و ... صورت گرفته لیکن در حال حاضر به عنوان یک علم میان رشته ای توجه طیف گسترده ای از طرفداران و مدعیان را به خود معطوف داشته است. این سیستم اطلاعات جغرافیایی در ایران نیز به GIS معروف شده و یک سسیستم کامپیوتری برای ثبت، ذخیره سازی، ویرایش، به هنگام سازی، تجزیه و تحلیل و نمایش داده های جغرافیایی دارای مختصات است. داده های جغرافیایی دارای مختصات، داده هایی را شامل می شود که هم موقعیت و هم ویژگی عوارض جغرافیایی مانند رودخانه ها، جاده ها، لندفرم ها و قطعات پوشش گیاهی را بیان می نمایند. از آنجایی که داده های جغرافیایی در GIS برخلاف روش های سنتی، به صورت رقومی زخیره می شوند، لذا به هنگام نمودن، تجزیه و تحلیل، نمایش و ویرایش آنها با سرعت و دقت بیشتری امکانپذیر است.

کاربرد

مدل داده ها نحوه نمایش مناظر مکانی در GISرا بیان می کند، این مدل های نمایش شامل سه نوع Vector، Raster و Tin می شود:

Vector: مدل وکتوری داده ها از اشکال هندسی نقطه، خط و سطح برای نمایش عوارض جغرافیایی ساده استفاده می کند. با ابعاد و ویژگی های اشکال سه گانه فوق، می توان آنها را از یکدیگر تشخیص داد.

Tin: مدل تین ناهمواری های سطح زمین را با مجموعه ای از مثلث های غیر همپوشان به تصویر می کشد.هر مثلث از لایه تین نشان دهنده یک شیب یکنواخت است. در مدل تین نواحی کم شیب سطح زمین به وسیله مثلث های کمتر ولی بزرگتری پوشیده می شوند. در حالی که مناطق با توپوگرافی ناهموارتر بوسیله مثلث های بیشتر اما کوچکتر نشان داده می شوند.هر تین از سه نوع شکل هندسی یعنی مثلث ها، نقاط(یا گره ها) و خطوط(یا لبه ها) تشکیل می گردد.

Raster: مدل رستری داده ها در شکل ساده آن شامل یک شبکه منظم از سلول های مربعی یا مستطیلی می باشد. این مدل را در GIS تحت عنوان داده های شبکه ای، نقشه های رستری، پوشش سطحی و حتی تصویر نیز می نامند.

مدل های اطلاعاتی فوق در مفهوم با یکدیگر متفاوتند به طوری که مدل وکتوری داده ها برای نمایش مناظر ناپیوسته و مدل رستری برای نمایش عوارض پیوسته مناسب می باشند. این دو مدل در ساختار داده ها نیز تفاوت دارند به طوری که مدل رستری از یک ساختار ساده مشتمل بر ردیف ها و ستون ها و موقعیت تثبیت شده سلول ها

Raster

ساخته شده در حالی که مدل برداری پیچیده تر بوده و ممکن است از نوع زمین ارتباطی یا شیء گرا، دارای توپولوژی یا بدون توپولوژی و شامل مناظر ساده یا ترکیبی باشد.

در اینجا به دلیل مزایای مدل های رستری به بررسی این نوع داده ها پرداخته شده است. از جمله مزایای مدل های رستری شامل:

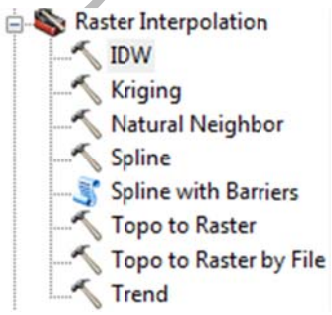
۱- سادگی ساختار

۲- عملیلت همپوشانی به آسانی و موثر انجام می شود

۳- تغییرپذیری مکانی را به خوبی نشان می دهد

۴- برای کار با تصاویر رقومی و بهبود آنها مورد نیاز می باشند

۱- Raster Interpolation: فرآیند تخمین ارزشهای ناشناس و مجهول از ارزش های معلوم را میانیابی گویند. اگرچه بسیاری از داده های زمینی به صورت سطحی پیوسته در طبیعت وجود دارد اما مطالعه رفتار آنها بدون نمونه برداری ممکن نیست. مثلا برای شناسایی وضعیت دمای یک منطقه ناگزیر به نمونه برداری از پارامترهای دمایی از نقاط خاصی هستیم تا بر اساس این نقاط نمونه بتوان الگوی تغییرات دما را در سطح منطقه شناسایی و مدلسازی نمود. از طرف دیگر مطالعه چنین متغیرهایی در سطح وسیعی از منطقه مشکل، پرهزینه، وقت گیر و در بعضی موارد ناممکن است.



۱-۱ (IDW) Inverse Distance Weighted

روش IDW، از جمله روش های درونیابی است که در آن برآورد براساس مقایر نقاط نزدیک به نقطه برآورد که بنابر عکس فاصله وزن دهی می شوند، انجام می گیرد. به عبارت دیگر، به نقاط نزدیک به نقطه برآورد وزن بیشتری داده می شود تا به نقاط دورتر. این روش بر خلاف روش kriging از فرضیات مربوط به ارتباط مکانی بین داده ها پیروی نمی کند و تنها بر این فرض متکی است که نقاط نزدیک تر به نقطه برآورد، شباهت بیشتری به آن دارند تا نقاط دورتر.

Raster

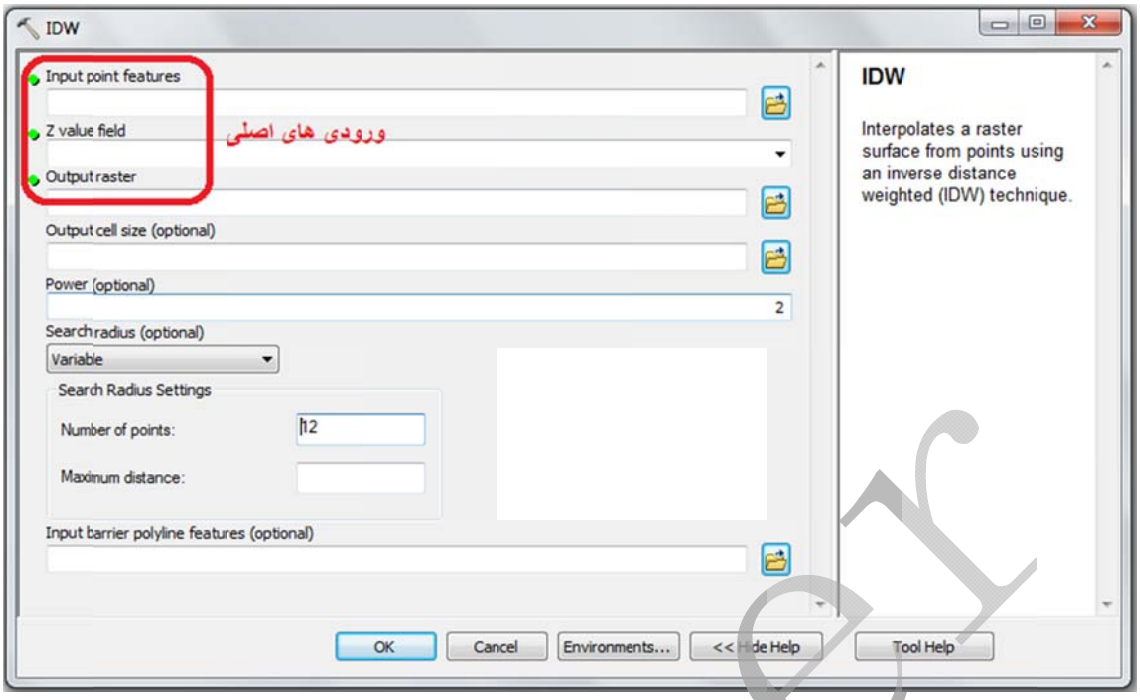
در این روش اغلب توانی برای عکس فاصله در نظر گرفته می شود که به طور معمول بین ۱ تا ۵ است، ولی اغلب از توان ۲ استفاده می شود، یعنی عکس مجذور فاصله. مشخصه جالب این روش این است که وزن به کار رفته با افزایش فاصله به سرعت کاهش می یابد، در نتیجه درون یابی در این روش کاملا محلی است و چون وزن های به کار رفته هیچگاه صفر نمی شوند، بنابراین هیچ گونه انقطاع و عدم پیوستگی در برآوردها رخ نمی دهد. اما نقص این روش این است که برخلاف روش kriging نقشه خطای برآورد تولید نمی کند. از عیوب دیگر این روش این است که شکل قرارگیری نمونه ها را در نظر نمی گیرد، در نتیجه وزنی که به دو یا چند نمونه که به صورت خوشه در کنار هم و با جهت و فاصله تقریبا برابر از نقطه برآورد قرار گرفته اند، داده می شود، برابر با وزنی خواهد بود که به یک نمونه تنهاا داده می شود که با همان فاصله ولی در جهتی دیگر نسبت به نقطه برآورد قرار گرفته است. درحالی که این مشکل در روش کریجینگ به علت خاصیت خوشه زدایی آن اتفاق نمی افتد. از آنجا که در این حالت کریجینگ وزن را بر اساس عکس تعداد نمونه ها محاسبه می کند، در نقشه های برآورد شده به این روش بر خلاف روش کریجینگ حداقل و حد اکثر متغیر برآورد شده در محل نمونه های اولیه قابل مشاهده است.

در روش IDW فرض اساسی بر این است که میزان همبستگی و تشابه بین همسایه ها با فاصله بین آنها متناسب است که می توان آن را به صورت تابعی با معکوس از فاصله هرنقطه از نقاط همسایه تعریف کرد. لازم به یادآوری است که تعریف شعاع همسایگی و توان مربوط به تابع عکس فاصله از مسایل مهم در این روش محسوب می شود. این روش در حالتی که نقاط نمونه به اندازه کافی با پراکنش مناسب در سطوح مقیاس محلی باشد، مورد استفاده قرار می گیرد. یکی از مزایای این روش در نشان دادن خطوط ناپیوسته Barriers مانند شکستگی ها، خطواره ها، گسل ها، Levees و رودخانه ها که ایجاد شکستگی و ناپیوستگی در سطح می کنند مناسب می باشد.

این روش که به روش وزنی فاصله معروف است یکی از روش های رایج در تهیه مدل های میانیابی است که در آن ارزش یک متغیر در مکان های مجهول بر اساس میانگین نقاط همسایه در محدوده های معین محاسبه می شود. به طوری که هرچه فاصله نقطه مجهول از معلوم کاهش یابد وزن نقاط معلوم در تعیین مقدار نقطه مجهول افزایش می یابد و نقاطی که ارزش آن نامعلوم است با استفاده از نقاط اطراف آن در یک شعاع مشخص برآورد می شود. پس هرچه فاصله از نقطه معلوم بیشتر باشد نقش کمتری در تعیین نقطه مجهول خواهد داشت.

در زیر پنجره ای از IDW را مشاهده می نمایید.

Raster



در این کادر مشاهده می شود که دو سری ورودی داریم: ۱) ورودی های اصلی ۲) ورودی های اختیاری

- در قسمت Input Point Feature (اصلی)، لایه نقطه ای برداری را وارد می کنیم.

- قسمت Z Value Field (اصلی)، فیلدی از جدول توصیفی است که باید از مقادیر آن برای میانیابی استفاده شود.

-Output Raster(اصلی): نام فایل خروجی را قرار می دهیم.

- در قسمت Output cell size قرار دادن مقادیر ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ رایج است.

- در قسمت Power(اختیاری)، توان را قرار می دهیم که مقدار پیش فرض ۲ است. هرچه توان بالاتر رود نقاط معلومی که نزدیکتر به نقطه مجهول اند تاثیر بیشتری دارند، پس جزئیات بیشتر شده و نرم شدگی کمتر می شود.

- در قسمت search radius(اختیاری)، دو روش میانیابی با شعاع ثابت و متغیر داریم:

۱- Variabl: از کل نقاط معلوم برای تخمین نقطه مجهول استفاده می شود.

۲- Fixed: می توان تعیین کرد که برای تخمین نقطه مجهول تا این شعاع استفاده شود و داده های معلومی که خارج از این شعاع قرار دارند در محاسبات شرکت نکنند.

Raster

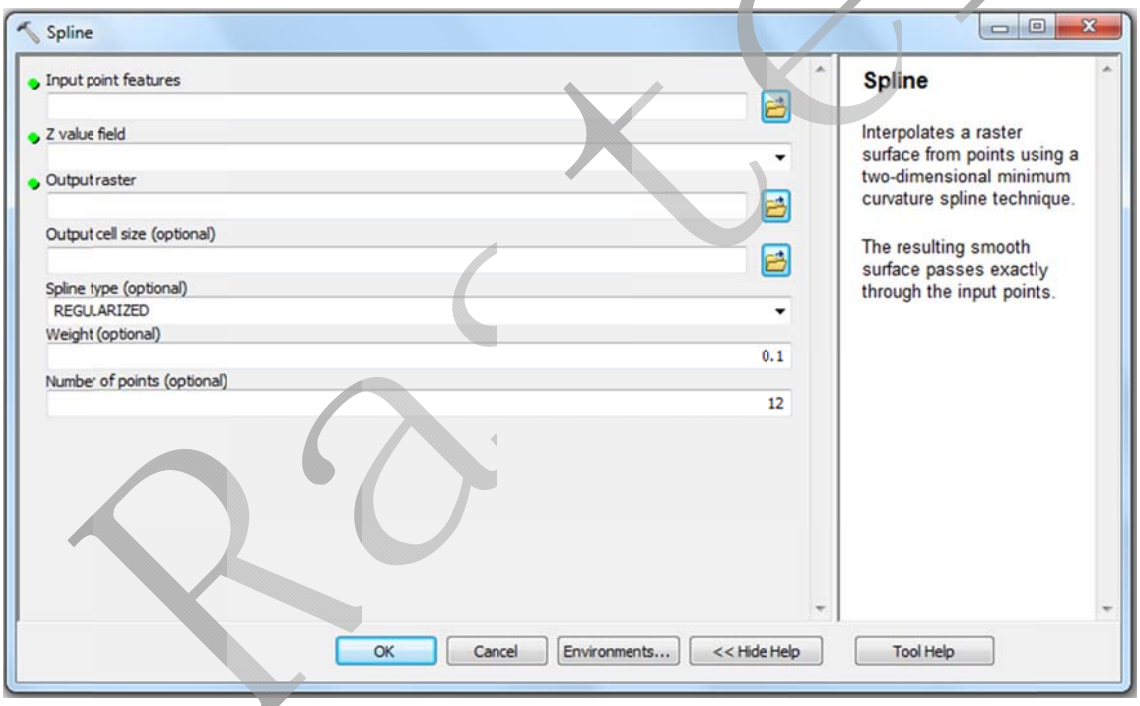
- Input barrier polyline feature(اختیاری): گاهی نقاط حالت دسته ای و خوشه ای دارند مثلا نقاط اطراف یک رودخانه، که برای اینکه میانیابی این نقاط تاثیر کمتری بر هم بگذارند از یک لایه خطی که نقش مانع و حصار را بر عهده دارد استفاده می شود.

۲-۱ روش spline:

این روش کاملا تابع شرایط توپوگرافی سطح زمین است و کلا برای مناطق مسطح و با تغییرات تدریجی کاربرد دارد.

این روش نقاط مجهول را از طریق یک تابع ریاضی تخمین می زند که این تابع با عبور دادن یک منحنی از نقاط معلوم این عمل را انجام می دهد. بطوریکه هرچه منطقه مورد مطالعه پرشیب تر و دارای پستی و بلندی بیشتر باشد از روش Regularized استفاده می کند.

در زیر پنجره spline نشان داده شده است.



این پنجره نیز همانند IDW دارای ورودی های اصلی و اختیاری است که چون ورودی های اصلی در روشIDW توضیح داده شد در اینجا فقط به ورودی های اختیاری می پردازیم.

- spline type: دارای ۲ قسمت Regularize و Tension است که در بالا توضیحات مربوط به آنها داده شد و روش Tension دقیق تر است.

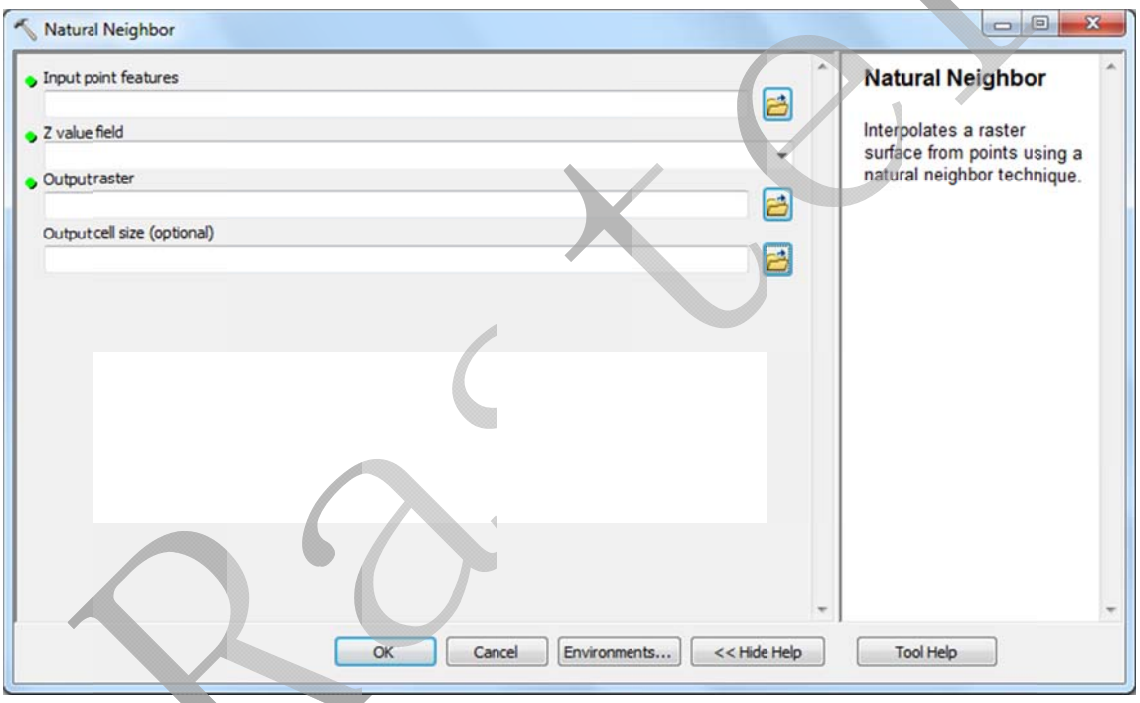
Raster

- weight: وزنی است که هر کدام از ۲ روش بالا می توانند بگیرند. مقادیر مناسب برای روش Tension (۰- ۰/۱- ۱- ۵- ۱۰) که وزن های بالاتر منجر به ایجاد سطوح خشن تر می شود و مقادیر مناسب برای روش Regularize (۰- ۰/۰۰۱- ۰/۰۱- ۰/۱- ۰/۵) که وزن های بالاتر منجر به ایجاد سطوح نرم تر می شود.

۱-۳ روش Natural Neighbor

مشابه روش IDW و تفاوتش در این است که بین نقاط معلوم مثلثها هم ارتفاع می سازد و بر اساس درصد مساحت اشغال شده بوسیله هر مثلث وزن دهی می کند و در درون یابی از نقاطی استفاده می کند که بطور طبیعی همسایه یک سلول محسوب می شود.

تصویری از این دستور در شکل زیر نشان داده شده است.



۱-۴ روش Kriging:

روش kriging فرآیند درونیابی را برایه طبیعت آماری تغییرات ارزش های نقاط معلوم، بهینه می نماید. در واقع در بسیاری از موارد تغییرات محلی و نامنظم تر از آن هستند که بتوان با یک رابطه ی ریاضی تغییرات در کل منطقه را مدل سازی نمود. لذا در این روش بر اساس نظریه متغیر ناحیه بندی شده، جنبه های مختلف تغییرات بررسی، ناحیه بندی و سپس مدل درونیابی برازش می گردد.

درونیابی kriging روش پیشرفته ای است که به زمان محاسبات زیادی نیاز دارد. و با توجه به فرضیات پایه آن معمولا در سطوح کوچک به کار گرفته می شود. این روش در مجموع صحیح ترین نتایج را نسبت به دیگر روش های

Ra ter

درونیابی ارائه می دهد. ضمن آنکه به همراه ارزش های درونیابی شده برآوردی از خطای احتمالی را نیز ارائه می دهد.

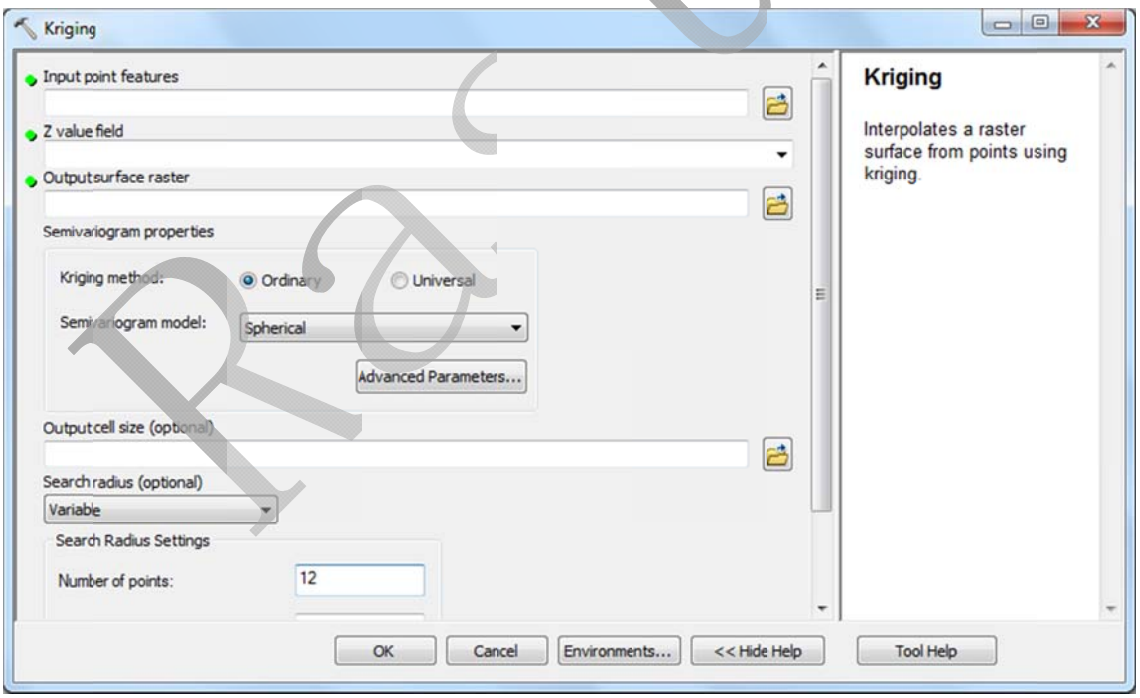
به گور کلی میتوان گفت روش kriging یکی از روش های درونیابی بر پایه روش های زمین آماری است که مبتنی بر مدل های آماری شامل Auto- correlation می باشد. یعنی امکان وجود یک رابطه آماری بین مقدار نقاط نمونه برداری شده و پراکنش آنها و موقعیتشان در سطح محدوده مورد مطالعه وجود دارد.

این روش شباهتی هم به روش IDW دارد که برای تعیین ارزش هر سلول خروجی به ارزش های نقاط نمونه برداری شده انتخاب شده مجاور، وزن هایی می دهد تا مقدار ارزش هر سلول را به این طریق برآورد نماید.

در این روش وقتی می خواهیم ارزش یک سلول مجهول را تعیین کنیم علاوه بر تاثیر مقادیر سلول های نمونه برداری شده به چیدمان و پراکنش مکانی آن نقاط نیز توجه می شود.

در این روش هایی که به هر یک از سلول های دارای پردازش تعلق می گیرد با روش پیچیده تری نسبت به روش IDW محاسبه می شوند.

در شکل زیر پنجره Kriging نشان داده شده است.



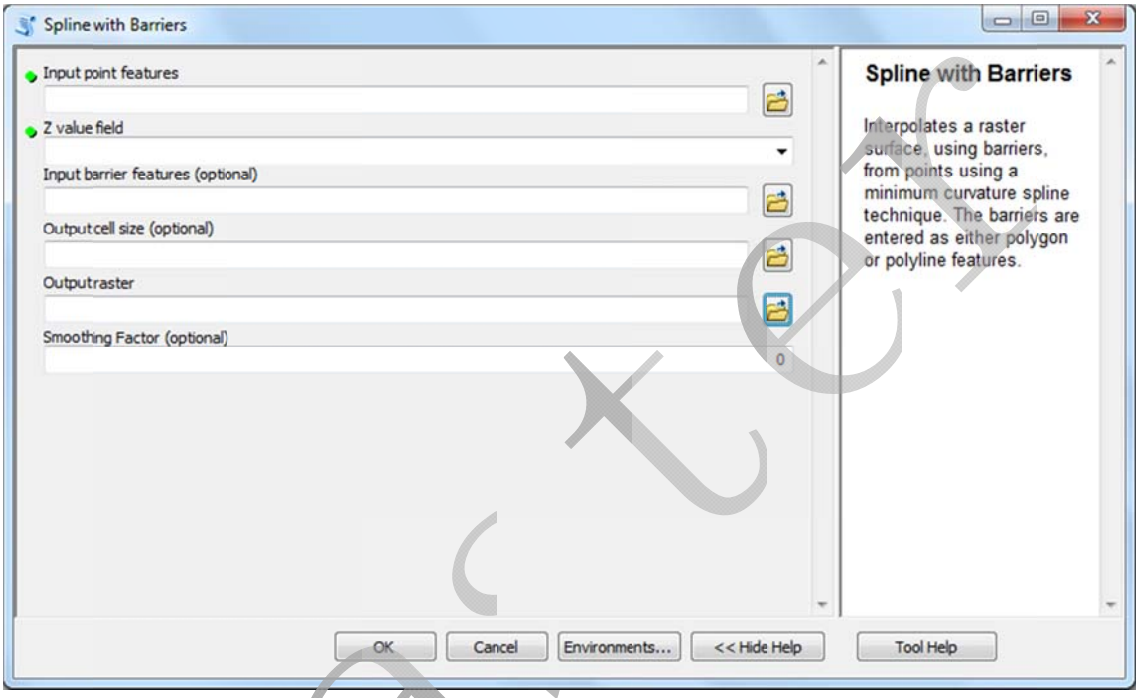
نکته ای که قابل ذکر است این است که در قسمت semivariogram model می توان یکی از ۵ مدل دایره ای، کروی، نمایی، گاسن و خطی را انتخاب کرد.

Raster

انتخاب نوع مدل باید بر اساس خود همبستگی مکانی داده ها و همچنین میزان آشنایی و شناختی که از پدیده مورد مطالعه داریم انجام شود.

۱-۵ روش Spline with Barriers

همان روش spline است که قبلا توضیح داده شد اما این بار از موانع (barriers) نیز استفاده می کند. این موانع می توانند شامل پلی گون یا خط باشند. موانع می تواند شامل جاده، پرتگاه و غیره باشد.

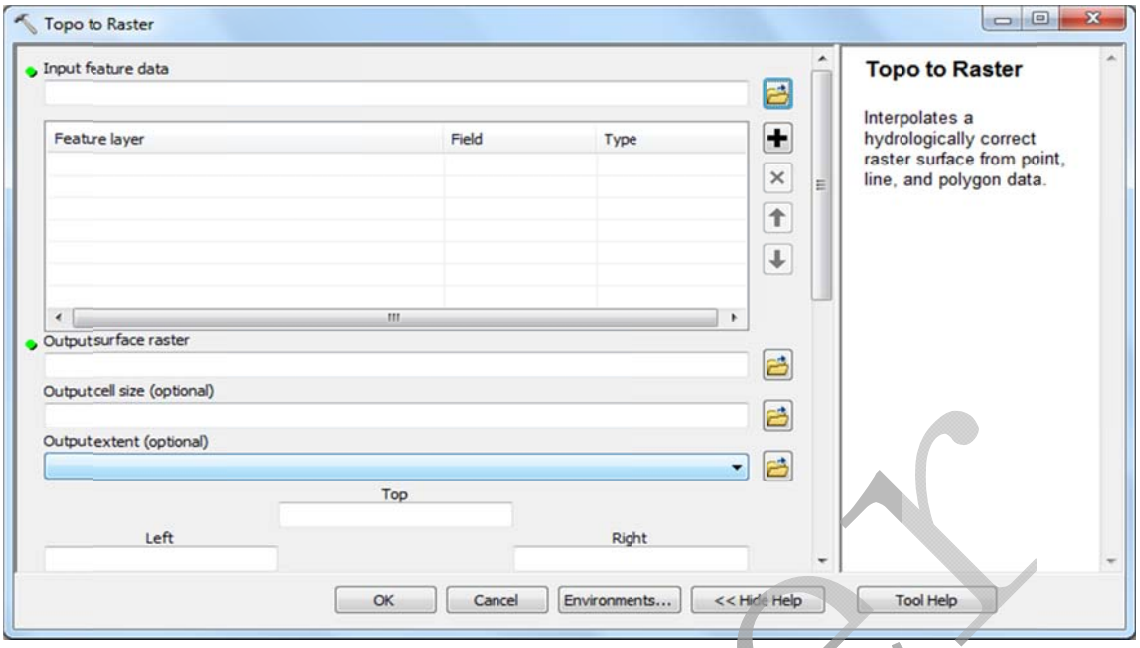


۱-۶ دستور Topo to Raster

از این دستور برای ساخت مدل رقومی ارتفاعی(Digital Elevation Model= DEM) در هیدرولوژی استفاده می کنیم.

در قسمت Input feature data عارضه مورد نظر را انتخاب کرده که این عارضه می تواند نقطه، خط یا پلی گون باشد.

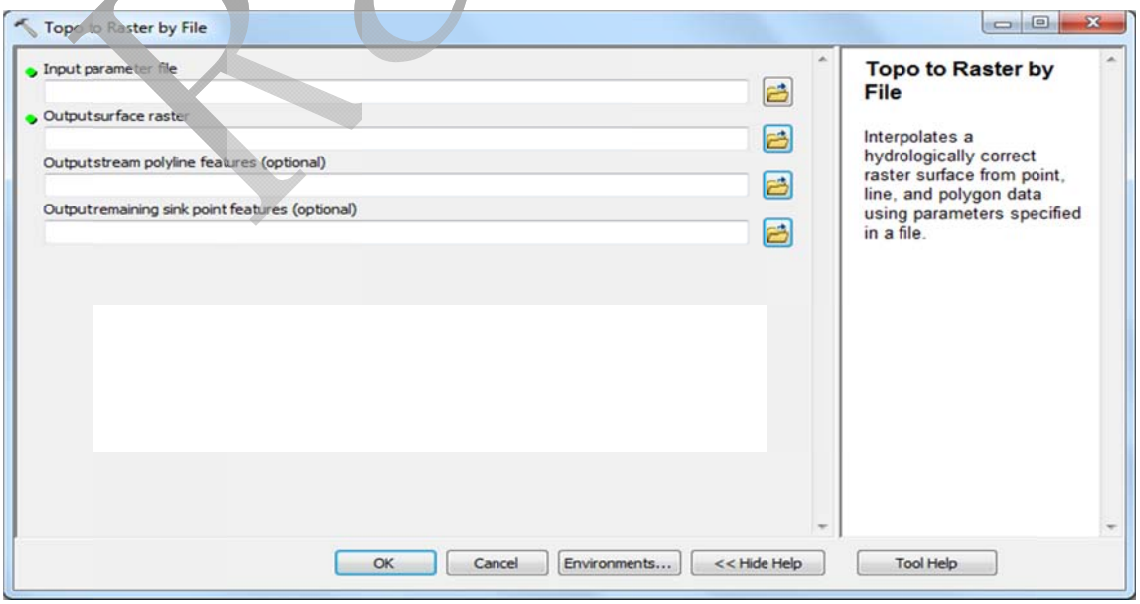
Ra te



عارضه را وارد کرده و با زدن دکمه بعلاوه (+) در سمت راست آن را وارد کادر پایینی می کنیم. مثلا وقتی نقطه را وارد کردیم از کادر پایین فیلدی که حاوی مقادیر ارتفاع می باشد را انتخاب کرده و از گزینه type نوع الویشن را انتخاب می کنیم و یا مثلا خطوط توپوگرافی را انتخاب می کنیم و از قسمت type نوع آن را الویشن می گذاریم.

۱-۷ دستور topo to raster by file

این دستور نیز همانند دستور قبلی عمل می کند با این تفاوت که از یک text file استفاده می کنیم که این فایل شامل ورودی ها و پارامترها می باشد، که آن را در قسمت مربوطه فراخوانی کرده و در قسمت خروجی نیز یک نام می دهیم و نتیجه را مشاهده می کنیم.

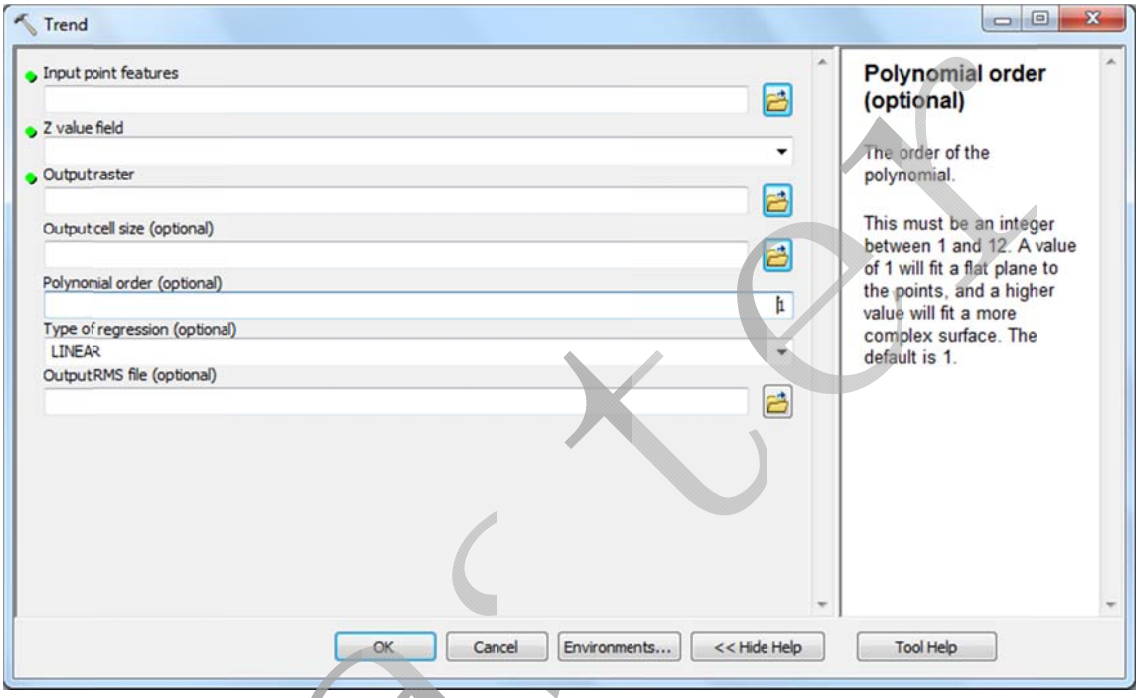


Raster

۸-۱ دستور Trend

Trend نیز از روش هایی است که برای اینترپوله بکار می رود. در این دستور پیش بینی بر اساس رگرسیون انجام می شود. ۲ نوع رگرسیون برای انجام این کار تعریف شده است که یکی خطی(linear) و دیگری لجستیک (logistic) است.

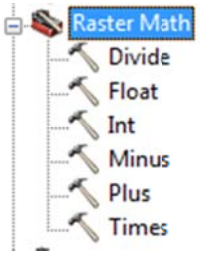
پنجره این دستور در شکل زیر نشان داده شده است.



۲- Raster Math (محاسبات رستری)

محاسبات رستری عملیات رستری مانند جمع، تفریق، ضرب و غیره را بر روی دو لایه رستر انجام می دهد. به عنوان مثال ارزش پیکسل های یک لایه را از دیگری کم می کند یا با هم جمع می کند.

گروه Raster Math شامل ۶ دستور می شود که در شکل زیر نشان داده شده است.



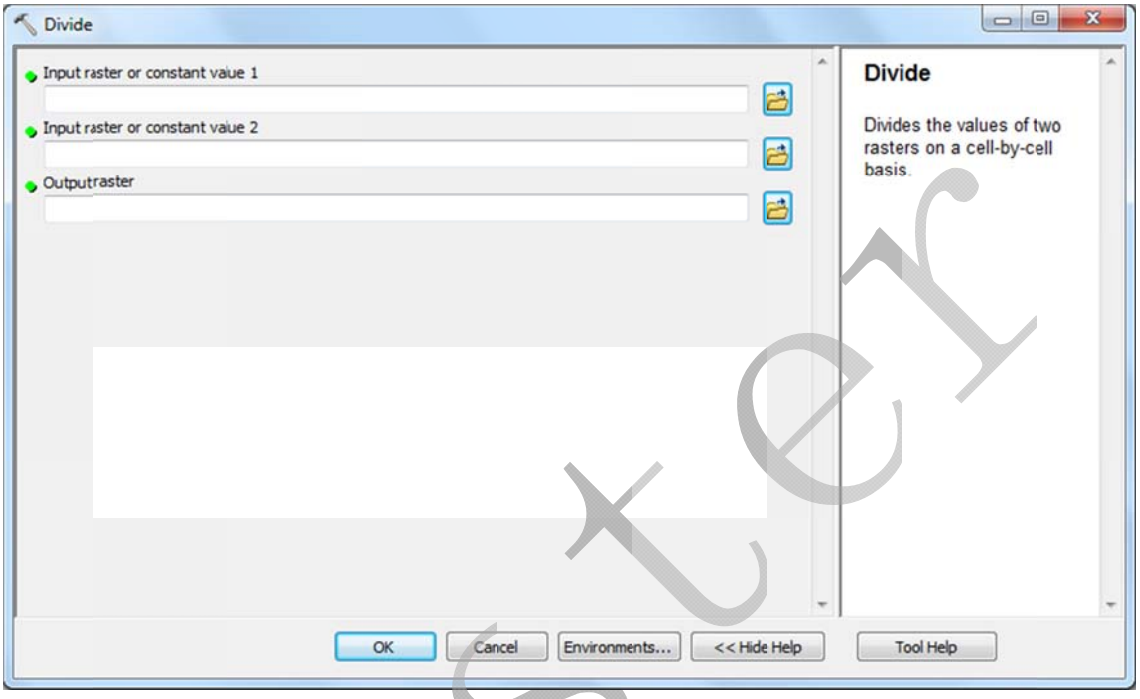
حال هریک از دستورات بطور مجزا توضیح داده می شود:

Ra ter

۲-۱ دستور Divide

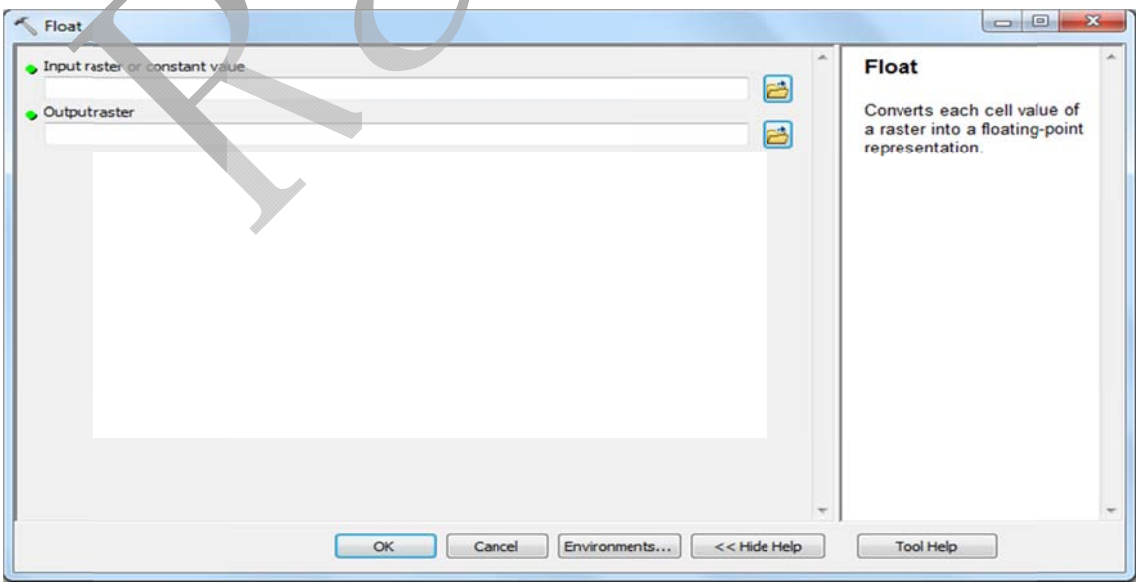
مقادیر ۲ سلول رستر را بر هم تقسیم می کند و این کار را سلول به سلول انجام می دهد.

شکل زیر روش کار این دستور را به خوبی نشان می دهد.



۲-۲ دستور Float

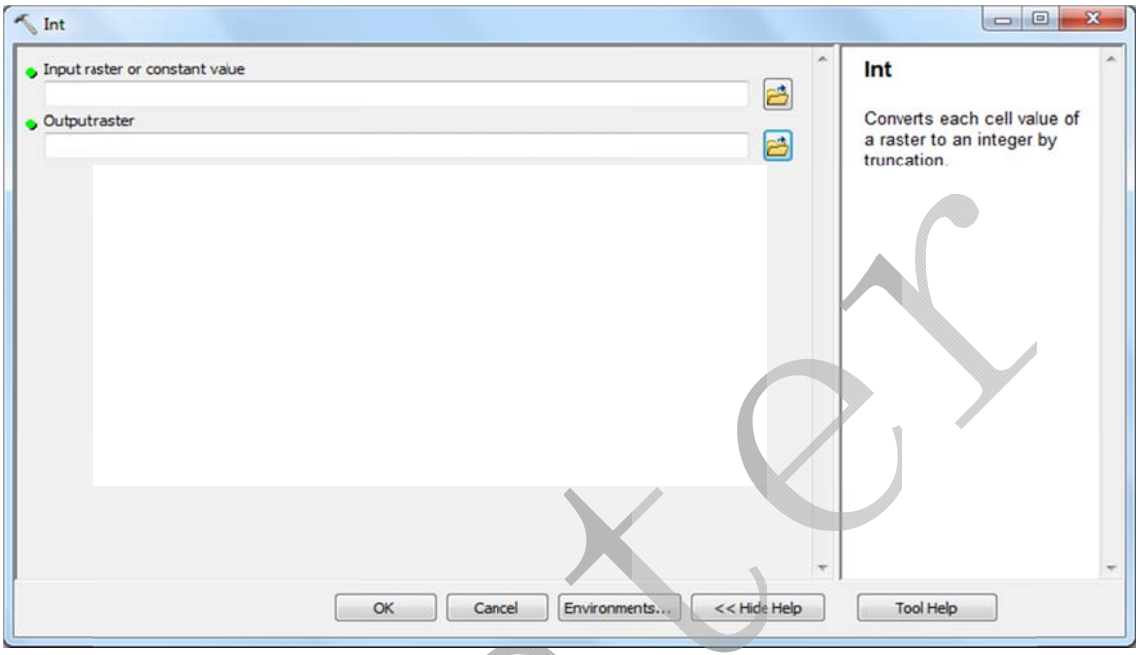
ارزش های یک سلول را گرفته و آن را به اعشاری تبدیل می کند.



Raster

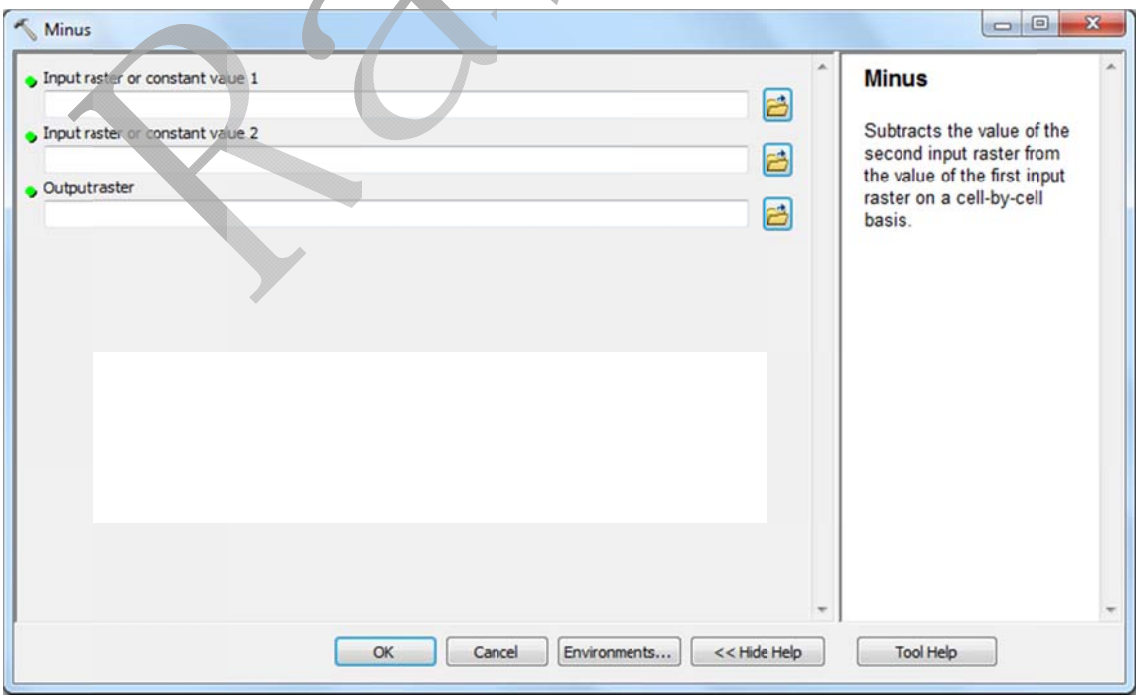
۲-۳ دستور Int

مقادیر اعشاری را تبدیل به عدد صحیح می کند مثلا ۱/۳ را به ۳ تبدیل می کند. این نکته نیز قابل ذکر است که اعداد را به سمت پایین گرد می کند یعنی اعداد را به سمت پایین گرد می کند.



۲-۴ دستور Minus

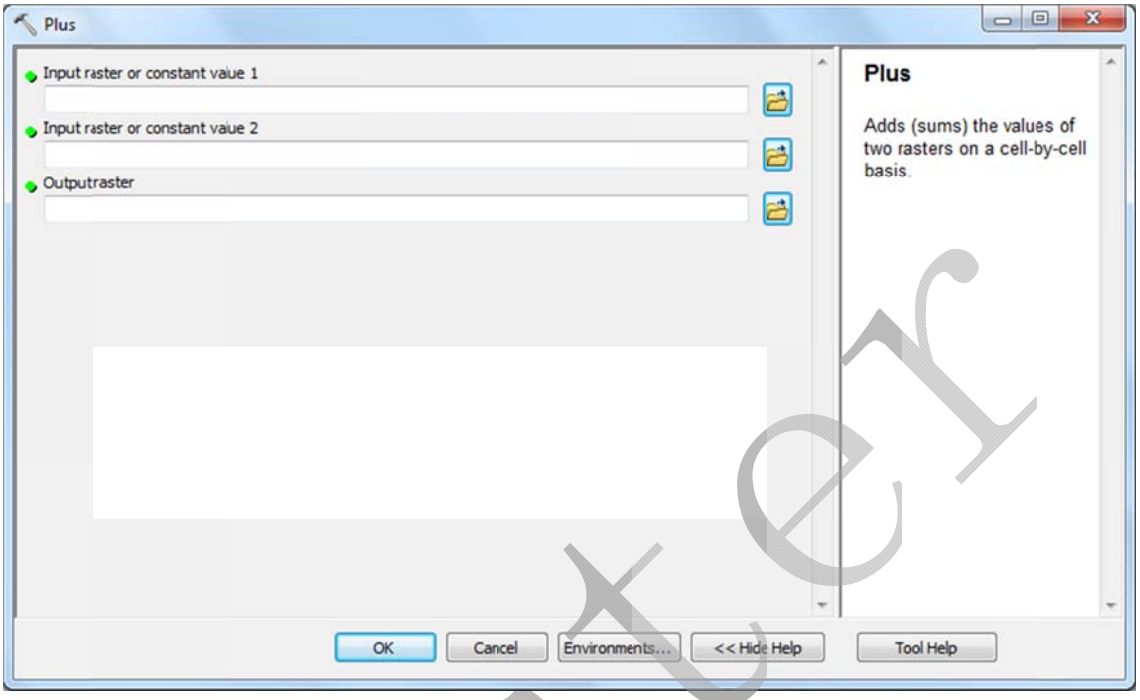
میزان مقادیر سلول رستری دوم را از اولی کم می کند، پس در اینجا اعداد منفی هم داریم.



Raster

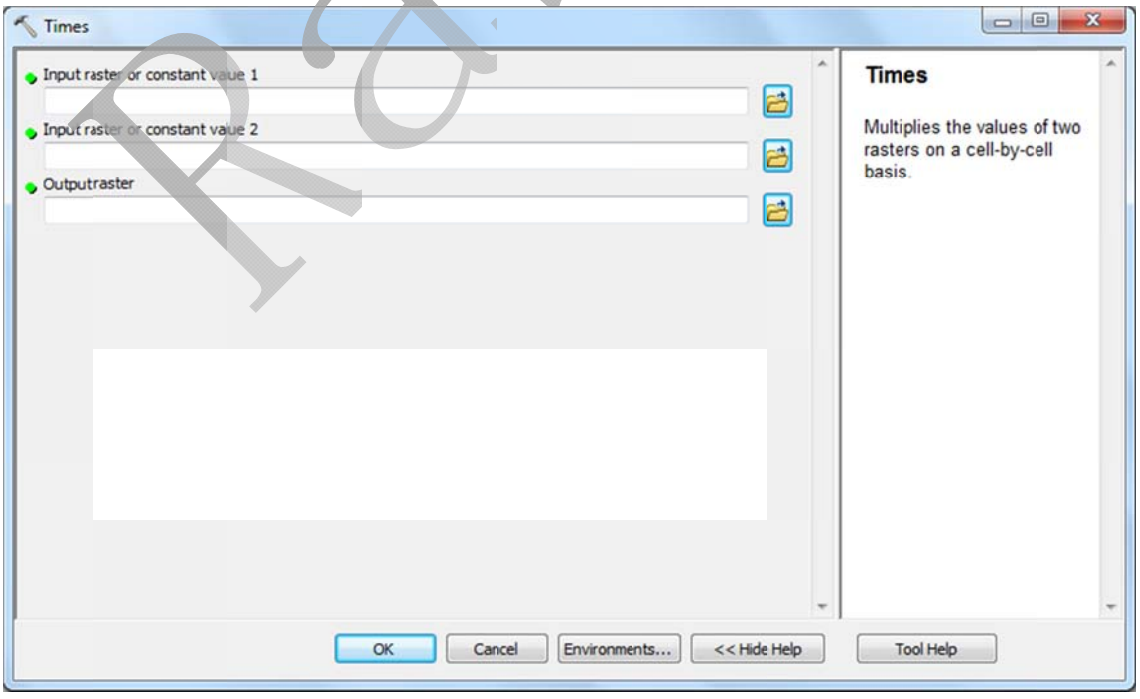
۲-۵ دستور Plus

مقادیر دو سلول را با هم جمع می کند.



۲-۶ دستور Times

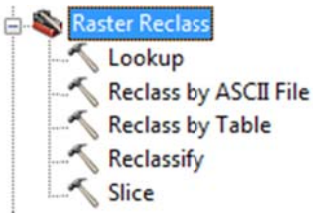
مقادیر دو سلول را در هم ضرب می کند.



Raster

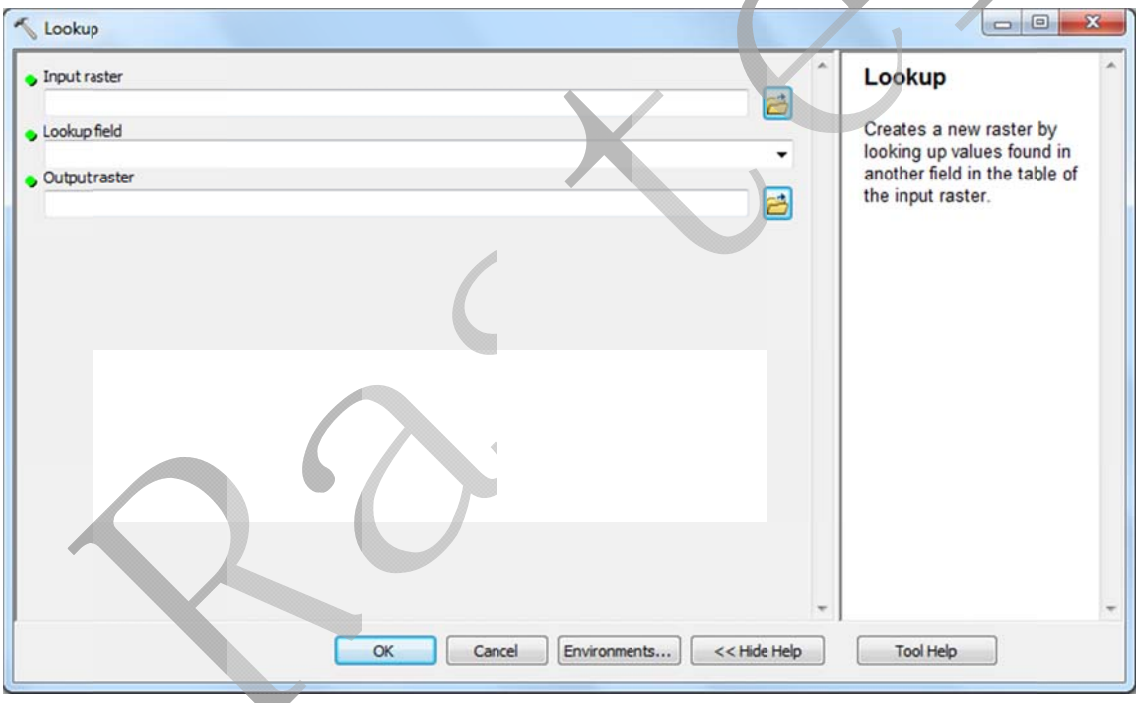
۳- Raster Reclass

این بخش کار طبقه بندی فایل های رستری را انجام می دهد. که در زیر به معرفی آنها می پردازیم. این گروه شامل ۵ دستور بوده که در شکل زیر نشان داده شده است.



۳-۱ دستور Lookup

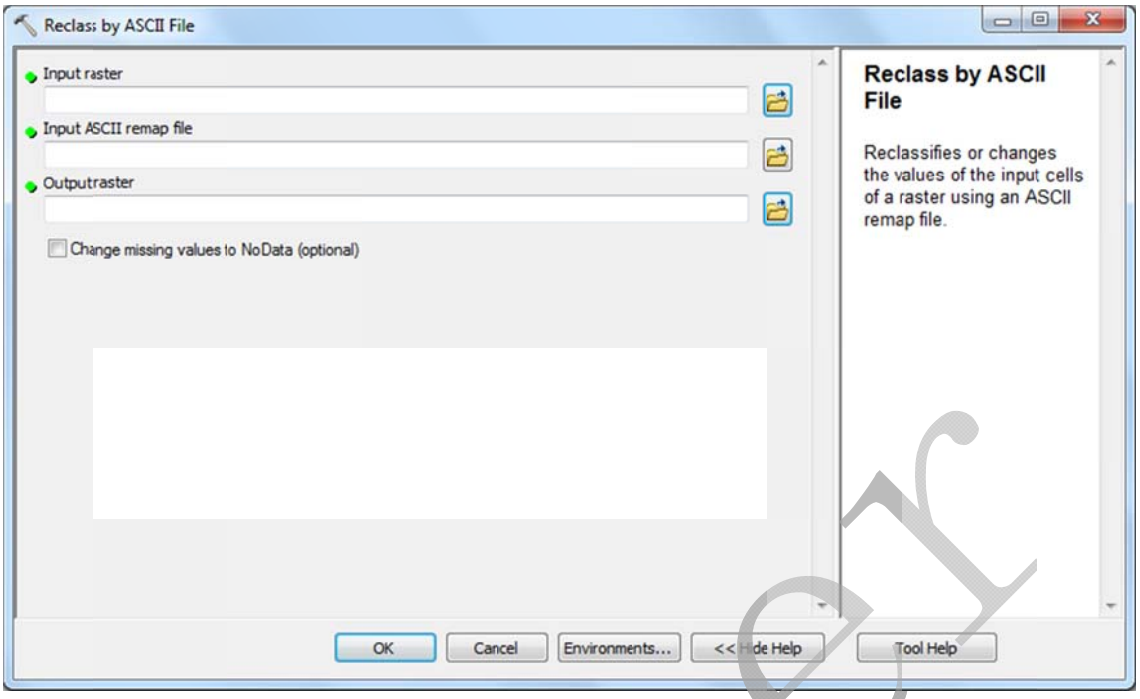
با کمک از یکی از فیلدهای یک رستر، یک فایل رستری جدیدی تولید می کنیم.



۳-۲ دستور Reclass by ASCII File

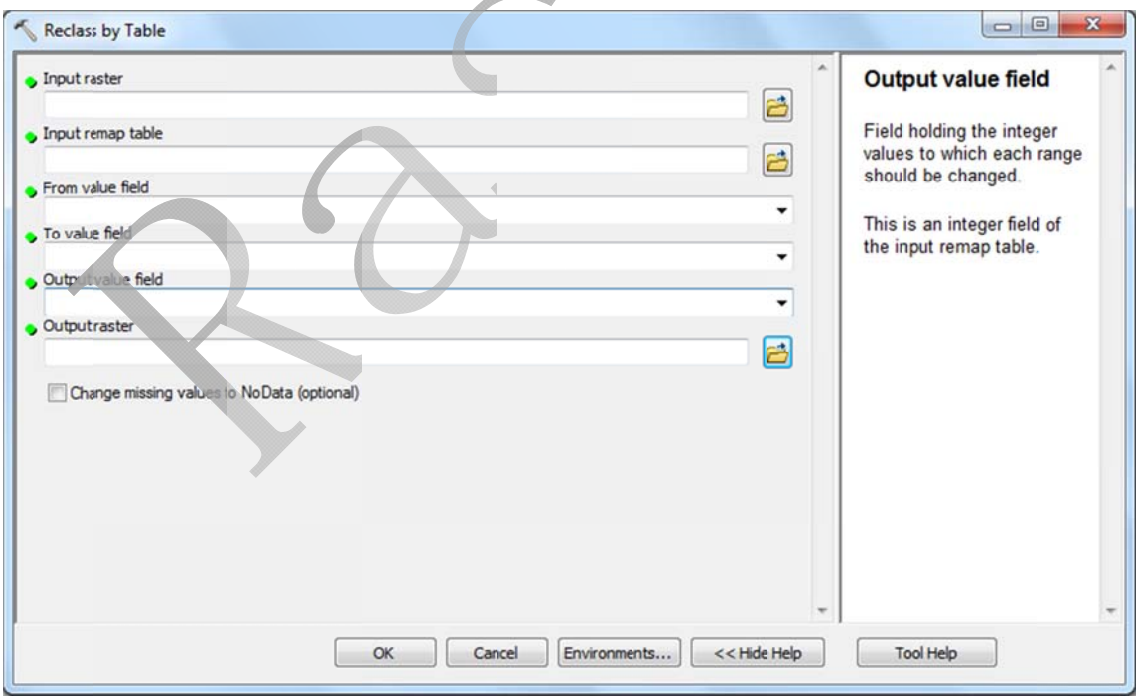
با استفاده از یک فایل اسکی (ASCII) یک رستر را کلاس بندی می کنیم.

Raster



۳-۳ دستور Reclass by Table

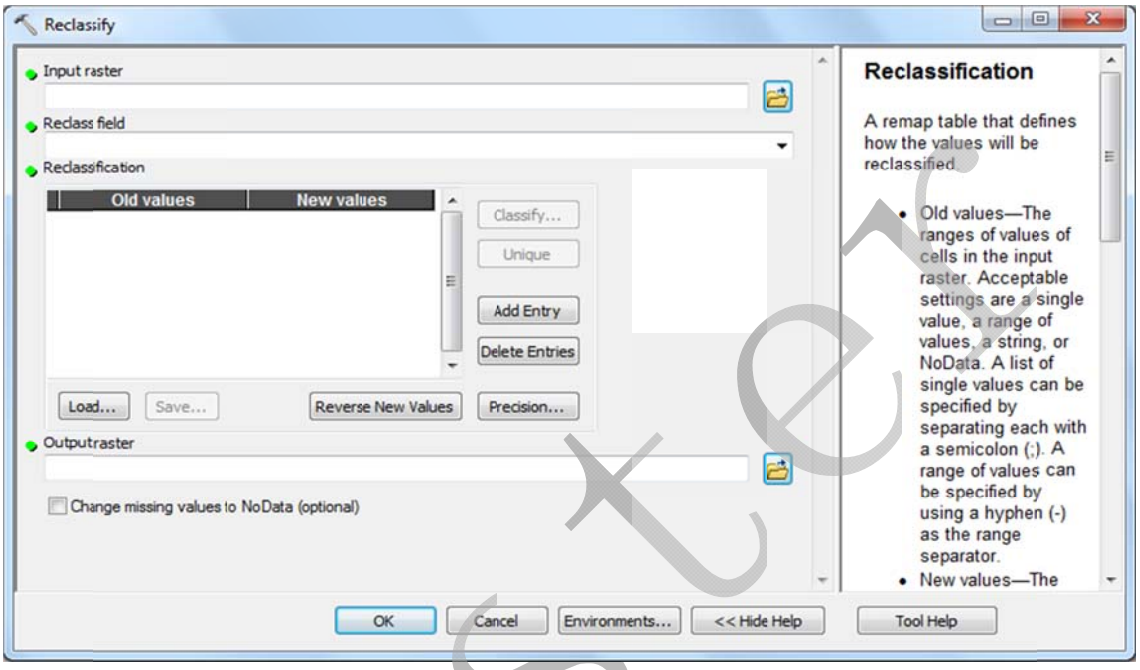
از جدولی استفاده می کنیم و فایل رستر را بر اساس یکی از فیلدهای مورد نظر طبقه بندی می کنیم.



Raster

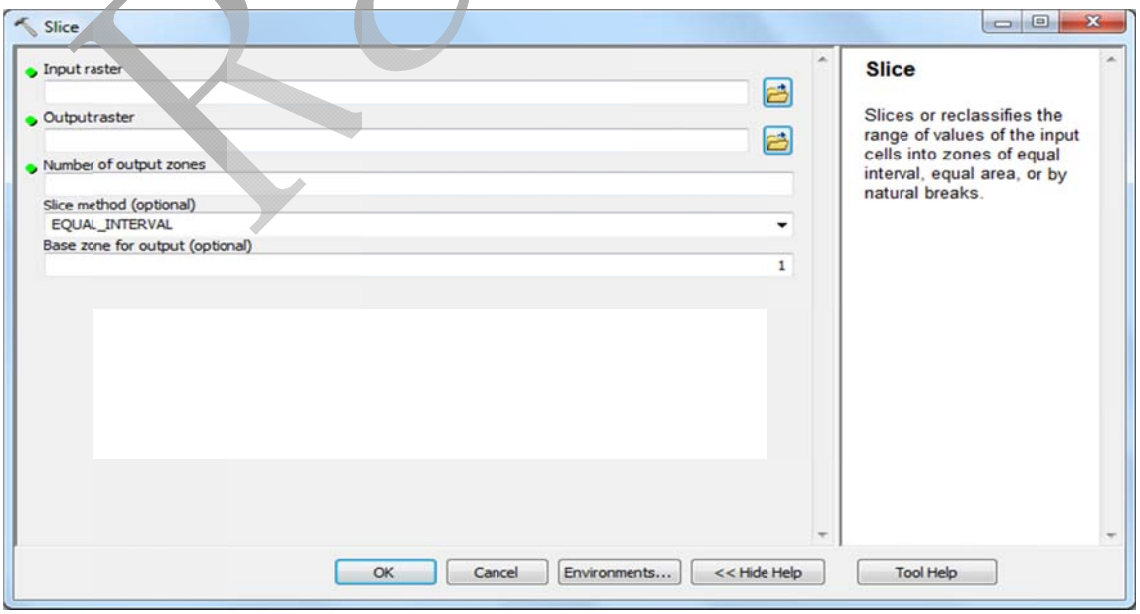
۳-۴ دستور Reclassify

از پر کاربرد ترین دستورها در ان گروه است که برای طبقه بندی نقشه های شیب، جهت و ارتفاع از آن استفاده می شود. در قسمت old values مقادیر داده شده و در قسمت new values این مقادیر را با مقدار جدید جایگزین می کنیم.



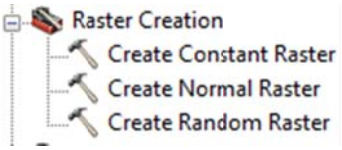
۳-۵ دستور Slice

ارزش های رستر را بر اساس فواصل مساوی، مساحت مساوی و عوارض طبیعی تقسیم می کند.



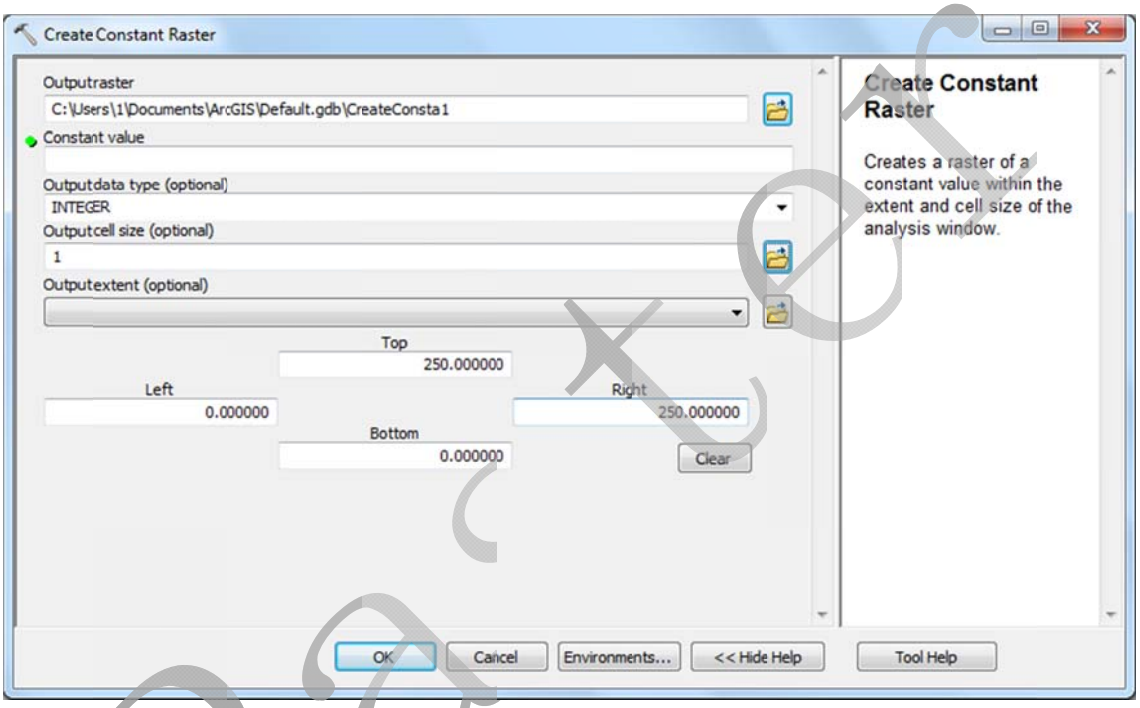
Raster

۴- Raster Creation



۴-۱ Create Constant Raster

یک فایل رستری ایجاد می کند که همه سلول ها دارای ارزش های ثابت اند.

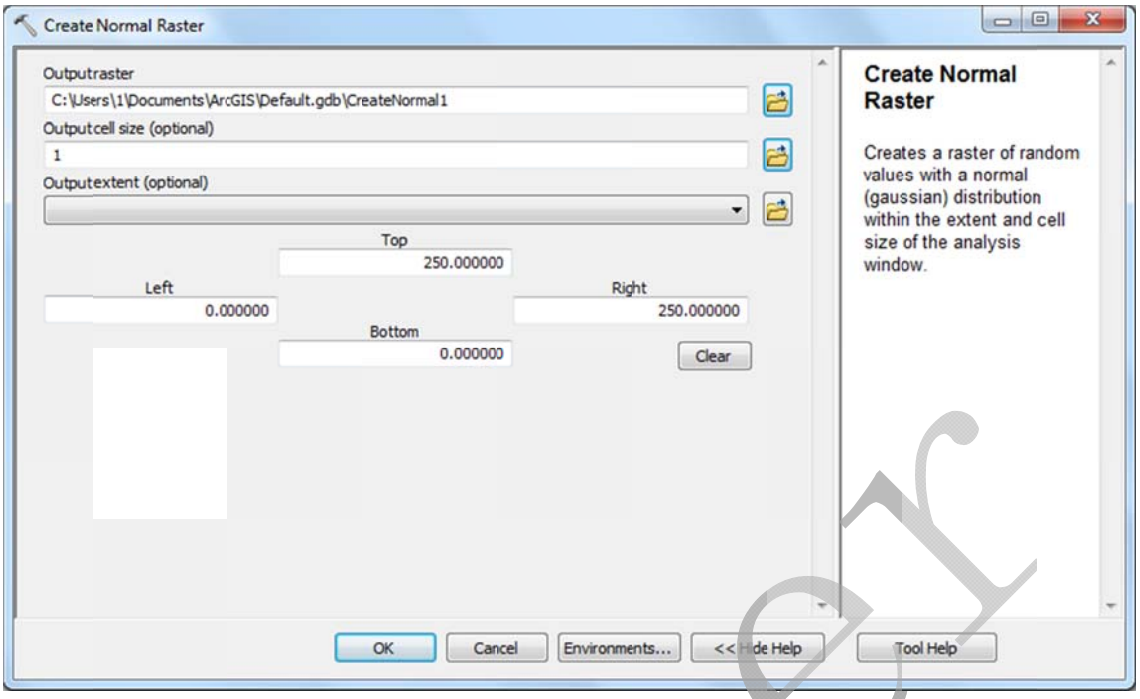


در قسمت Constant Value مقداری را که می خواهیم همه سلول ها دارای آن مقدار شوند را وارد می کنیم و در قسمت output data type نوع صحیح یا اعشاری بودن را تعیین می کنیم.

۴-۲ Create Normal Raster

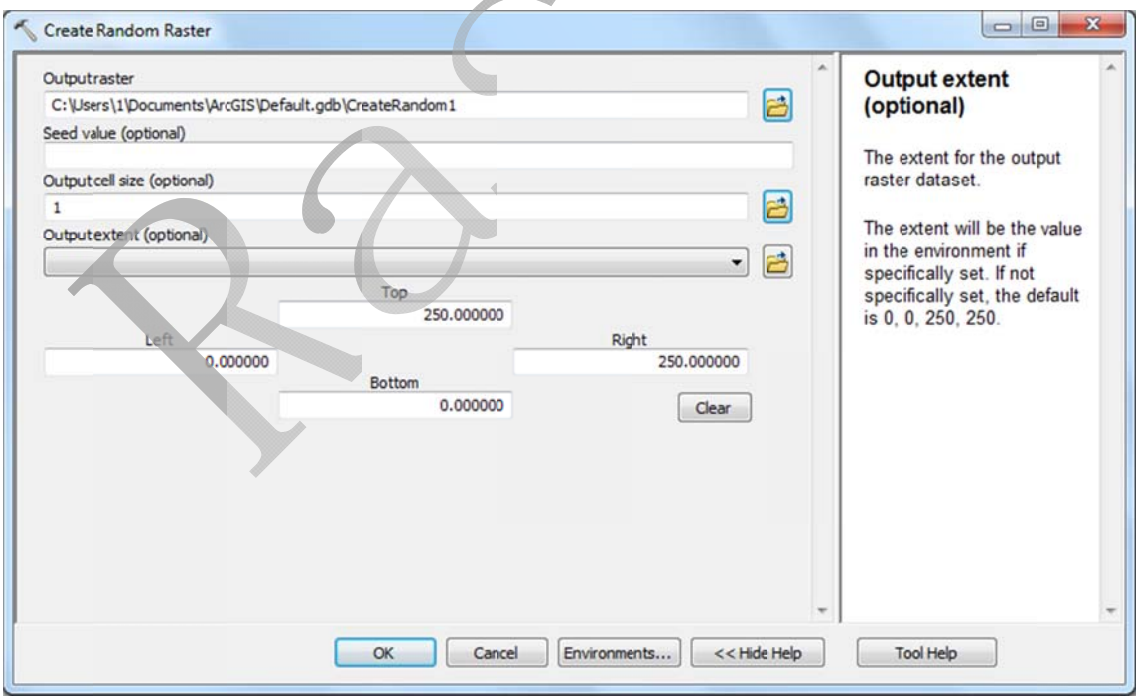
یک فایل رستری ایجاد می کند که دارای مقادیر تصادفی است و پخش این ارزش ها به صورت نرمال است.

Raster



۴-۳ Create Random Raster

یک فایل رستری ایجاد کرده که مقادیرش بصورت اعشاری و تصادفی است و ارزش ها بین صفر و یک می باشد.



Raster

نتیجه گیری

فنون درونیابی غیرخطی به منظور حذف اثرات فرضیه خطی بودن تغییرات طراحی شده اند.این فنون را می توان به سه گروه اصلی تقسیم کرد: روش های وزنی، سطوح روند و کریجینگ. در درونیابی وزنی نقاط معلوم به نسبت عکس فاصله شان از نقطه نامعلوم، در برآورد ارزش آن نقطه سهم خواهند داشت. در درونیابی روند به جای برآورد ارزش هریک از نقاط نامعلوم، از نقاط معلوم اطراف خود روند کلی تغییر ارزش در ناحیه از طریق محاسبه معادلات ریاضی مناسب(معمولا از نوع خطی، نمایی و چند جمله ای) بر اساس کلیه نقاط معلوم تعیین می گردد و در نهایت ارزش نقاط نامعلوم از مدل سطح روند محاسبه شده، برآورد می گردد. و در نهایت روش کریجینگ فرآیند درونیابی را بر پایه طبیعت آماری تغییرات ارزش های نقاط معلوم، بهینه می نماید. در واقع در بسیاری از موارد تغییرات محلی و نامنظم تر از آن هستند که بتوان با یک رابطه ریاضی تغییرات در کل منطقه را مدل سازی نمود. لذا در این روش براساس نظریه متغیر ناحیه بندی شده، جنبه های مختلف تغییرات بررسی، ناحیه بندی و سپس مدل درونیابی برازش می گردد.

به طور کلی کیفیت نتایج حاصل از درونیابی به عوامل زیر بستگی دارد:

- تعداد نقاط: به طور کلی می توان گفت که هرچه تعداد نقاط معلوم بیشتر باشد، درونیابی صحیح تر خواهد بود.

- پراکنش نقاط: پراکنش مناسب نقاط به گونه ای که تغییرات را به نحو مناسبی بیان نمایند، موجب افزایش صحت درونیابی می گردد.

- محدوده حاوی نقاط: چنانچه نقاط معلوم تنها در داخل محدوده منطقه موردنظر قرار گرفته باشند، خطای ناشی از درونیابی در اطراف(لبه) منطقه بروز خواهد نمود. لذا توصیه می شود تعدادی نقطه در خارج از منطقه نیز تعیین و در فرایند درونیابی دخالت داده شوند.در پایان می توان منطقه مورد نظر را از درون منطقه بزرگ اولیه جدا نمود.

- روش درونیابی: انتخاب روش درونیابی مناسب که بتواند تغییرات را به درستی مدل سازی نماید، موجب افزایش صحت درونیابی خواهد شد.

Raster

منابع

۱- حاجی آبادیان، جواد، هومن لطیفی و امید تی تی دژ(۱۳۸۸)؛ **خودآموز Spatial Analyst ArcGis9.2** ، انتشارات نیمایی و علم معمار، چاپ اول، ۳۰۶

۲- مرادی فر، امیر(۱۳۹۰)؛**راهنمای کاربردی Arcgis desktop V9.3 همراه با معرفی برنامه های جانبی،** انتشارات وارسته، چاپ اول، ۳۵۲

۳- چهارراهی، ذبیح الله، ژاله رشچی(۱۳۹۰)؛ **تسلط بر GIS با ArcGIS**، انتشارات کیان رایانه سبز، چاپ اول، ۴۶۴

۴- تی تی دژ، امید، مهدی طالع و سعید کار دار(۱۳۸۸)؛ **شهر الکترونیک و gis شهری به همراه کار عملی با ArcGis9.3**، انتشارات موسسه علم معمار، چاپ اول، ۳۰۰

۵- حسین زاده، سیدرضا، علیرضا بیدخوری(۱۳۸۷)؛ **سیستم های اطلاعات جغرافیایی GIS(مبانی و آموزش نرم افزار ArcGIS)**، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، چاپ اول،۲۹۶

۶- صفری، هرمز، **مقایسه دو روش درونیابی IDW و KRIGING جهت تهیه نقشه پهنه بندی املاک (عرصه) ناحیه ۵ شهرداری منطقه یک**، ۳۹-۳۳

Raster