

دور نظم المعلومات الجغرافية في إنتاج خرائط الارتفاع المتساوي (قضاء خانقين)

د. وسن شهاب احمد

وحدة الأبحاث المكانية/ جامعة ديالى

الملخص

شمل التطور العلمي والتكنولوجي علم الخرائط (Cartography) ، من حيث أسس العمل وأدواته ، ومنها دخول الحاسوب والبرمجيات التي تستخدم في التعامل مع إنتاج الخرائط والمسح الميداني ، فدخلت برمجيات نظم المعلومات الجغرافية ، قدمت تسهيلات كبيرة بقدرتها العالية على الخزن ، ومرونة التعامل مع مختلف أشكال البيانات وأنواعها ، وقدرتها على إعادة تشكيلها واستنباط بيانات جديدة منها.

أن اختلاف أشكال البيانات خرائط الارتفاع المتساوي ، فرض تنوعا في طرق التعامل معها للخروج بأفضل النتائج المطلوب تحقيقها ، فهناك البيانات المتمثلة بإحداثيات الارتفاع ، والتي تكون بصورة جداول أو يتم إسقاطها مباشرة بواسطة أجهزة المواقع العالمي (GPS) ، كما وهناك بيانات تكون بصورة (Raster Data) متمثلة بالخرائط الورقية التي تم تحويلها إلى صورة رقمية (Digital) بواسطة جهاز المساح الرقمي ، وهناك ملفات نماذج الارتفاع الرقمية (Digital Elevation Model) والتي تكون عبارة عن صور فضائية تعطي خلاياها ليس فقط إحداثيات كل خلية وإنما تعطي أيضا قيمة الارتفاع الحقيقي لسطح الأرض.

لتمثيل الخرائط الارتفاع المتساوي تستخدم طرق مختلفة أكثرها شيوعا هي الخطوط ، كما ويستخدم أيضا التضليل المساحي في تمثيل الارتفاع ، ومن ابرز أهمية خرائط الارتفاع المتساوي أنها لا تقتصر على تمثيل سطح الأرض فقط ، وإنما يمكن استخدامها في تمثيل مختلف الظواهر الطبيعية والبشرية على حدا سواء.

تساؤلات البحث:

يحاول البحث الاجابة عن مجموعة من التساؤلات وهي:

- ١- ماهو دور نظم المعلومات الجغرافية في علمية أنتاج الخرائط الكنتورية؟
- ٢- ما سبب وراء هذا الدور الذي تلعبه نظم المعلومات المكانية في إنتاج الخرائط الكنتورية؟
- ٣- هل هناك طرق مختلفة لتمثيل الارتفاع؟
- ٤- ما هي تطبيقات استخدام الخطوط الكنتورية في تمثيل المعالم؟
- ٥- ما هي الفائدة من استخدام نظم المعلومات الجغرافية في إنتاج الخرائط الكنتورية؟

هدف الدراسة:

أبرز دور نظم المعلومات الجغرافية في مرونة تعاملها مع مختلف أشكال البيانات ، من خلال ما توفره من أدوات عديدة غايتها المساعدة في تحقيق اهداف الباحث ، ومن خلال هذه الأوراق سوف يتم ابراز ذلك الدور لنظم المعلومات الجغرافية في إنتاج خرائط الارتفاع متساوي.

منهجية الدراسة:

استخدام التطبيقات المختلفة التي توفرها برمجيات نظم المعلومات الجغرافية ومنها برنامج (Arc GIS ١٠) في تعامله مع مختلف البيانات Data ، مع استخدام المنهج الوصفي لتوضيح وعرض تفاصيل العمل ، ونظرا لحاجة لبيانات منطقة جغرافية لتكون نموذجا للتطبيق فقد تمثلت في قضاء خانقين.

ماهي خرائط الارتفاع المتساوي

لا بد من تحديد معنى خرائط الارتفاع المتساوي ، فهي واحدة من انواع الخرائط مبنية على اساس اختيار عدة نقاط موزعة على سطح الارض ، وتعيين ارتفاعها ثم نقلها على لوحة الرسم بمقياس رسم معين ، وبعدها يتم توصل النقاط بخطوط منحنية توصل ما بين النقاط المتساوية الارتفاع^(١) ،

ونظرا لاستخدام الخطوط كاداة تمثيلية لهذا الخرائط فقد اختلفت تسمياتها في البحوث الكارتوكرافية ، تبعا لتعدد خصائص القيم المستخدمة ، حيث شاع استخدام مصطلح (Isopleth) ، ليمثل كل خطوط التساوي ، ومن ثم تطور ليصبح دلالة على الخطوط المارة بقيم تمثل حيزا مساحيا ، وقد اطلق مصطلح (Isometer) للدلالة على الخطوط المارة بقيم تم قياسها ميدانيا ولا تمثل مساحة وانما تمثل نقطة ، وقد استخدمت العديد من المصطلحات للدلالة على خطوط التساوي مثل (Isogram) و (Isarithm) و (Isoline) وقد اصبح المصطلح الاخير اكثر شيوعا ، ويؤثر بعض الباحثين اضافة تعبير خط التساوي لاسم الظاهرة كمثل خطوط تساوي الحرارة او خطوط تساوي اسعار الاراضي^(٢).

أنواع خطوط الارتفاع المتساوي

هناك طريقتين في رسم خطوط الارتفاع المتساوي^(٣):

١- الخطوط التي تمر في نقاط محددة تم قياس قيمة تلك النقاط بشكل حقيقي ، مثل الارتفاع ، درجات الحرارة ، الامطار الخ، حيث ان قيم هذه النقاط قد قيست في مواقع محددة ، وتستخدم الخطوط لتمثيلها.

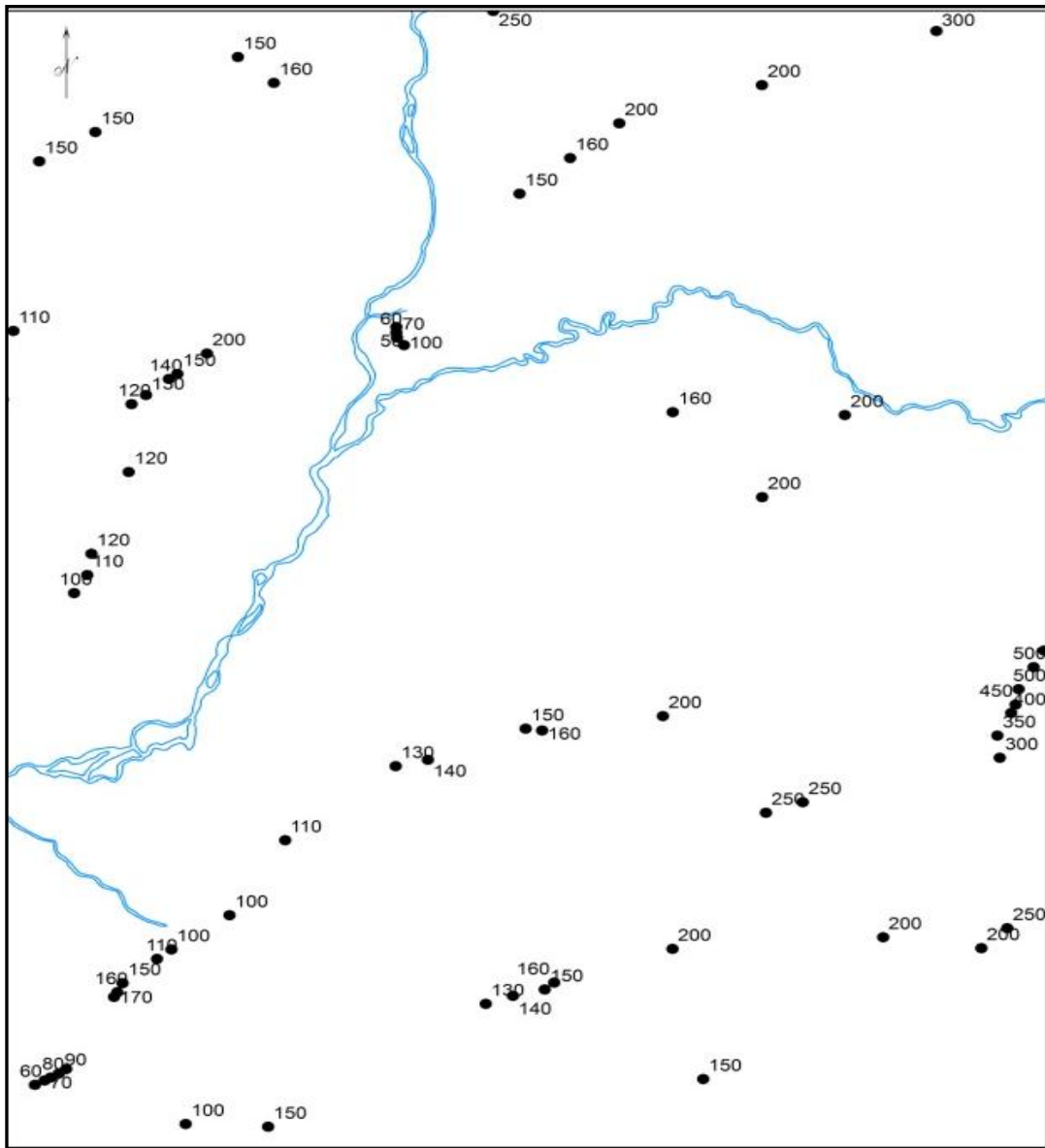
٢- الخطوط التي تكون مارة بين قيم تم اختيارها لتمثل بذلك حيزا مساحيا ، مثل الكثافات السكانية ، خصوبة الارض ، الطاقة الرعوية وغيرها ، يستخدم التظليل في تمثيل هذا النوع من الخطوط.

طرق معالجة البيانات لانتاج خرائط الارتفاع المتساوي

توفر برمجيات نظم المعلومات الجغرافية العديد من الادوات التي تتلائم مع مختلف البيانات ، وبمختلف اشكالها سواء كانت ارقام متمثلة بقيم نقاط المسح الميداني او بيانات الورقية متمثلة بالخرائط ، وحتى البيانات الرقمية متمثلة بالصور الفضائية وملفات (DTM):

١- التعامل مع نقاط المسح الميداني: هناك شكلين لتوفر هذه البيانات اما تكون مخزونة بشكل جداول تمثل فيها قيم احداثيات النقاط (X , Y , Z) ، وفي هذه الحالة هناك اداتين للتعامل مع هذه البيانات الاولى (Add X , Y) او باستخدام (Display X,Y) لتوقيع النقاط مع امكانية فتح قاعدة بيانات لاضافة قيم الارتفاع (Z) كما في الخارطة (١) ، اما الطريقة الثانية وهي مباشرة من خلال ربط جهاز (GPS) مع جهاز الحاسوب ومن ثم يتفح برنامج Arc GIS ١٠ وهناك مسطرة متخصصة للتعامل مع اجهزة التوقيع العالمي ، حيث تقوم بانزال النقاط مباشرة على طبقات الرسم ويمكن التحكم بعدد النقاط التي يتم تسجيلها زمنيا شكل (١) ، ومن ثم بواسطة حقيبة (Spatial analysis) يتم تحويل سطح توزيع النقاط الى سطح رقمي مستمر (خطوط ارتفاع مساحي التظليل) ، ان افضل طرق انتاج السطوح المستمرة لانتاج خطوط ارتفاع هي (Natural Neighbor, Inverse Distance, Spline, Universal Kriging) شكل (٢).

شكل (١)
توزيع النقاط على طبقة الرسم.



شكل (٢)
خطوط ارتفاع مساحية التظليل.

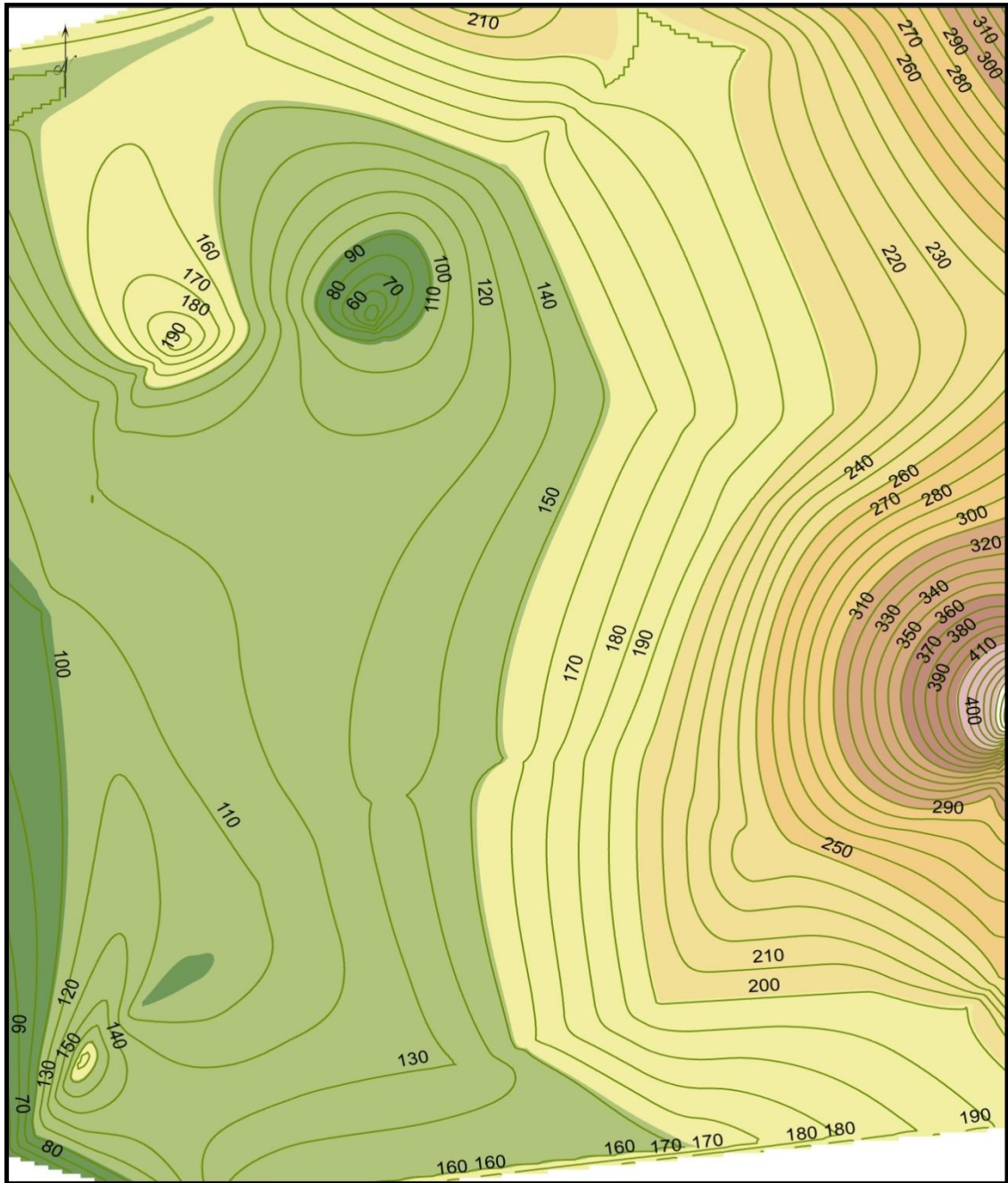


يمكن الاكتفاء بهذه النتيجة فان تدرج اللون يمثل تدرج الارتفاع ، وبالتالي تم الحصول على خريطة تمثل الارتفاع ، اما ان كان المطلوب اخراج الخريطة بشكل خطوط الارتفاع التقليدية

فان يمكن ذلك ايضا باعتماد الخريطة الاخيرة كاساس لاستخراج خطوط الارتفاع منها ، وذلك باستخدام حقيبية (Satial analysis & ٣D analysis) ، كما في شكل (٣).

شكل (٣)

انتاج خطوط الارتفاع التقليدية بالاعتماد على سطح خلوي مستمر.

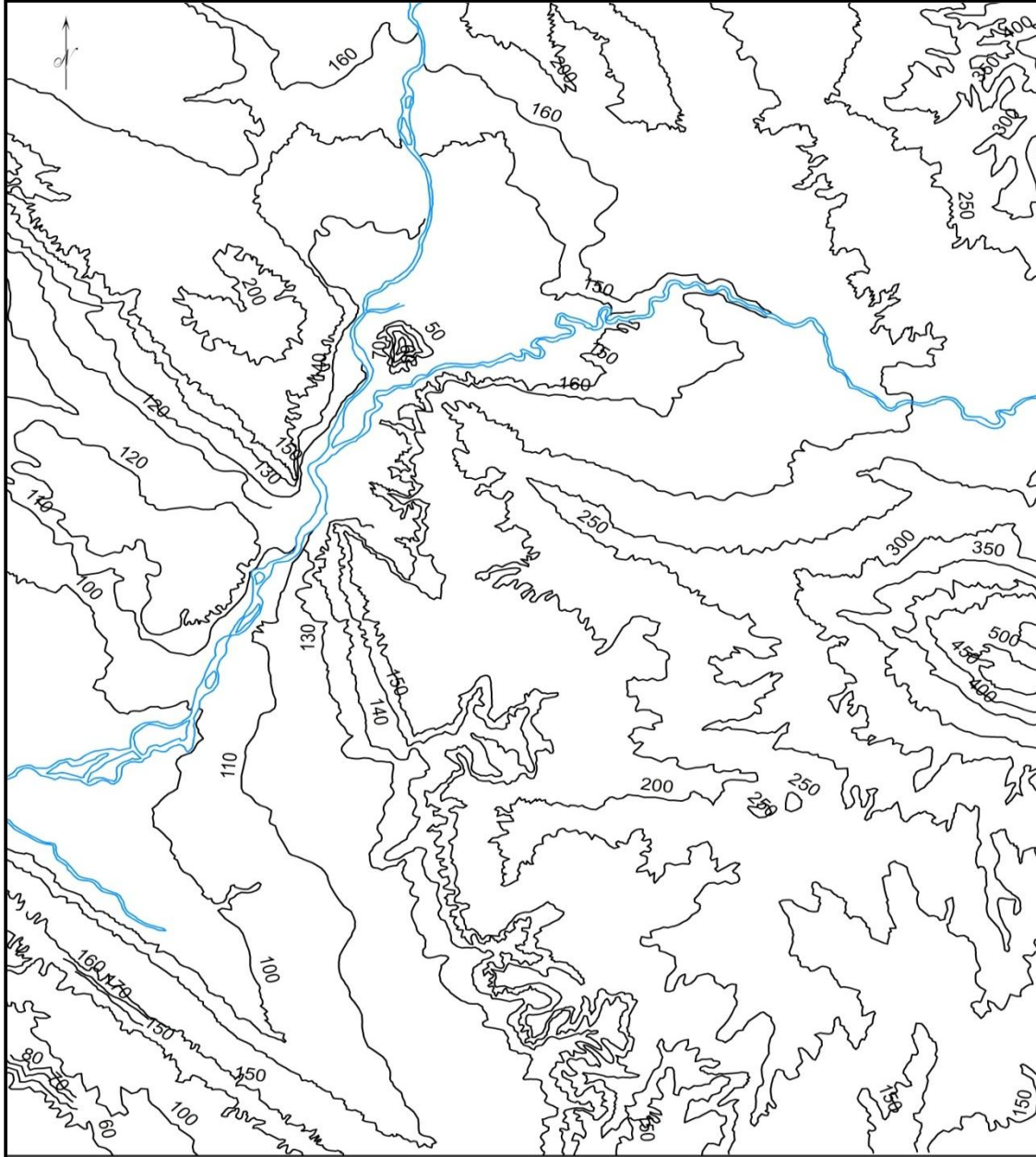


تمتاز هذه الطريقة بالاعتماد على عدد النقاط الممسوحة ميدانيا فكلما كانت المساحة كبيرة ازداد عددها ، فضلا عن شدة التضرس فكلما كانت الارض الممسوحة شديدة التضرس ، تطلب الامر اخذ عدد اكبر ممن النقاط.

٢- الخرائط الورقية: واحد من صفات برامجيات نظم المعلومات الجغرافية هي التعامل مع الخرائط الورقية ، وهناك طريقتين لذلك الاولى اعداد طبقة للرسم تضاف فوق الخريطة الورقية بعد ان يتم اجراء ارجاع جغرافي لها ، وبهذه الطريقة تستخدم ادوات الرسم المتوفرة في البرامجيات لاعادة رسم خطوط الارتفاع وبالنتيجة الطبقة المنتجة تمثل خطوط ارتفاع رقمية يمكن اضافة قواعد بيانات لها ، لإمكانية التعامل معها مستقبلا شكل (٤) ، اما الطريقة الثانية فتتمثل

شكل (٤)

إعادة رسم خطوط الارتفاع بالاعتماد على خريطة ورقية.



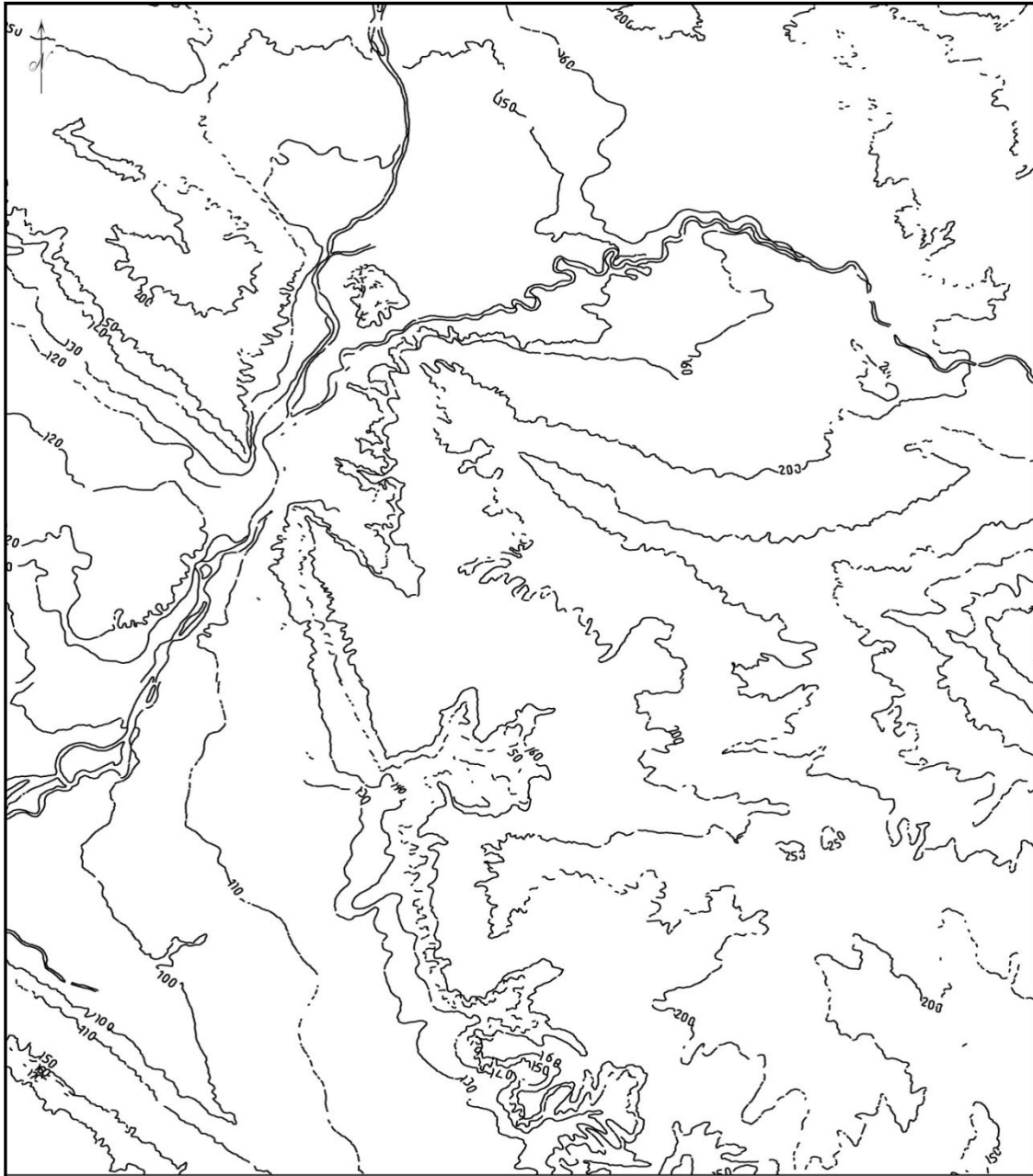
باستخدام خاصية التحويل (R٢٧) والمتوفرة كشريط ادوات (Representation)

مما يسمح بالتعامل مع الخرائط الورقية مباشرة ، وبالاعتماد على تعاكس اللون الاسود مع

الابيض ، حيث الاسود يمثل خطوط الارتفاع المرسومة والابيض يمثل سطح الورقة ،
 فيحول الخطوط الى طبقة رسم (shipfile) ، مما يسمح بالتعامل معها ضمن بيئة
 برمجيات نظم المعلومات الجغرافية شكل (٥).

شكل (٥)

خطوط ارتفاع منتجة باستخدام خاصية R٢V.



الطريقة الاولى في التعامل مع الخرائط الورقية تمتاز بإمكانية التمييز بين المعالم المرسومة ، فهناك طبقة رسم خاصة تمثل خطوط الارتفاع وتم تمييزها بلون اسود ، وهناك طبقة لرسم النهر وتم تمييزها باللون الازرق ، اما في الطريقة الثانية يمكن الفصل بينهما ولكن يكون صعب ويتطلب جهد كبير .

٣- استخدام ملف DEM:

موديل الارتفاع الرقمي (Digital Elevation Model) عبارة عن ملف لبيانات تحتوي ارتفاع سطح الأرض لمنطقة محددة ، وعادة تكون وفق شبكة ذات فواصل ثابتة ، توضع على سطح الأرض ، وهذه الفواصل ما بين نقاط الشبكة ، دائما تكون وفق نظام إحداثيات جغرافي ، والتي عادة تكون وفق خطوط الطول ودوائر العرض او وفق نظام إحداثيات مركتور المستعرض^(٥).

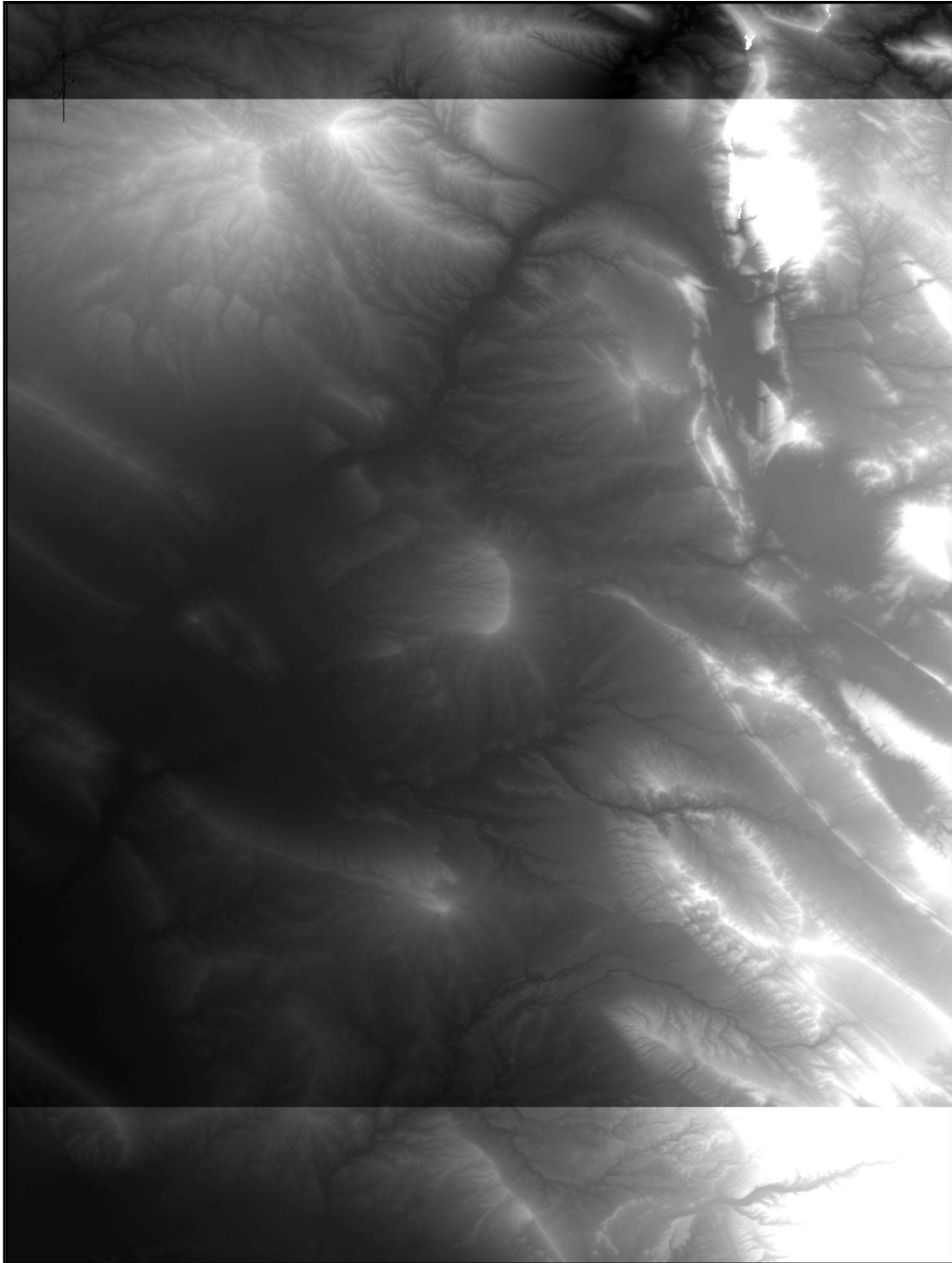
أكثر ملفات DEM شيوعا تأتي من مؤسسة (USGS) وهي اختصار لمؤسسة المسح الجيولوجيا الأمريكية ، وهي على أنواع اعتمادا على دقة خلية الملف ، ومن أنواعه (1-degree DEM ، 30 minute DEM ، 5-7 minute DEM) ، فكلما كانت دقة الخلية عالية كلما كان الملف أكثر دقة في إنتاج خرائط الارتفاع^(٦).

يعتبر ملف DEM بحد ذاته خريطة ارتفاع مساحية التظليل يمكن اعتمادها بصورتها الأصلية (شكل ٦) ، وقد استخدمت ثلاثة ملفات لتغطية منقطة الدراسة (N٣٥E٠٤٥١ ، N٣٤E٠٤٥١ ، N٣٣E٠٤٥١) ، ذات دقة وضوح ٩٠ متر للخلية الواحدة ، والتي تعتبر دقة فقيرة فهي من نوع (1-degree DEM) ، المسموح بتداولها على الشبكة العنكبوتية ، اما من حيث استخدام ملف DEM لإنتاج خرائط خطوط الارتفاع فتستخدم حقيبة التحليل (Spatial analysis ، 3D analysis) الموجودة ضمن برنامج Arc GIS ١٠ ، فمن خلال تطبيق إيعاز إنتاج خطوط ارتفاع يتولد خريطة تغطي ملف DEM بشكل خطوط تمثل الارتفاع ، ويمكن انتاج العديد من الخرائط بمسافات كنتورية مختلفة كما في (الشكل ٧ ، ٨).

عند توفر الدقة العالية لملف DEM يعتبر افضل البيانات في انتاج خرائط الارتفاع المتساوي ، التي تستخدم في تمثيل سطح الارض ، فضلا عن امكانية انتاج اكثر من خريطة خطوط ارتفاع بمسافات كنتورية مختلفة ، بسهولة ويسر ووقت اقصر من الطرق السابقة التي تم استعراضها في هذه الورقة البحثية.

شكل (٦)

نموذج الارتفاع الرقمي DEM.



شكل (٧)

خريطة خطوط ارتفاع متساوي ١٠ متر الفترة الكنتورية.



شكل (٨)

خريطة خطوط ارتفاع متساوي ٥٠ متر الفترة الكنتورية.



استخدامات خرائط الارتفاع المتساوي

- تستخدم خطوط الارتفاع المتساوي لتمثيل الظواهر الجغرافية بشقيها (الطبيعية والبشرية):
- ١- استخدام خطوط الارتفاع المتساوي في تمثيل المظاهر الطبيعية: وأكثرها شيوعاً خطوط الارتفاع التي تمثل سطح الأرض (خطوط الكنتور) ، خطوط الحرارة المتساوية و خطوط المطر المتساوية^(٧).... وغيرها.
 - ٢- استخدام خطوط الارتفاع المتساوي في تمثيل الظواهر البشرية: وهي أقل استخداماً من النوع الأول ، وتستخدم في تمثيل الكثافة السكانية ، خطوط الوقت المتساوي لقياس قطع مسافات ، خطوط توزيع أسعار الأراضي^(٨) وغيرها ، كما وأنه لا تستخدم الخطوط فقط في عملية التمثيل للظواهر البشرية ، حيث يتم استخدام التظليل المساحي أو مبدأ التوليد (Interpolation) ، الذي يحول البيانات إلى سطح رقمي مستمر ، والذي هو عبارة عن خطوط ارتفاع مساحية التظليل، ولكن يلاحظ حالياً وبعد التطور العلمي لادوات البحث العلمي بدأ استخدامها بشكل أكبر من السابق.

الاستنتاجات:

- ١- تلعب نظم المعلومات الجغرافية دوراً كبيراً في تعاملها مع مختلف البيانات بشكل عام ، وبشكل خاص مع بيانات إنتاج خرائط خطوط التساوي ، من خلال ما توفره من أدوات مختلفة تتلائم مع مختلف البيانات ومختلف صيغ الملفات.
- ٢- استخدم برنامج Arc GIS ١٠ في ورقة العمل هذه ، لا يعني انه البرنامج الوحيد القادر على إنتاج خرائط خطوط التساوي ، فهناك

العديد من البرمجيات التي بإمكانها القيام بذلك كـ Server , Global Mapper وغيرها من البرمجيات.

٣- خرائط خطوط التساوي واحد من اقدم الطرق لتمثيل الظواهر الطبيعية المتمثلة بسطح الارض بشكل خطوط ، اما الخطوط المساحية التظليل بقيت قليلة الاستخدام في تمثيل الظواهر الجغرافية وبشكل خاص البشرية ، لكن في الونة الاخيرة بدا كثير من الباحثين استخدامها في تمثيل الظواهر البشرية.

المصادر:

- ١- فليجة ، احمد نجم الدين ، الجغرافية العملية والخرائط ، مركز الاسكندرية للكتب ، الاسكندرية ، ٢٠٠٠ ، ص١٣٥.
- ٢- عودة ، سميح احمد محمد ، الخرائط مدخل الى طرق استعمال الخرائط واساليب انشائها الفنية ، الطبعة الثانية ، عمان ، ١٩٩٦ ، ص٢٢٩.
- ٣- عودة ، سميح احمد و موسى عبودة سمحة ، دور نظم المعلومات الجغرافية في انشاء خرائط خطوط التساوي الخاصة بالبيانات الكمية للمدن -<http://www.oicc.org/seminar/papers/4...h-formated.htm>
- ٤- <http://nesoil.com/gpr/contours.htm>
- ٥- <http://www.softwright.com/dem.html>
- ٦- <http://www.vterrain.org/Elevation/dem.h tml>
- ٧- عودة ، الخرائط مدخل الى طرق استعمال الخرائط واساليب انشائها الفنية ، مصدر سابق ، ص٢٢٩.
- ٨- سطيحة ، محمد محمد ، دراسات في علم الخرائط ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٧٢ ، ص ص ٢٩٣ - ٣٠٠.

The role of Geographic Information System in the production of contour maps (Khanaqindistrict)

Dr.WasanShihab Ahmed
Spatial Research Unit / Diyala University

Abstract

Included the development of scientific and technological knowledge maps (Cartography), in terms of business fundamentals and tools, Including entry of computer and software that are used in dealing with the production of maps and field survey, It entered the GIS software, has provided great facilities for their high storage, And flexibility to deal with various forms of data types, and their ability to restructure data and devise new ones.

That the different forms of map data of equal height, the imposition of a diversity of ways of dealing with them to get the best results to be achieved, there are data of coordinates, altitude, and tables that are in or are dropped directly by the global positioning devices (GPS), As there are more data (Raster Data), represented by paper maps that have been converted to digital form (Digital) by a digital scanner, There are files and digital elevation models (Digital Elevation Model), which are images of a satellite cells not only give the coordinates of each cell, but also give the value of the exact height of the surface of the earth.

Maps to represent the height of equal use different ways is the most common fonts, and is also used deception in the spatial representation of the rise, One of the most important maps of equal height are not limited to the representation of the surface of the earth only, but can be used to represent various natural phenomena and human on the end either.