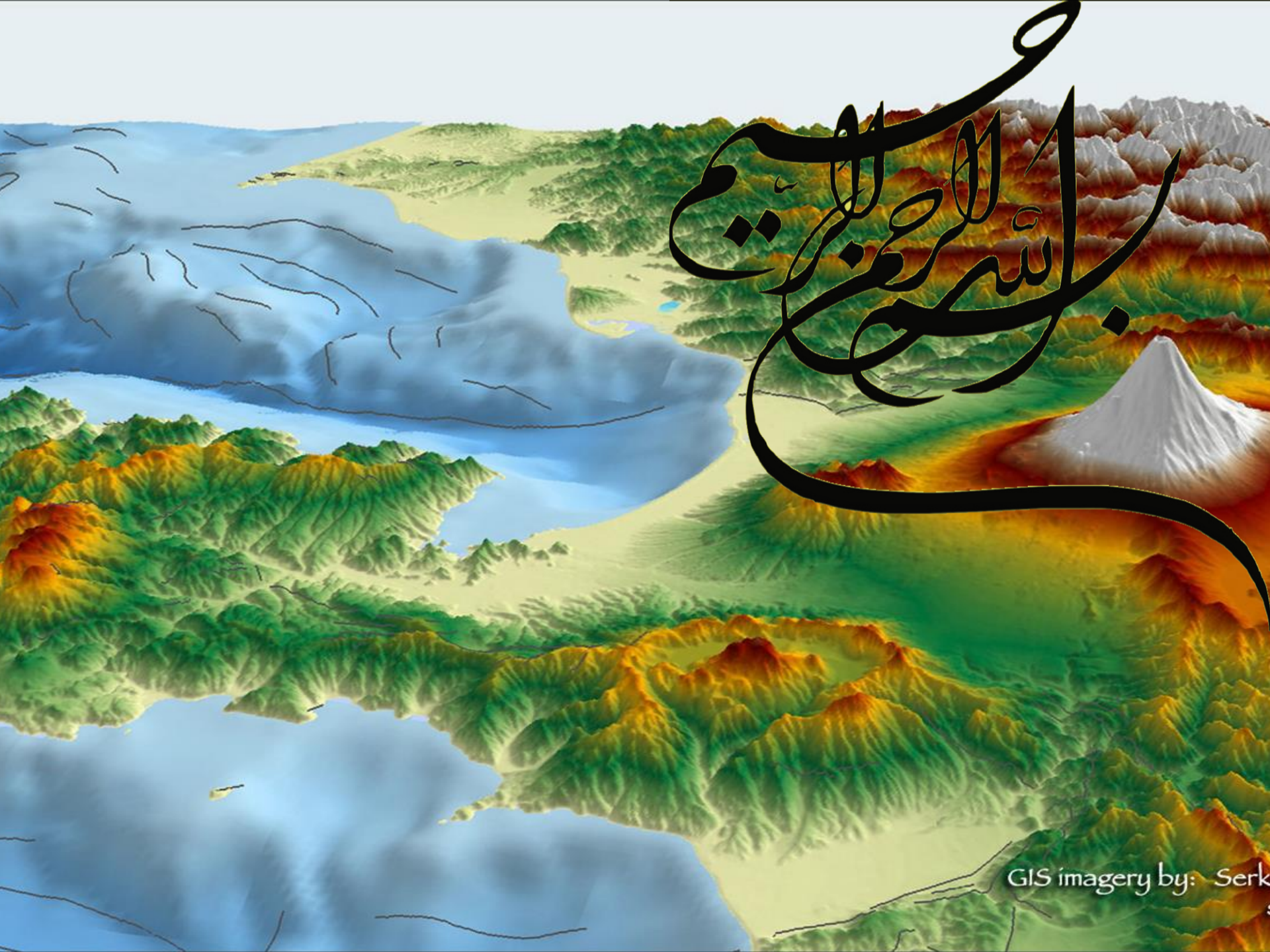
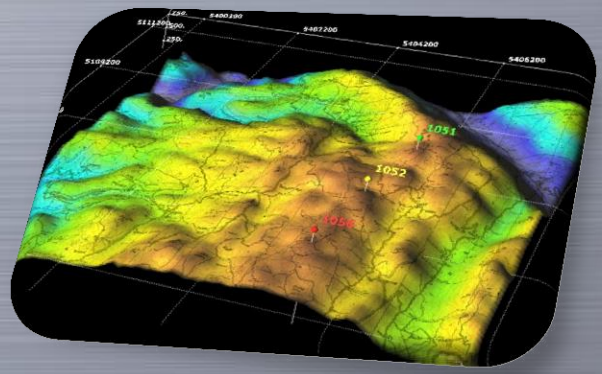

بسم الله الرحمن الرحيم
GIS imagery by: Serk

دانشگاه محیط زیست

سامانه های اطلاعات جغرافیایی

مدرس:

دکتر بهزاد رایگانی



آنالیز مکانی داده های رستری

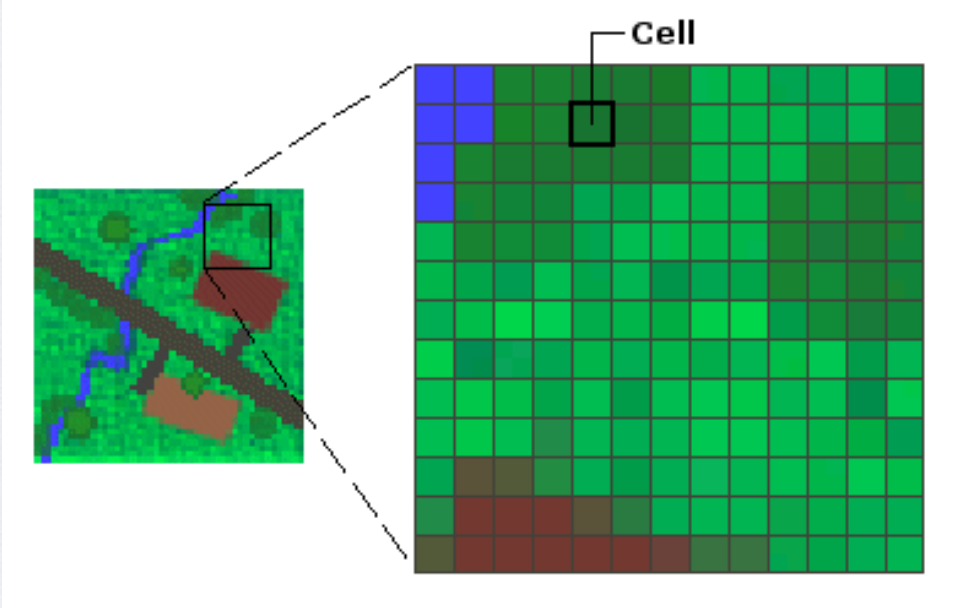
1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6.آنالیز مکانی داده رستر

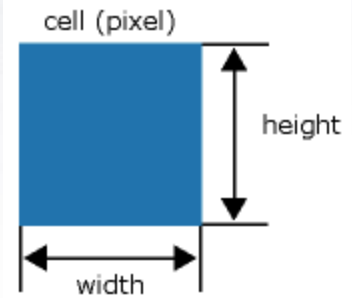
فصل ششم

GIS imagery by: Serkan Bozkurt, USGS
sbozkurt@usgs.gov

یادآوری: Raster data

- Raster Elements
  - **Grid cell (pixel)**
  - **Resolution**
  - Coordinate system
  - Coordinates
  - Origin
  - Extent
  - # rows
  - # columns



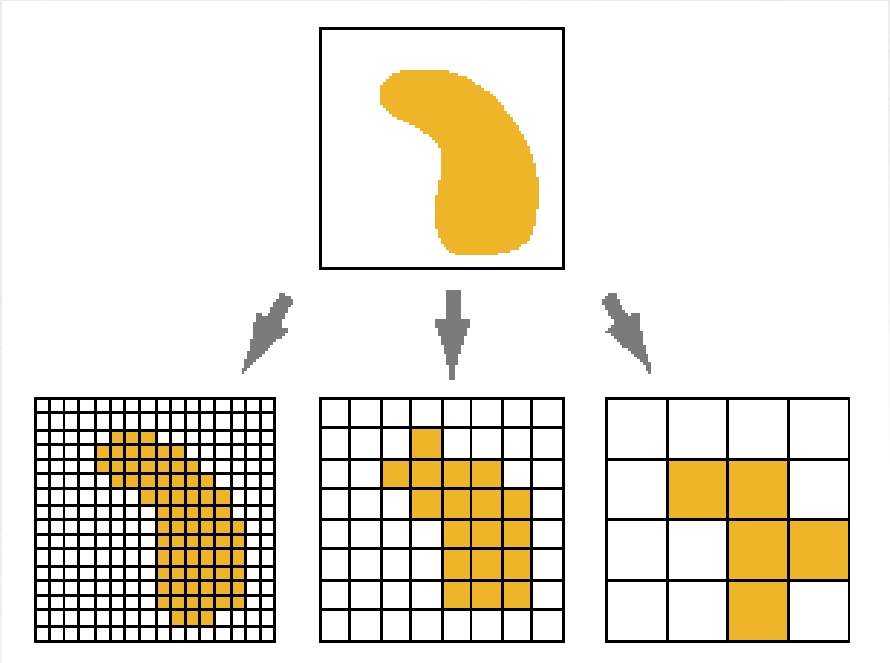


آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

یادآوری: Raster data

- Raster Elements
  - **Grid cell (pixel)**
  - **Resolution**
  - **Coordinate system**
  - **Coordinates**
  - **Origin**
  - **Extent**
  - **# rows**
  - **# columns**

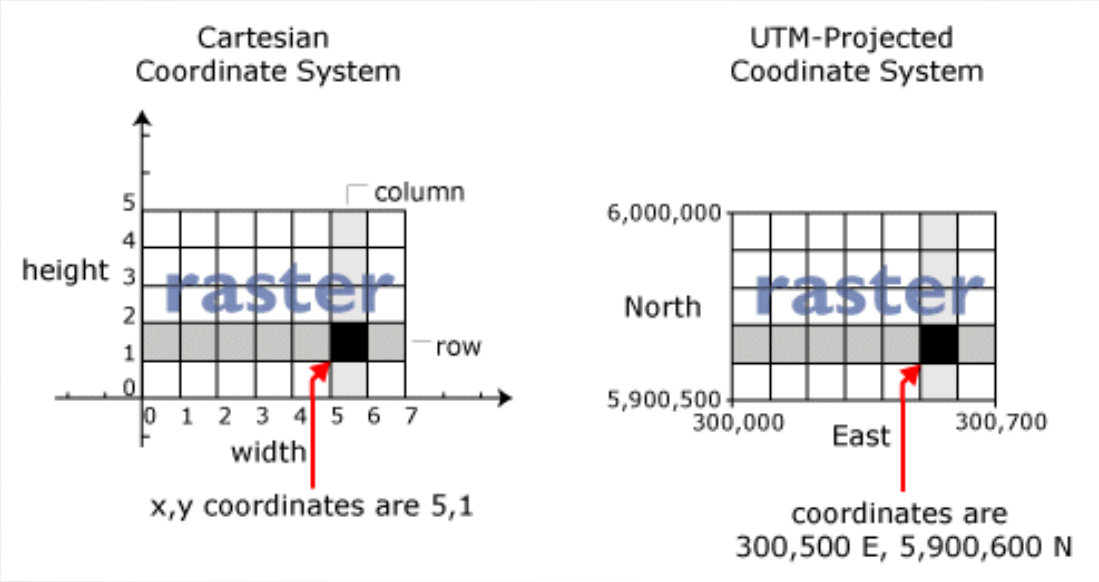


آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

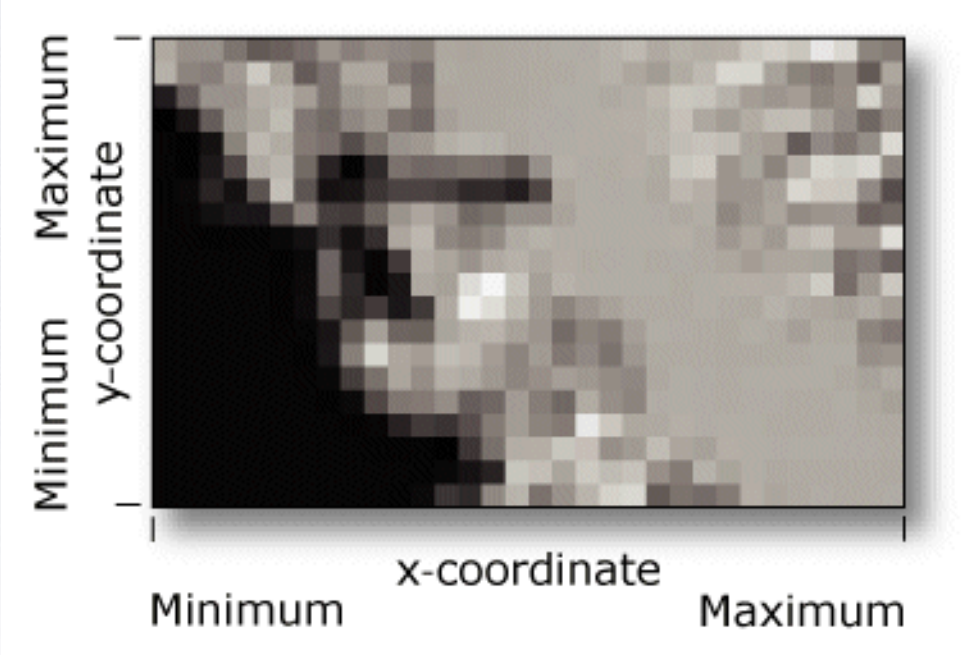
یادآوری: Raster data

- Raster Elements
  - Grid cell (pixel)
  - Resolution
  - **Coordinate system**
  - **Coordinates**
  - **Origin**
  - Extent
  - **# rows**
  - **# columns**



یادآوری: Raster data

- Raster Elements
  - Grid cell (pixel)
  - Resolution
  - Coordinate system
  - Coordinates
  - Origin
  - **Extent**
  - # rows
  - # columns

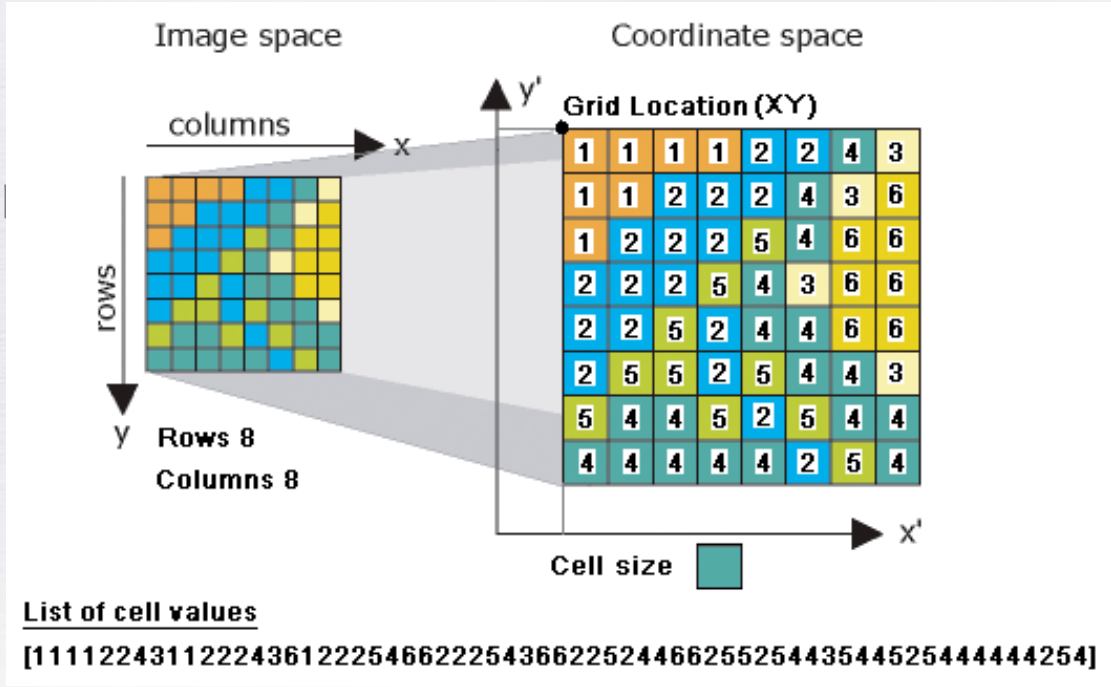


آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

یادآوری: Raster data

- Raster Elements
  - Grid cell (pixel)
  - Resolution
  - Coordinate syste
  - Coordinates
  - Origin
  - Extent
  - **# rows**
  - **# columns**



آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

ابزارهای آنالیز رستری(Raster Analysis Tools)

- **Operators**
  - Map algebra and Raster Calculator
- **Areal functions** (local, focal, zonal, global)
- **Surface generation**
  - Topographic analyses (hillshade, slope, aspect, contours)
  - Applying transparency (drape)
  - Density
  - Spatial Interpolation
- **Geometric correction** (georeferencing)
- **Other Specialized functions**
  - Hydrology, Image Analyst, 3D Analyst
- **Require use of ArcGIS Spatial Analyst extension**

آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

نگاهی اجمالی به آنالیزهای رستری این فصل

- Practical considerations (formats)
- Raster overlay queries
  - Example: [elevation > 2500] AND [slope > 20]
- Raster overlay calculations
  - Example: [soil_depth_1990] – [soil_depth_2000]

Local

- **Zonal** Statistics
- Raster terrain functions intro (hillshade, slope, aspect, contours)
- Viewshed Analysis

Focal

- Neighborhood Statistics
- Distance Functions
- Spatial Interpolation

قالبهای رستری(Raster Image Format)

1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6.آنالیز مکانی داده رستر

- تصاویر ماهواره ای و عکسهای هوایی
- داده های اسکن شده
  - اغلب داده های پیوسته می باشند
- قالبهای مورد پذیرش:
  - TIFF، GIF، JPEG، MrSID، ERDAS
- می توانند در ArcGIS دیده شوند، ولی آنالیز نمی پذیرند
  - اگر نیز به آنالیز باشد باید به فرمت GRID تبدیل شوند

GIS imagery by: Serkan Bozkurt, USGS
sbozkurt@usgs.gov

www.suoe.ir

داده رستری ESRI(ESRI's Raster Grid)

1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6. آنالیز مکانی داده رستر

- GRID : فرمت مخصوص داده های رستری توسط ESRI
- ارزشهای سلولی به صورت اعداد حقیقی (float یا real) و طبیعی (integer) را می پذیرد
  - رسترهای با عدد طبیعی(Integer rasters)
    - معمولاً داده های گسسته را نشان می دهند، ولی می توانند داده های پیوسته را نیز نشان دهند
    - سلولهای هم عدد طبیعی، ویژگی یکسان دارند
  - رسترهای با عدد حقیقی (Floating rasters): برای پدیده های کاملاً پیوسته کاربرد دارند
    - جدول ویژگی ندارند

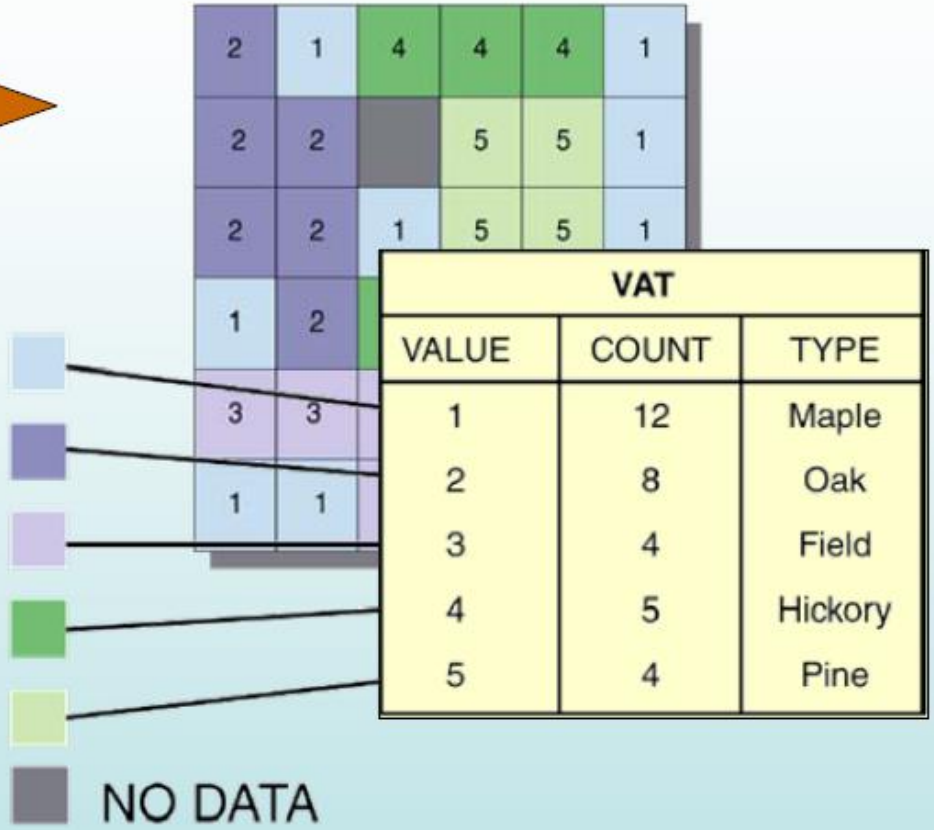
GIS imagery by: Serkan Bozkurt, USGS
sbozkurt@usgs.gov

آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

Integer vs. Floating Point Grids

- Integer GRIDS
  - value "attribute table" has two fields:
    - Value
    - Count
    - plus user-defined (by grid cell class)
- Floating point GRIDS
  - ***no attribute table***
  - more than 2048 different cell values



VAT

VALUE	COUNT	TYPE
1	12	Maple
2	8	Oak
3	4	Field
4	5	Hickory
5	4	Pine

آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suce.ir

یک داده رستری GRID تعداد زیادی فایل دارد

- **GRID = raster data structure developed by ESRI**
- Two folders – INFO and GRID
  - .adf = arc data file
  - dblbnd.adf = spatial extent (boundary) of grid
  - hdr.adf = stores grid type and cell resolution
  - log = log file stores history of commands
  - prj.adf = projection info stored in text file
  - sta.adf = stores statistics (min, max, mean, SD)
  - vat.adf = value attribute table (integer grids)
  - w001001.adf = stores the cell data
  - w001001x.adf = stores indices of values of w001001.adf

Copy, modify, move using ArcCat… never use Windows Explorer!

آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

GRID warning

FYI

- Grids are collections of files
- ***Never move, copy, delete, rename, or otherwise alter grids in Windows Explorer – always use Arc Catalog***
- Grid names must be less than 13 characters
  - no spaces in names
  - No spaces in folders or pathnames

آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

فرمتهای رستری(Raster File Formats)

FYI

- GRID
  - Too many folders/files > easy to corrupt
  - Full resolution, required for select ArcGIS functions...
- ERDAS Imagine image (.img)
  - All data in one single file
  - ***Best** full resolution format*
- TIF
  - Full resolution, a few files, *very large* file size
  - Used universally
- MrSid
  - *Compressed (data loss)*, proprietary format
  - Don't geoprocess this type of data...it will uncompress!
- JPEG2000
  - ***Best** of compressed formats!* No loss of data!
  - *Only use as input, don't ever output jpeg GIS layers*

Save your raster data layers in an Imagine file format!

آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

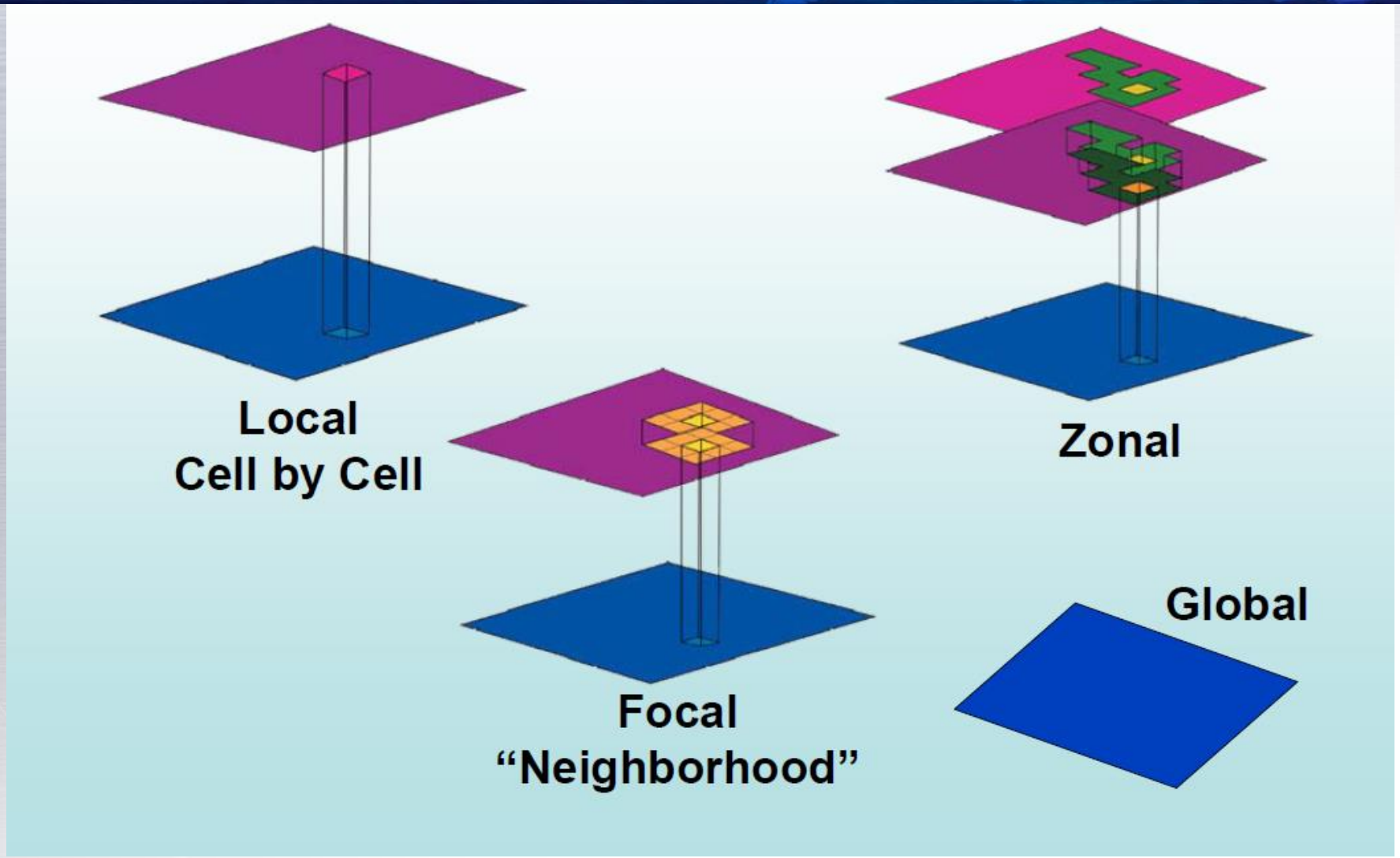
توابع رستری از نظر سطح عمل

چهار دسته کلی دارند:

1. **Local** – single cell locations (سلول به سلول)
2. **Focal** – locations within a neighborhood of cells

   (محاسبه بر اساس همسایگی یا مجاورت هر سلول)
3. **Zonal** – locations within zones (در یک یا چند ناحیه خاص)
4. **Global** – all locations/cells (کلی)

توابع رستری از نظر سطح عمل

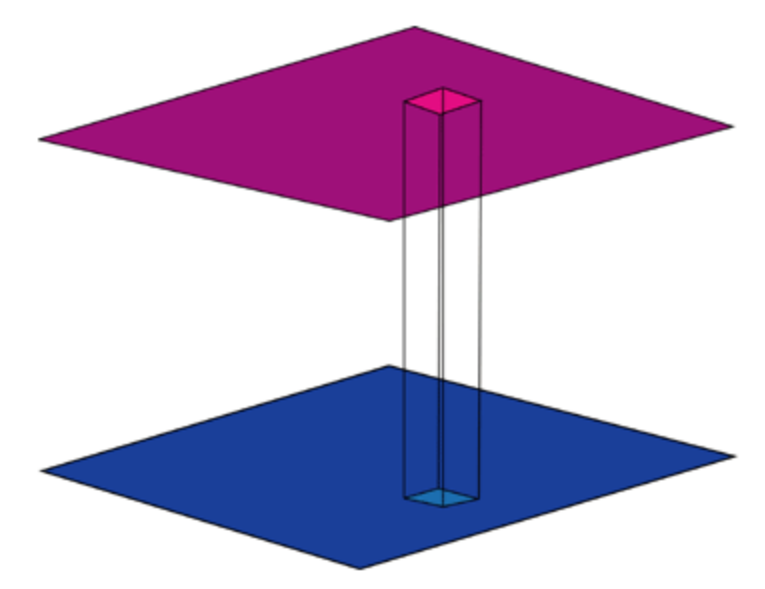


www.su

پرسشهای همپوشانی (Raster Overlay Queries)

1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6.آنالیز مکانی داده رستر

- مدل رستری بهتر از مدل وکتوری عمیات همپوشانی را صورت می دهد.
- سلولوهای رستری یک به یک در لایه های مختلف با یکدیگر از طریق سیستم چارچوب مختصاتی خود در ارتباطتند.



GIS imagery by: Serkan Bozkurt, USGS
sbozkurt@usgs.gov

www.suoe.ir

عملگرها یا پرسشهای همپوشانی رستری

1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6. آنالیز مکانی داده رستر

- عملگرها یا پرسشهای رستری شامل ترکیب دو یا چند لایه موضوعی می باشند تا بتوان به کمک آنها رابطه بین دو لایه را درک نمود:
  - مناطقی که بین تمامی لایه ها مشترک هستند
  - مناطقی که معیار خاصی از هر لایه را رعایت می کنند:

Query example:

[elevation > 2500] AND [Slope > 20]

GIS imagery by: Serkan Bozkurt, USGS
sbozkurt@usgs.gov

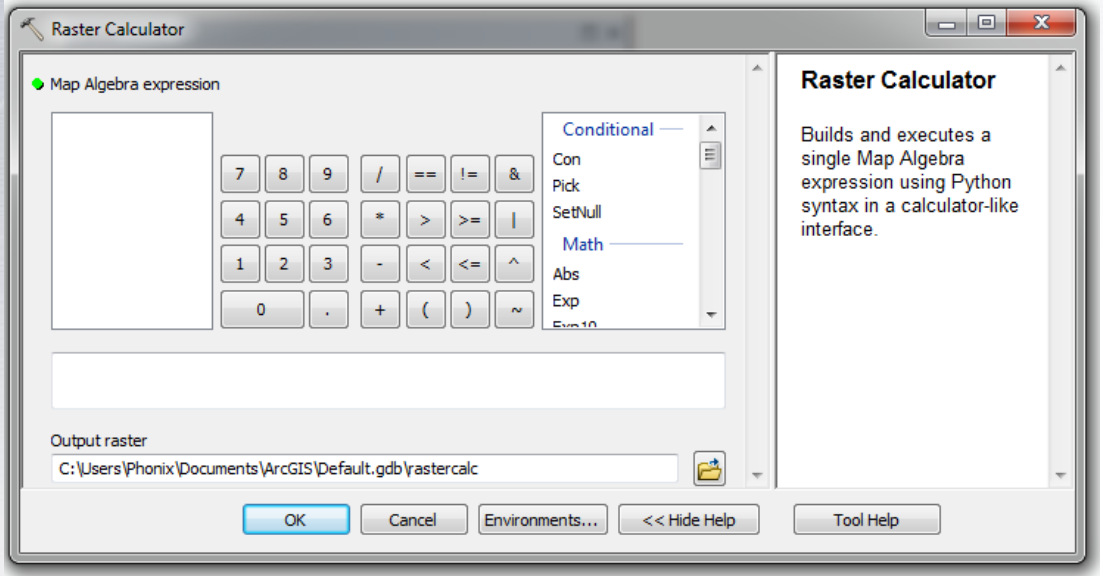
www.suoe.ir

محاسبات همپوشانی(Overlay Calculations)

- عملیات جبری از طریق تابع (Map algebra) می تواند بر روی لایه ها اعمال شود تا بتوان رابطه دو لایه را درک نمود یا شاخصهایی که پدیده مورد نظر را شرح می دهند را بدست آورد.
- محاسبات یک لایه جدید ایجاد می کند:

مثال محاسبه هدررفت خاک بین سالهای ۹۰ تا ۲۰۰۰

- (Soil_depth_1990) – (Soil_depth_2000)

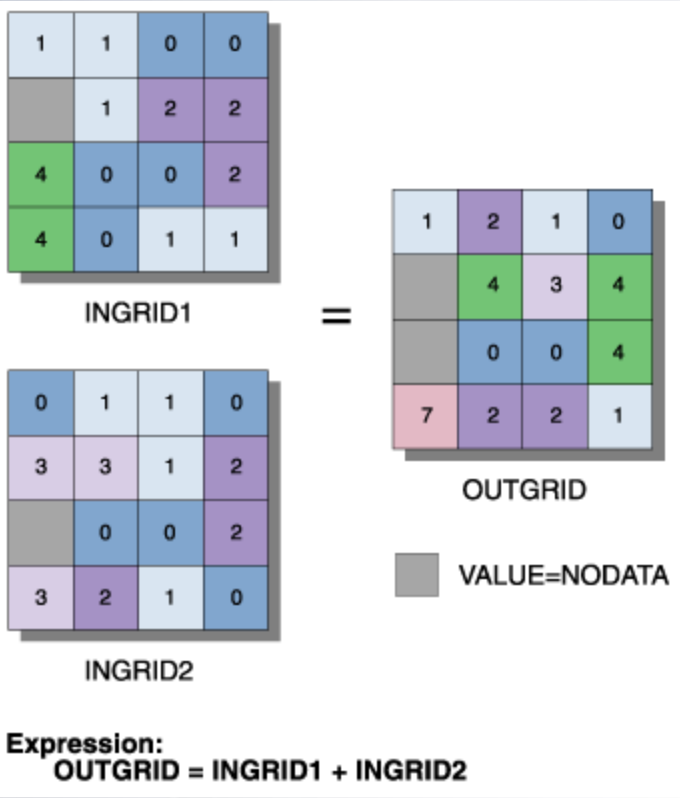


1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6. آنالیز مکانی داده رستر

GIS imagery by: Serkan Bozkurt, USGS
sbozkurt@usgs.gov

Map Algebra

1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6. آنالیز مکانی داده رستر



هشدار: جایی که پشت زمینه یا بخش بدون داده وجود دارد، خروجی هم نخواهد داد

Warning: NODATA in (anywhere) means NODATA out!

GIS imagery by: Serkan Bozkurt, USGS
sbozkurt@usgs.gov

هشدارها (Raster Calculator Warning)

1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6. آنالیز مکانی داده رستر

- در مورد داده های طبیعی(Integer) ، ارزشها به صورت عدد طبیعی محاسبه می شوند
- در تمامی محاسبات آنالیز مکانی اعداد اعشاری از بین می روند و حتی گرد هم نمی شوند!!
  - مثال 2/3=0.66666666
    - اما در مدل طبیعی جواب صفر خواهد شد!!!!
  - همچنین ((10/3)*1000)
    - ضرب در مضربی از ۱۰ نیز مشکل را رفع نمی کند
    - جواب در مدل طبیعی = ۳۰۰۰ (نه ۳۳۳۳)
  - جواب ((4/3)*3) نیز بجای ۳.۹۹۹۹ مساوی ۳ می شود.

GIS imagery by: Serkan Bozkurt, USGS
sbozkurt@usgs.gov

آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

هشدارها (Raster Calculator Warning)

1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6.آنالیز مکانی داده رستر

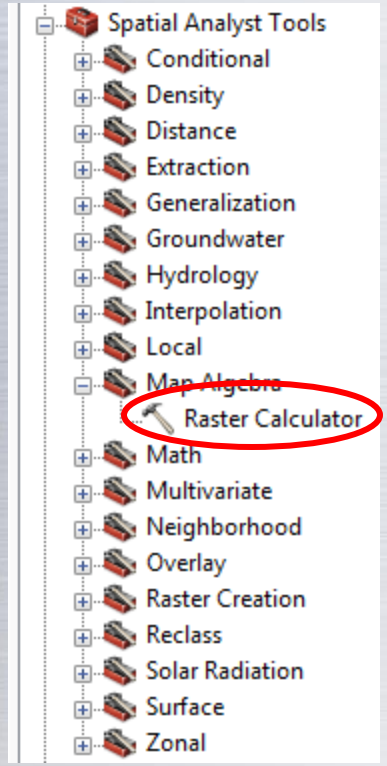
- در تقسیم اعداد طبیعی(Integer) :
  - راه حل قبل از محاسبه یا تقسیم، داده را از حالت طبیعی به حقیقی تبدیل کنید
    - مثال 3*(4/3) در حالت طبیعی به ۳ تبدیل می شود
      - در حالت حقیقی عدد خروجی همان ۴ خواهد شد.
  - همیشه ارزشهای خروجی را بررسی نمایید
    - آیا اعداد کوتاه شده اند(به صورت طبیعی به عدد اصلی)
    - آیا نیاز است داده ها را به صورت اعداد حقیقی تبدیل کنیم؟

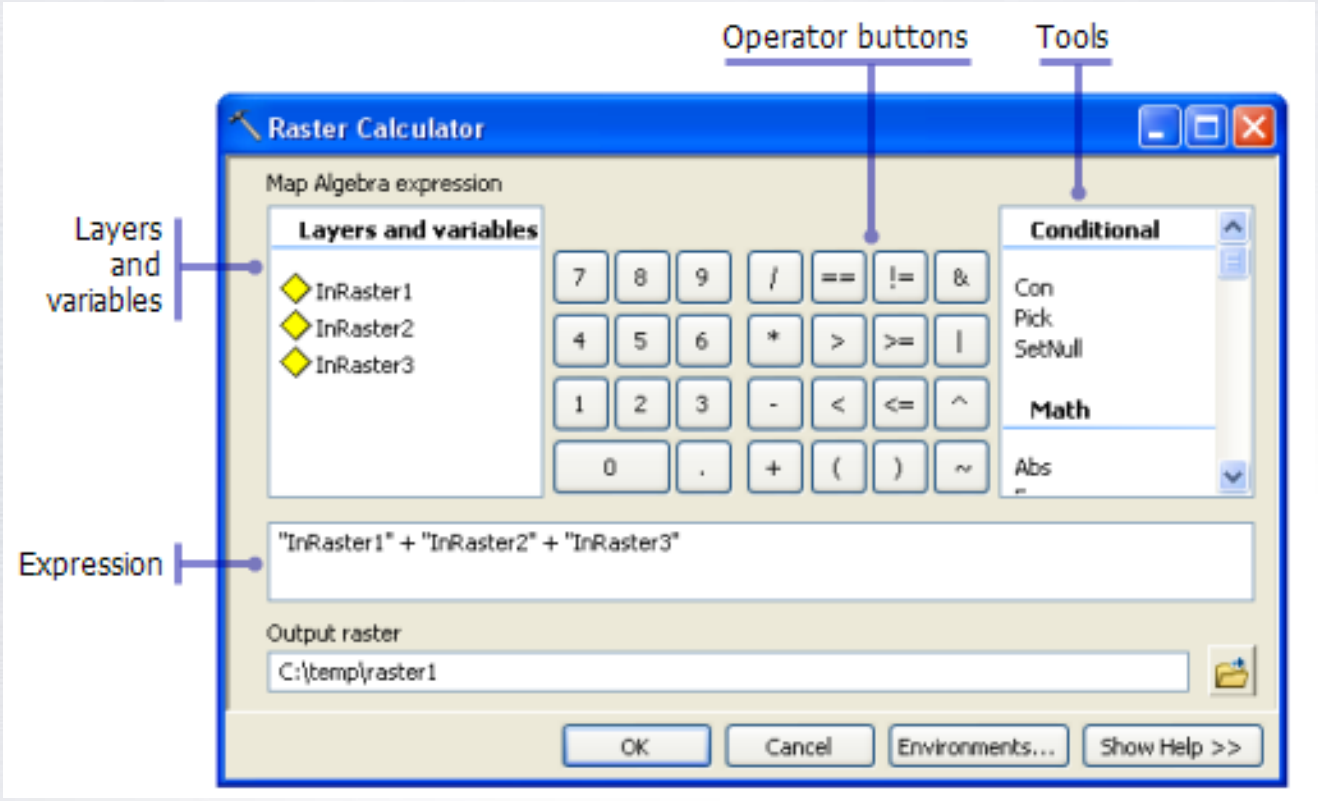
GIS imagery by: Serkan Bozkurt, USGS
sbozkurt@usgs.gov

آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

Map Algebra



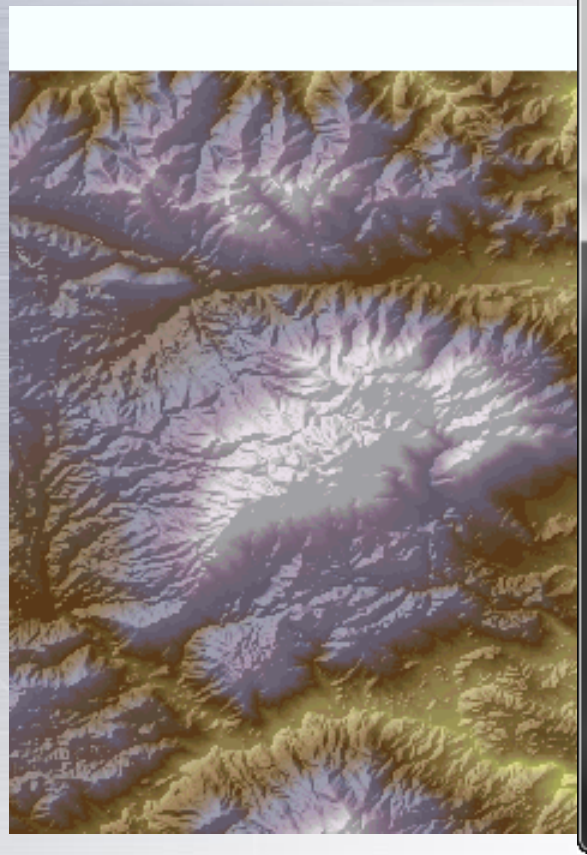


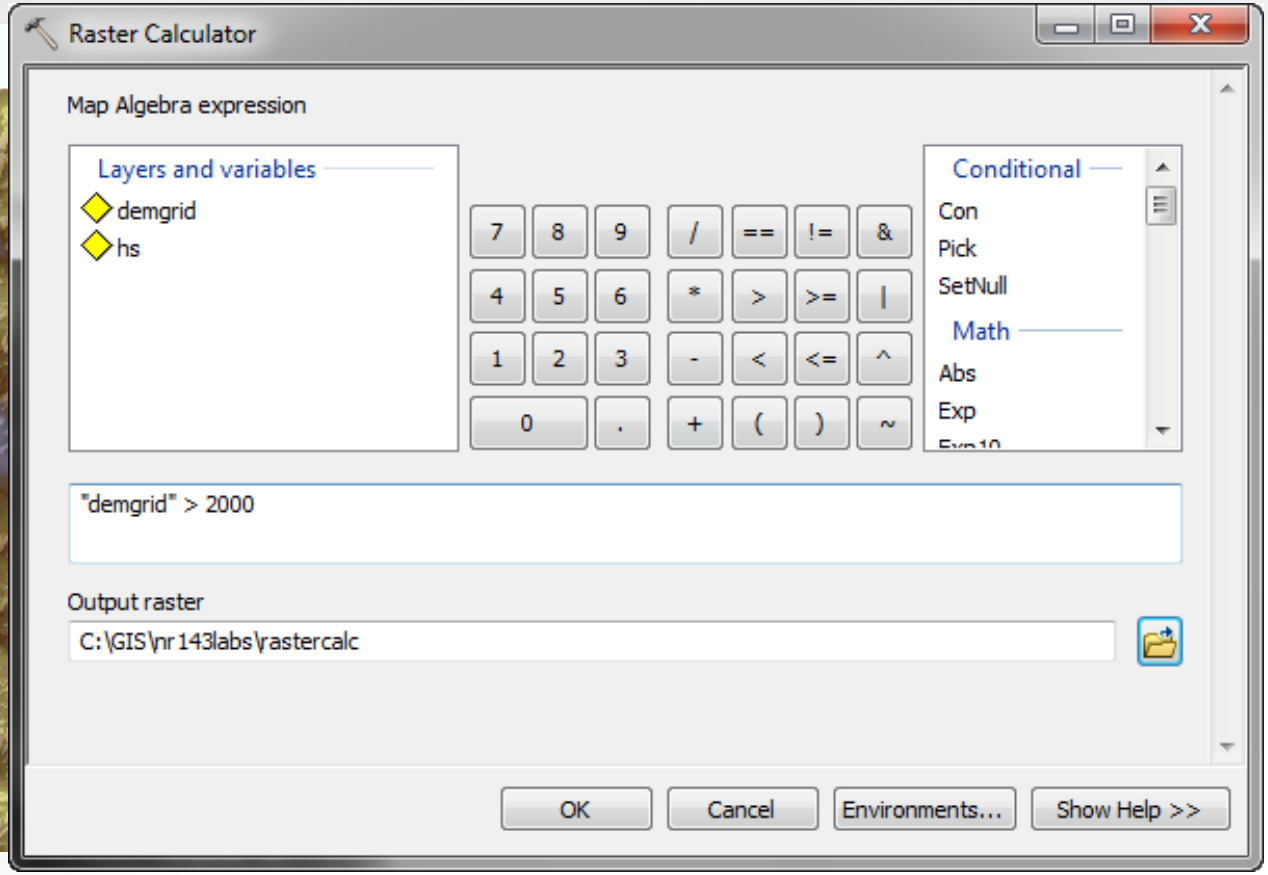
More advanced functions are also available (power, logarithmic, etc.)

www.suoe.ir

مثالهایی از پرسشها (Map Query)

- تک لایه : elevation > 2000 ft





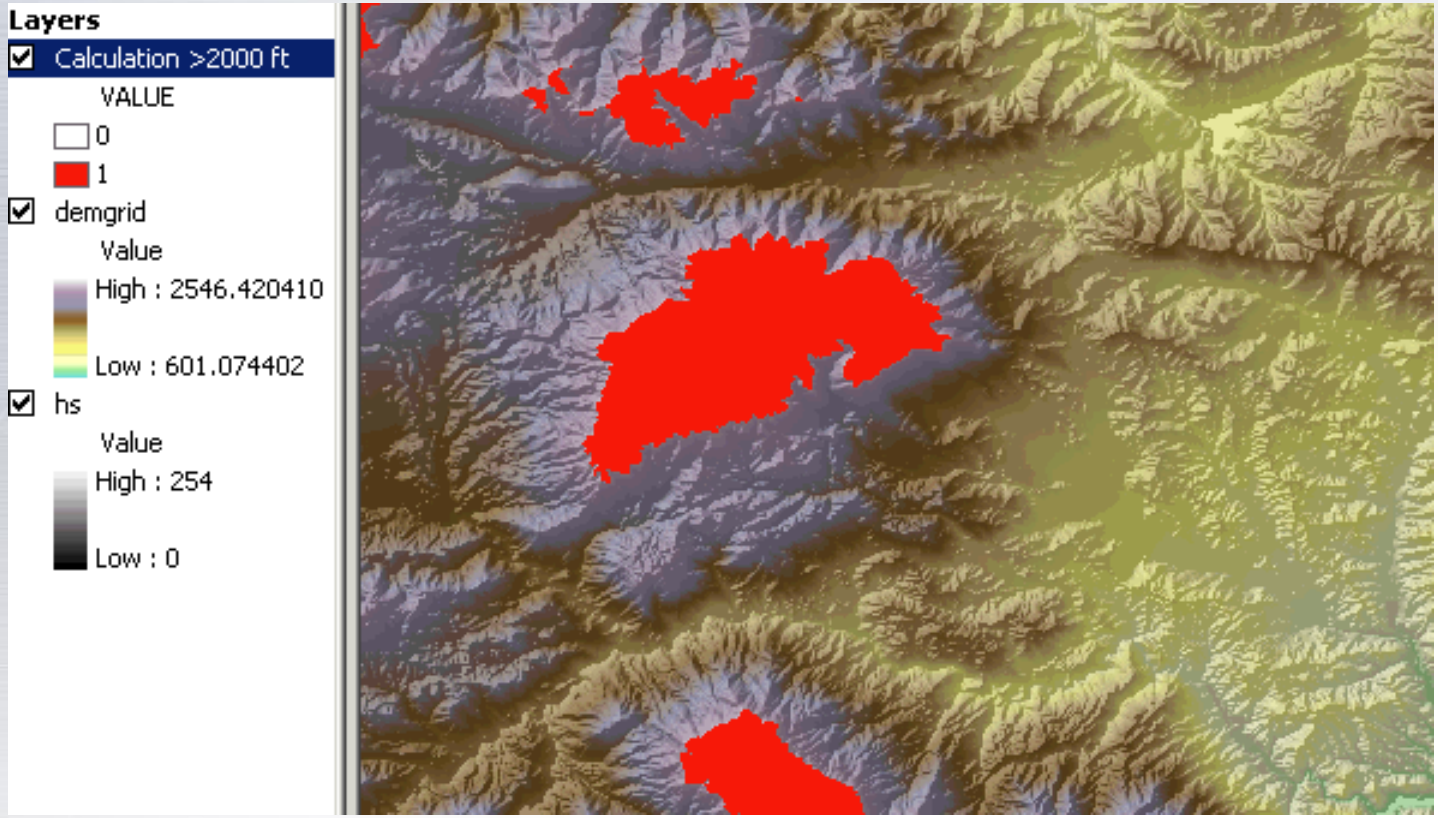
آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

مثالهایی از پرسشها (Map Query)

خروجی به صورت یک لایه دودویی به شکل درست - غلط خواهد بود

a binary True/False layer



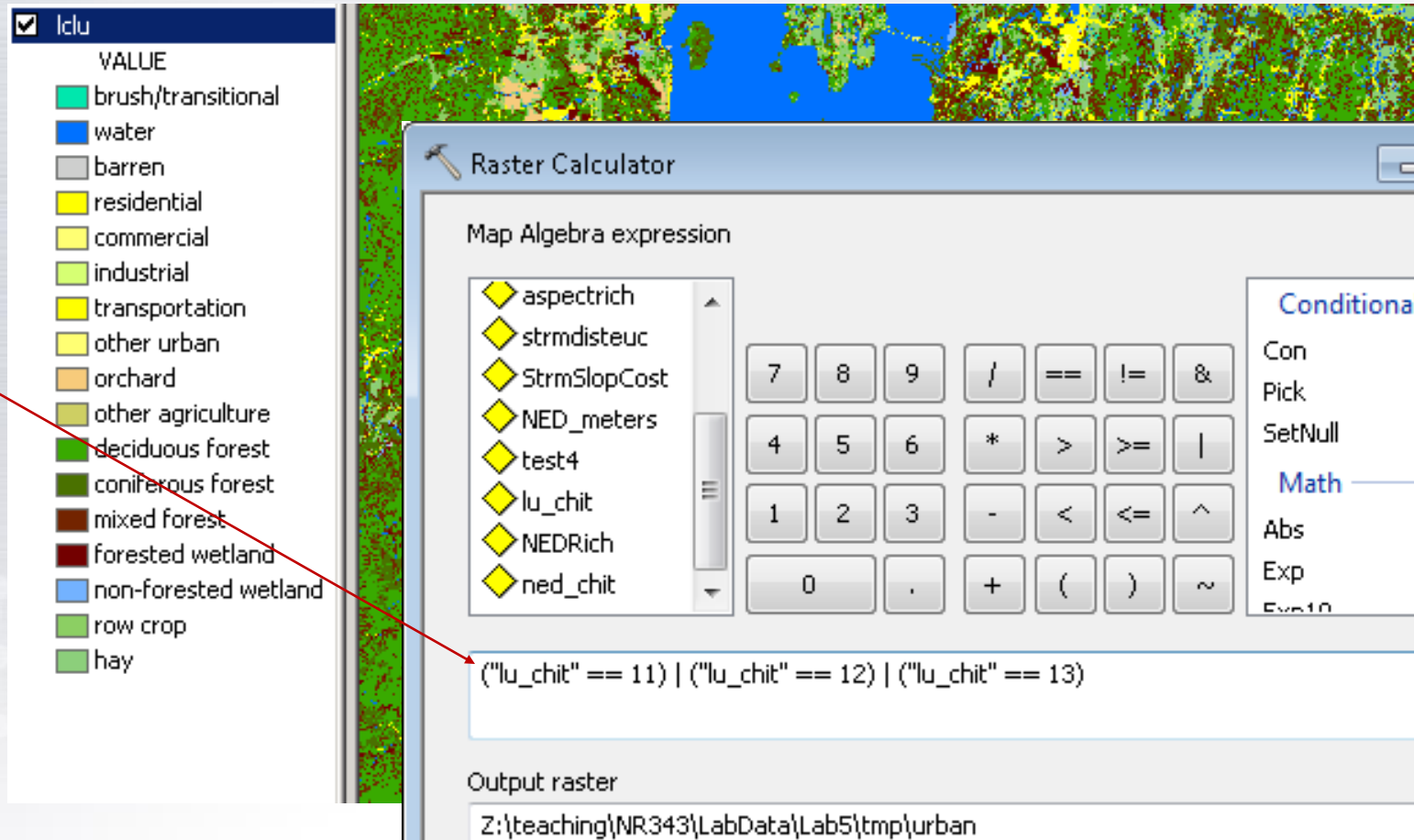
آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

مثالهایی از پرسشها (Map Query)

- چندمعیاره، تک لایه و پرسش طبقه بندی: درخواست تمامی انواع کاربری زمین با کد ویژگی (۱۱،۱۲،۱۳) با تابع OR

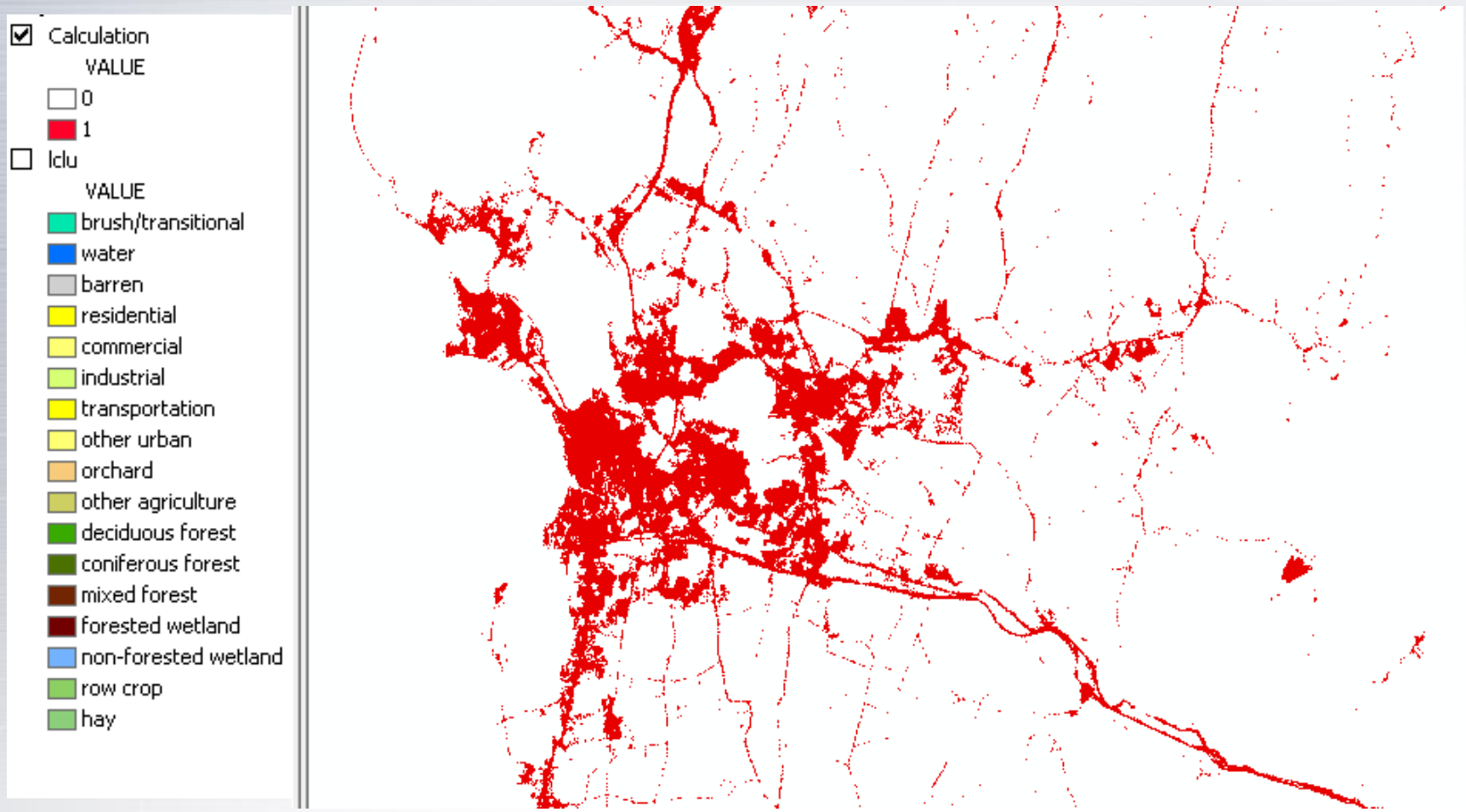
خط عمودی به معنی OR



www.suoe.ir

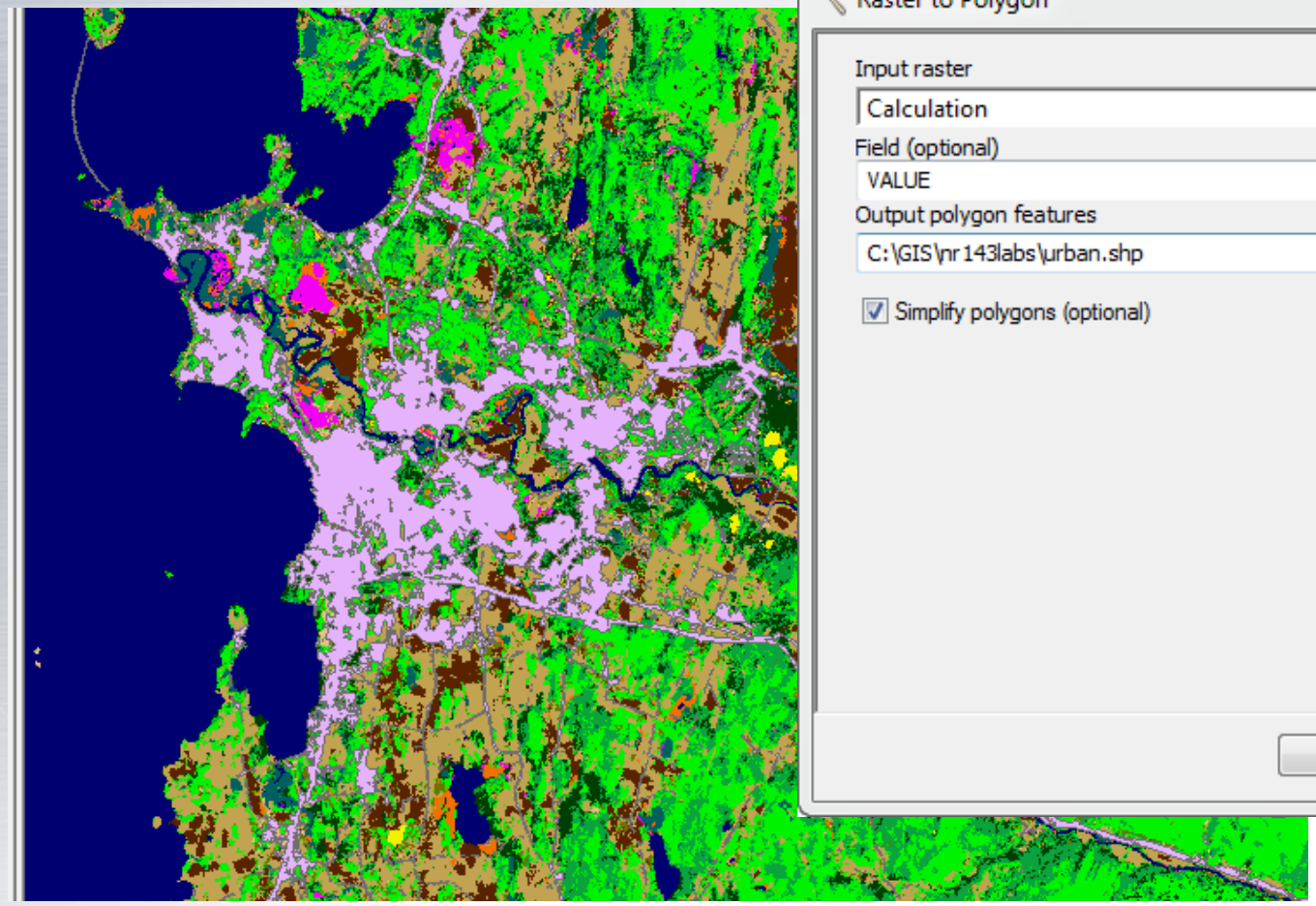
مثالهایی از پرسشها (Map Query)

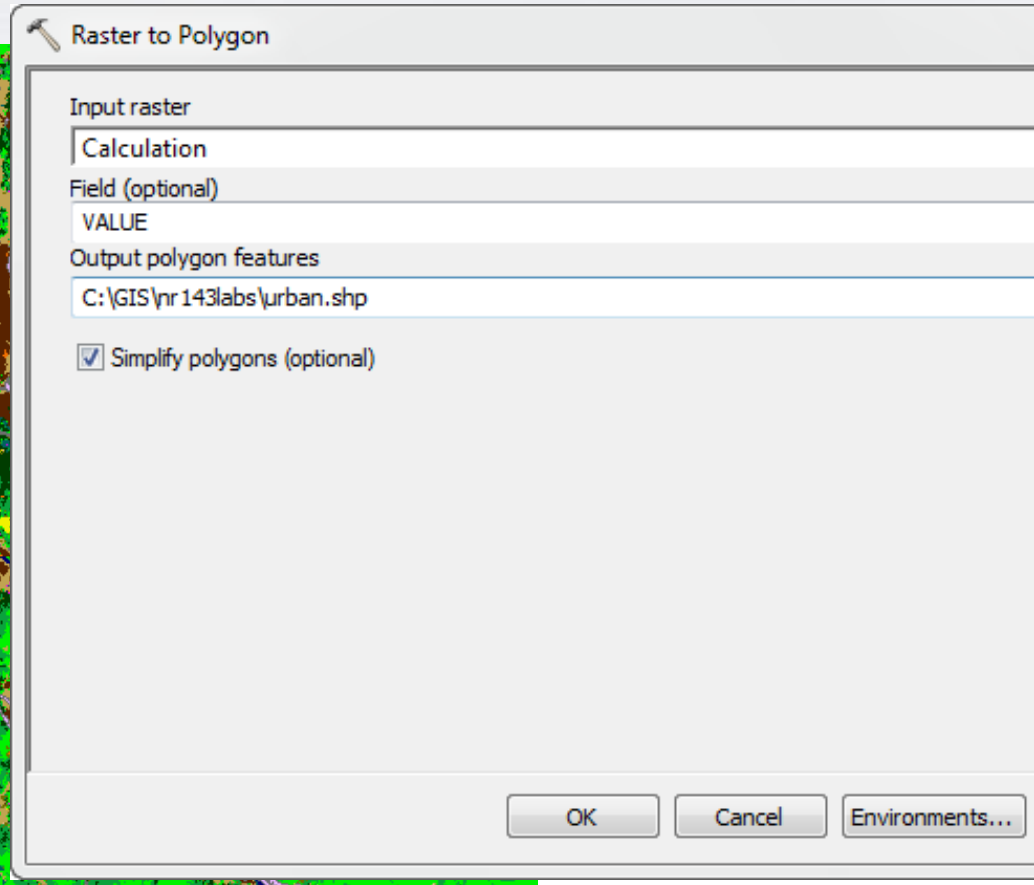
- نتیجه یک تصویر دودویی(باینری) صفر و یک است که مناطق شهری را نشان می دهد



مثالهایی از پرسشها (Map Query)

- این خروجی را می توان به شکل یک فایل چندضلعی Shapefile درآورد

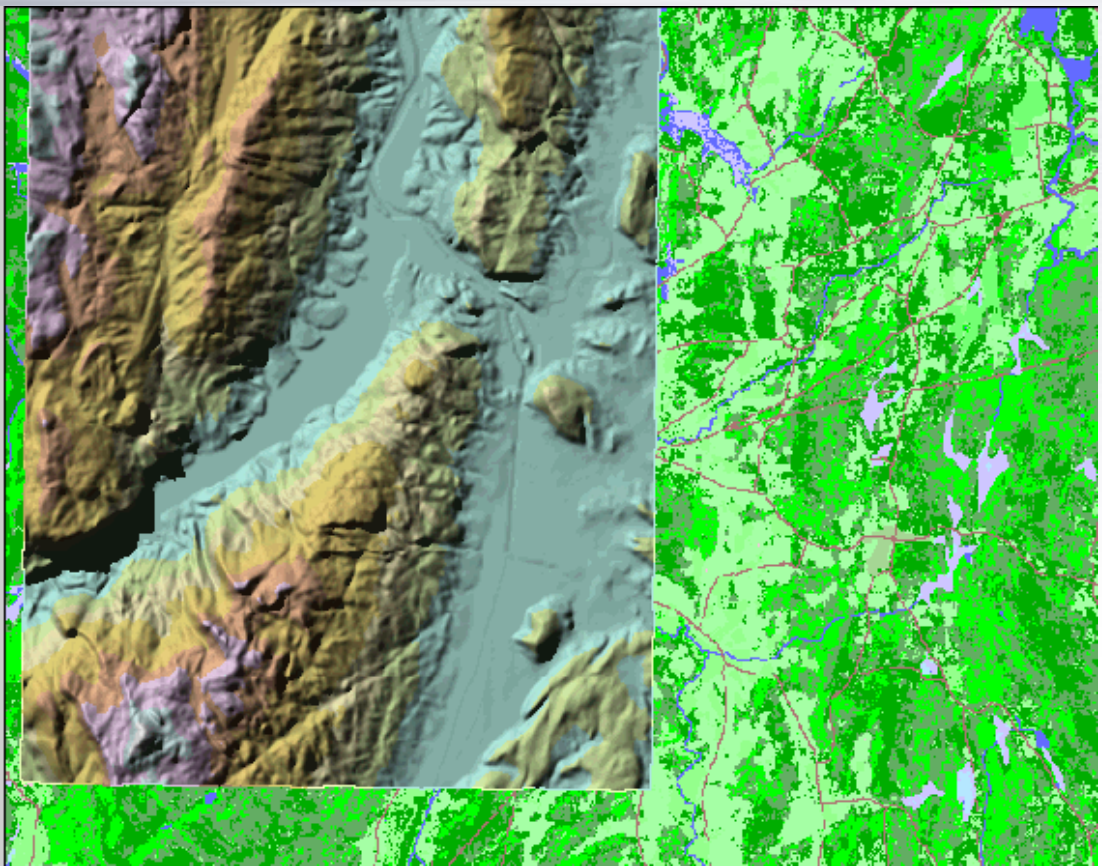




www.sub

مثالهایی از پرسشهای چند لایه ای (Map Query)

- پرسشهای چندلایه ای از دو یا چند لایه استفاده می کنند. در این مثال ما از کاربری زمین(طبقه بندی)، ارتفاع (اعداد) و شیب(اعداد) بهره می بریم.

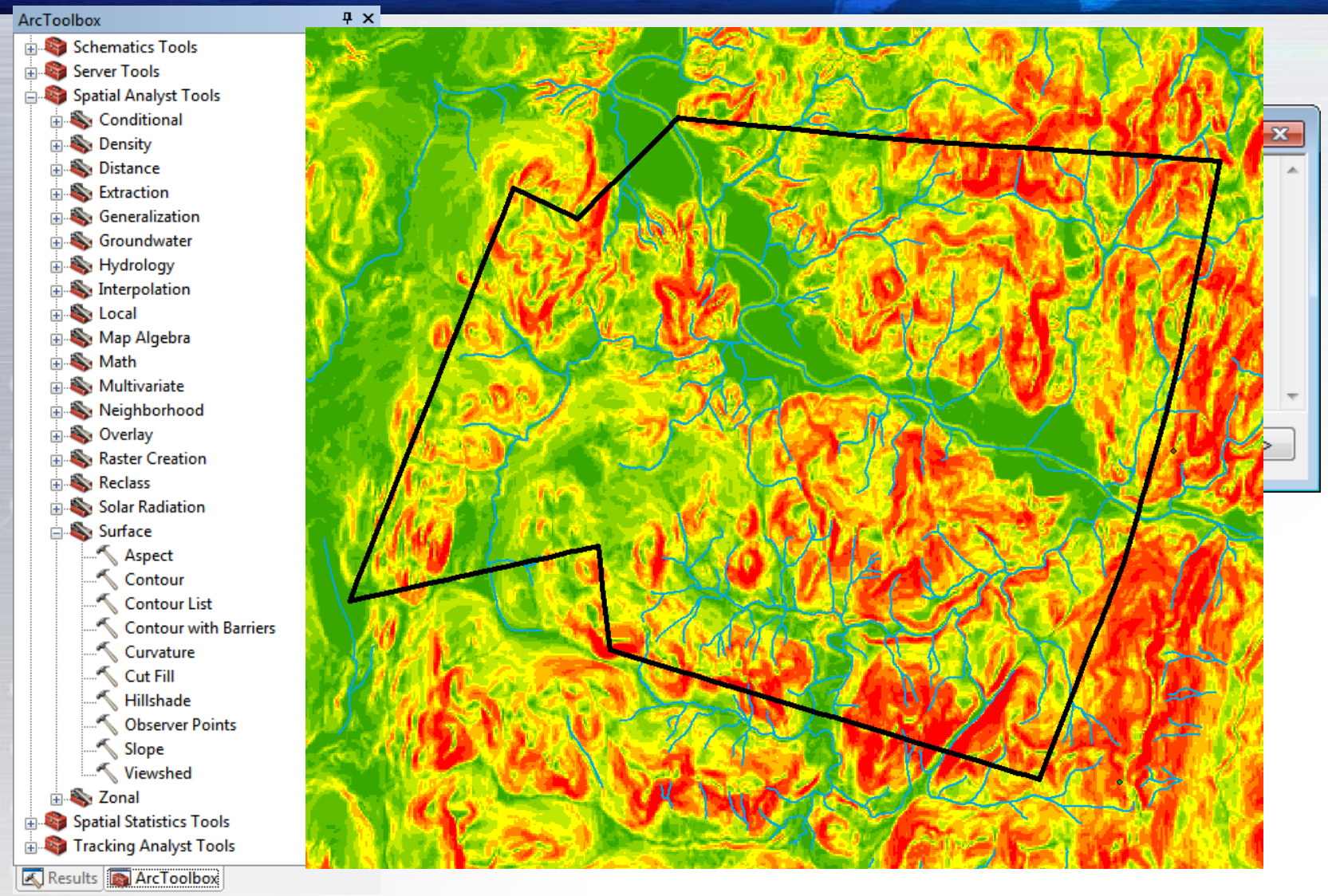


فرض کنیم ما به دنبال زیستگاه های یک گونه گیاهی نادر هستیم که در مناطق مرتفع و شیبهای شدید در جنگلهای مخروطیان رشد می کنند.

آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

تابع شیب (Raster Query: Slope)

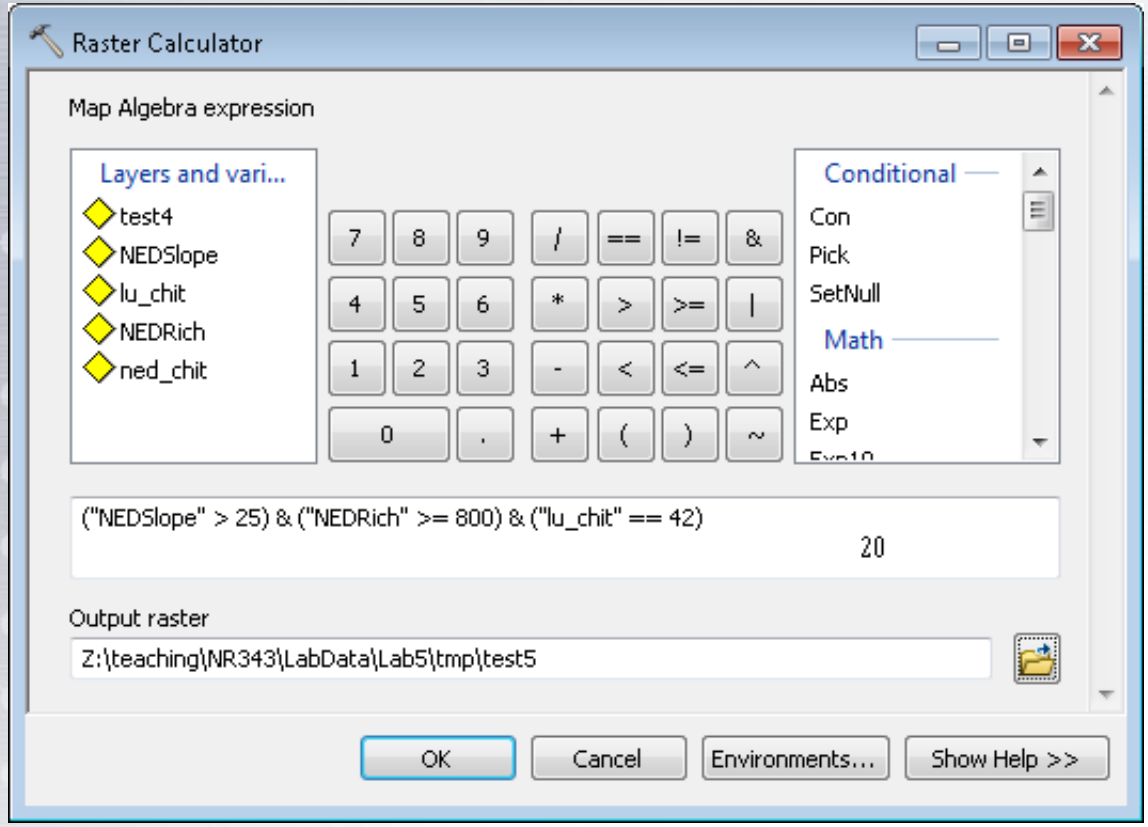


آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.sinet.ir

مثالهایی از پرسشهای چند لایه ای (Map Query)

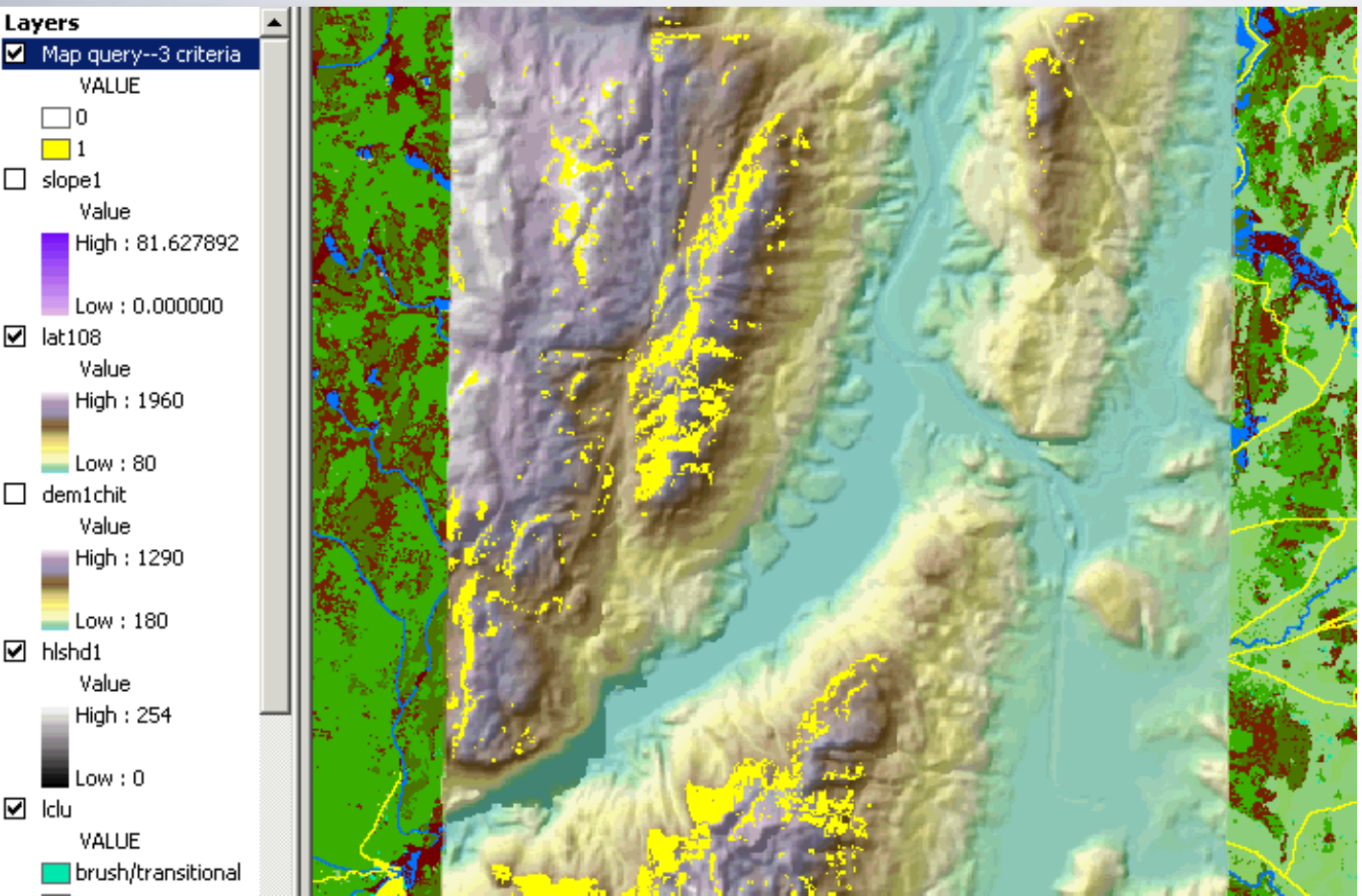
- Multiple criteria, multiple layers
  - Land Cover = Coniferous Forest (42)
  - Elevation > 800
  - Slope > 25%



www.sur...

مثالهایی از پرسشهای چند لایه ای (Map Query)

- درنهایت ما با یک لایه دودوی صفر و یک مناطق مطلوب روبرو می شویم



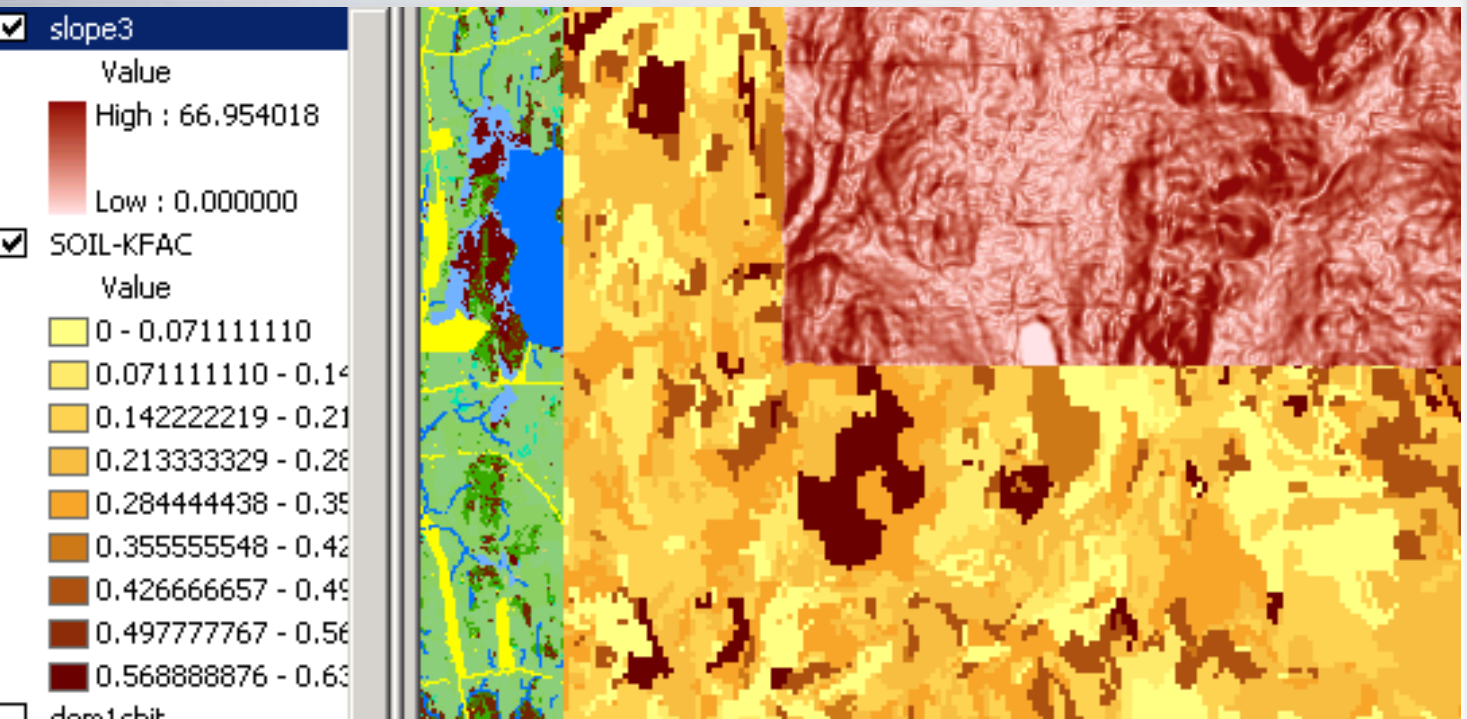
1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6. آنالیز مکانی داده رستر

GIS imagery by: Serkan Bozkurt, USGS
sbozkurt@usgs.gov

محاسبات(Map Calculation)

1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6.آنالیز مکانی داده رستر

- امکان محاسبه بین لایه ها هم وجود دارد: در اینجا فرض کنیم می خواهیم به منظور داشتن یک شاخص دقیق تر فرسایش پذیری خاک، فاکتور فرسایش پذیری (K) را در شیب ضرب کنیم.

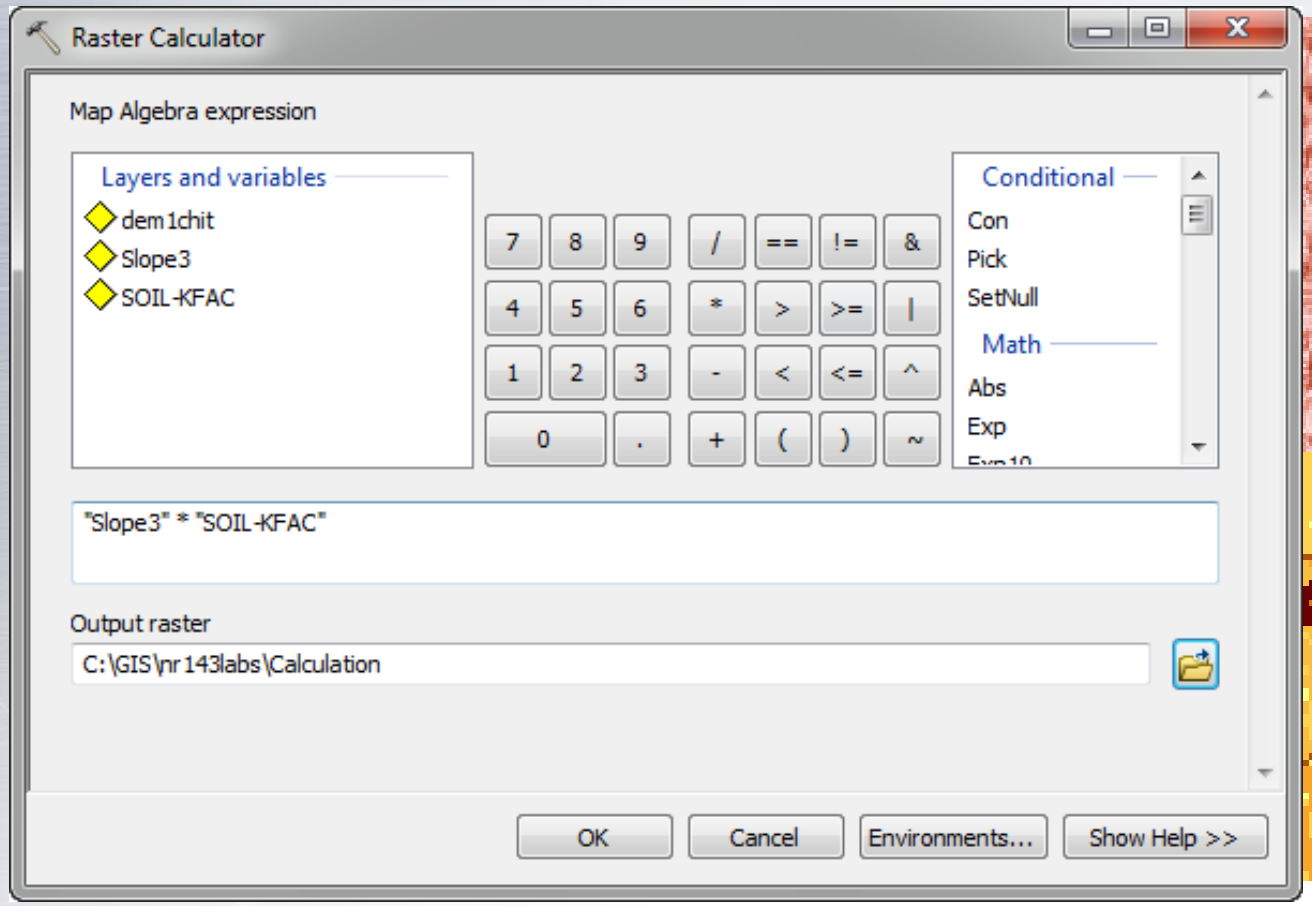


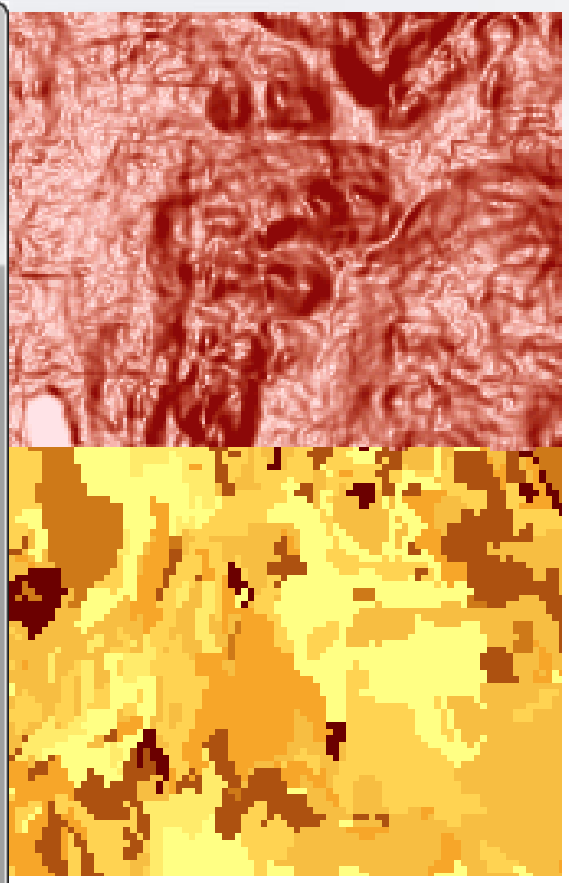
آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

محاسبات(Map Calculation)

- حالا به راحتی می توان معادله مورد نظر را برای رسیدن به پاسخ دلخواه نوشت





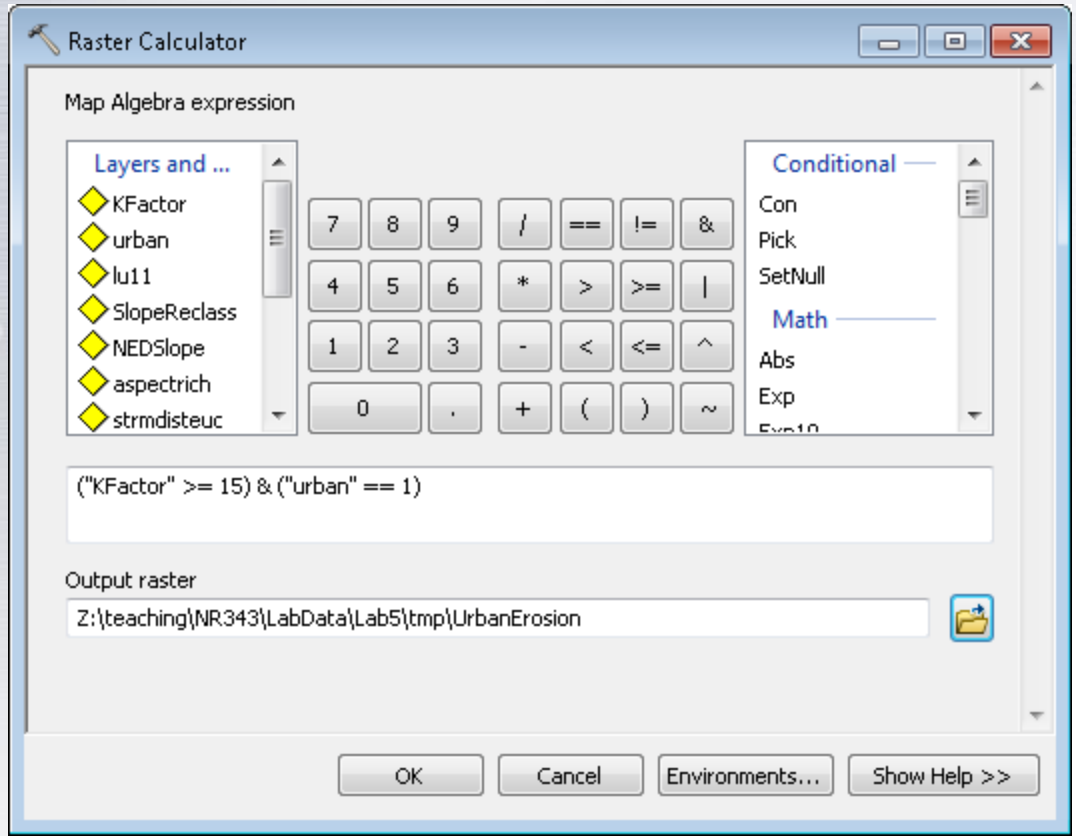
آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

Map Calculation and Query

1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6.آنالیز مکانی داده رستر

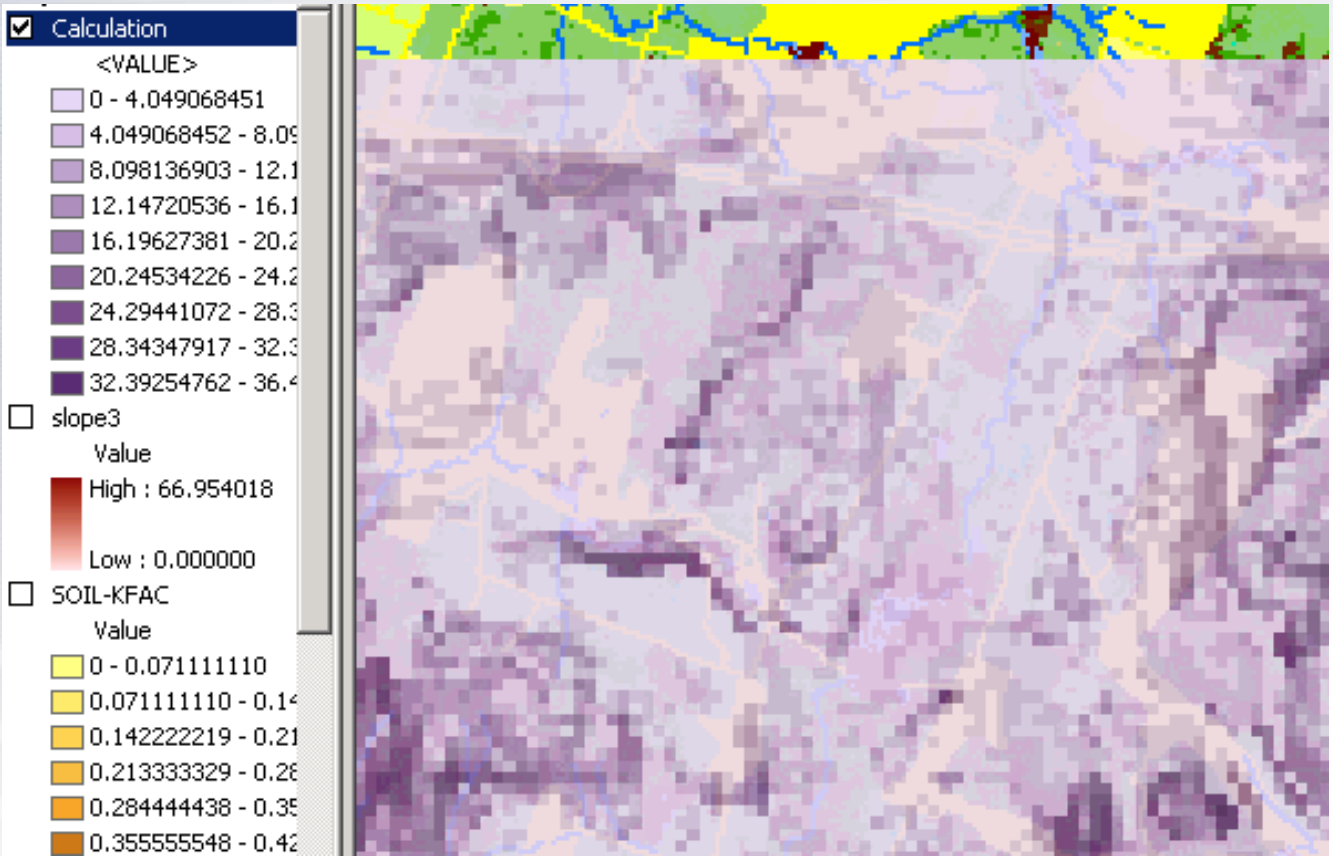
- امکان ترکیب محاسبه و پرسش(معیار) هم وجود دارد: مناطقی که فاکتور فرسایش پذیری بالا دارند و کاربری آنها مناطق شهری است.



GIS imagery by: Serkan Bozkurt, USGS
sbozkurt@usgs.gov

Map Calculation

- مناطق تیره شیب شدید و خاک فرسایش پذیرتری دارند(نتیجه محاسبه یا ضرب شیب در فرسایش پذیری)
- مزیت نسبت به Query، داشتن ارزشهای پیوسته بجای تابع صفر و یک است.

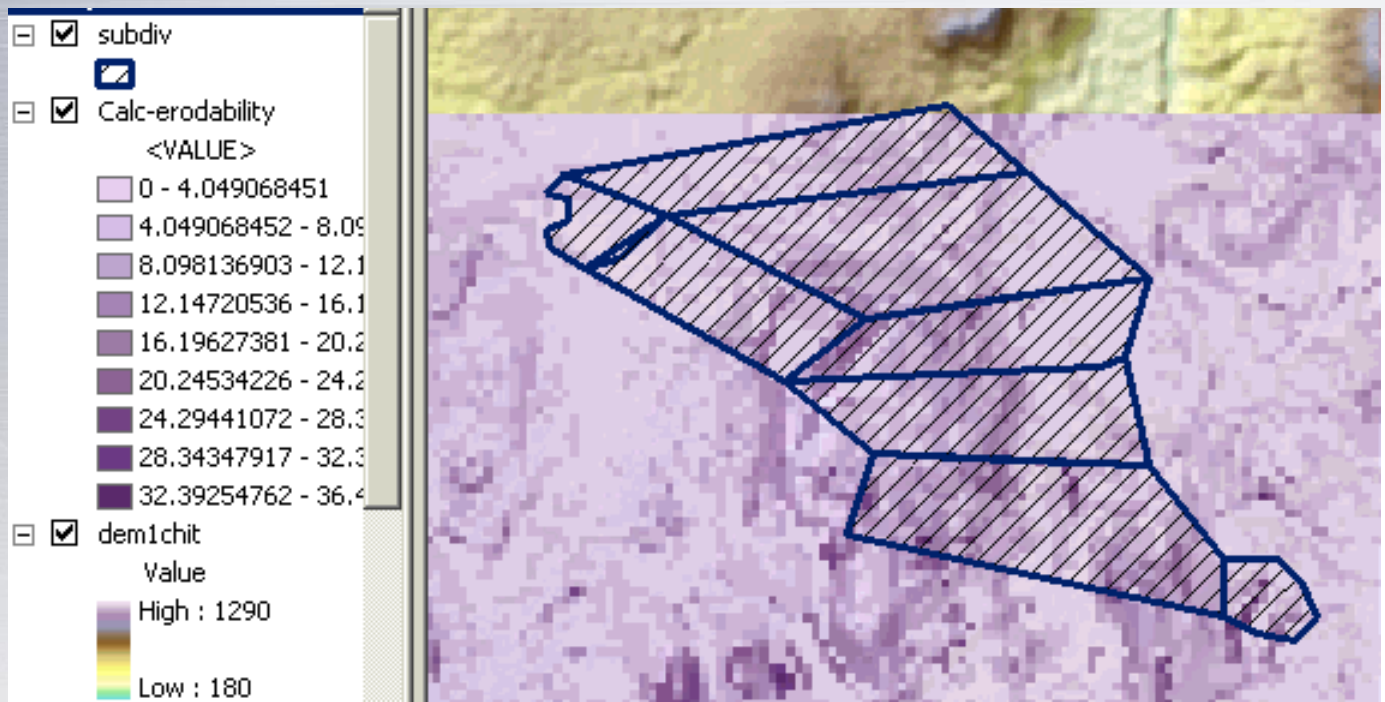


www.suoe.ir

استخراج آمار ناحیه ای (Zonal Statistics)

1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6.آنالیز مکانی داده رستر

- اکنون می توان مناطقی را به منظور بررسی آماری تعریف نماییم(واحدهای کار) و مشخص کنیم کدام یک از این مناطق از نظر مشکل فرسایش وضعیت نامناسبتری دارند.



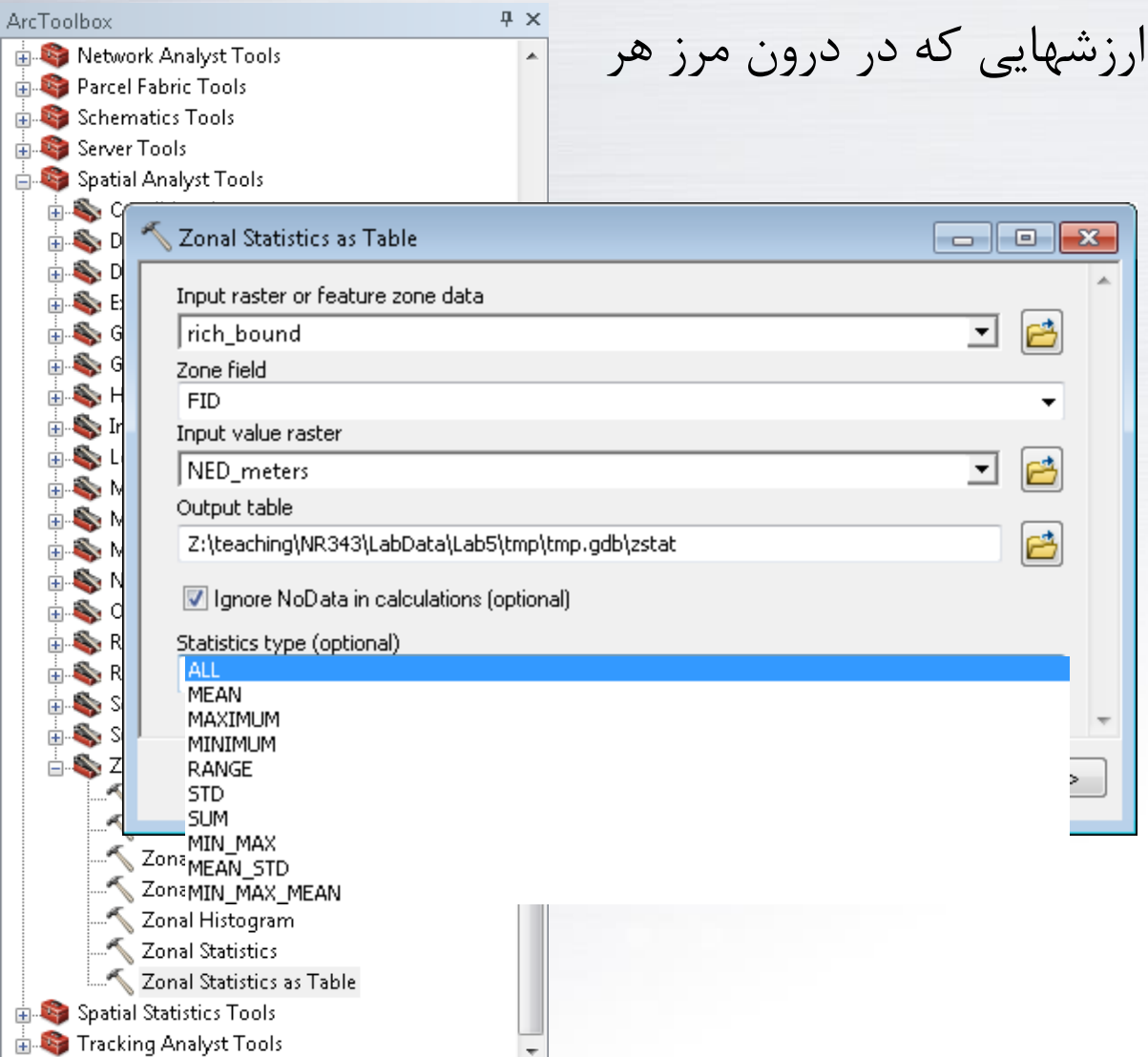
GIS imagery by: Serkan Bozkurt, USGS
sbozkurt@usgs.gov

آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

Zonal Statistics

- محاسبه خلاصه آماری برای ارزشهایی که در درون مرز هر واحدکاری قرار گرفته اند
- در اینجا متوسط عددی



آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

Zonal Statistics

در نهایت جدولی ایجاد می شود که خلاصه آمار مورد نظر را دارد

Table

zstat2

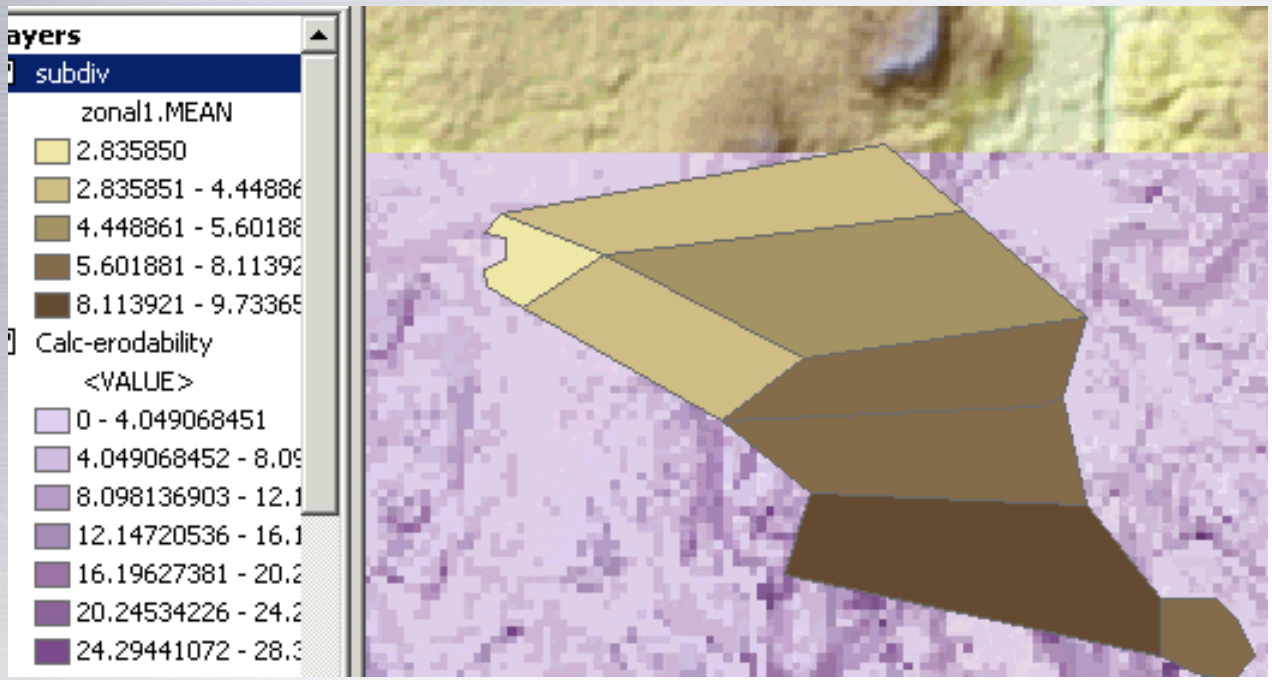
OBJECTID *	PARCELNUM	ZONE_CODE	COUNT	AREA	MIN	MAX	RANGE	MEAN	STD	SUM	VARIETY	MAJORITY	MINORITY	MEDIAN
1	02-01-01.000	1	29	20465.264	297	366	69	325.10345	18.98156	9428	25	302	297	323
2	ROAD	2	3771	2661190	278	1190	912	448.85071	182.32088	169261	640	298	283	367
3	02-01-04.000	3	273	192655.77	295	522	227	360.58609	60.488071	98440	132	298	322	352
4	NOTAX	4	609	429770.53	278	1203	925	474.67325	222.52948	289076	237	308	279	325
5	WATER	5	1649	1163697.3	274	898	624	388.07703	170.96608	639939	213	278	274	296
6	02-01-05.000	6	63	44459.02	296	519	223	356.2381	59.333523	22443	50	298	299	344
7	03-01-02.000	7	131	92446.539	316	406	90	355.53436	24.242508	46575	66	370	316	358
8	02-01-29.000	8	647	456587.09	278	306	28	297.14682	5.093417	192254	29	298	284	298
9	02-01-02.000	9	11	7762.6865	297	322	25	306.09091	8.49015	3367	10	298	297	303
10	02-01-08.000	10	562	396602.69	295	415	120	342.74734	28.245623	192624	113	311	347	339
11	03-01-09.000	11	4	2822.7949	342	355	13	348.25	5.068284	1393	4	342	342	345

1 (0 out of 1521 Selected)

zstat2

Zonal Statistics

- در نهایت در هر واحد کاری متوسط شاخص فرسایش مشخص خواهد شد



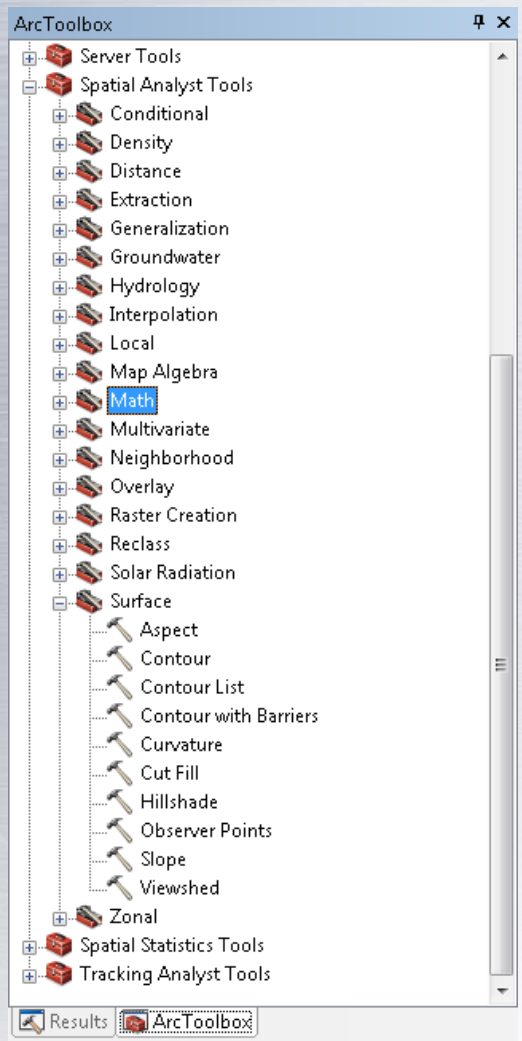
1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6. آنالیز مکانی داده رستر

GIS imagery by: Serkan Bozkurt, USGS
sbozkurt@usgs.gov

آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

ابزارهای آنالیز سطح (Raster Surface Tools)



- می توان از مدل رقومی ارتفاعی به منظور استخراج موارد زیر استفاده نمود:
  - Hillshade
  - Slope
  - Contours
  - Aspect

1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6.آنالیز مکانی داده رستر

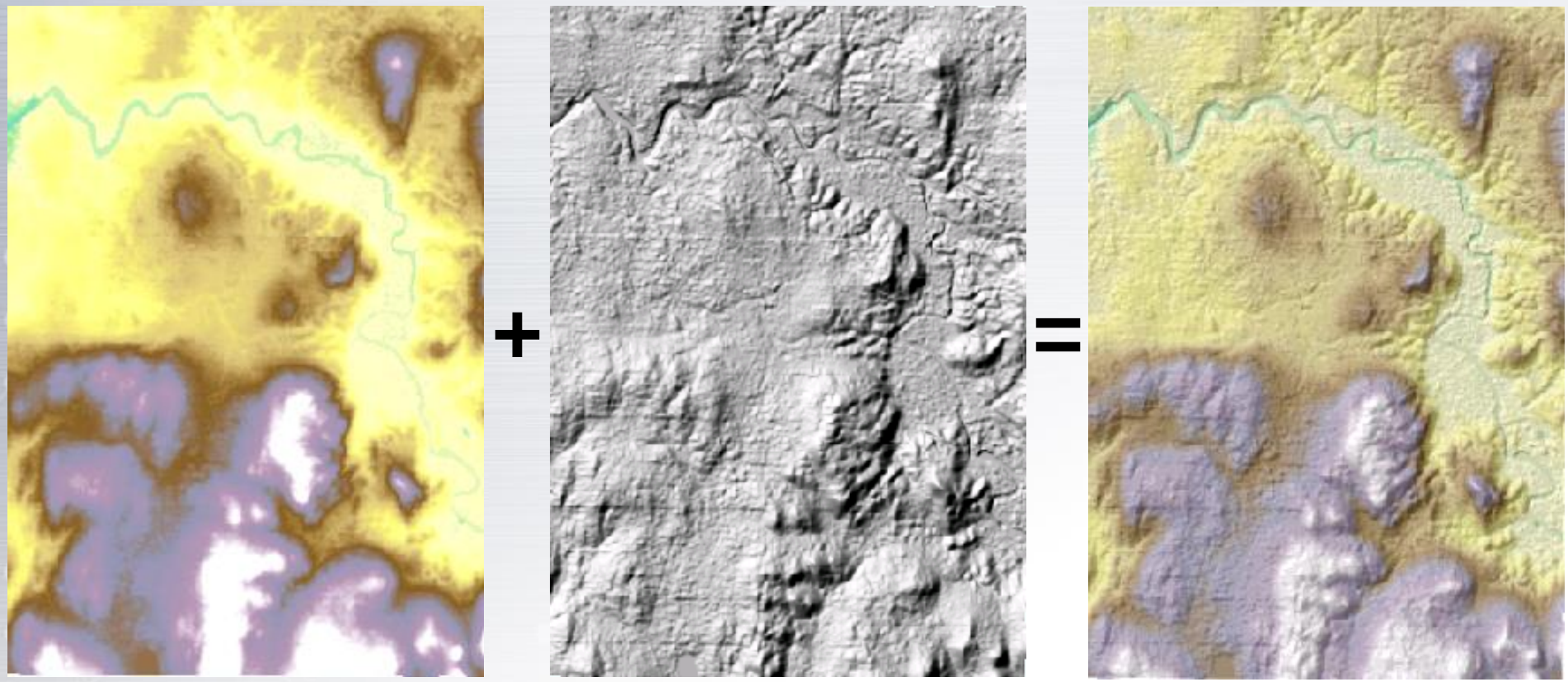
GIS imagery by: Serkan Bozkurt, USGS
sbozkurt@usgs.gov

آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suge.ir

Raster terrain functions in ArcGIS

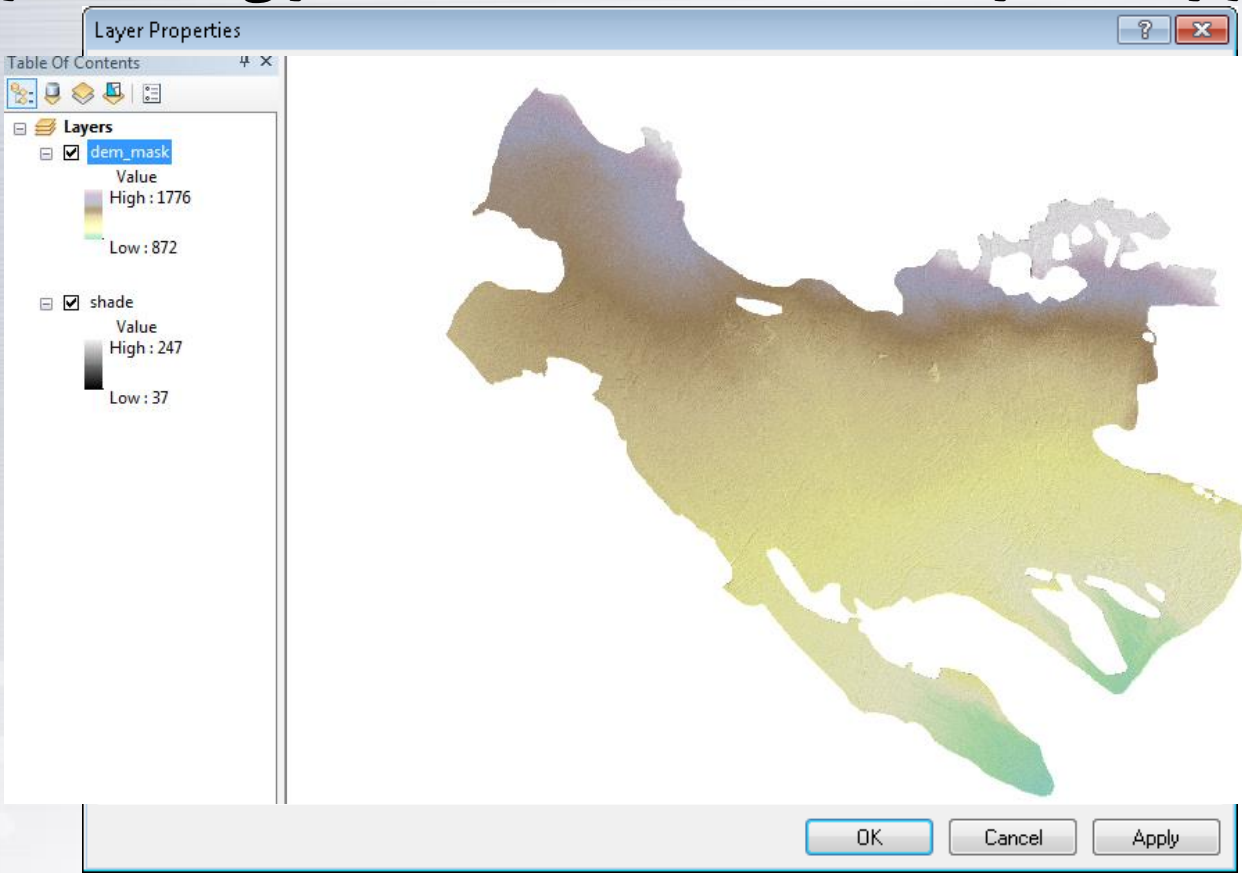
- DEM + Hillshade = Hillshaded DEM



www.suoe.ir

Display Options

1. در صورتیکه توسط فهرست مطالب، تصویرسایه زنی را در زیر تصویر DEM قرار دهید
2. تصویر DEM را شفاف کنید(حالت سه بعدی سایه زنی مشاهده خواهد شد)

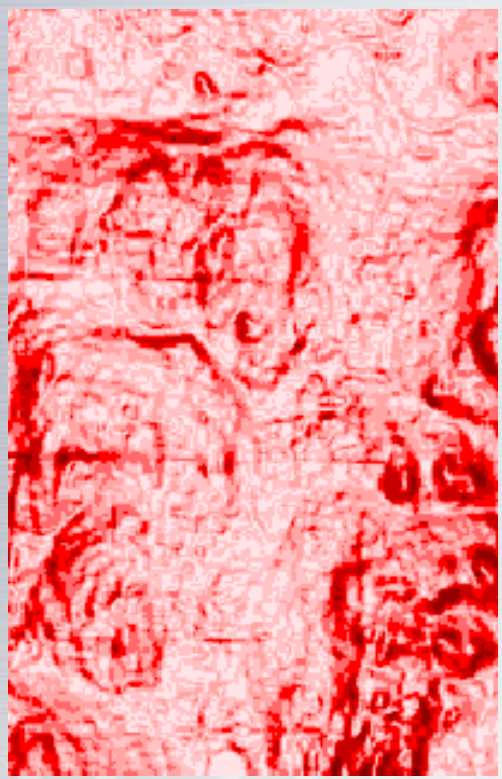


آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.uce.ir

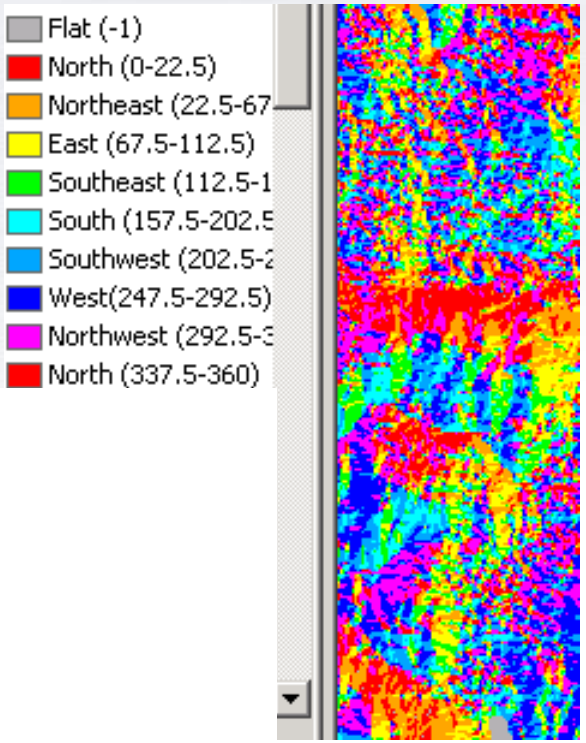
Raster terrain functions in ArcGIS

- Slope:



Contours:

Aspect:



Viewshed analysis

1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6.آنالیز مکانی داده رستر

- یک تابع چند معیاره که بر اساس ارتفاع، سطح قابل دید را نشان می دهد
- به یک لایه نقطه ای یا خطی نیاز دارد و نشان می دهد هر سلول از نقطه مورد نظر قابلیت دید دارد یا خیر
- اگر بیش از یک نقطه وجود داشته باشد، تمام مناطق قابل مشاهده توسط تمامی نقاط، نمایش می یابد. ناحیه قابل دید توسط تک تک نقاط با ارزشی متفاوت مطابق با ID نقاط به نمایش در خواهد آمد.

GIS imagery by: Serkan Bozkurt, USGS
sbozkurt@usgs.gov

Viewshed analysis

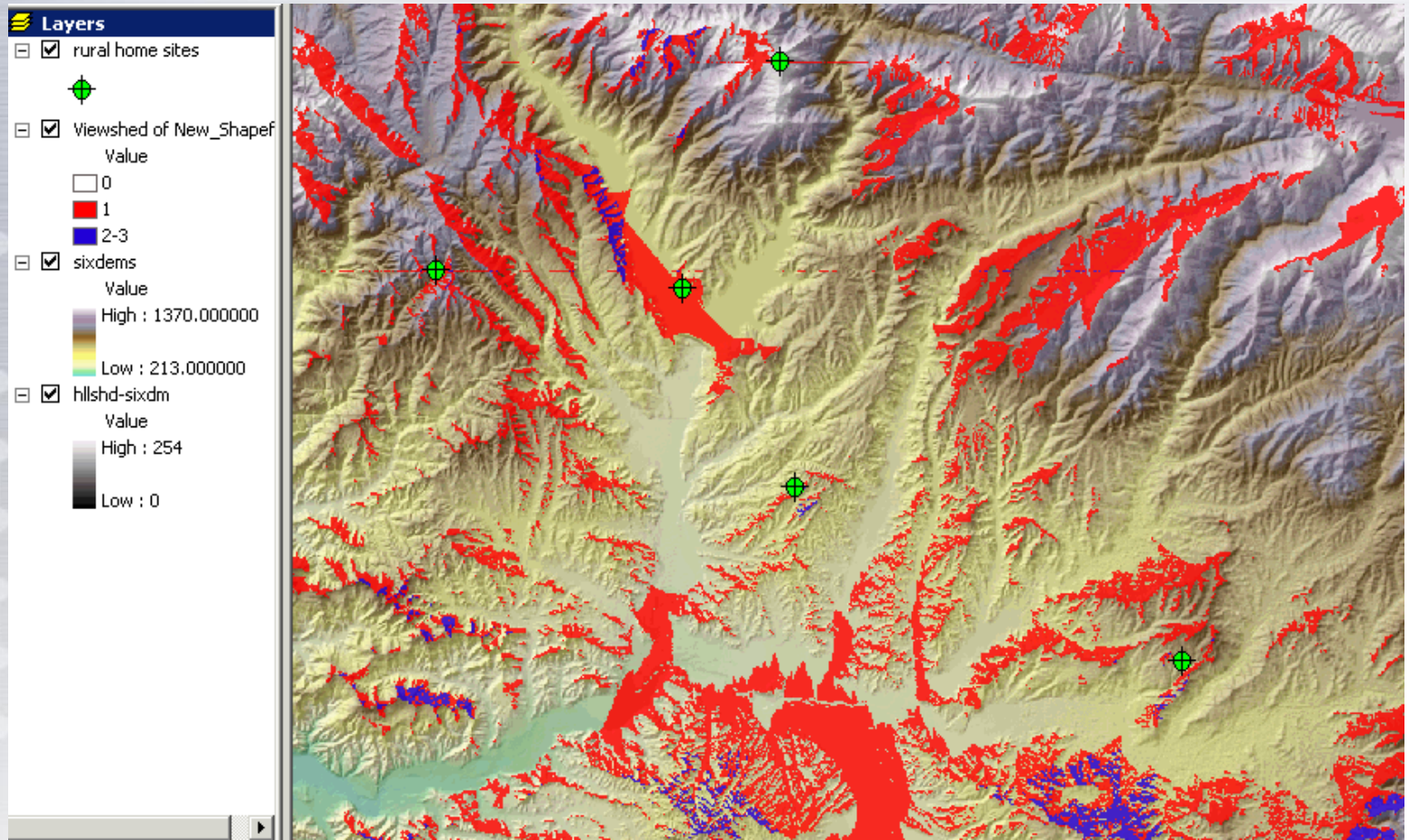
1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6.آنالیز مکانی داده رستر

- فرض کنید قصد داریم یک تصفیه خانه فاضلاب در یک دره جایی که پنج خانه ویلایی در آن قرار گرفته است ایجاد کنیم.
- باید مکانی را برگزینیم که دید این ویلاها را خراب نکند زیرا کل مالیات محلی از این ویلاها بدست می آید.
- بدین منظور تصویری (GRID) با سه ارزش ایجاد می کنیم که نشان می دهد چه تعداد خانه می توانند یک پیکسل خاص را ببینند.

GIS imagery by: Serkan Bozkurt, USGS
sbozkurt@usgs.gov

Viewshed analysis

مناطق قرمز رنگ، نواحی هستند که بوسله دست کم یک خانه دیده می شوند، مناطق آبی بوسیله دو یا چند خانه دیده می شوند.



Viewshed analysis

1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6.آنالیز مکانی داده رستر

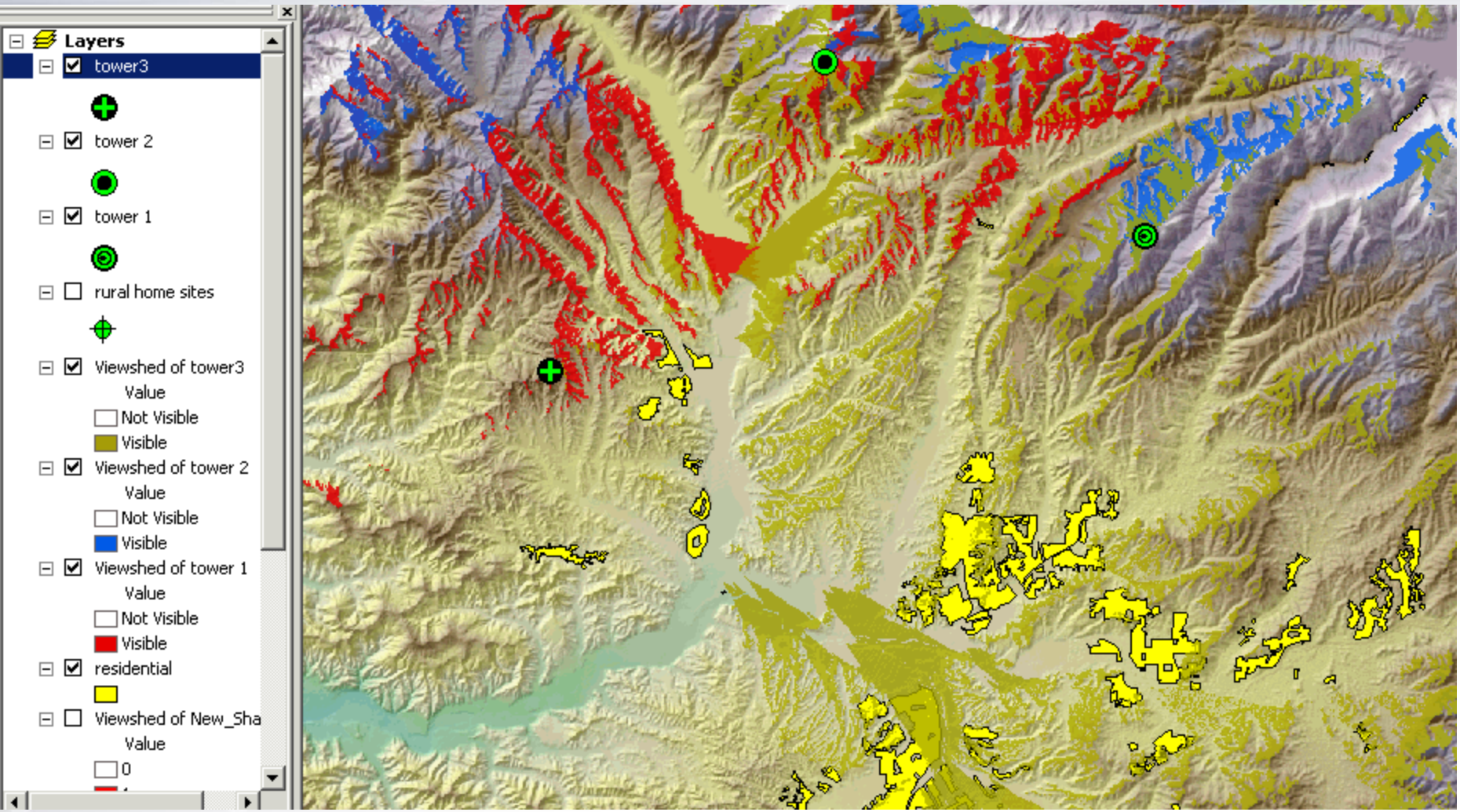
- به منظور مقایسه قابلیت دید چندین تاسیسات، باید برای هر یک آنالیز دیدارشدگی جداگانه صورت پذیرد.
- در مثال بعدی به سه سایت داوطلب برای احداث دکل مخابراتی خواهیم پرداخت.
- هر کدام از این سایتها شبکه دیداری مخصوص به خود را دارند.
- در صورت تهیه این شبکه می توان آنها را همراه با نواحی مسکونی به نمایش درآورد.
- چون هر شبکه مربوط به یک دکل است، می توان با یک آنالیز همپوشانی ساده، در دیدترین یا در مناسبترین دکل مخابراتی (مثلاً برای استفاده از تلفن همراه) را یافت.

GIS imagery by: Serkan Bozkurt, USGS
sbozkurt@usgs.gov

آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

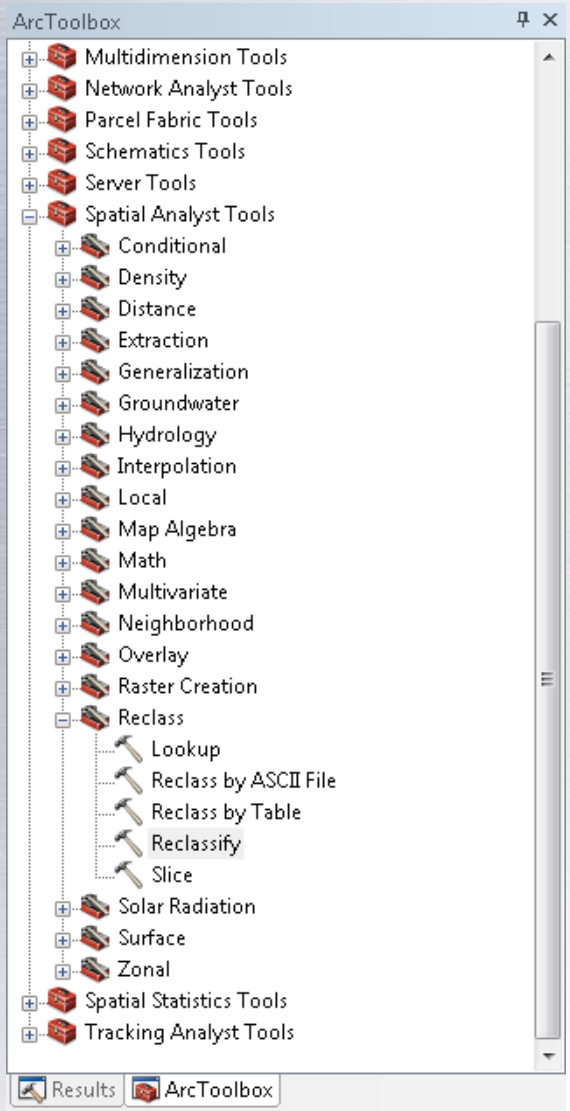
Viewshed analysis

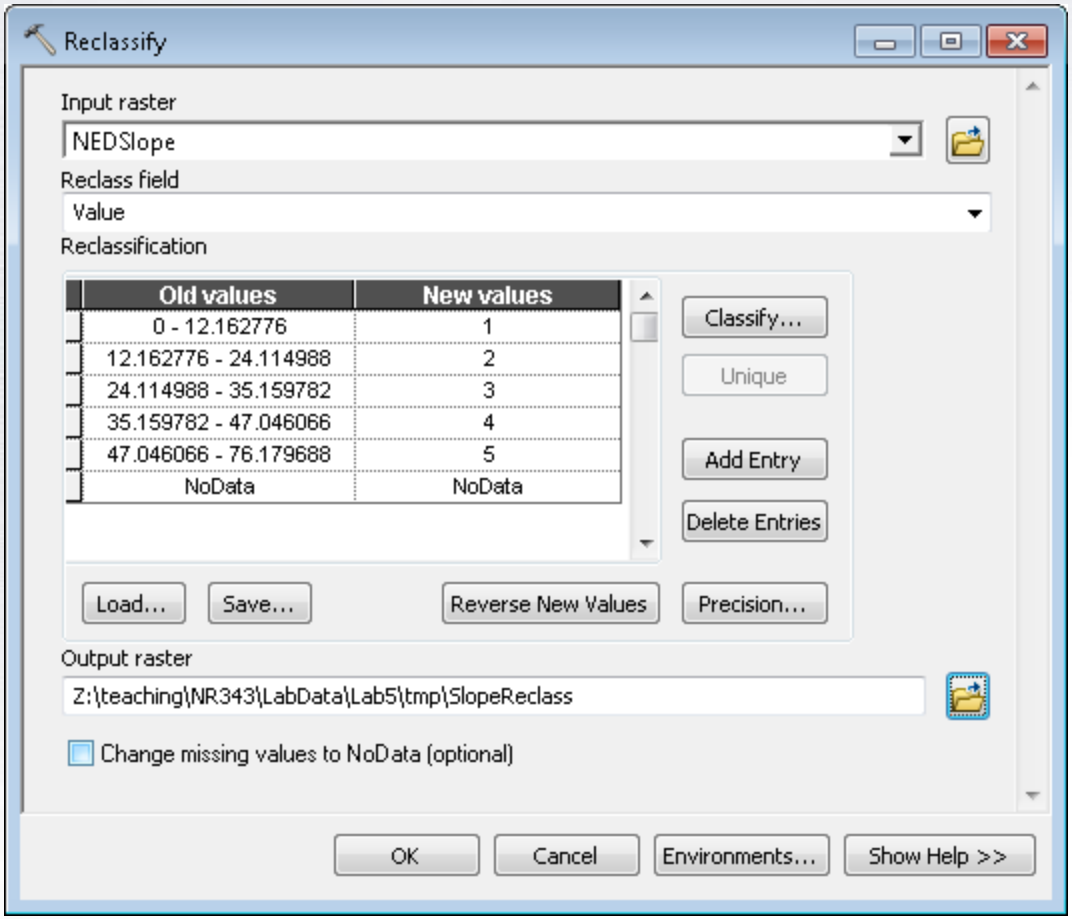


آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

تغییر کلاس (Reclassifying Raster Data)

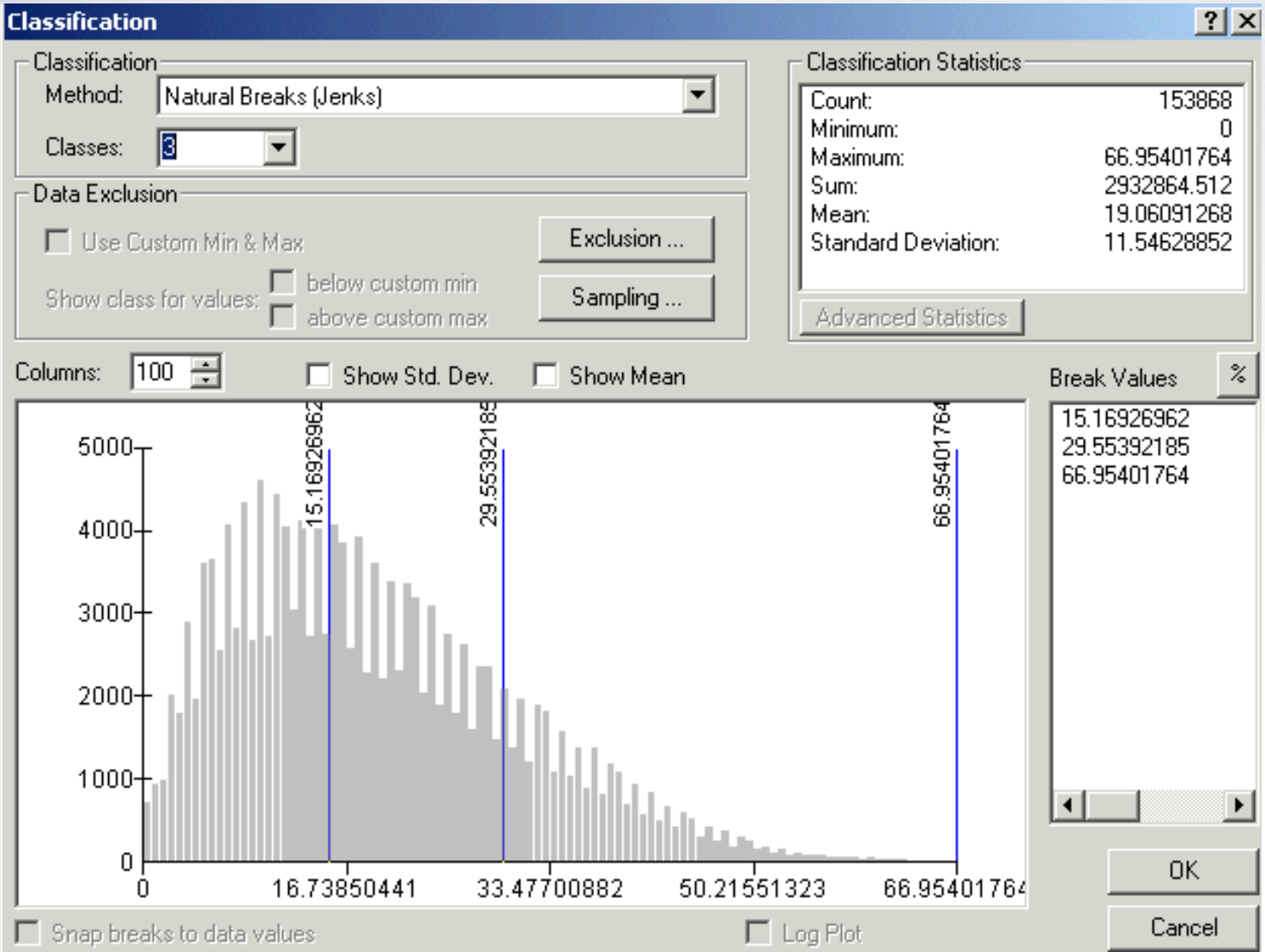




آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

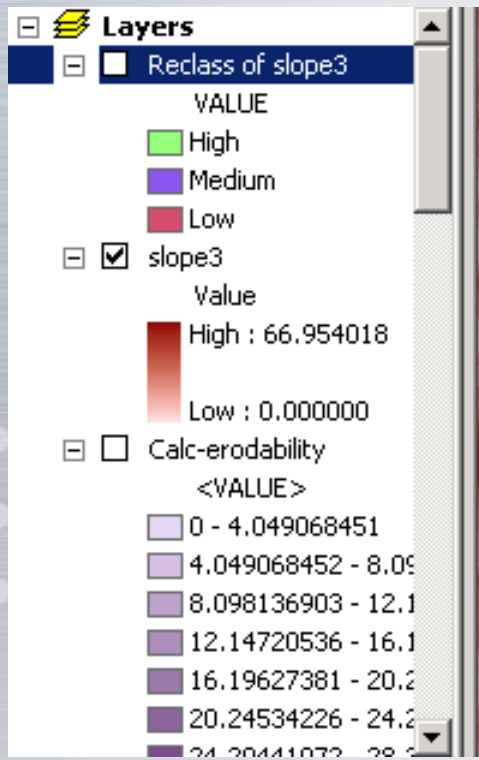
Reclassification with Grids

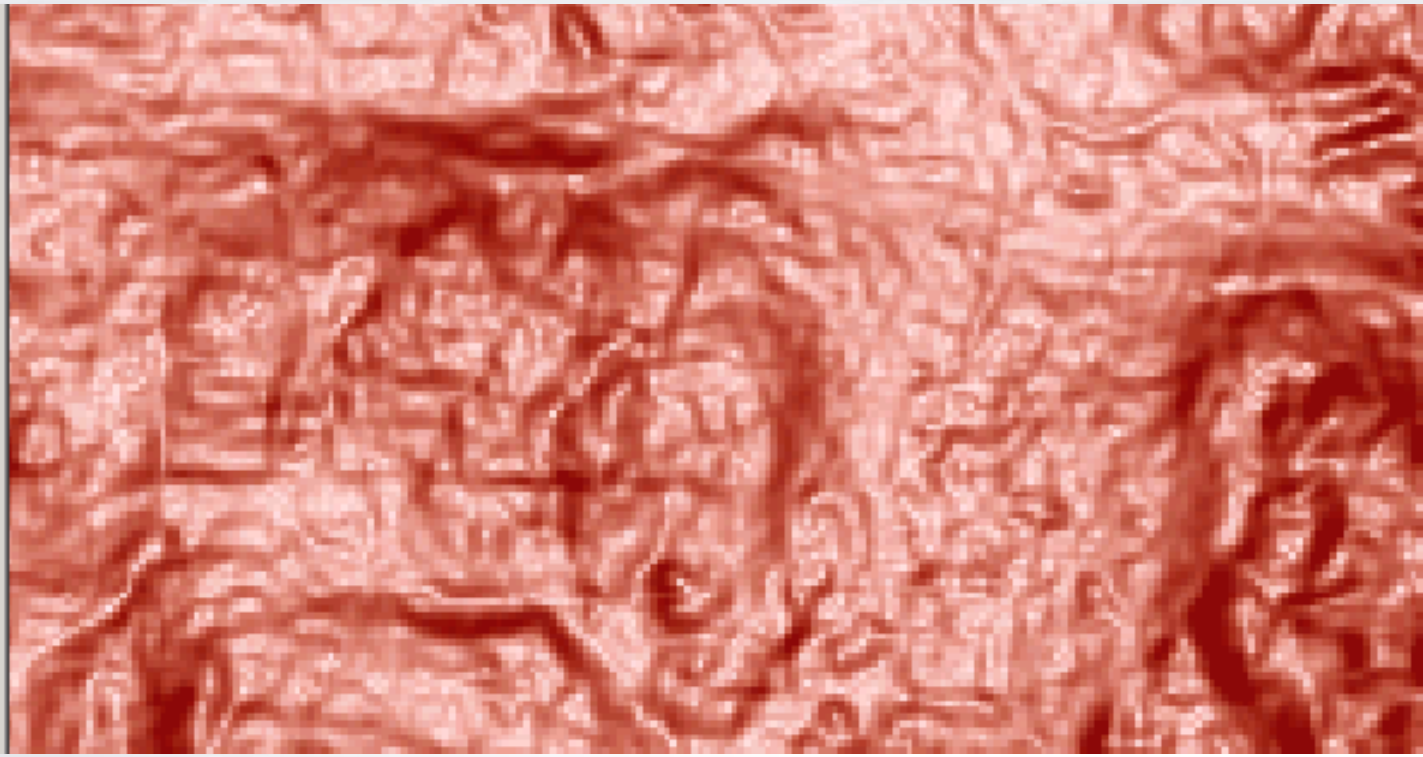


آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

Reclassification with Grids

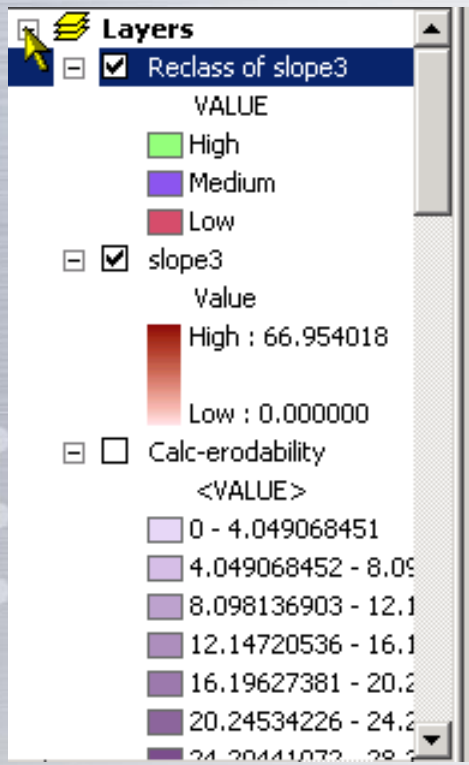


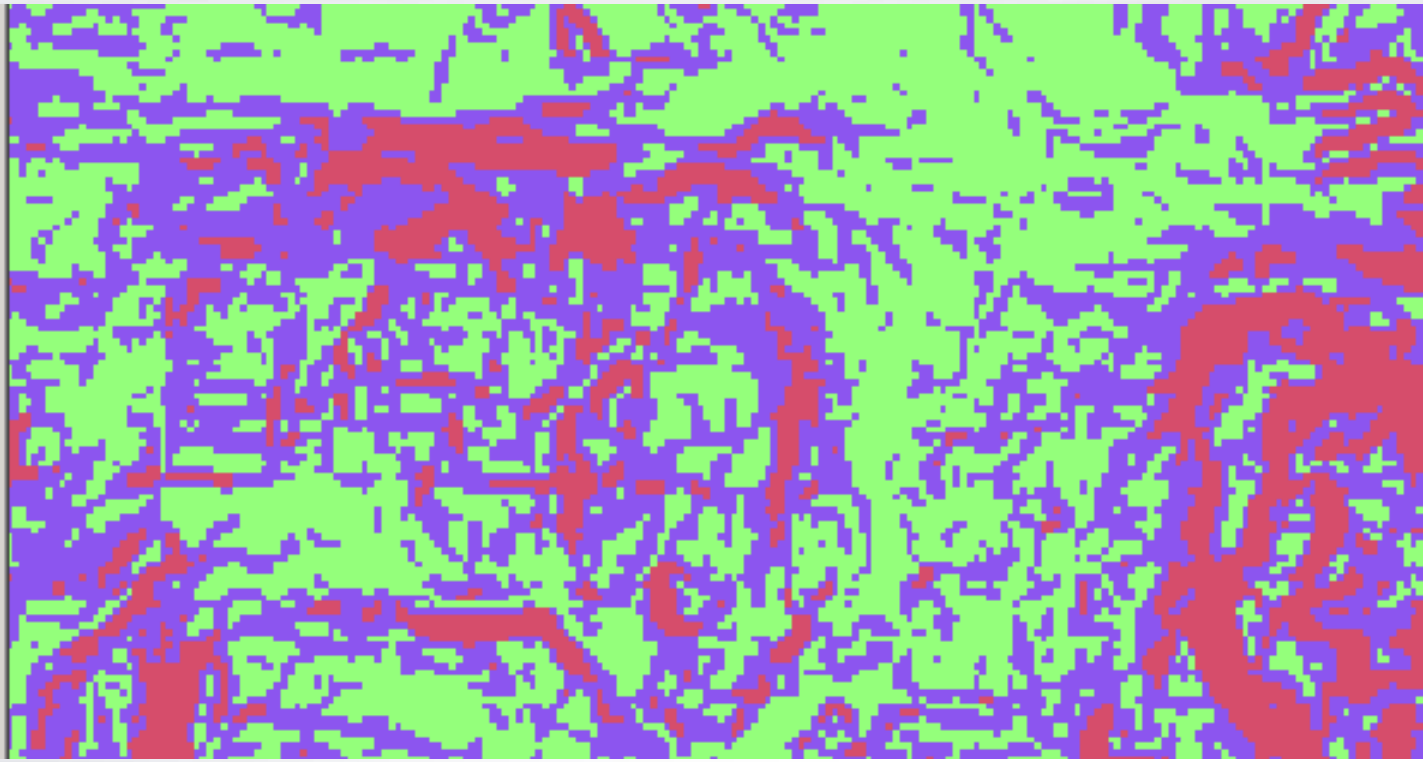


آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

Reclassification with Grids





آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

Reclassify: Soil moisture example

Winter

1	1	2	2	2
1	1	1	2	2
1	1	1	2	2
1	1	1	2	2
1	1	1	1	2

+

Summer

1	1	1	2	2
1	1	1	1	2
1	1	1	1	2
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

=

Annual

2	2	3	4	4
2	2	2	3	4
2	2	2	3	4
2	2	2	3	3
2	2	2	2	3

Cell value 1 = dry
Cell value 2 = wet

?

Cell value 2 = dry summer & dry winter
Cell value 3 = dry summer & wet winter
Cell value 3 = wet summer & dry winter
Cell value 4 = wet summer & wet winter

آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

Reclassify: Soil moisture example

Reclass

Winter				
1	1	2	2	2
1	1	1	2	2
1	1	1	2	2
1	1	1	2	2
1	1	1	1	2

+

Summer				
10	10	10	20	20
10	10	10	10	20
10	10	10	10	20
10	10	10	10	10
10	10	10	10	10

=

Combined				
11	11	12	22	22
11	11	11	12	22
11	11	11	12	22
11	11	11	12	12
11	11	11	11	12

Cell value 1 = dry
Cell value 2 = wet

Cell value 10 = dry
Cell value 20 = wet

Cell value 11 = dry winter & dry summer
Cell value 12 = dry winter & wet summer
Cell value 21 = wet winter & dry summer
Cell value 22 = wet winter & wet summer

www.suoe.ir

Neighborhood Statistics (Focal)

- روشی که در آن آمار عددی اطراف یا همسایگی پیکسل به صورت متوسط، انحراف ... ه می شوند.

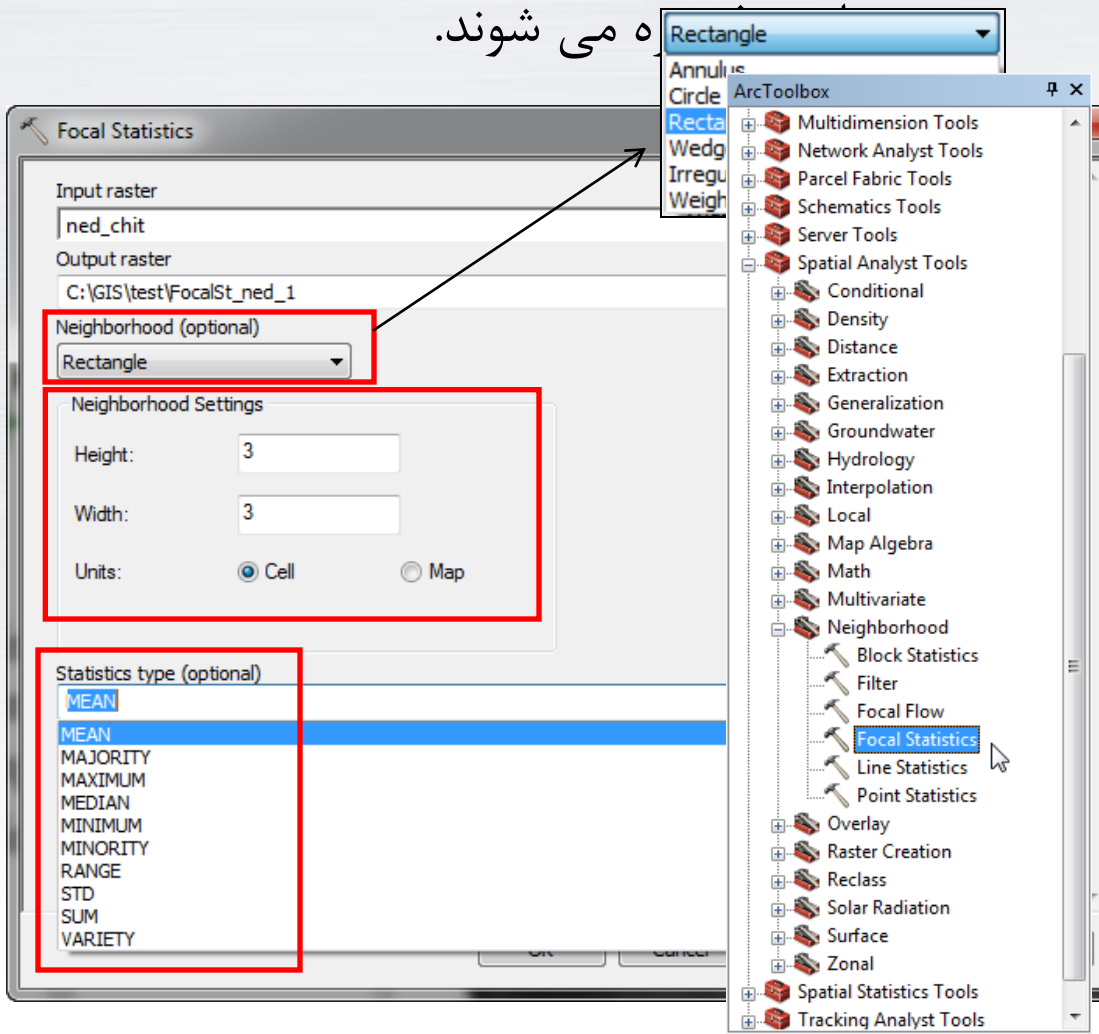
–شکل همسایگی یا مجاورت

–تنظیمات همسایگی

•اندازه پنجره

•واحد

–انواع آمار

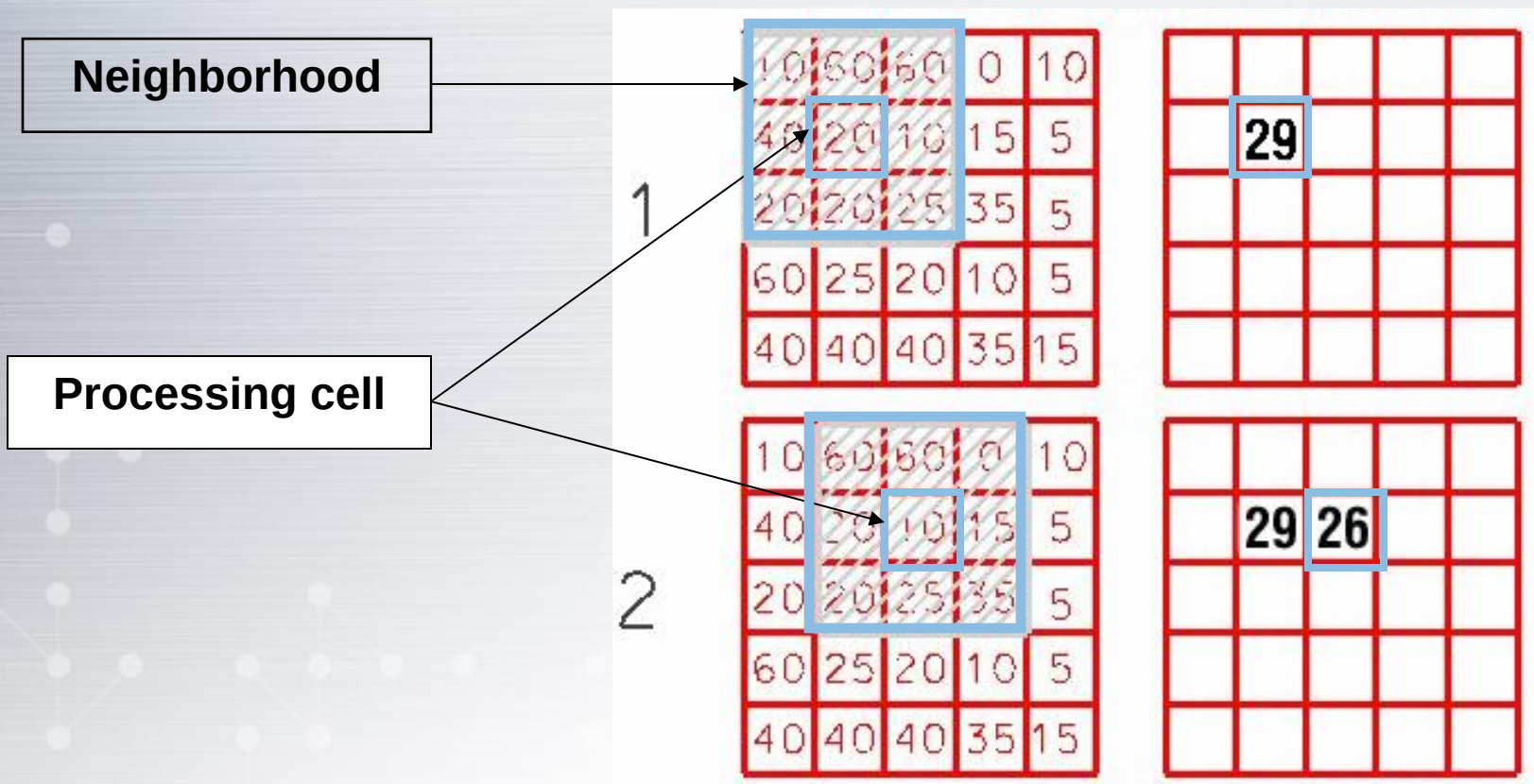


آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

Neighborhood Statistics

- نوع آمار : میانگین
- شکل همسایگی: مربع 3x3



آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

Neighborhood Statistics

- آمار همسایگی یک لایه رستری از نوع شبکه (GRID مختص ESRI) با ارزشهای همسایگی ایجاد میکند.
- از این آنالیز می توان به منظور:
  - ساده کردن یا فیلتر کردن عوارض به نمایش درآمده
  - تاکید بر روی مناطقی که در ارزش آنها تغییر ناگهانی رخ داده است
  - بررسی نرخ و شدت تغییر
  - نگاه کردن به تصویر در مقیاسهای مکانی متفاوت

استفاده نمود

www.suoe.ir

فیلترها (Neighborhood Filters)

- فیلترهای همسایگی، کیفیت داده رستری را با از بین بردن ارزشهای غلط یا بهبود دادن شکل عارضه افزایش می دهد.
- انواع فیلترها (Filter types)
  - Low pass filters
  - High pass filters

آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

Low Pass filtering

- از نظر عمل: یک فیلتر میانگین گیری می باشد.
  - بر روند کلی و جامع تاکید دارد
  - باعث نرم شدن داده (متوسط شدن ارزش) و خذف خطاها یا مقادیر حد می شود.
- محاسبه خلاصه آماری به شکل متوسط همسایگی
  - هر چه قدر همسایگی بزرگتر شود، خروجی نرم تر می گردد اما نیاز به پردازشگر قوی تر خواهد بود
  - یک همسایگی دایره ای : لبه های عوارض را گرد می کند.
  - در این آنالیز قدرت تفکیک مکانی سلولها ثابت خواهد ماند.
  - استفاده از میانه به جای میانگین، هم تقریباً به همین صورت عمل میکند.

آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

High Pass Filter

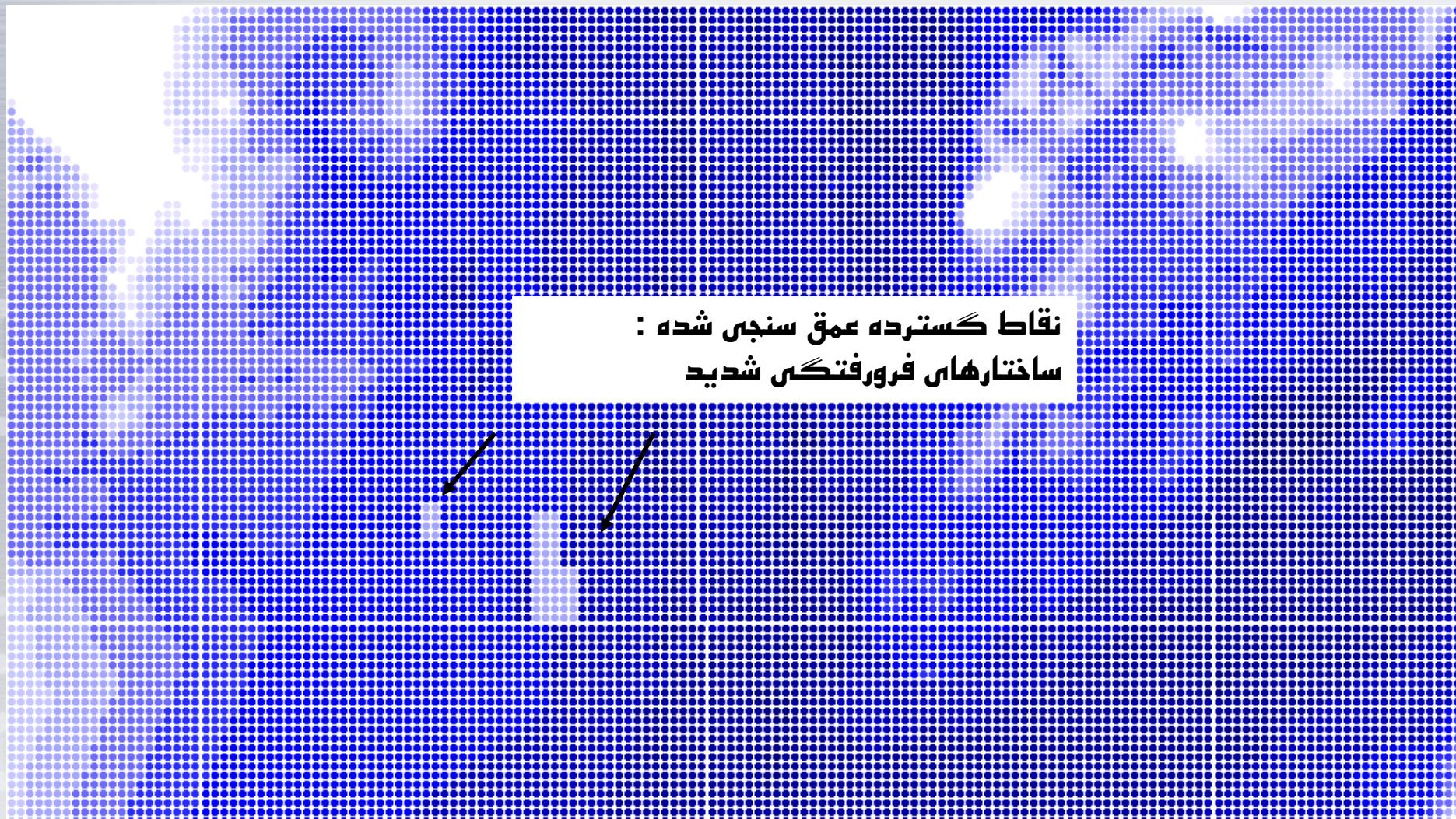
- از نظر عملکرد: فیلتری است که لبه ها را نمایان می سازد
  - مناطقی که از نظر تُن، زبری دارند یا نواحی ای که ارزش سلولی در آنها به طور ناگهانی از سلولی به سلول دیگر تغییر می کند را نمایان تر می سازد.
  - با کلی تر نمودن روند منطقه ای بر روی جزئیات محلی تاکید دارد.
- با اجرای یک فیلتر high pass
  - در واقع یک لایه فیلتر شده به صورت low pass از لایه اصلی کسر می شود.
  - اجرای یک همسایگی به صورت انحراف معیار هم می تواند باعث بهبود شناخت لبه ها گردد. در واقع عملیات مشابه را صورت خواهد داد.

آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

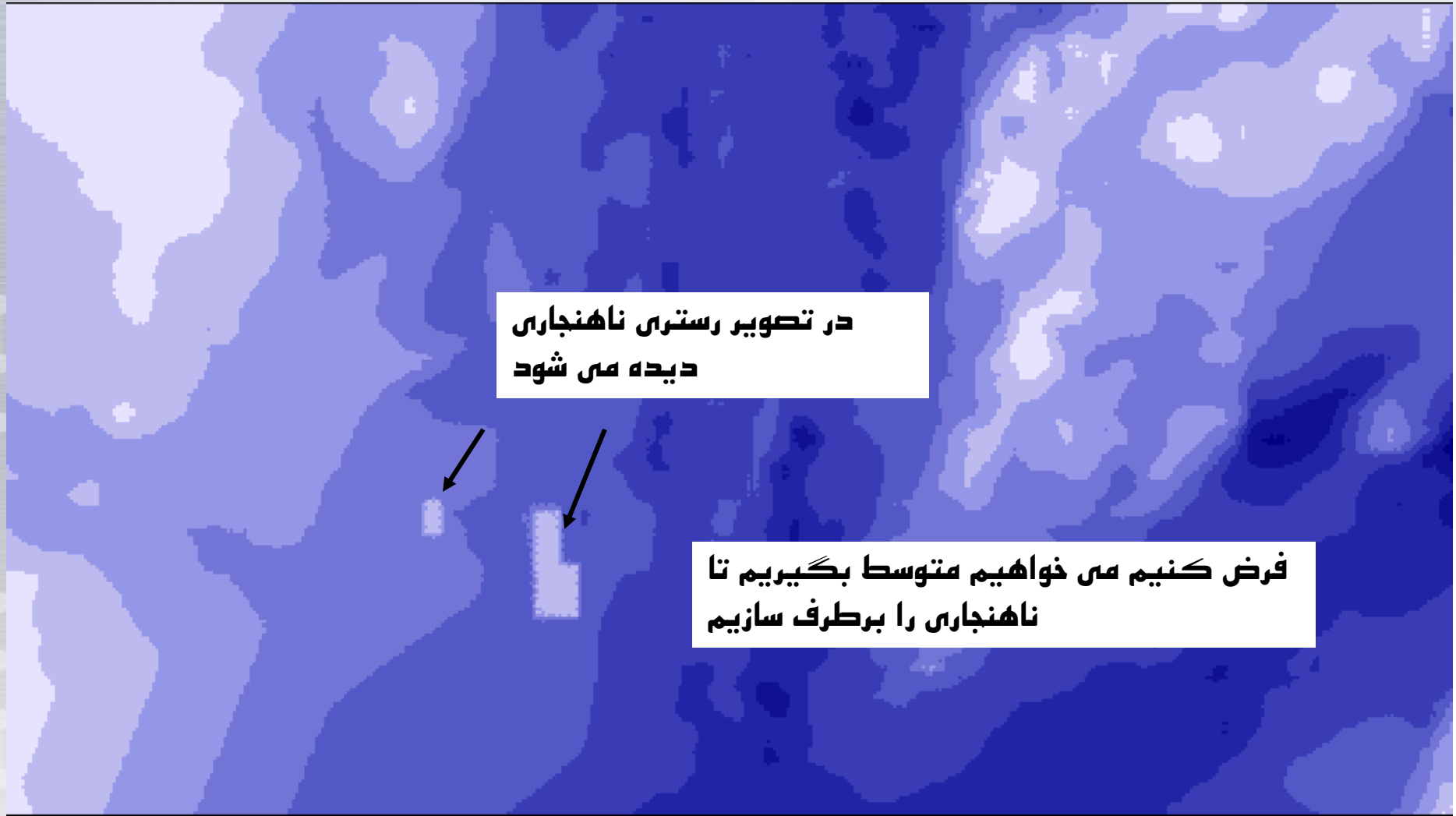
www.suoe.ir

Low pass filter -- bathymetry

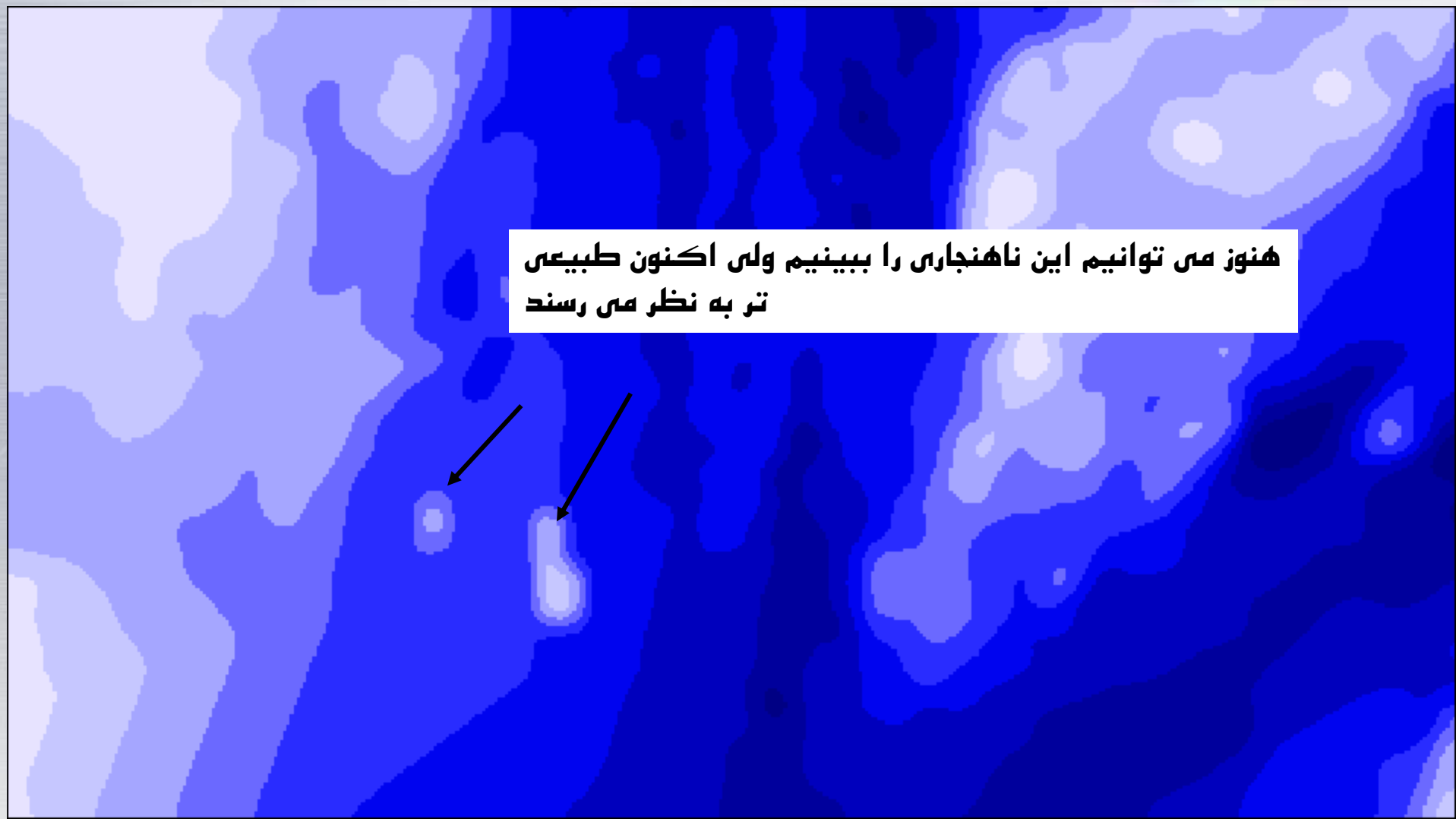
- چرا استفاده می شود؟..... تا اریبی ها و خطاها را بر طرف نماید.



- پس از تبدیل به یک تصویر رستری GRID

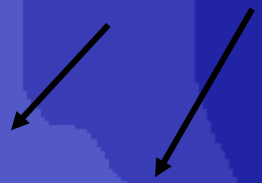


- یک فیلتر low pass با ۵ سلول را آزمایش می کنیم

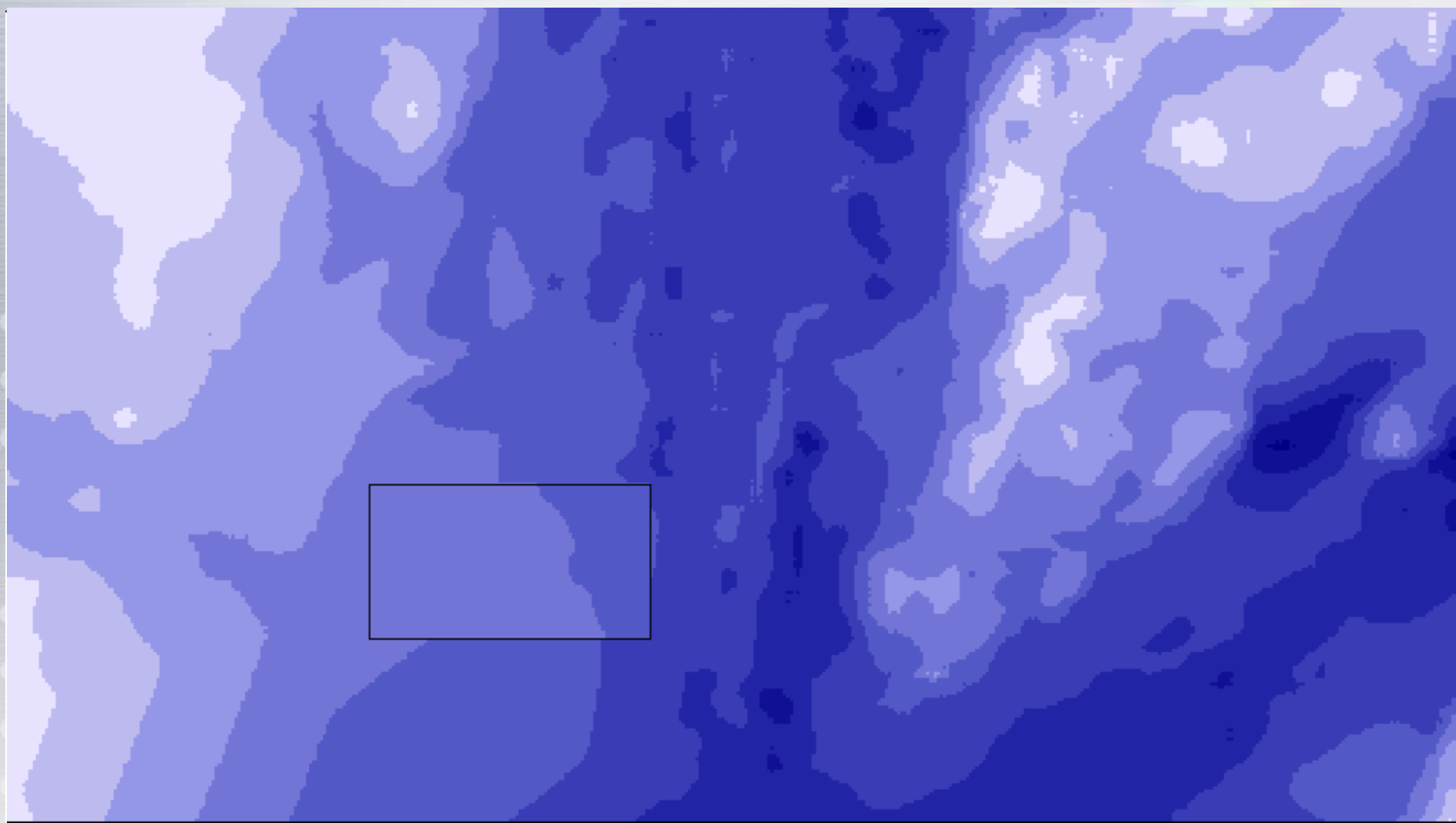


- یک فیلتر low pass با ۲۵سلول را آزمایش می کنیم

ناهنجاری بر طرف شده است ولی برای کل تصویرهزینه در بر داشته



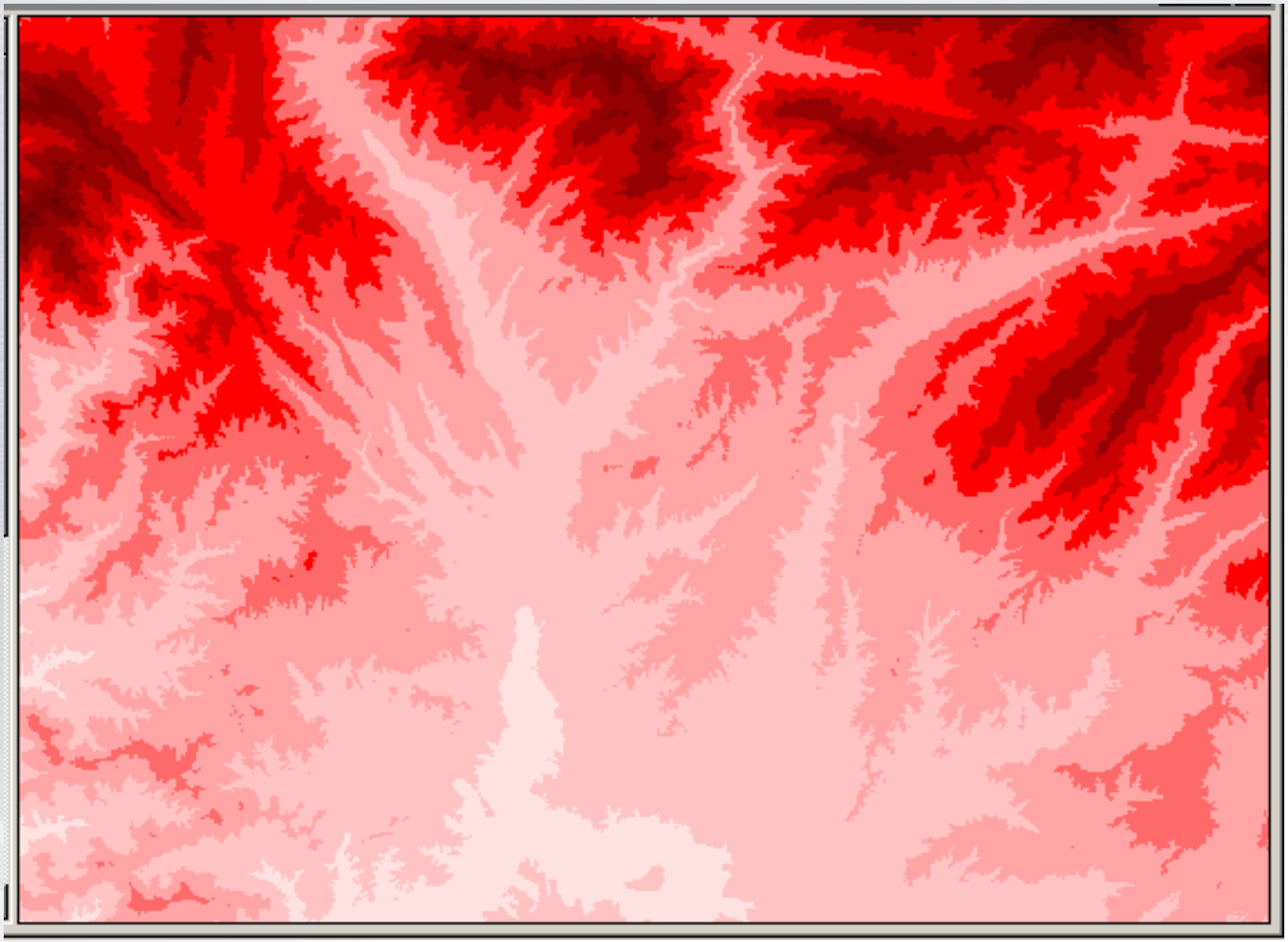
- می توانیم از یک فیلتر محلی در آن ناحیه استفاده کنیم



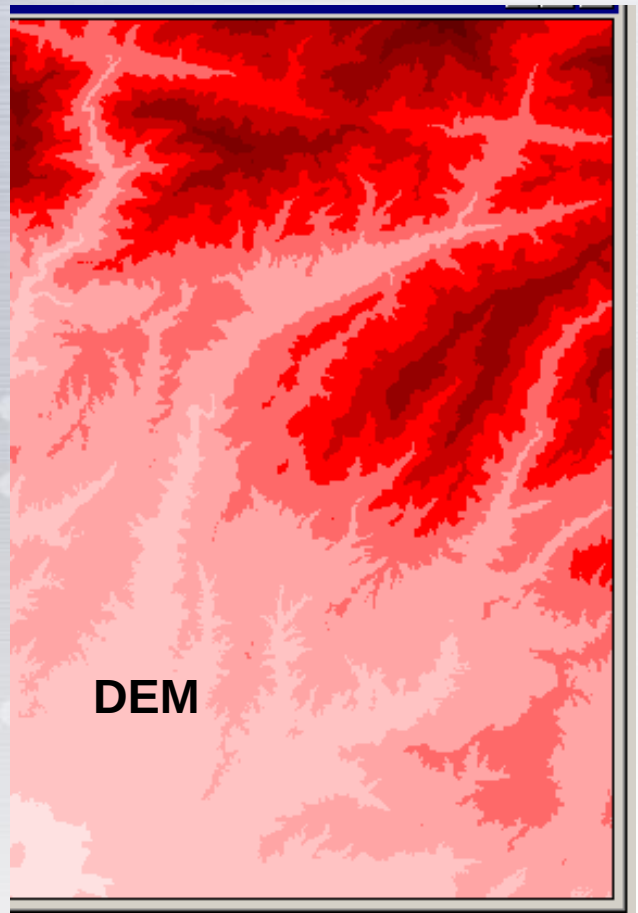
آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

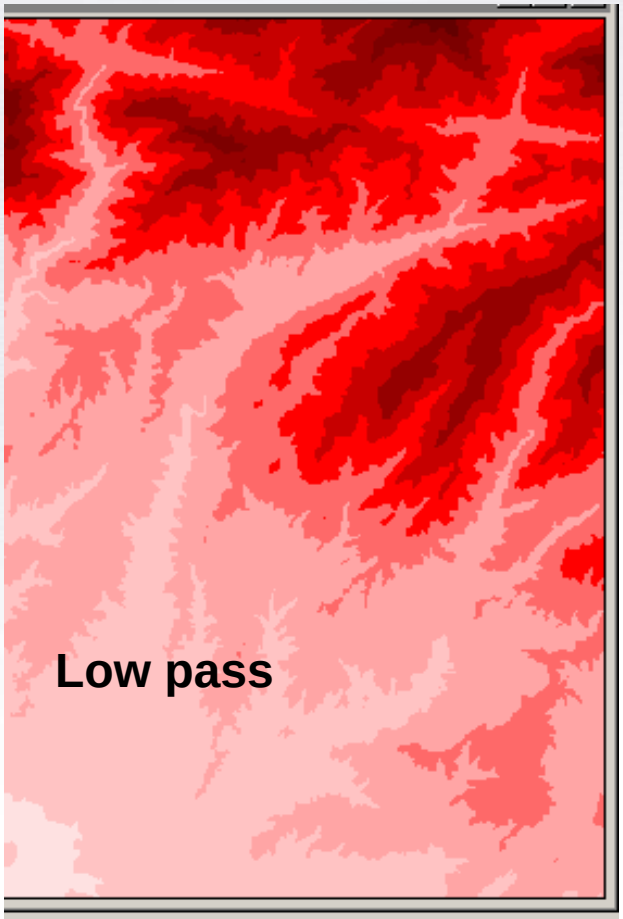
www.suoe.ir

Low pass filter for elevation

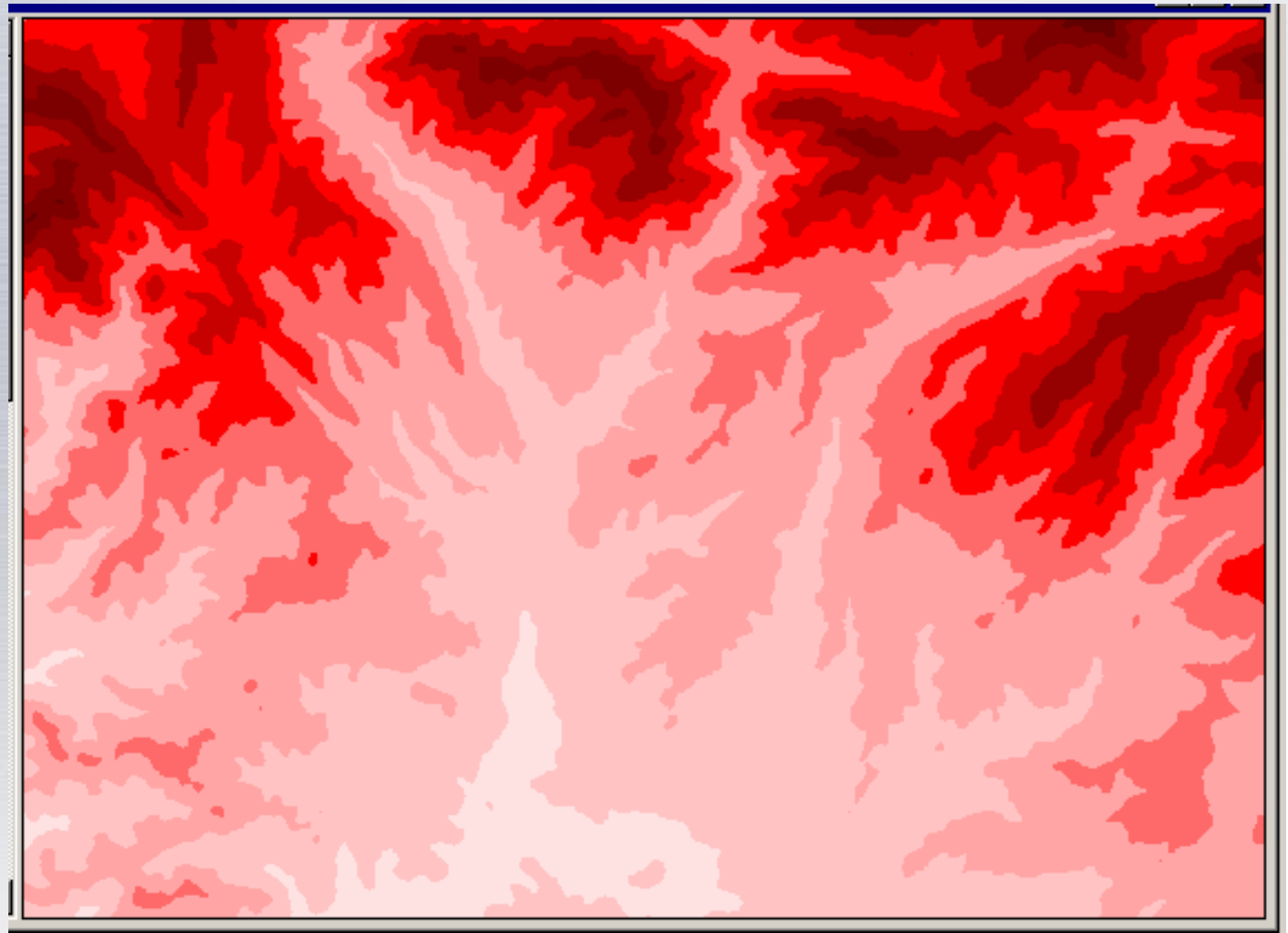


یک فیلتر low pass بر روی DEM به صورت همسایگی متوسط 3x3 اعمال شده است:
به سختی می توان تغییر در دو تصویر مشاهده کرد.

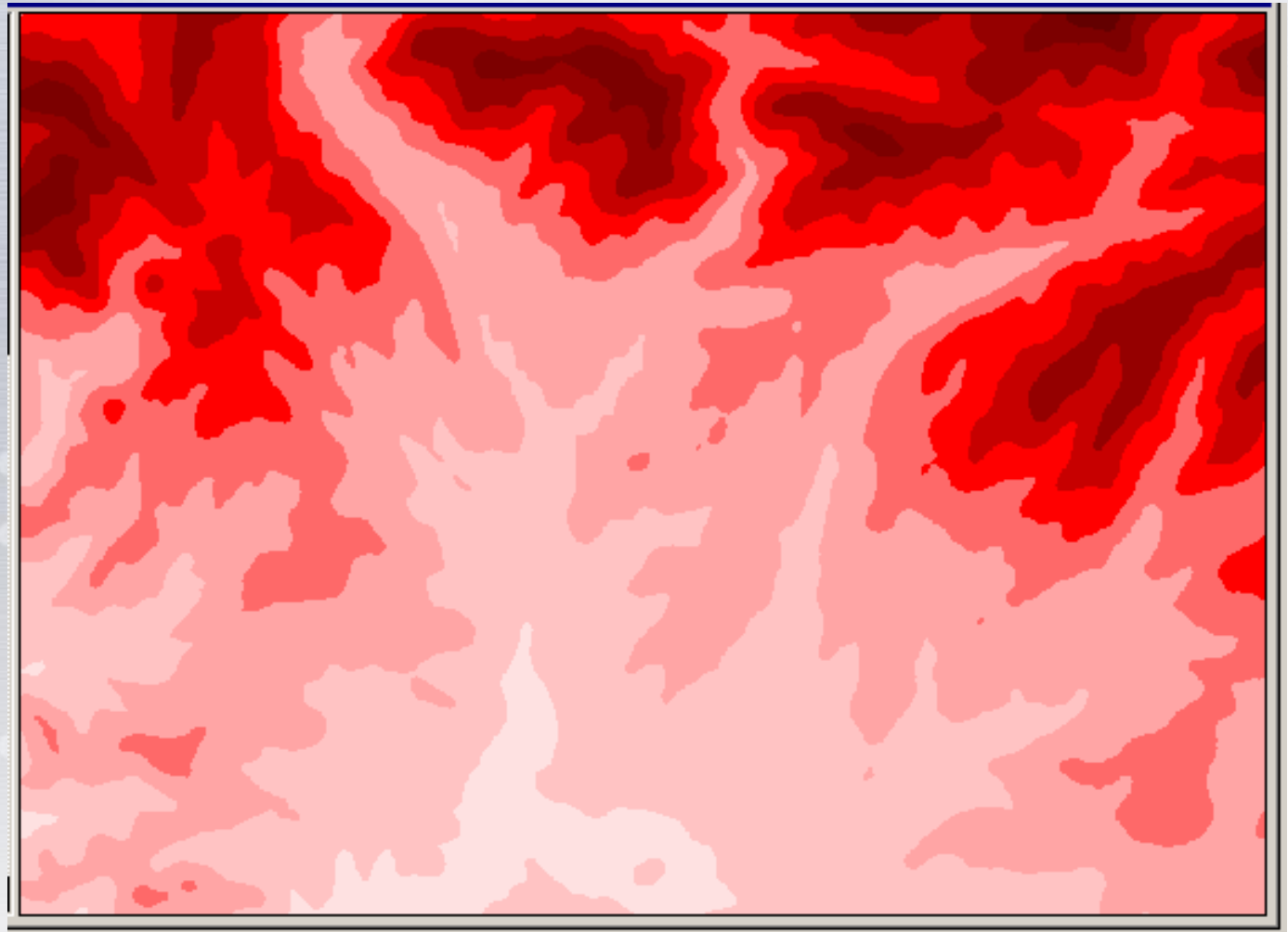




همسایگی مربع 10x10



همسایگی مربع 20x20

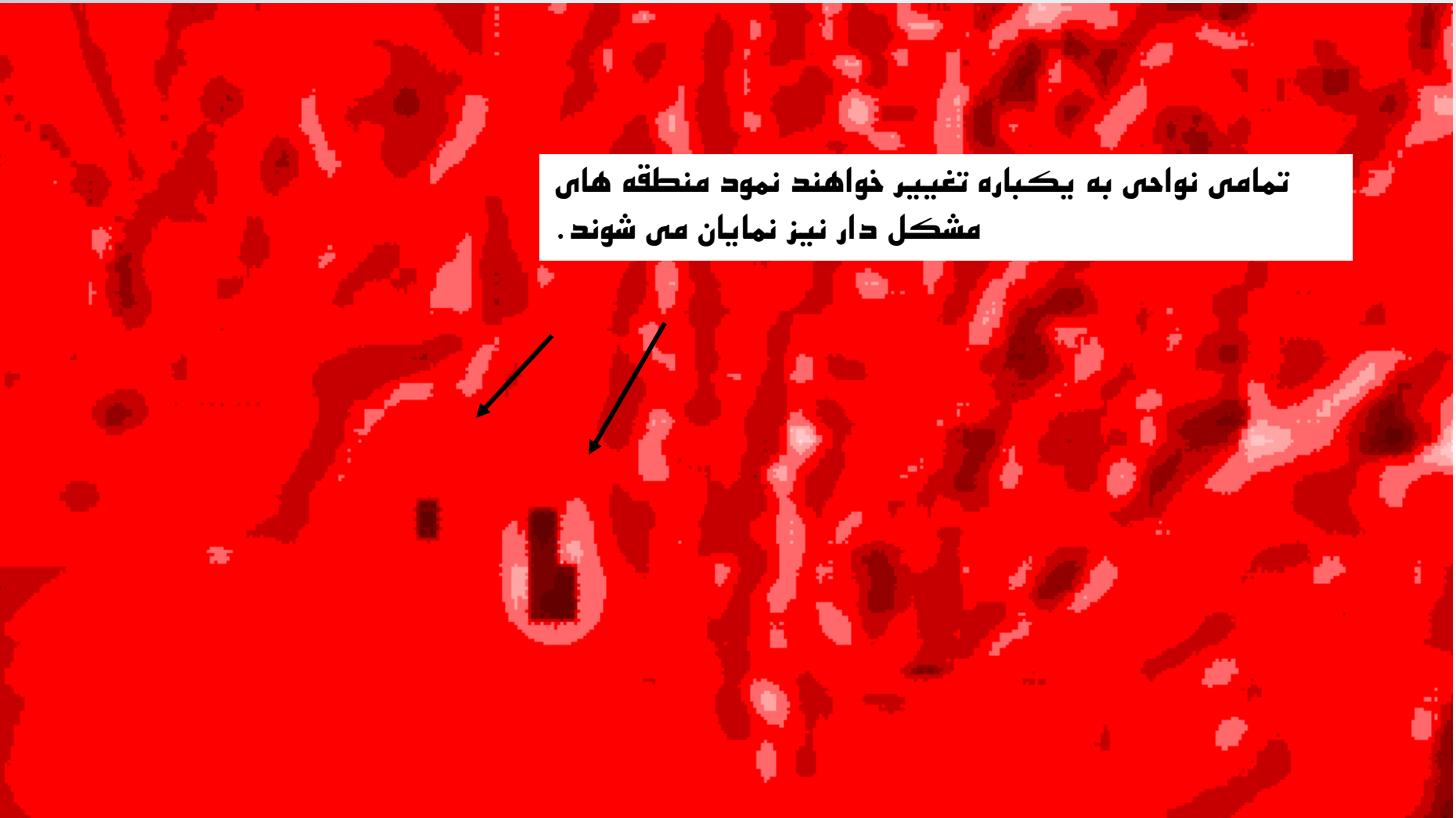


آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

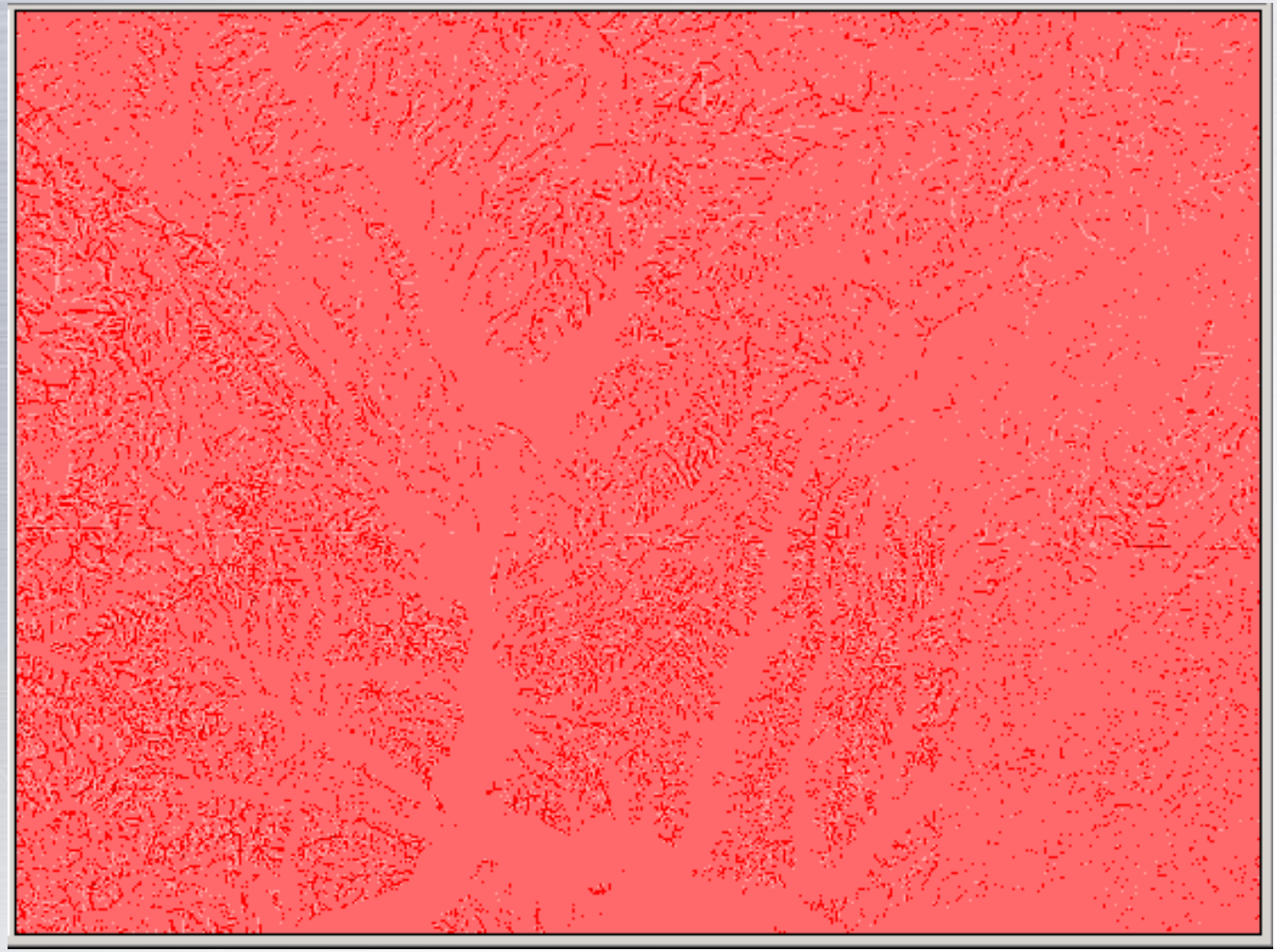
www.suoe.ir

What about high pass filters?

- فرض کنیم بخواهیم فرونشت یا مشکل در تصویر را بیابیم با فیلتر High pass

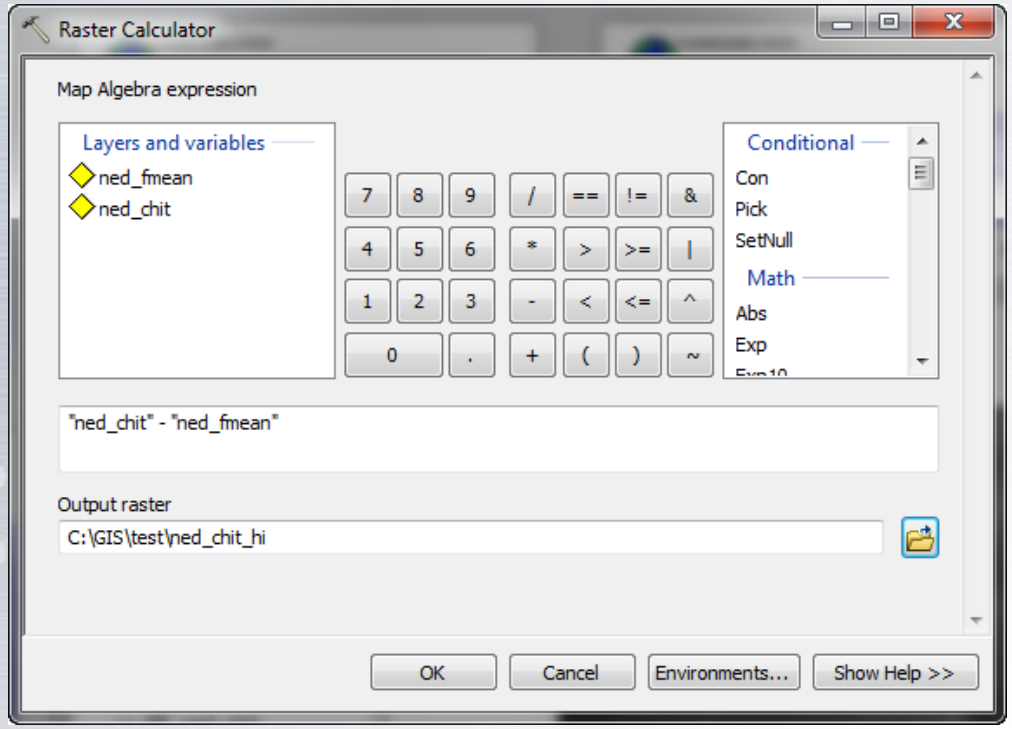


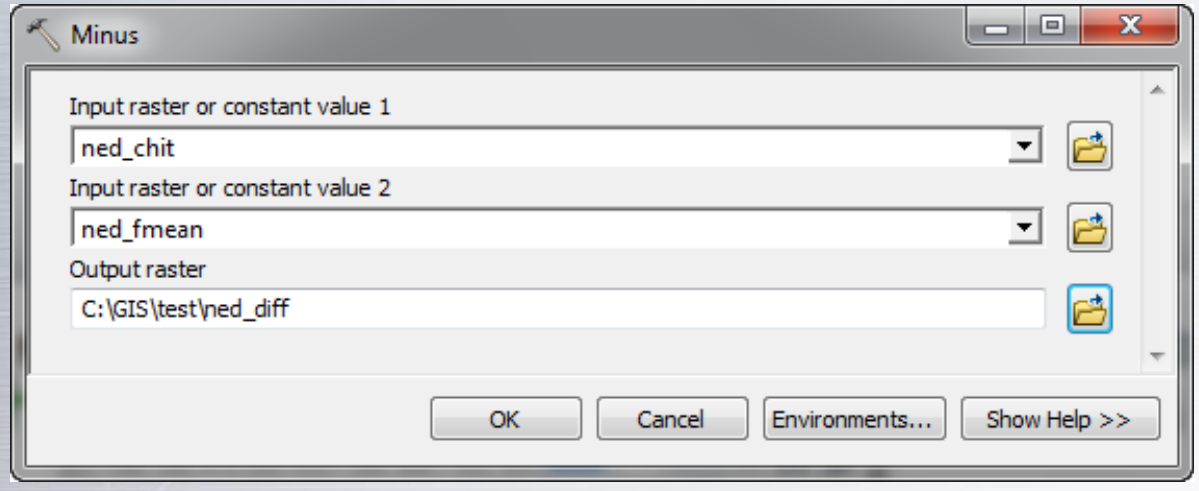
در این فیلتر high pass، متوسط از تصویر اصلی کم شده است

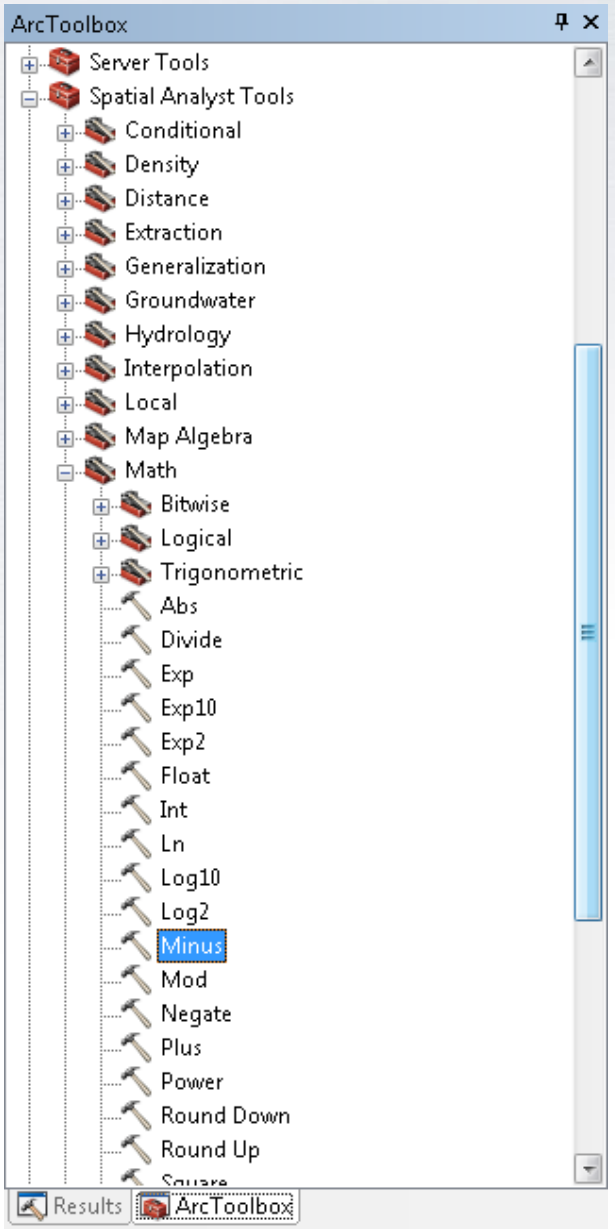


این تصویر تمامی تغییرات محلی تصویر اصلی را نسبت به تصویری که متوسط همسایگی در آن لحاظ شده نشان می دهد

این نوع فیلتر را می توان توسط ماشین حساب رستری انجام داد.

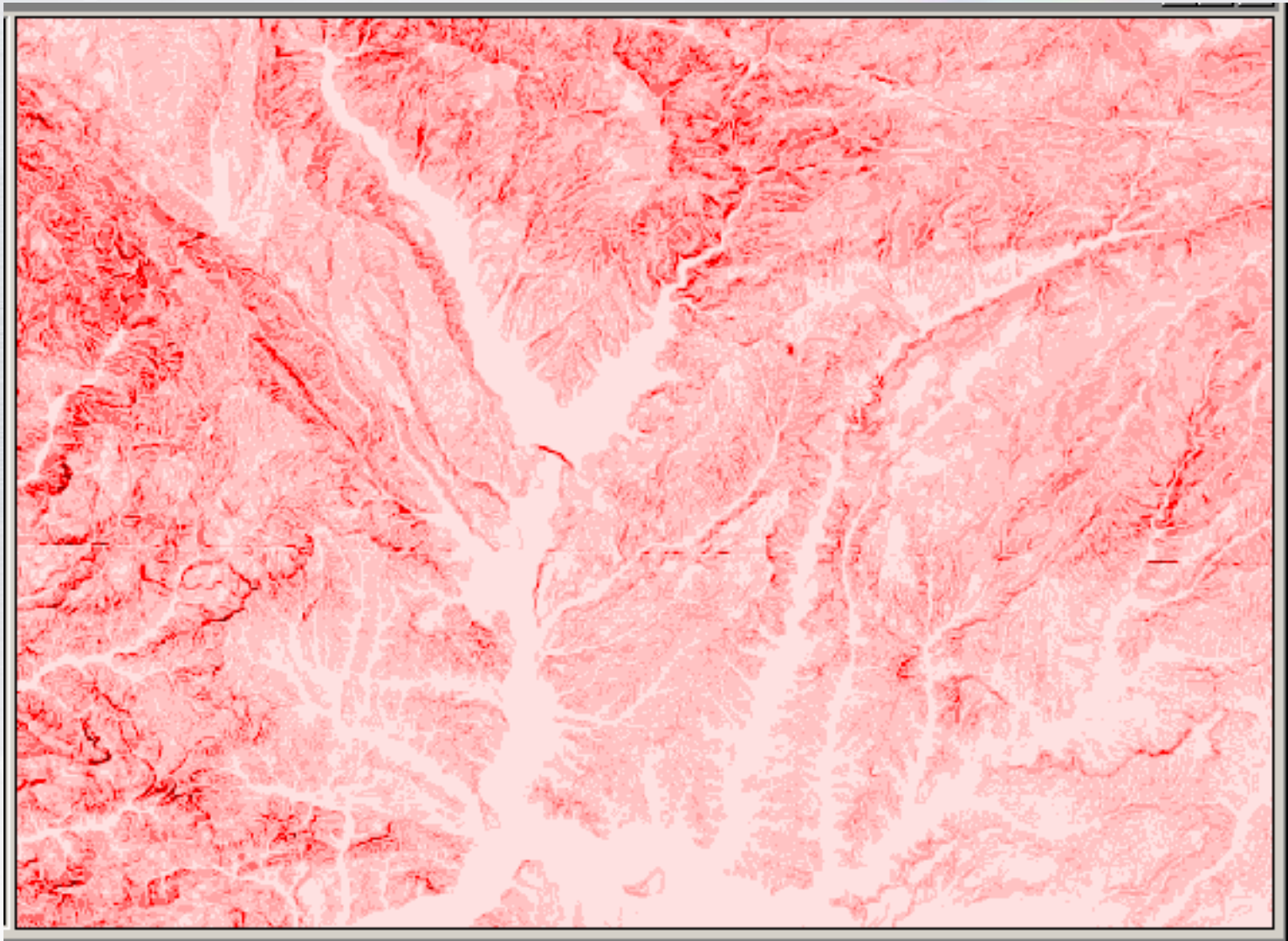



Minus
Input raster or constant value 1
ned_chit
Input raster or constant value 2
ned_fmean
Output raster
C:\GIS\test\ned_diff
OK
Cancel
Environments...
Show Help >>


ArcToolbox
Server Tools
Spatial Analyst Tools
Conditional
Density
Distance
Extraction
Generalization
Groundwater
Hydrology
Interpolation
Local
Map Algebra
Math
Bitwise
Logical
Trigonometric
Abs
Divide
Exp
Exp10
Exp2
Float
Int
Ln
Log10
Log2
Minus
Mod
Negate
Plus
Power
Round Down
Round Up
Square
Results
ArcToolbox

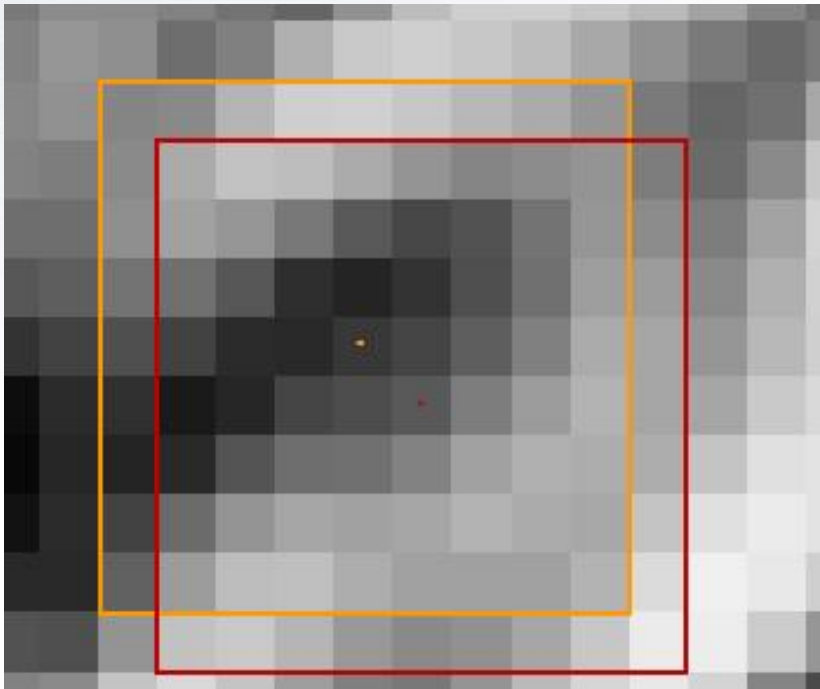
در صورتیکه یک فیلتر high-pass را با تفریق متوسط 20x 20 سلولی از تصویر اصلی انجام دهیم، نتیجه متفاوت خواهد بود زیرا وقتی متوسط همسایگی با ابعاد بزرگتری صورت پذیرد، تغییر محلی بیشتر نادیده گرفته می شود، بنابراین تصویر اصلی اثرگذاری بیشتری بر روی خروجی خواهد داشت.

استفاده از انحراف معیار، به نوعی فیلتر high-pass به شمار می رود، زیرا این پارامتر بیشتر به دنبال تغییرات محلی می باشد تا تغییرات منطقه ای. تصویر حاضر آمار همسایگی 3x3 انحراف معیار را نشان می دهد.

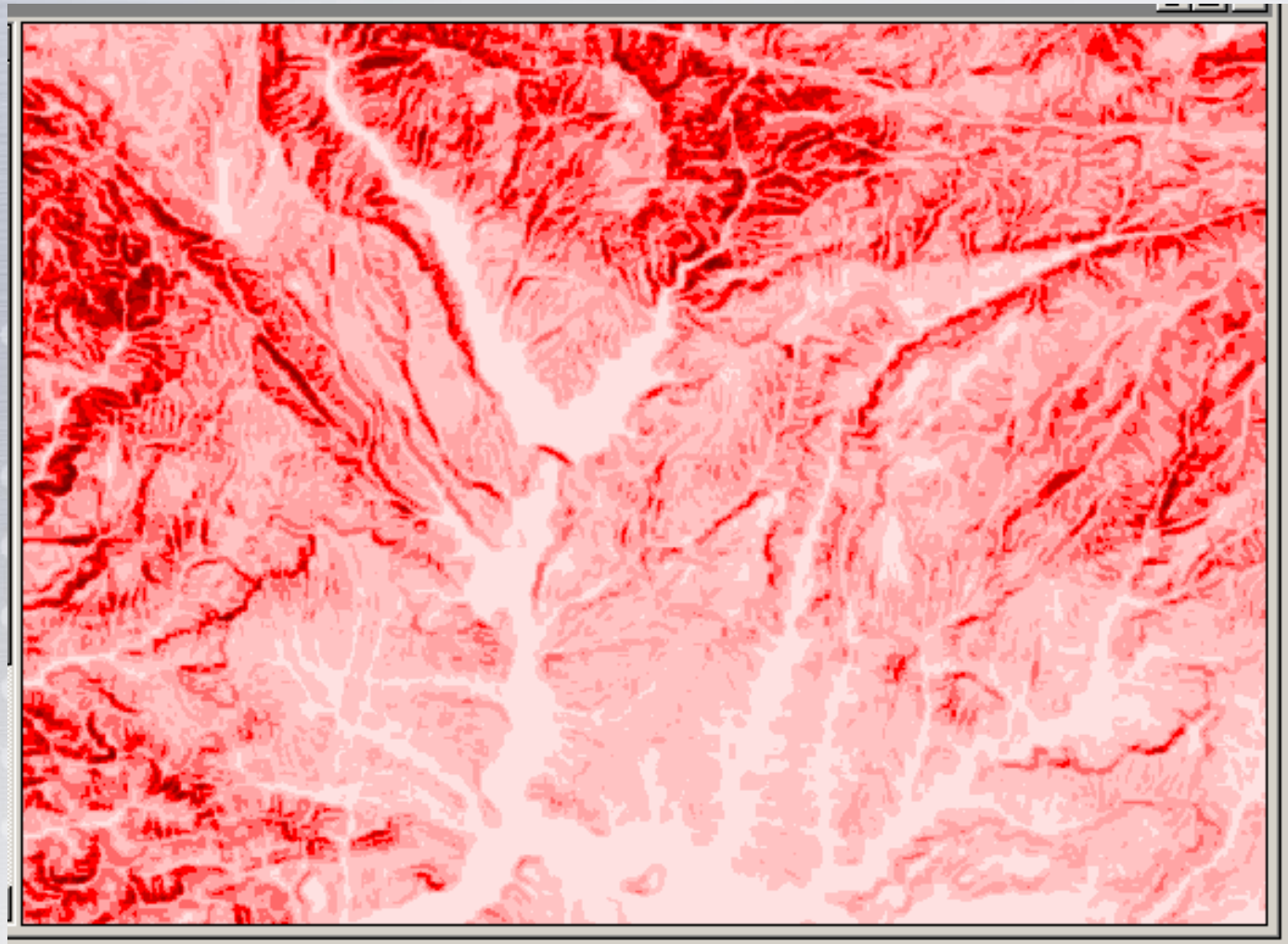


- مطابق شکل زیر مشخص است که خروجی یک نقشه شیب به خروجی همسایگی انحراف معیار شبیه است زیرا نقشه شیب در واقع انحراف معیار یا واریانس استاندارد شده را از نقطه نظر ارتفاع نشان می دهد و نرخ تغییرات را بیشتر از نقطه نظر محلی نشان می دهد تا منطقه ای.
- قدرت تفکیک تصویر شیب نسبتاً بالا است زیرا در آن تنها از هر ۹ سلول همسایه نمونه گیری می شود.

- **وقتی به سمت همسایگی بزرگ تر حرکت کنیم. نقشه خروجی جزئیات کمتری دارد زیرا انحراف معیار یک همسایگی بزرگ از سلولی به سلول دیگر تغییرات ناچیزی دارد. زیرا تعداد زیادی از سلولها در همسایگی سلول x و y و همسایگی سلول x و y+1 مشترک می باشند.**

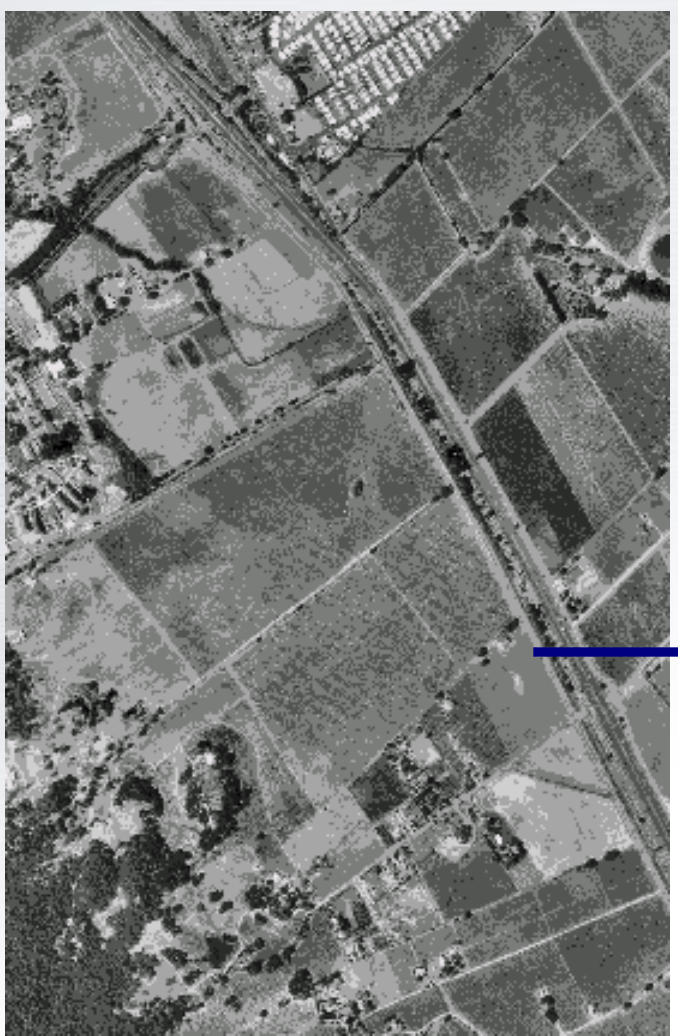


تصویر همان عملیات فقط با همسایگی 8x8



در اینجا قدرت تفکیک بیشتر شده است زیرا با همسایگی بزرگتر نرخ شیب در فضا تغییر پیوسته تری یافته است

اعمال یک فیلتر low-pass بر روی تصاویر رقومی می تواند به برخی تفسیرهای خاص کمک کند، زیرا چنین فیلتری با متوسط گیری ناهمگنی و مشکلات را تا اندازه ای برطرف می سازد.

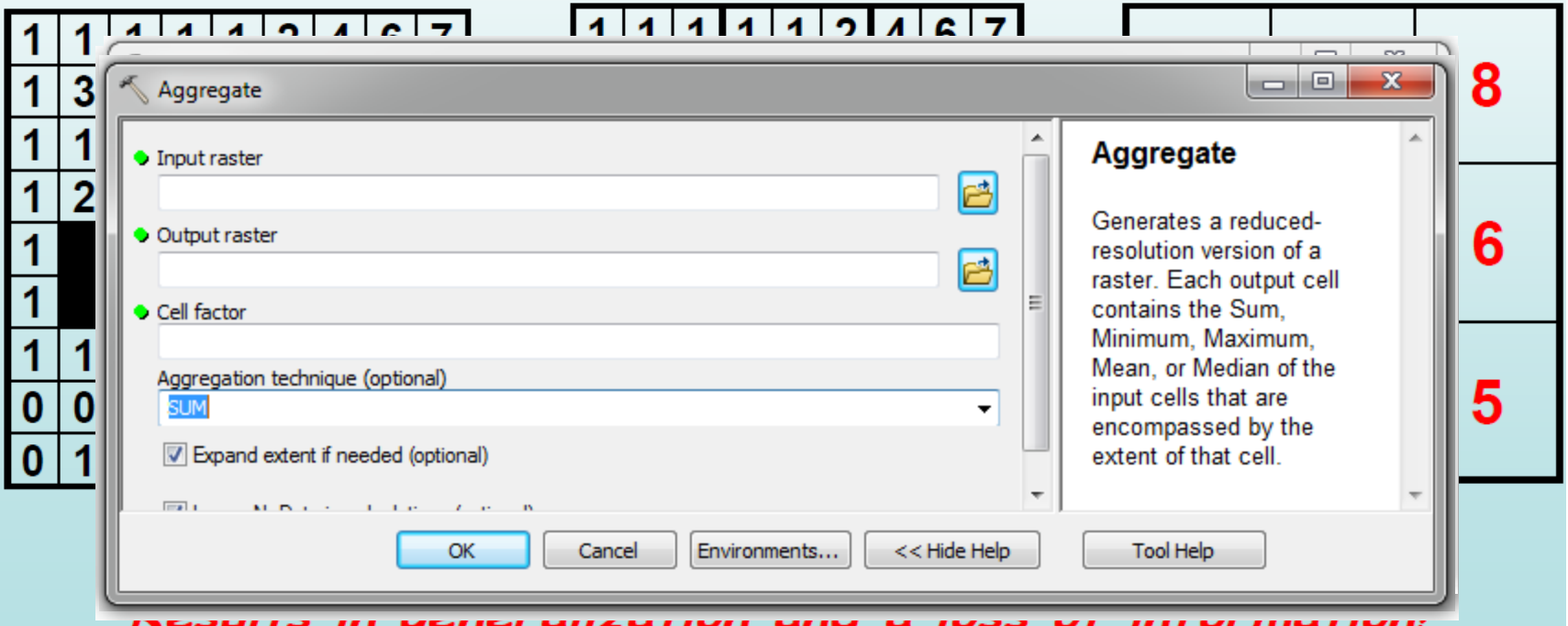


آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

Changing Cell Size (Focal)

- توابع رستری برای تمامی لایه های مورد استفاده اندازه سلول برابر در نظر می گیرند
- Resampling= تغییر اندازه سلول رستری (کوچکتر یا بزرگتر)
- این عملیات می تواند به صورت مجموع، کمینه، بیشینه، متوسط و .. انجام شود



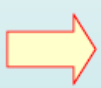
آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

Changing Cell Size

- تغییر قدرت تفکیک کم به زیاد
- اندازه سلول رستری کوچکتر می شود

3	6	8
2	4	6
1	2	5



3	3	3	6	6	6	8	8	8
3	3	3	6	6	6	8	8	8
3	3	3	6	6	6	8	8	8
2	2	2	4	4	4	6	6	6
2	2	2	4	4	4	6	6	6
2	2	2	4	4	4	6	6	6
1	1	1	2	2	2	5	5	5
1	1	1	2	2	2	5	5	5
1	1	1	2	2	2	5	5	5

3	3	3	6	6	6	8	8	8
3	3	3	6	6	6	8	8	8
3	3	3	6	6	6	8	8	8
2	2	2	4	4	4	6	6	6
2	2	2	4	4	4	6	6	6
2	2	2	4	4	4	6	6	6
1	1	1	2	2	2	5	5	5
1	1	1	2	2	2	5	5	5
1	1	1	2	2	2	5	5	5

Has the information content increased?

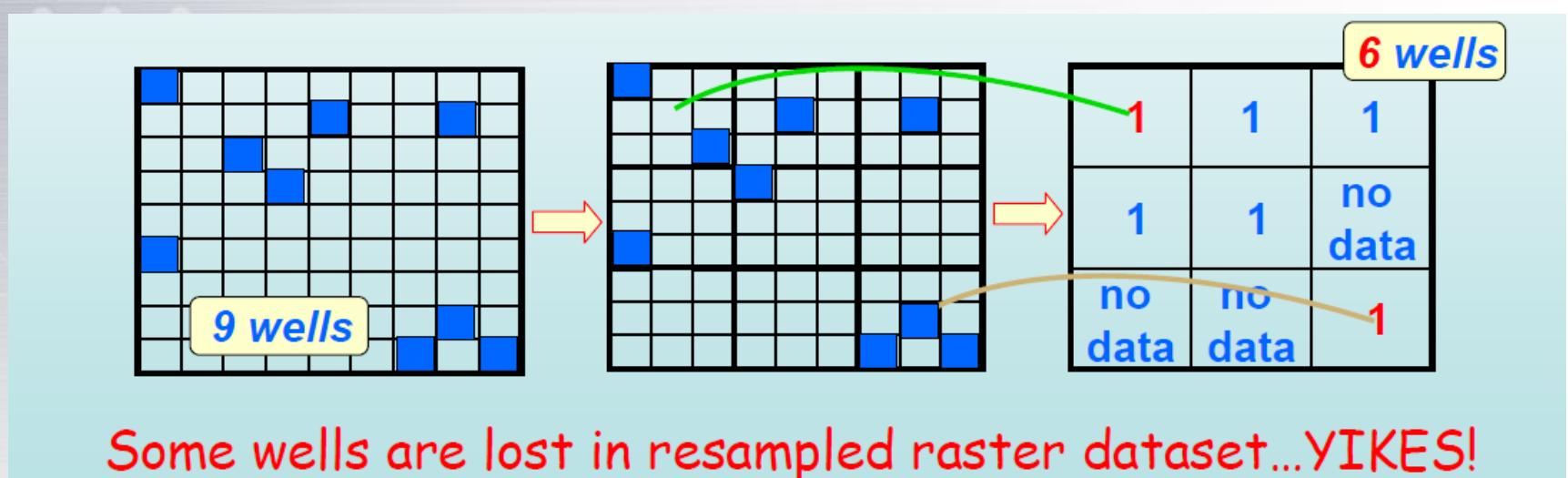
NO...bogus data created! BEWARE

آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.sur.ir

Change cell size – may cause data loss

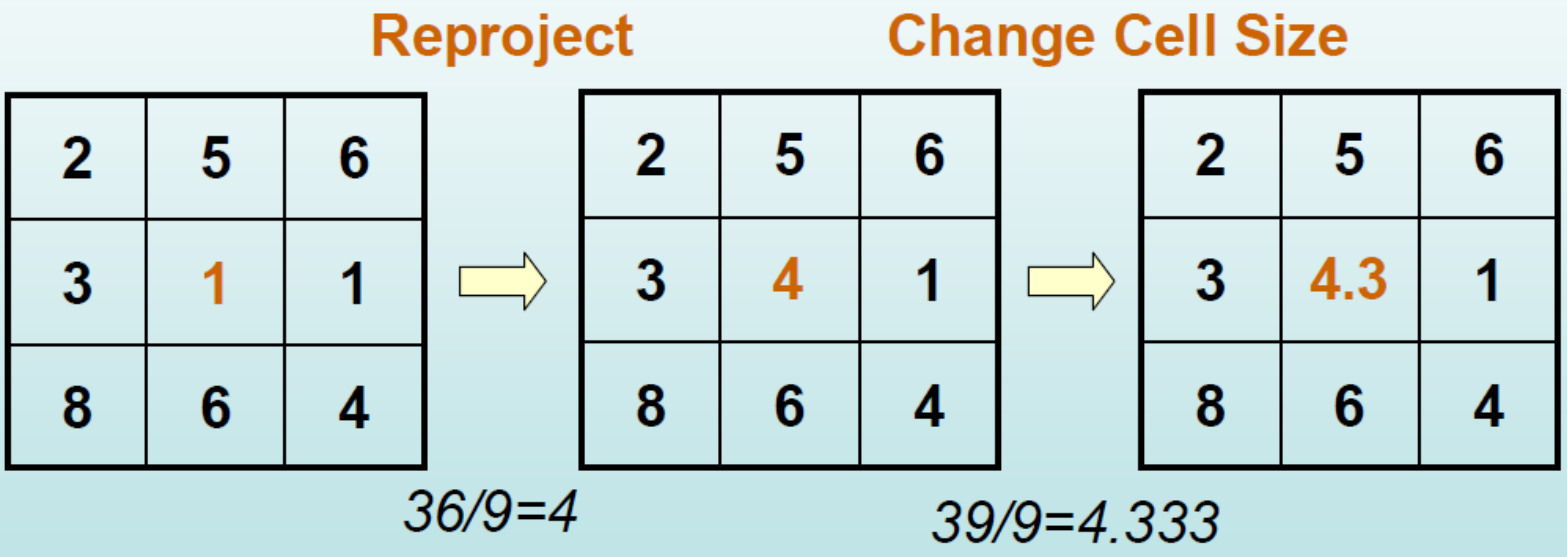
- موقعیت چاه ها
- در هنگام افزایش اندازه سلول اگر یک یا چند نقطه در داخل این سلول جدید قرار گیرد، آنالیز مکانی به طور تصادفی یکی از نقاط را انتخاب می کند و ارزش آن را برای سلول خروجی در نظر می گیرد. بنابراین ممکن است سلولهای کمتری با آن عارضه در تصویر خروجی وجود داشته باشد.
- اگر در یکی از سلول ها داده وجود نداشته باشد (تصویر پشت زمینه یا No DATA) سلول خروجی بدون داده خواهد بود.



آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

"Hidden" effect of Focal Functions on cell values

- افزایش اندازه سلول حتی با یک تابع یکسان خروجی متفاوتی از آن تابع می دهد
- مثلاً اگر متوسط برای افزایش اندازه استفاده شود، انجام مرحله در دو گام خروجی متفاوت از واقعیت تابع خواهد داد.



Change cell size WARNING

- در فرآیند تغییر اندازه سلول، خروجی اندازه خودکار تنظیم می شود(**Resample**)
- اگر پیش فرض انتخاب نگردد، می توان دستی اندازه سلولها را وارد کرد
- لایه های رستری اندازه های سلولی متفاوتی دارند این امر آنالیز آنها را پیچیده می سازد.
- برای آنالیز رستری در ابتدا
  - اندازه سلول رستری را مشخص سازید
  - مشخص کنید آیا به تغییر اندازه سلول یا **Resample** نیاز است یا خیر
  - مشخص کنید چگونه می توان تا حد امکان **Resample** را کمتر نمود (تغییر اندازه سلول)
- در صورتی که باید اندازه سلول را تغییر داد
  - خروجی را به دقت بررسی کنید
  - داده های ورودی یا خروجی را مقایسه کنید
  - تعداد و نوع عوارض را با آمار مورد ارزیابی قرار دهید(هیستوگرام، متوسط، انحراف معیار و ...)

www.suoe.ir

آنالیزهای فاصله (Distance Analysis)

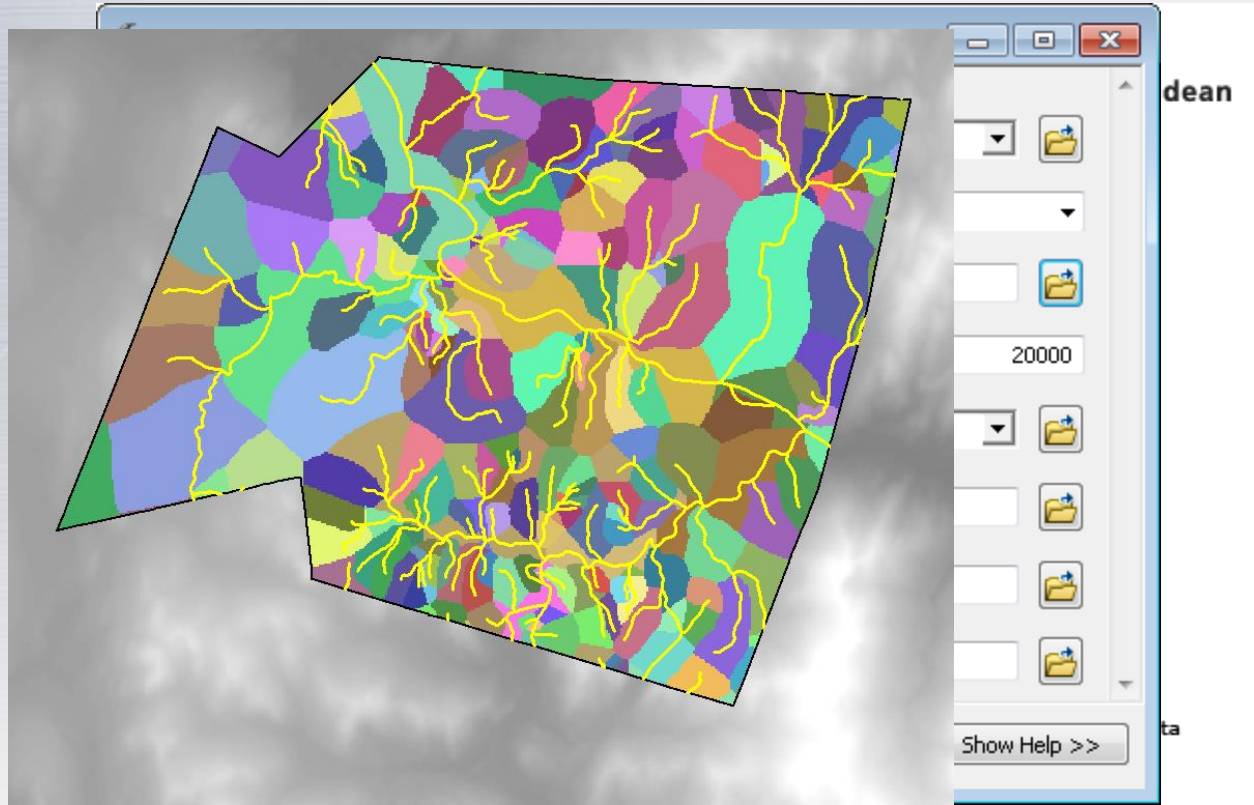
- برای پاسخ به سوالاتی درباره فاصله بکار می روند
  - Proximity
  - Straight Line Distance Measurement
  - Cost Weighted Distance Measurement
  - Shortest Path

1. کلیات
2. سیستمهای تصویری
3. نقشه و شبیه سازی زمین واقعی
4. پایگاه داده و سامانه مدیریت آن
5. پردازش داده وکتور
6.آنالیز مکانی داده رستر

www.suoe.ir

Proximity

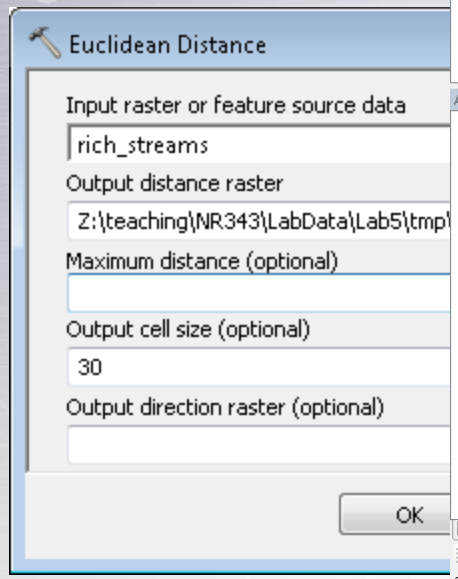
- می توان توابع فاصله را برای ایجاد ناحیه هایی بر اساس نزدیکی (proximity) به عوارض بکار برد، در روش تخصیص ارزشی اقلیدوسی(Euclidean Allocation)، برای هر سلول فاصله اقلیدوسی از هر سلول از هر عارضه بدست می آید سپس عدد ارزشی نزدیکترین عارضه برای آن سلول لحاظ می شود. در این مثال هر ناحیه بر اساس نزدیکی به رودخانه تعریف شده است.

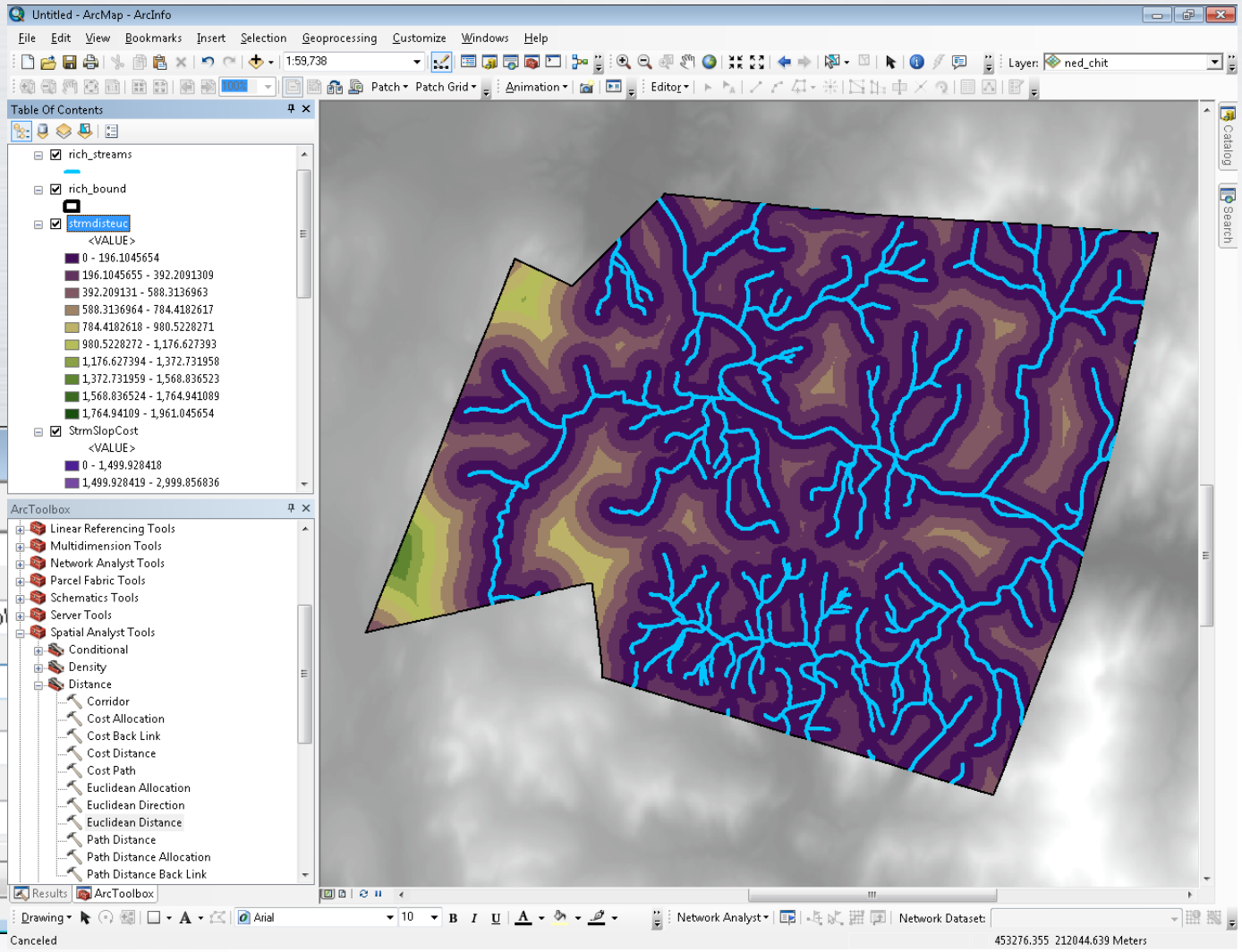


www.su...ir

اندازه گیری فاصله (Distance Measurement)

- ایجاد تصویر فاصله از هر عارضه (خط، نقطه، چندضلعی)



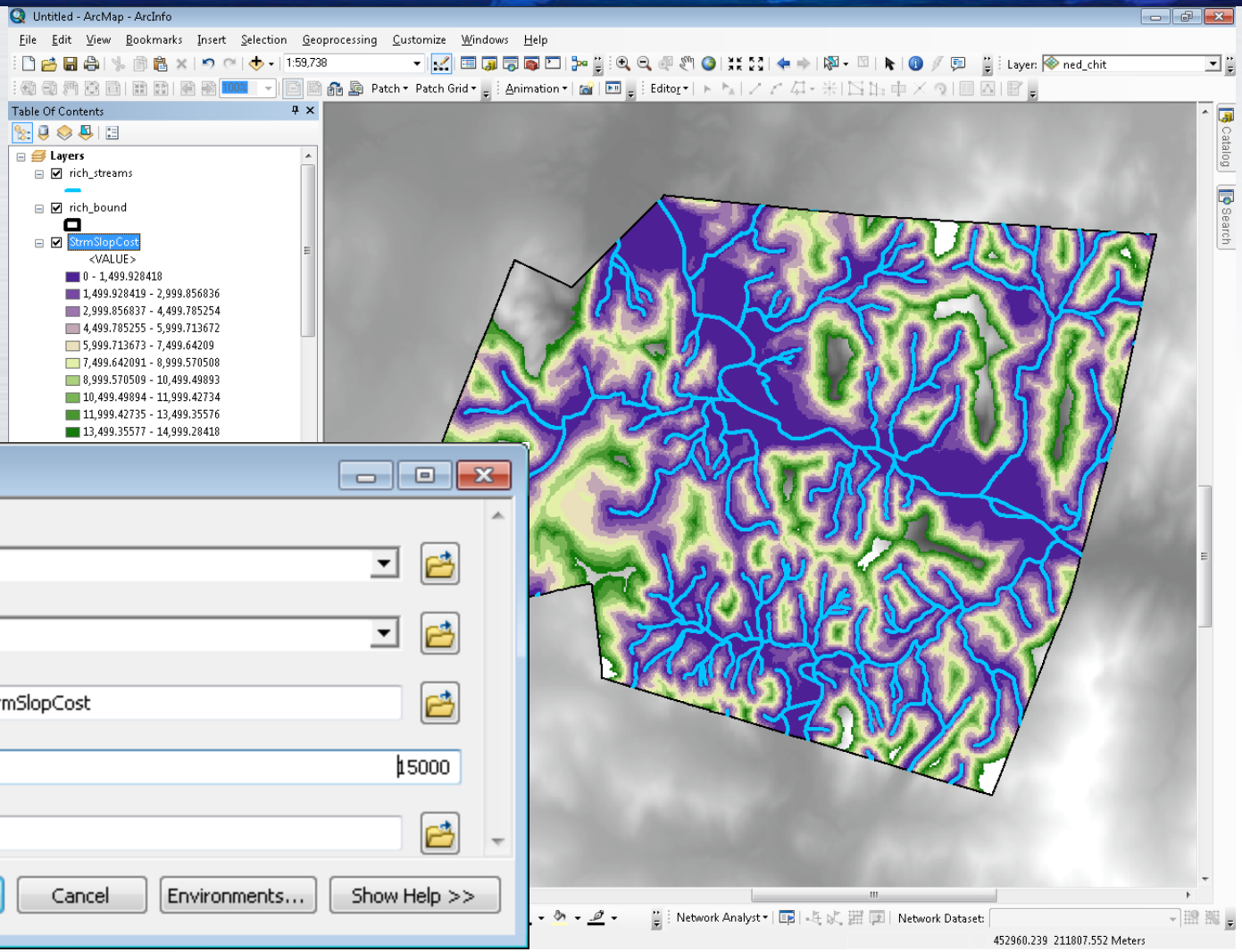


آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

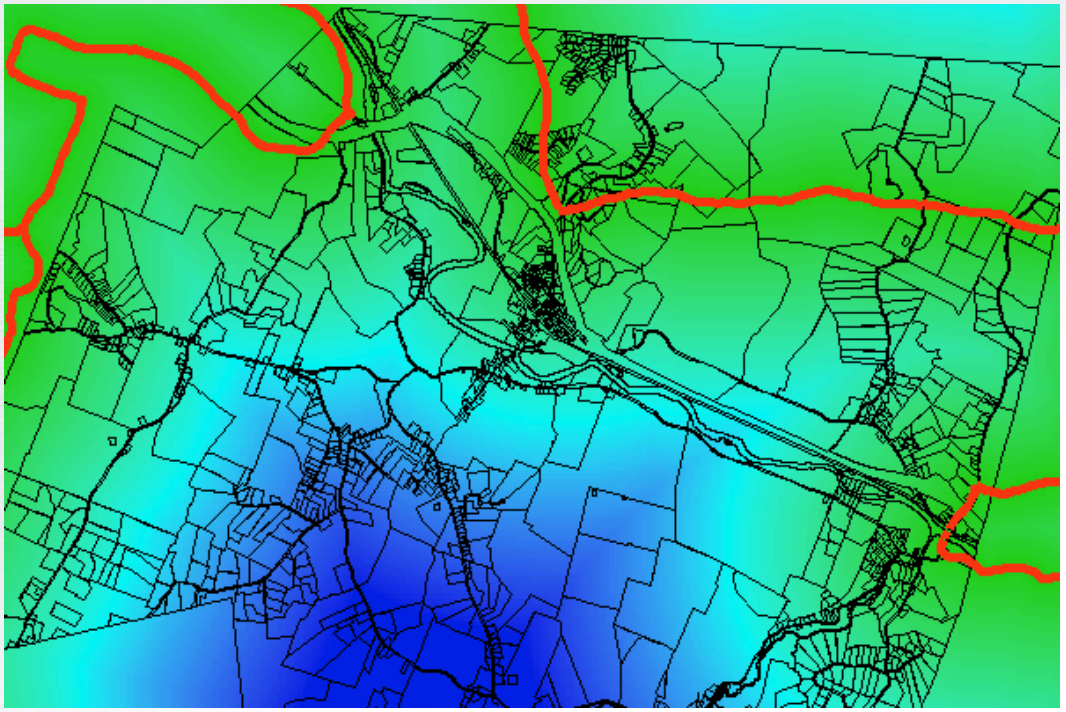
اندازه گیری فاصله (Distance Measurement)

- می توان به فاصله بر اساس فاکتورهای اصطکاکی مانند شیب



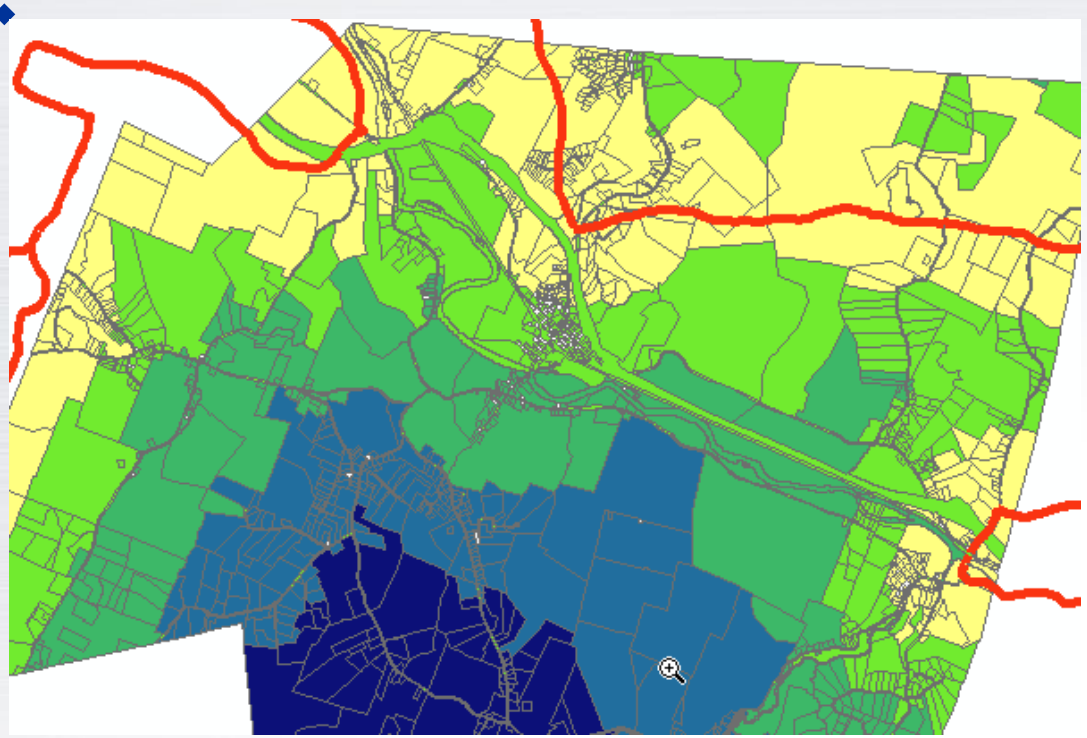
Combining Distance and Zonal Stats

- امکان خلاصه کردن اطلاعات فاصله در یک ناحیه خاص بر اساس تابع zonal وجود دارد



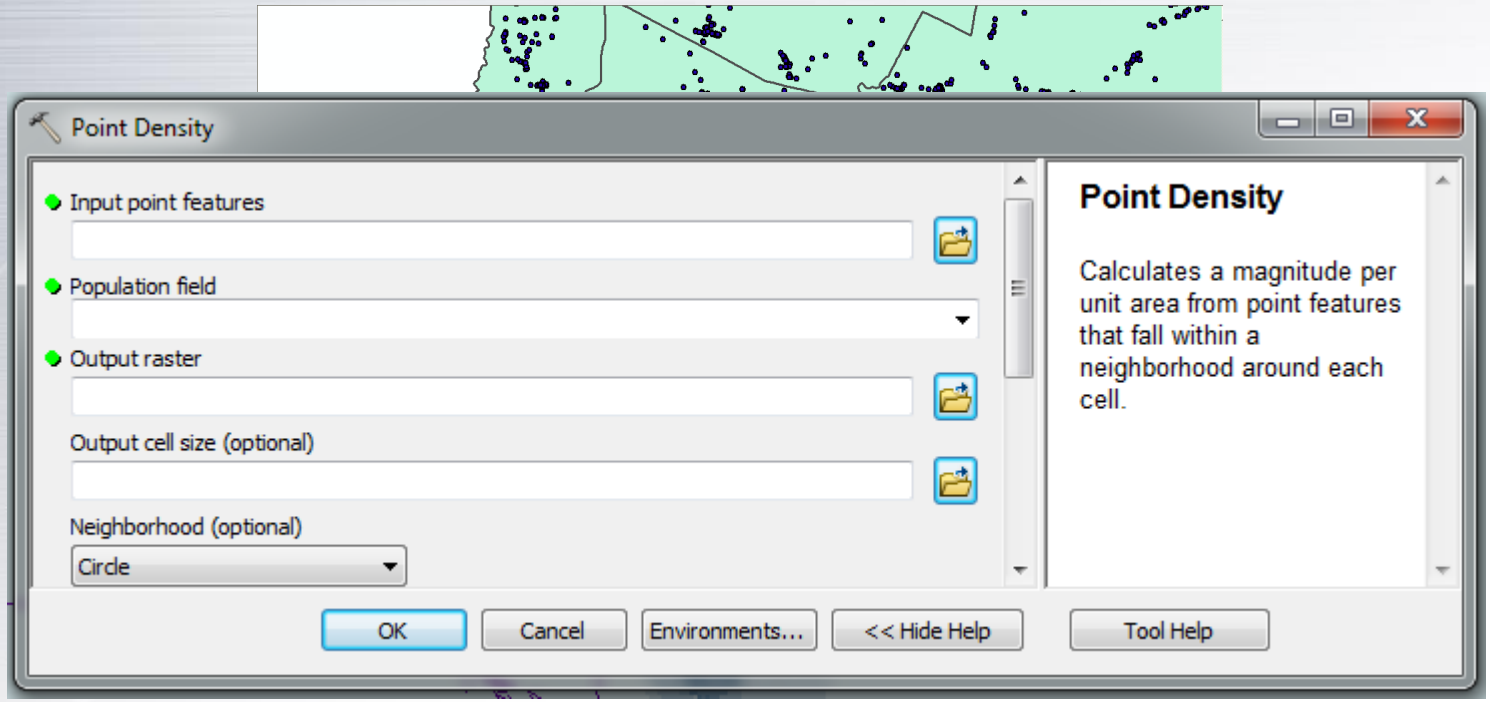
Combining Distance and Zonal Stats

- در این تصویر متوسط فاصله در هر ناحیه لحاظ شده است



توابع تراکم (Density Functions)

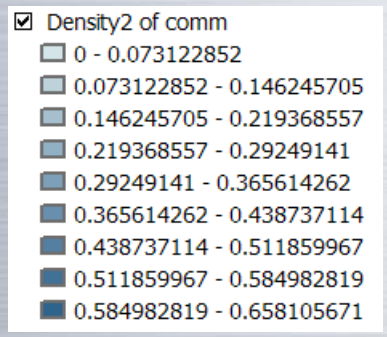
- می توان از نقاط نمونه برداری برای استخراج نقشه رستری تراکم بهره برد.
- برای نقاطی که فاکتور z ندارند(مثلاً ارتفاع)، می توان از فراوانی و توزیع نقاط بهره برد.
- ارزش پیکسلی در این رویکرد بر اساس تعداد نقاط موجود در یک ناحیه همسایگی تقسیم بر مساحت همسایگی تعیین می گردد.

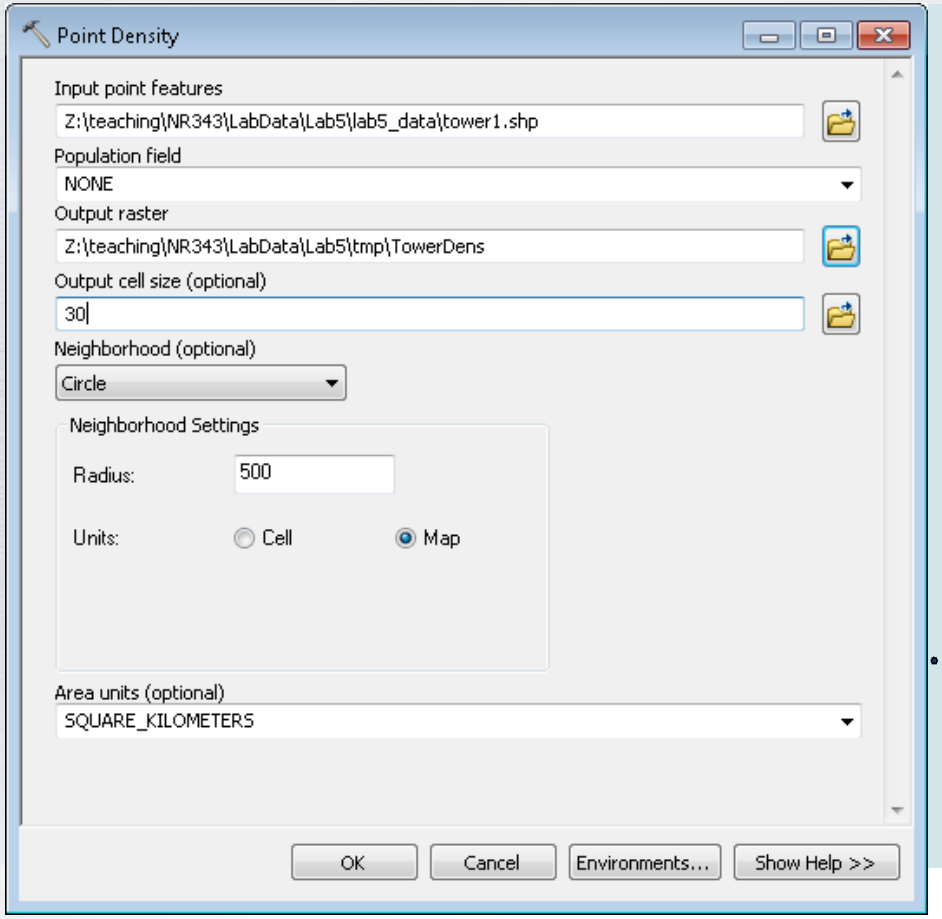


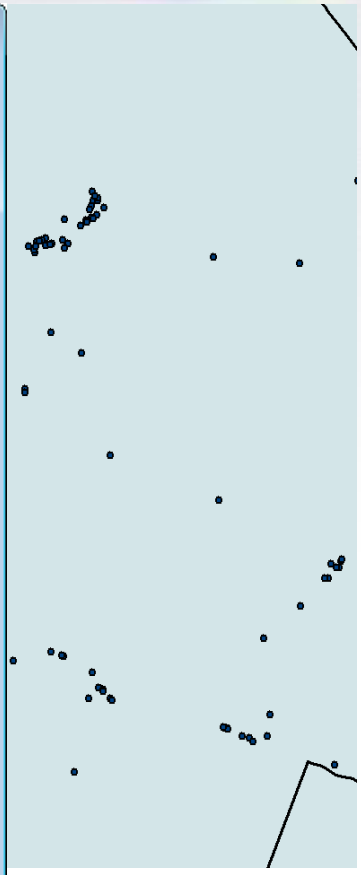
آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

Density Functions







آرشیو شخصی دکتر بهزاد رایگانی

www.suoe.ir

Density Functions