دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان: استخدام الحاسب الآلي في عمل خرائط الساي
المصدر: مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية
الناشر: جامعة الملك عبدالعزيز - كلية الآداب والعلوم الإنسانية
المؤلف الرئيسي: علي، عبدالقادر عبدالعزيز
المجلد/العدد: مج 4
محكمة: نعم
التاريخ الميلادي: 1984
الصفحات: 229 - 252
رقم MD: 107244
نوع المحتوى: بحوث ومقالات
قواعد المعلومات: HumanIndex, AraBase
مواضيع: رسم الخرائط، خرائط الساي، الحاسبات الإلكترونية، نظم المعلومات الجغرافية، الخرائط الكنتورية، خرائط التوزيع النسبي، البرامج الإلكترونية، تكنولوجيا المعلومات، الجغرافيا
رابط: http://search.mandumah.com/Record/107244

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

استخدام الحاسب الآلي فى عمل خرائط الساي[1]

الدكتور : عبد القادر عبد العزيز على*

ملخص البحث

يتناول هذا البحث عرضاً كاملاً للخطوات الرئيسية لعمل خرائط الساي ، بواسطة برنامج الـ SYMAP باستخدام الحاسب الآلي « الألكتروني » حيث تم عرض التطور التاريخي لهذا البرنامج ، بالإضافةإلى المشكلات الرئيسية ، التى تقابلنا فى إستخدامه ؛ للحصول على الخرائط « الكنتورية » وخرائط التوزيع النسبي (الكوروبلث) هذا فضلا عن أن البحث يتضمن عرضاً كاملاً للخطوات الرئيسية ، التى يجب اتباعها فى الحصول على الخرائط ، التى يتم عملها ؛ بواسطة الحاسب الآلي ؛ باستخدام هذا البرنامج . كما أن البحث يتضمن أمثلة تطبيقية من عمل المؤلف على الخرائط « الكنتورية » وخرائط التوزيع النسبي تم عملها على الحساب الآلي IBM 360 فى جامعة « درهام » بإنجلترا .

مقـــدمـة :

كلمة SYMAP هي اختصار لـ "Synographic Computer Mappeing" وهي تعني الخرائط ، التى يتم رسمها بواسطة الحاسب الآلي « الألكتروني » والتي تعتمد على معلومات كمية ونوعية ، ومصطلح Synographic استخدم لإخراج أنواع عديدة من الخرائط ، التى تنتج أساسا بواسطة الحاسب الآلي ؛ وهذا المصطلح مشتق من كلمتين ؛ هما :

---

(١) هذا البحث هو البحث الثاني من مجموعة الأبحاث ، التي يقوم المؤلف بنشرها فى سلسلة متتابعة لتفيد المكتبة العربية ، التى تكاد تخلو من هذا النوع من الأبحاث ، وتفيد كل المتخصصين والباحثين ، الذين يستخدمون الحاسب الآلي ، Computer فى أبحاثهم ودراساتهم . ولكي يتابع القاريء ماجاء فى هذا البحث ، الذي بين أيدينا ، يجب الرجوع إلى ماكتب فى البحث الأول « المرحلة بين تجميع البيانات الجغرافية ، وإدخالها فى الحاسب الآلي » منشور فى المجلة الجغرافية العربية العدد الثالث عشر عام ١٩٨١م ص ص ١٢١ – ١٣٥ .

* أستاذ مساعد – قسم الجغرافيا .

الكلمة الأولى تعني التفاعل مع البيانات بعضها مع بعضها الآخر ؛ وهي مأخوذة من الكلمة اليونانية "synagein" وكلمة "sy" تعني رمز symbol . والكلمة الثانية كلمة إنجليزية تعني رسم بياني Graphic

وبدأ استخدام طريقة الـ SYMAP فى خريف عام ١٩٦٣م على يد هاورد فيشر Howard T. Fisher فى معهد الدراسات « التكنولوجية » فى ولاية الينوي "North Western Technological Institute" ثم تم تطويرها على يد مسز بنسون Mrs. O.G. Benson والتى تعمل فى مركز الحاسب الآلي فى الجامعة نفسها .

منذ ذلك الوقت بدأ العديد من الأفراد المتخصّصين يدخلون بعض التعديلات والأفكار الجديدة ، حتى ظهر البرنامج الخاص بهذا النوع من الخرائط ، بصورته الحالية ، والتى سوف يتمّ تحليله ، وعرضه فى الصفحات التالية ، وللحصول على تفاصيل أكثر عن تطور هذا البرنامج يمكن الرجوع إلى (Richard Fussell, 1975, Heath, 1976 and Muxworthy, 1972) وبـــــرنـــــامج الـ "SYMAP" كتب بلغة الفورتران Fortran Lang. وهي اللغة الأكثر شيوعاً ، والأكثر استخداماً فى لغات الحاسب الآلي ، وللحصول على معلومات أكثر عن لغة الفورتران انظر (Day, C., 1974) هذا البرنامج بدأ يعمل – فى الأصل – على الحاسب الآلي IBM 709 ، ولكن أمكن – الآن – الحصول عليه من جامعة هارفارد Harvard Univ. على الحاسب الآلي ؛ مثال ذلك CDC أو UNIVAC وغيرها من الحاسبات ذات الأحجام الكبيرة ؛ بحيث يمكن أن تنتج هذا البرنامج بنجاح (Muxworthy, 1972, P. 2)

وهنا نقطة يجب أن نضعها فى الاعتبار ؛ وهي أن أي فرد يحتاج إلى عمل خرائط بالحاسب الآلي « الألكتروني » يجب أن تكون لديه دراية أساسية بالخرائط ، وكيفية رسمها من ناحية ، ولغات الحاسب الآلي المختلفة والبيانات التفصيلية اللازمة من ناحية أخرى ؛ وذلك لأن هذا البرنامج يعتمد – فى البداية – على قياسات من الباحث ، خاصة بالحدود الخارجية ، ومواضع نقط التحكم فى منطقة الدارسة ؛ وهذه القياسات إذا حدث بها خطأ يمكن أن تعطينا أخطاء كثيرة . كما أن الباحث يجب أن تكون لديه فكرة عن الجانب الإحصائي ؛ وذلك لضرورة فهم النتائج ، التى يحصل عليها ، والتى يتمّ تحليلها بواسطة الحاسب الآلي « الألكتروني » ، وبعد أن يحصل الباحث على نتائجه لابدّ أن يقوم بعمل اختبار سريع لصحة ما حصل عليه من نتائج ، وهل هذا متفق مع البيانات ، التى يقوم بتحليلها أو لا ؟ وإذا وجد أي اختلاف أو شك فى أي نتائج يجب أن يتحقّق منها ، ويعيد تعديل وقياسات نقط الإطار الخارجي لمنطقة دراسته .

خـرائط الســاي : "SYMAP"

يمكن عمل أكثر من نوع من أنواع الخرائط باستخدام برنامج الـ SYMAP ومن أهمها :

أولاً : خـرائط كنتوريـة : Contour maps

هذا النوع من الخرائط يعرف بالخرائط الكنتورية ، أو خرائط خطوط التساوي Isoline maps بحيث تتضمن منحنيات مقفلة تربط بين المناطق المتساوية فى القيمة ، أو المتساوية فى الارتفاع . وخط التساوي هو خط على الخريطة فقط ، ويمرّ بكل النقط ، التى لها القيمة نفسها ، وبالتالي فهو يربط بين كل هذه النقط . وخط الكنتور هو مجرد الاسم الشائع عالميا لخط التساوي ، الذي يربط بين كل النقط المتساوية الارتفاع فوق مستوى مقارنة معين ؛ مثل مستوى سطح البحر ؛ وهو أسهل مثال يوضح فكرة إنشاء أي خط تساوى . وحينما نريد رسم خرائط خطوط التساوي بواسطة الحاسب الآلي ، فلابدّ – أولاً – من أن نحصل على القيم ، التى تحدّد تماوجات السطح الإحصائي ؛ وهذا أمر ليس بالسهولة ، التى نتصورها .

وفى الفترة الحديثة فقط ، والتى شهدت تطور أجهزة تجسيم الصور الجوية (أنظر (Begelow, 1963; Heaslip, 1976, and Harris, 1981 أصبح من الممكن أن نحدّد تحديداً تامّاً كلّ النقط ، ذات القيمة المعلومة من الارتفاع النسبي على سطح الأرض . وبعد الحصول على نقط المناسيب هذه يتمّ توزيعها على الخرائط الأصلية بواسطة الحاسب الآلي ، ثم نقوم – بعد ذلك – برسم خطوط التساوي ؛ وذلك طبقاً لبرنامج الـ "SYMAP" الذي يناقش فى الصفحات القادمة . وكلّما كان عدد نقط المناسيب كبيراً كان الرسم بالتالي أكثر دقة . وإذا كان هذا ينطبق على خطوط الكنتور فإنه ينطبق – أيضاً – على الظاهرات الإحصائية المستمرة لإظهار أي عنصر من عناصر المناخ (المطر ، الحرارة ، الضغط الجوي ، الرطوبة .... ألخ) عند رسم خرائط خطوط التساوي بالحاسب الآلي تقابلنا مجموعة من المشاكل ، سوف نناقشها – هنا – من أهمها مايلي :

١ – موقـع نقط التحـكم :

من أهم المشاكل ، التى تقابلنا فى رسم خرائط التساوي ، هي موقع نقط التحكم Control point وهي عبارة عن موقع كل قيمة على السطح الإحصائي ، الذي

نتعامل معه ، أيا كان نوعه ، وتؤلف مواقع وقيم نقط التحكم الدليل الإحصائي ، الذي يستنتج منه الحاسب الآلي مواقع خطوط التساوي ، فإذا كانت قيم نقط التحكم مضبوطة ، ولكن مواقعها غير صحيحة فلابد أن يتزحزح خط التساوي ، ويصبح موقعه غير صحيح ، ويحدث الشيء نفسه إذا افترضنا العكس ؛ أي إذا كان موقع النقط صحيحاً ، ولكن قيمها خاطئة . ومن هنا يتضح أن موقع خط التساوي على الخريطة سوف يتأثر بشكل عظيم بكل من موقع وقيم نقط التحكم .

٢ – درجة الثقة بقيم نقط التحكم :

أيّ خطأ فى قيم نقط التحكم سوف يعطينا نتائج غير سليمة ؛ وذلك لأنه سوف يؤثّر – بالضرورة – على موقع خط التساوي . وهناك – فى الحقيقة – عدّة عوامل يمكن أن تؤثّر فى صحة Validity قيم نقط التحكم ، وبالتالي فى درجة الثقة ، التى سيعتمد عليها الحاسب الآلي ، عند توقيع خط التساوي ؛ فأيّ شك فى سلامة قيم نقط التحكم سوف يبرز بطريقة آلية على الخريطة .

٣ – إدراج (حشو) خطوط التساوي :

هذه هي المشكلة الثالثة ، التى تقابلنا فى رسم خرائط التساوي ، ولكن هذه ليست مشكلة فى خرائط الـ SYMAP وذلك لأن الحاسب الآلي يحلها « أتوماتيكيا » عن طريق البرنامج المعد لذلك ، والذي سوف نعالجه فى الصفحات القادمة .

٤ – الفاصل بين خطوط التساوي :

ربما كانت مسألة اختيار الفاصل بين خطوط التساوي Isorithmic Interval من أهم المشاكل ، التى تواجهنا عند رسم خرائط خطوط التساوي .

والمقصود بالفاصل : المسافة بين المستويات الأفقية ، المارة خلال السطح الإحصائي ، ومن الممكن نظرياً أن يكون هناك عدد لانهائي من الخطوط ، ولكن من الناحية العملية لابد أن يكون هناك اختيار ؛ أي نختار عددا من الخطوط المتساوية ؛ لكي تمثّل (تموّجات) السطح الإحصائي أحسن تمثيل . واختيار هذا الفاصل يتوقّف على بيانات الباحث من ناحية ، وعلى مدى الدّقّة فى إخراج عدد خطوط التساوي من ناحية أخرى ، ويتمّ اختيار الفاصل بين خطوط التساوي ؛ طبقاً لرغبة الباحث ؛ بحيث يقوم باختيار المفتاح الخاص بذلك من برنامج خرائط الـ SYMAP المعدّ لذلك الغرض ، والذي نناقشه – فيما بعد – ومهما يكن الأمر يفضل أن يكون الفاصل منتظماً ، ويستحسن استخراج الفاصل الحسابي ؛ بدلاً من الفاصل الهندسي ؛ وذلك لأن الفاصل الحسابي يسهل لنا كثيراً معرفة شكل السطح الإحصائي ، ولكن الفاصل الهندسي يتطلّب من قارىء الخريطة مجهوداً ذهنياً كبيراً ، عندما يحاول أن يتتبّع شكل السطح الإحصائي .

ثانياً – خرائط الكوروبلث (التوزيع النسبي) : Choropleth Maps

يمكن أن نستخدم لتمثيل البيانات الكمية على الخرائط طريقتين ؛ هما :

١ – طريقة التوزيع بخطوط التساوي ؛ حيث يمكن أن نظلّل المساحات الواقعة بين هذه الخطوط بأنماط التظليل المتدرّج ، ومن ثم تنقل إلينا هذه المساحات المظللّة درجة كثافة الكم بين خطين من خطوط التساوي ؛ وهي الخطوط التى لها دلالة وقيمة كمية محددة . وقد كان هذا النوع من الخرائط موضوع الدراسة فى الصفحات السابقة .

٢ – طريقة التوزيع النسبي Choropleth وهي الطريقة ، التى تستخدم أنماط التظليل المتدرج لتمثيل القيم الكمية حسب الكم فى كل وحدة مساحية إحصائية (مثل الوحدات الإدارية) ومن ثم نرى أن الوحدات المساحية هي أساس التوزيع فى الخرائط المرسومة بهذه الطريقة .

وتستخدم طريقة التوزيع النسبي لبيان عديد من الظاهرات الموزعة على أساس الوحدات المساحية ، فبهذا الأسلوب « الكارتوجرافي » البسيط يمكن أن نرسم الخرائط ، التى تبيّن كثافة توزيع أي ظاهرة يمكن أن تستخرج لها نسبة مئوية أو معدلات أو متوسطات عامّة .

فمثلاً نستطيع بهذا الأسلوب أن نحسب ، فى كل وحدة إدارية أو مساحية ، نسبة مساحة محصول معيّن ، أو نسبة العمّال الزراعيين ، أو كثافة السكان فى الكيلومتر المربع ، أو إنتاجية الفدان لمحصول معين ، أو معدّل المواليد ، أو الوفيات ، أو الزيادة الطبيعية للسكان ، أو درجة التزاحم فى المدينة .... وغير ذلك من خرائط التوزيع النسبي .

وعلى الرغم من انتشار هذا النوع من الخرائط فليس له اسم شامل ، متفق عليه حتى الآن ؛ وإنما هناك بضعة أسماء تطلق عليه ، لعلّ أهمّها ، وأكثرها شيوعاً ، هو مصطلح « خرائط الكوروبلث » Choropleth « والكوروبلث » مصطلح مركّب من كلمتين يونانيتين الأصل ، تعنيان : الكم فى المساحة quantity in area ومع أن هذا المصطلح لم يتفق عليه بعد ، إلا أنه يستخدم على نطاق واسع بين الجغرافيين ، وفى جمهورية مصر العربية اتفق على تعريب خرائط « الكوروبلث » وتسميتها خرائط « التوزيع النسبي » (المجلس الأعلى لرعاية الفنون والآداب والعلوم الإنسانية ، ١٩٦٥م ، ص ٧٤) . وهناك أيضاً – أسماء أخرى لهذا النوع من الخرائط ، ويصرّ بعض « الكارتوجرافيين » على استخدامها منها خرائط الكثافة Density Maps أو خرائط التظليل Shading Maps

بعض المشكلات التى تواجهنا فى طريقة التوزيع النسبي :

رغم وضوح وبساطة فكرة التوزيع النسبي ، إلا أن نجاح أي خريطة من هذا النوع يتوقّف على توازن العناصر المؤلفة لهذه الخريطة ؛ مثل نظام التظليل ، وعدد فئات الكثافات ، والقيم العددية المخصصة لكل فئة . ويجب أن تضع – فى الاعتبار ، هنا – أن الحاسب الآلي عند إخراجه لهذا النوع من الخرائط لم يعط نفسه أرقاماً أو إحصاءات ؛ بل الباحث نفسه هو الذي يعطي الحاسب الآلي الإحصاءات ؛ فإذا كانت إحصاءات عامة من الكثافات العامة فإنها تضعف رسالة الخريطة فى نقل صورة الكثافة الحقيقية للتوزيع . هذا فضلاً عن أنه يجب ألا تُستَخْدم الأرقام المطلقة للكميات ، التى نريد توزيعها فى الوحدات الإدارية ؛ باستخدام هذا النوع من الخرائط ، وإلا أصبحت الخريطة مضللّة إلى حدّ كبير . ، والطريقة المتّبعة للتغلّب على هذه المشكلة هي أن يقوم الباحث بتحويل هذه الكميات المطلقة ، المراد توزيعها إما إلى كثافات فى الكيلومتر المربع ، أو الفدان ، أو إلى نسب مئوية ، ومعدّلات ومتوسّطات عامّة لأي ظاهرة من الظاهرات الجغرافية ، المراد توقيعها على هذه الخريطة .

ولمعرفة تفاصيل أكثر عن المشاكل ، التى تقابلنا فى رسم خرائط خطوط التساوي ، أو خرائط التوزيع النسبي ، يمكن الرجوع إلى المراجع الآتية :

(Raisz, 1962; Monkhouse, 1964; Robinson and Sale, 1969; Robinson and Wallwork, 1970 and
(محمد محمد سطيحة ، ١٩٧١م) ،

بعد هذا العرض السريع لمعرفة أهّم أنواع الخرائط ، التى يمكن رسمها باستخدام برنامج الـ "SYMAP" بواسطة الحاسب الآلي « الألكتروني » ننتقل – بعد ذلك – إلى الخطوات الرئيسية ، التى يجب اتباعها ؛ لاستخراج هذه الخرائط ؛ باستخدام الحاسب الآلي .

وهنا نقطة يجب توضيحها ؛ وهي أن استخدام الحاسب الآلي لرسم خرائط خطوط التساوي وخرائط التوزيع النسبي يعدّ طفرة كبيرة جداً وعظيمةشهدتها « الكارتوجرافيا » (علم الخرائط) فى النصف الثاني من هذا القرن ؛ بحيث أمكن رسم مئات الخرائط فى بضع دقائق محدودة ؛ بحيث لايستغرق رسم الخريطة بضع ثوان فقط ، ومن هنا أمكن – الآن – عمل آلاف الخرائط ، من هذا النوع ؛ باستخدام الحاسب الآلي ، فى وقت قصير جداً ، وبدقة عالية ، وفى هذا البحث أمثلة تطبيقية لهذه الأنواع من الخرائط تمّ عملها بواسطة المؤلف على الحاسب الآلي بإنجلترا IBM 360 وذلك باستخدام (Durham 1130 plotter) .

البـــيانات المطـــلوبة :

لكي ننتج خرائط باستخدام الحاسب الآلي نضع البيانات فى صورة رزم package من

بطاقات الحاسب الآلي المعدة لذلك ، والتى ينقل إليها البيانات بواسطة ماكينة التثقيب المعدة لهذا الغرض (أنظر : عبد القادر عبد العزيز علي ، ١٩٨١م) وهذه الرزم يجب أن تشتمل على جميع البيانات الخاصة بالخرائط ، المراد رسمها ، والفئات المطلوبة ، والبيانات المعطاة ؛ إذ إنها تتضمن الخطوات الرئيسية لعمل الخرائط « الكنتورية » وخرائط التوزيع النسبي (الكوروبلث) باستخدام برنامج الـ SYMAP الموجود فى (Edin burgh Catalogue No. 18, 900, 100)

وسوف نعرض لهذه الرزم الرئيسية بشيء من التفصيل ، مع الاحتفاظ بترتيبها فى البرنامج (شكل ١) على النحو التالي :

١ – البطـاقات التمهيدية : Introductory Cards

يبدأ برنامج الـ "SYMAP" ببطاقات تمهيدّية تبيّن أيّ نوع من الخرائط يمكن إنتاجه ، وتوضّح هل هذا البرنامج موضوع على أشرطة مغناطيسية أو بطاقات Cards ..... ألخ . كما أن هذه البطاقات التمهيدية تشتمل على الرقم الخاص بالباحث ، وكلمة السرّ التي يستخدمها . هذا بالإضافة إلى برنامج الـ "SYMAP" الذي يخبر الحاسب الآلي كم خريطة مطلوبة ، وشكل البيانات Format الموضوعة على البطاقات ، وكيفية قراءتها (أنظر شكل ١) استخدم المؤلف هذه البطاقات التمهيدية لعمل الخرائط « الكنتورية » (شكل ٢) وخرائط « الكوروبلث » (شكل ٣) وعدد هذه البطاقات ١٢ بطاقة ، مع تغيير طفيف فى عدد المحطات المناخية المستخدمة ، وعددها (٥٤ محطة) وعدد الوحدات الإدارية فى خرائط « الكوروبلث » وعددها (١٢٥ وحدة إدارية) .

٢ – الحـدّ الخـارجي : A-Outline

هذه الرزمة توضح ، بعد الرزمة السابقة (التمهيدية) وتستخدم هذه الرزمة فى تحديد الخط الخارجي لمنطقة الدراسة فى الخرائط « الكنتورية » أو خرائط التوزيع النسبي .

فى البطاقة الأولى ، من هذه الرزمة ، يتمّ تثقيب كلمة A-Outline فى الأعمدة من ١ – ٩ وحروف 'x' فى العمود رقم ٢٣ . فى البطاقة الأخيرة من هذه المجموعة يثقب رقم (٩٩٩٩٩) فى الأعمدة من ١ – ٥ .

ولكن فى البطاقات ، التى توضع بين البطاقة الأولى والبطاقة الأخيرة يثقب عليها المواضع والنقاط ، التى يتعرّج فيها الخط الخارجي لمنطقة الدراسة ، ويتمّ تثقيب كل موضع على بطاقة منفصلة ؛ بحيث نبدأ القياس بالنسبة للمحور الرأسي ، والمحور الأفقي ، ويتمّ القياس فى اتجاه عقارب الساعة ؛ حتى نعود إلى نقطة البداية ؛ بحيث نكرّر قيمة نقطة البداية مرة أخرى ؛ وهذا تنبيه للحاسب الآلي بنهاية الحدّ الخارجي

COLS	PL/I	COLS	FORTRAN	COLS	JOB CONTROL	COLS	DATA
2-72	Statement	1-5	Statement No.	1-71	Statement	1-80	Or according to FORMAT
73-80	Optional Sequence	6	Statement Continuation	73-80	Optional Sequence		statement in program
		7-72	Statement				
		73-80	Optional Sequence				

PROGRAM
PROGRAMMER

SYMAP

شكل (١) برنامج الـ

PAGE OF
DATE

```
JOB CARD
$IG GGM4  T=50  P=100
$RUN *FORTRAN
      REAL T(54)
      DO 10 I=1,4
      READ(4,12)T
   12 FORMAT(14F5.0)
      WRITE(8,14)T
   14 FORMAT(F6.2)
   10 CONTINUE
      STOP
      END
$RUN -LOAD# 4=*SOURCE* 8=-P
$R *FORTRAN
      SUBROUTINE FLEXIN(IFORM,T,FIRST)
      READ(12,2)T
    2 FORMAT(F6.2)
      RETURN
      END
$RUN -LOAD#+*SYMAP 1,2=-P
A-OUTLINE
B-DATA POINTS  OR A-CONFORMOLINES
C-OTOLEGENDS
E-VALUES
F-MAP
```

WRITTEN	Ø	O	I	1
PUNCH	Zero	letter O	letter I	number 1

د . عبد القادر عبد العزيز علي

للمنطقة ، المراد رسمها ، وإذا كانت المنطقة محاطة بخطّ خارجي يأخذ شكل القوس يجب أن نحوّل هذا القوس إلى خط منحنٍ قصير ، وقريب من شكل الخط الأصلي .

وإذا كان الحدّ الخارجي لمنطقة الدارسة معقداً يجب تبسيطه ؛ وذلك لأن تبسيطه يعد من الأهمية بمكان .

يتمّ تثقيب قيم المحور الرأسي (القياس إلى أسفل من الحدّ الأعلى لمنطقة الدراسة ، ويجب تقريب القيم إلى أقرب رقم عشري من البوصة) فى الأعمدة من ١١ – ٢٠ .

ويثقب المحور الأفقي (القياس من يسار المنطقة فى صورة رقم عشري من البوصة) فى الأعمدة من ٢١ – ٣٠ .

ويجب أن نضع – فى الاعتبار – ونتذكّر – دائماً – أن موقع كل نقطة على الخط الخارجي يتمّ تثقيبه على بطاقة واحدة بالنسبة لموقعها من المحور الرأسي ، وموقعها من المحور الأفقي ، كما سبق أن ذكرنا .

فى الأمثلة التطبيقية ، التى يتضمنها البحث ، والخاصة بكل من :

أولاً – الخرائط « الكنتورية » (شكل ٢) : تمّ قياس الخطّ الخارجي لجمهورية مصر العربية ، من الركن الشمالي الغربي ، متجهاً نحو الشرق (فى اتجاه عقارب الساعة) بقياس التعرّجات الواقعة على الساحل الشمالي لمصر ، ثم الحدود الشرقية ، ثم الحدود الجنوبية والغربية ، بحيث نعود إلى نقطة البداية ؛ بحيث نكرّر قيمة نقطة البداية ؛ وهذا تنبيه للحاسب الآلي بنهاية الحدّ الخارجي لجمهورية مصر العربية .

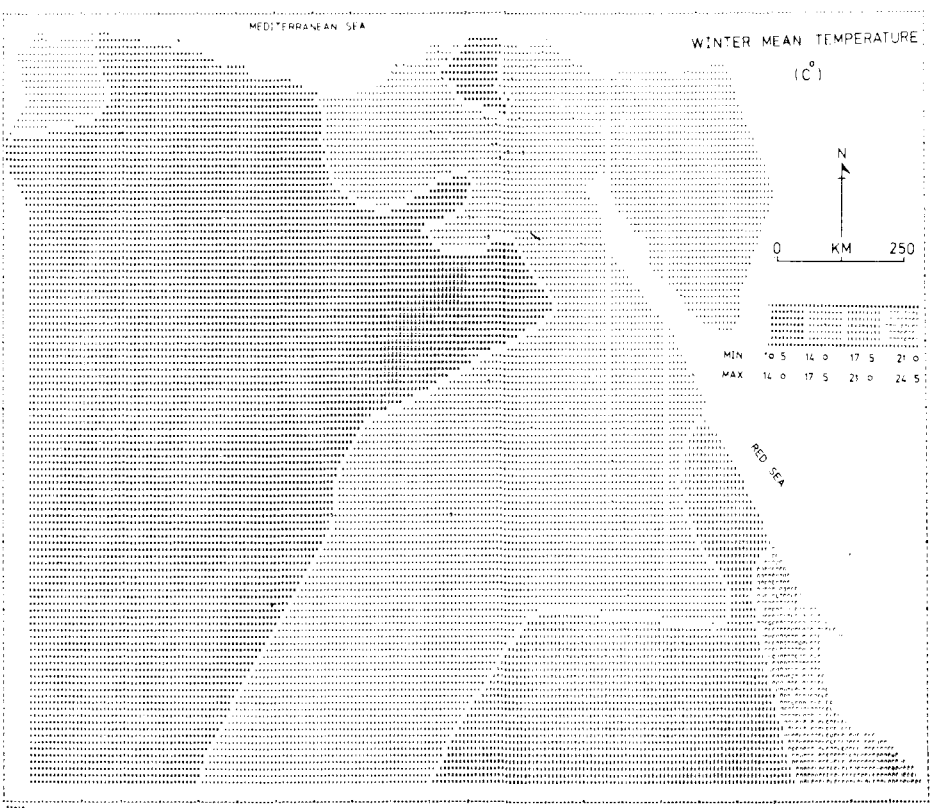
وقد استخدم الباحث ١١٤ نقطة لتحديد الحدّ الخارجي ، وقام بقياس بعد كل نقطة عن المحور الرأسي (أ) والمحور الأفقي (ب) كما فى شكل (٤) وتمّ اختيار هذه النقاط على أساس نقط تعرّج الخط الخارجي ، كلما أمكن ذلك .

ثانياً – خرائط التوزيع النسبي (الكوروبلث) (شكل ٣) فى هذا النوع من الخرائط الحد الخارجي يختلف عن الحدّ الخارجي فى الخرائط « الكنتورية » سالفة الذكر ؛ وذلك لأن الحدّ الخارجي – هنا – هو الحدّ الذي يحيط الواحدات الإدارية (المراكز) فى منطقة الدراسة ؛ بحيث قام المؤلف بقياس الحدّ الخارجي للواحدات الإدارية بالوجه البحري ، والوجه القبلي ؛ أي المناطق المزروعة فقط ، بالإضافة إلى تحديد البحيرات ، التى تدخل ضمن الحدود الخارجية لمنطقة الدراسة (شكل ٥) وقد حاولنا أن نجعل تحديد الخط الخارجي أقرب إلى الواقع ، كلما أمكن ذلك .

استخدم الباحث ؛ نتيجة لذلك ، عدداً أكبر من النقاط (٢٢٠ نقطة) لتحديد أكثر التعرّجات الموجودة فى الخط الخارجي ؛ بحيث تمّ القياس من الركن الشمالي الغربي ؛ أي من غرب الإسكندرية ، متجهين نحو الشرق (فى اتجاه عقارب الساعة) بقياس الساحل الشمالي ، ثم الحدود الشرقية ، ثم

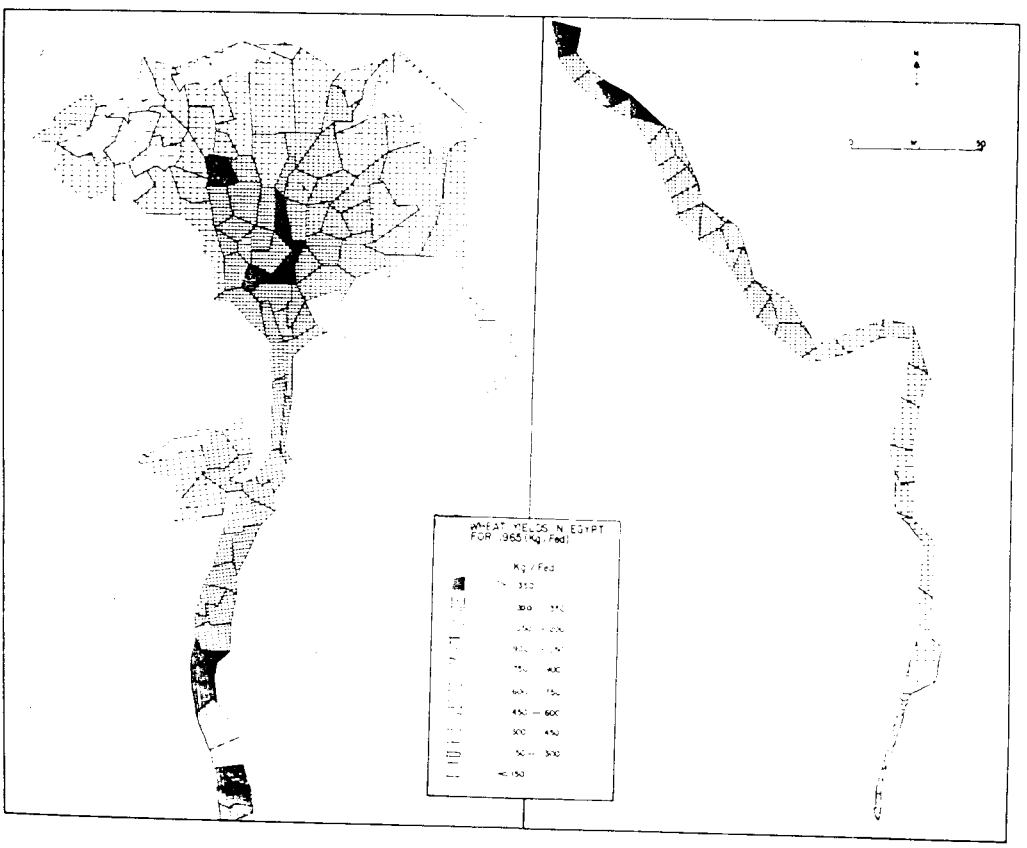
شكل (٢)

نموذج لخريطة سامى « كنتورية » عملت بواسطة الكمبيوتر
« متوسط درجة حرارة الشتاء فى جمهورية مصر العربية »

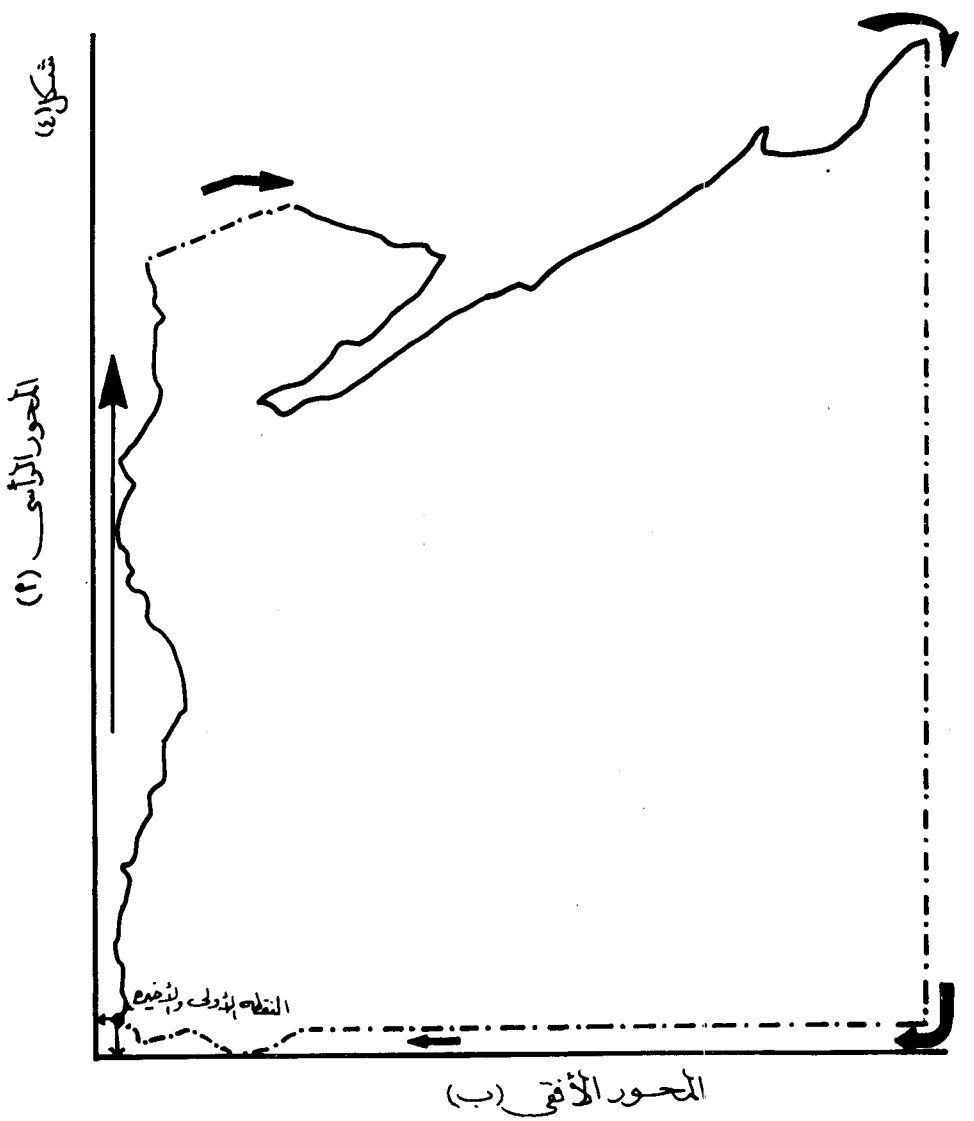


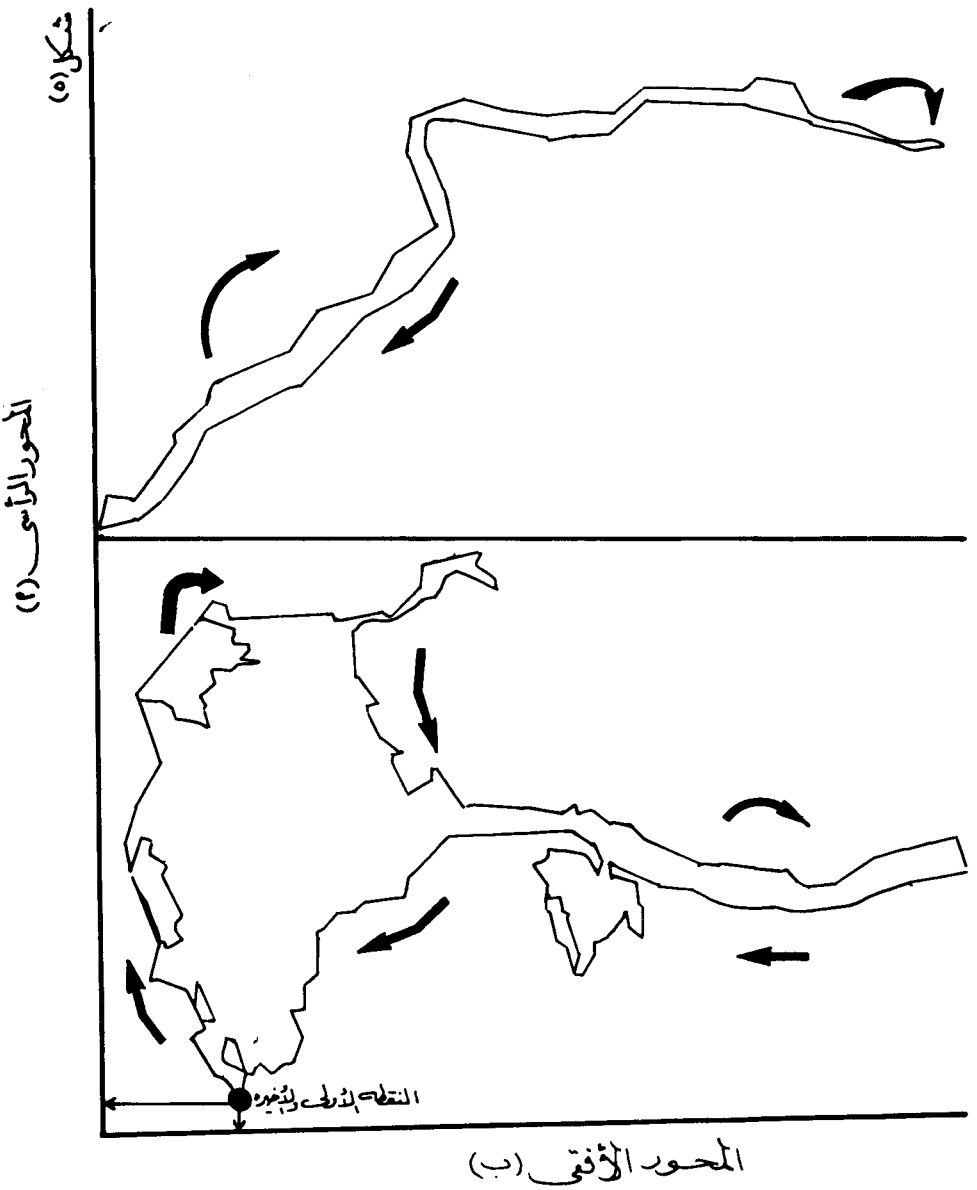
شكل (٣)

أنموذج لخريطة كوروبلث عملت بواسطة الكمبيوتر
توزيع محصول القمح فى مراكز الجمهورية لعام ١٩٦٥ (كيلوجرام/للفدان)



الحدود الغربية ؛ حتى نعود – مرة أخرى – إلى نقطة البداية ، ونكرّرها ؛ لكن ننبه الحاسب الآلي بأن الحدّ الخارجي انتهى عند هذه النقطة . وقد تمّ قياس كل نقطة على أساس بعدها من المحور الرأسي (أ) والمحور الأفقي (ب) أنظر شكل (٥) .


شكل (٤)
المحور الرأسى (ا)
النقطة الدولى والضعيف
المحور الأفقى (ب)


شكل (٥)
المحور الرأسى (أ)
النقطة المراد رسمها وتمثيلها
المحور الأفقى (ب)

٣ – الحّـد الخارجي للوحـدات الإدارية : A-Conformolines

هذه الرزمة تستخدم لتحديد الخطّ الخارجي للوحدات الإدارية ، والتى تكون جميعها منطقة الدراسة ، والتى ترتبط مباشرة برزمة الـ E-values بحيث يجب ترقيم الوحدات الإدارية ، وتبدأ برقم (١) حتى نهاية الوحدات الإدارية بلا انقطاع ؛ وهذه الرزمة تستخدم فقط فى خرائط التوزيع النسبي Choropleth وإذاكان الخطّ الخارجي للوحدات الإدارية متعرّجاً يجب أن نقرّب هذا التعرّج إلى الخطوط المستقيمة ، كلّما أمكن ذلك ؛ بحيث لانغيّر من الشكل الأساسي للوحدة الإدارية .

على البطاقة الأولى ، من هذه الرزمة ، يتمّ تثقيب كلمة "A-Conformolines" فى الأعمدة من ١ – ١٥ وحرف 'x' فى العمود رقم ٢٣ . البطاقة الأخيرة ، فى هذه الرزمة ، يثقب عليها رقم (٩٩٩٩٩) فى الأعمدة من ١ – ٥ .

أما البطاقات الأخرى ، التى تُوضَعُ بين البطاقة الأولى والأخيرة فيثقب عليها الحدود الخارجية لكل منطقة من مناطق الدراسة ، أو كل وحدة من الوحدات الإدارية ، التى تتضمنها منطقة الدراسة . ويجب أن نبذل أقصى عناية فى قياس الإطار الخارجي لكل وحدة من الوحدات الإدارية ، لكي يتمّ توقيع كل وحدة إدارية بالشكل الصحيح ، كما هو فى الخريطة الأصل . ويجب أن نبدأ بالوحدة الإدارية الأولى ، ثم الثانية والثالثة ... حتى آخر وحدة إدارية فى منطقة الدراسة . ونقيس الحدّ الخارجي لكل وحدة إدارية بالنسبة للمحور الرأسي ، والمحور الأفقي ، فى اتجاه عقارب الساعة ، وذلك كما سبق أن أوضحنا فى قياس الإطار الخارجي لمنطقة الدراسة ؛ بحيث نثقب كل منطقة بالنسبة للمحور الرأسي من أعلى إلى أسفل ، فى الأعمدة من ١١ – ٢٠ ، والمحور الأفقي من اليسار إلى اليمين ، فى الأعمدة من ٢١ – ٣٠ ، مقربة إلى أقرب رقم عشري من البوصة . والعمود رقم ١٠ من كل بطاقة يثقب عليه حرف 'A' ليدل على أن الرسم سيتمّ على أساس الوحدات الإدارية ، والأعمدة من ١ – ٩ تترك بدون تثقيب . Blank

وقد طبق المؤلف هذا على المثال الخاصّ بخرائط التوزيع النسبي (الكوروبلث) التى توضّح توزيع محصول القمح فى مراكز جمهورية مصر العربية لعام ١٩٦٥م (شكل ٣) بحيث تمّ قياس الحدود الخارجية لكل وحدة إدراية (مركز) وعددها ١٢٥ وحدة إدارية ، وكل وحدة إدارية لها رقم خاص بها ؛ بحيث يبدأ الترقيم من رقم واحد حتى ١٢٥ ؛ وهي آخر وحدة إدارية ؛ وهذا الترقيم يتطابق مع الأرقام الخاصة بالقيم الكمية ، التى يتمّ على أساسها الرسم .

٤ – نقطة البيانات : B-Data Points

هذه الرزمة تستخدم لتوقيع نقط البيانات ، التى يتمّ منها الرسم . ويجب أن نرقم موقع كل نقطة ؛ بحيث نبدأ برقم (١) ونستمر – بدون انقطاع – حتى نهاية آخر نقطة ؛ وهذه الرزمة يجب أن تكون مرتبطة برزمة القيم E-values من حيث ترتيب البيانات ، على حسب أرقام كل نقطة من نقط البيانات ، كما أنها تستخدم فقط فى خرائط « الكنتور » أو خرائط خطوط التساوي .

أول بطاقة من هذه الرزمة تثقب كلمة "B-Data Points" فى الأعمدة من ١ – ١٣ ، وحرف X فى العمود ٢٣ . وعلى البطاقة الأخيرة تثقب رقم (٩٩٩٩٩) فى الأعمدة من ١ – ٥ .

أما باقي البطاقات ، التى توضع بين الأولى والأخيرة فتثقب عليها موضع كل نقطة بيانات بالنسبة لبعدها على المحور الرأسي ، من أعلى إلى أسفل ، فى الأعمدة من ١١ – ٢٠ ، وبالنسبة لبعدها من المحور الأفقي من اليسار إلى اليمين ، فى الأعمدة من ٢١ – ٣٠ ، مقربة إلى أقرب رقم عشري من البوصة . ونثقب حرف 'P' فى العمود رقم ١٠ من كل بطاقة ؛ وهذا يخبر الحاسب الآلي بأن البيانات ، التي يتعامل معها ، مطلوبة لنقط البيانات (مثل محطات أرصاد جوية ، أو نقط المناسيب ... ألخ) وليست للوحدات الإدارية ، أما باقي الأعمدة من ١ – ٩ فتترك بدون تثقيب .

وقد استخدم المؤلف نقط البيانات – هنا – محطات الأرصاد الجوية ؛ بحيث اعتمد على ٥٤ محطة أرصاد جوية ؛ بحيث تمّ قياس موقع كل محطة أرصاد جوية ، على أساس بعدها من المحور الرأسي والمحور الأفقي ، مقربة إلى أقرب رقم عشري من البوصة . ويجب أن تتطابق أرقام المحطات – هنا – مع الأرقام ، التى توضع فى رزمة القيم الكمية .

٥ – مفتاح الخريطة : C-Otolegends

هذه الرزمة تستخدم لكتابة أي عنوان على أي ظاهرة فى الخريطة ؛ مثل كتابة البحر الأحمر ، أو البحر المتوسط ...ألخ . أو أي نهر يخترق منطقة الدراسة ؛ أي أن هذه الرزمة تشتمل على جميع البيانات ، التى يرغب الباحث فى إظهارها ، على الشكل النهائي للخريطة ، بعد طبعها بواسطة الحاسب الآلي « الأليكتروني ».

وأول بطاقة ، فى هذه الرزمة ، يثقب عليها كلمة "C-Otolegends" فى الأعمدة من ١ – ١٢ وحرف 'X' فى العمود ٢٣ . والبطاقة الأخيرة يثقب عليها (٩٩٩٩٩) فى الأعمدة من ١ – ٥ والبطاقات الأخيرة ، التى توضع بين البطاقة الأولى والأخيرة ، فى هذه الرزمة ، يثقب عليها أي شيء يرغب الباحث فى إظهاره ، على الخريطة ، فى شكلها النهائي .

وأي رمز أو حرف يكتب فى صورة أرقام يثقب على أساس الأرقام التالية :

" 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 "

أما الحروف :

" A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z "

ويمكن كتابة الحروف بهذا الشكل..... 'A', 'X', 'O'

وكتابة أي عنوان بهذ الشكل "NEW YORK"

وأي عنوان أو أي كلمة يمكن إضافتها على الخريطة يجب تحديد موقعها ، على أساس المحور الرأسي ، فى الأعمدة من ١١ – ٢٠ ، والمحور الأفقي فى الأعمدة من ٢١ – ٣٠ ؛ وذلك إلى أقرب رقم عشري من البوصة ، ثم فى البطاقة التالية نضع العنوان ، المراد إضافته على الخريطة ؛ بحيث نبدأ الكتابة من العمود الأول .

وقد تمّ استخدام هذه الرزمة فى كتابة البحر الأحمر ، والبحر المتوسط ، على الخريطة « الكنتورية » شكل (٢) .

٦ – القيم الكمية : E-Values

هذه الرزمة تشتمل على القيم ، أو المعلومات الكمية Quantitative Information التى ترتبط بنقط التحكم Control Points للخريطة « الكنتورية » أو التى ترتبط بكل وحدة من الوحدات الإدارية Data Zone فى خرائط التوزيع النسبي . Choropleth

فى البطاقة الأولى نثقب كلمة E-Values فى الأعمدة من ١ – ٨ وحرف 'X' فى العمود رقم ٢٣ .

والبطاقة الأخيرة يثقب رقم (٩٩٩٩٩) فى الأعمدة من ١ – ٥ . والبطاقات الأخيرة ، التى توضع بين الأولى والأخيرة نثقب عليها القيم ؛ طبقاً لنقط البيانات بها (B.Data points) أو طبقاً للوحدات الإدارية فى خرائط التوزيع النسبي (A-Conformolines) وكل قيمة تثقب على بطاقة منفصلة . ومتتابعة ومرقمة من رقم (١) حتى النهاية ، وكل قيمة من قيم البيانات المطلوب توقيعها على الخرائط تثقب على بطاقة واحدة برقم عشري على الأعمدة من ١١ – ٢٠ ، ويجب التأكّد من أن كل بطاقة موضوعة فى مكانها الصحيح ؛ طبقاً لنقط التحكم ، أو للمنطقة الإدارية .

وهذه الرزمة تستخدم فى الخرائط « الكنتورية » أو خرائط التوزيع النسبي . وقد تمّ استخدام هذه الرزمة من البطاقات فى الخرائط « الكنتورية » حيث كانت القيم الكمية متوسط درجات الحرارة ، فى فصل الشتاء ، لكل محطة من محطات الأرصاد الجوية ، عددها ٥٤ محطة مناخية فى جمهورية مصر العربية (شكل ٢) .

كما استخدمت – أيضاً – هذه الرزمة فى خرائط التوزيع النسبي ، حيث إن القيم الكمية هي متوسط إنتاج محصول القمح ، فى جمهورية مصر العربية ، لعام ١٩٦٥م فى كل وحدة من الوحدات الإدارية ، وعددها ١٢٥ وحدة إدارية (مركز) شكل (٣) .

٧ – خـــريـطة : "F-MAP"

الغرض من هذه الرزمة أنها تعطي تعليمات Insturcts للحاسب الآلي لعمل خريطة معتمدة أساساً على المعلومات ، التى تمّ إدخالها فى الرزم سالفة الذكر .

البطاقة الأولى تثقب كلمة (F-MAP) فى الأعمدة من ١ – ٥ ، وحرف 'X' فى العمود رقم ٢٣ على البطاقة نفسها .

وعلى البطاقة الأخيرة تثقب رقم (٩٩٩٩٩) فى الأعمدة من ١ – ٥ .

وعلى البطاقة الثانية والثالثة والرابعة نثقب العنوان الخاص بالخريطة ؛ بحيث يتم تثقيب حرف 'C' على البطاقة الثانية ، والعنوان الذي يرغب الباحث فى إظهاره على الخريطة على البطاقة الثالثة ؛ ابتداء من العمود رقم ٥ حتى العمود رقم ٧٢ ، ثم البطاقة الرابعة نثقب عليها حرف 'C' مثال ذلك :

البطاقة الأولى :	F-MAP
البطاقة الثانية :	C xxxxxx
البطاقة الثالثة :	xxx CLIMATIC REGIONS xxx
البطاقة الرابعة :	C xxxxxx
البطاقة الخامسة :	Electives No.

البطاقة الأخيرة : ٩٩٩٩٩

وبين البطاقة الرابعة والأخيرة ، فى هذه الرزمة ، يوضع أي عدد من البطاقات تحتوي على مجموعة من المختارات Electives ذات الأهمية الكبيرة لإتمام عمل الخريطة ، بواسطة الحاسب الآلي ؛ بحيث يثقب الرقم الخاص بكل موضوع من الموضوعات المختارة فى العمود رقم ٥ من كل بطاقة ، وسوف تعرض لأهم هذه المختارات ، التى تمّ استخدامها فى الأمثلة التطبيقية ، التى يتضمنها البحث ، والخاصة بالخرائط « الكنتورية » أو خرائط التوزيع النسبي ؛ وهي كالآتي :

Elective Number		
1	– Size –	1 Card.

هذا الرقم (١) يتمّ تثقيبه على البطاقة فى العمود رقم ٥ لكي يوجه الحاسب الآلي بأن هذه البطاقة خاصة بحجم الخريطة ؛ بحيث يثقب طول الخريطة ، من أسفل إلى أعلى ، فى الأعمدة من ١١ – ٢٠ ، والعرض من منتصف محور اليسار إلى منتصف محور اليمين ، على الأعمدة من ٢١ – ٣٠ ؛ بوصفها قيماً عشرية من البوصة على نفس البطاقة .

Elective Number 2 – Extreme points – 1 Card

يثقب رقم ٢ فى العمود رقم ٥ لكي يوضح أدنى نقطة وأعلى نقطة لكل من المحور الرأسي والمحور الأفقي ؛ بحيث نثقب على نفس البطاقة أدنى نقطة على المحور الرأسي ، فى الأعمدة من ١١ – ٢٠ ، وعلى المحور الأفقي فى الأعمدة من ٢١ – ٣٠ . أما أعلى نقطة على المحور الرأسي فى الأعمدة من ٣١ – ٤٠ والمحور الأفقي فى الأعمدة من ٤١ – ٥٠ على البطاقة نفسها

Elective Number 3 – Number of Levels – 1 Card

هذا الرقم يستخدم لتمييز عدد المستويات ، أو الفئات ، التى قد يتراوح عددها بين ٢ – ١٠ فئات ؛ طبقاً للبيانات ، التى تتضمنها الخريطة ، ويفضل ألا تزيد عن عشر فئات ، ولكن المتوسط خمس فئات .

وعلى هذه البطاقة نثقب رقم ٣ على العمود رقم ٥ ، ونتبعه برقم يدلّ على عدد الفئات ، التى يرغب الباحث فى إظهارها على الخريطة فى الأعمدة من ١١ – ٢٠ .

Elective Number 4 – Value Range Minimum – 1 Card

هذه البطاقة تتضمن أقل قيمة للمعدل الكلي ، ونثقب على البطاقة رقم ٤ فى العمود الخامس ، ويتبع ذلك تثقيب أقل قيمة للمعدل ، فى الأعمدة من ١١ – ٢٠ ، إذا وجدت قيمة أقلّ من هذه القيمة فى رزمة القيم (E-Values) سوف يظهر على الخريطة فى مكانها حرف "L" (Low) ولهذا السبب يجب أن نضع قيمة أقلّ من أقلّ قيمة تشملها البيانات ، التى يتعامل معها الباحث .

Elective Number 5 – Value Range Maximum – 1 Card

هذا الاختيار يستخدم ؛ ليحدّد أعلى قيمة للمعدّل الكلي ، ويتمّ تثقيب رقم ٥ فى العمود الخامس ، ثم يتبعها أعلى قيمة فى البيانات المعطاة ؛ بحيث يتمّ تثقيبها فى الأعمدة من ١١ – ٢٠ .

وإذا حدث أن وجدت قيمة أعلى من هذه القيمة فى رزمة E-Values فيظهر على الخريطة حرف "H" ليدل على (High) فى المنطقة نفسها التى قيمتها أعلى من قيمة أعلى قيمة معطاة ؛ لهذا ولكي نتلافى ظهور حرف (H) يجب أن نتأكدّ بأن نضع قيمة أكبر من أكبر قيمة فى البيانات ، التى نتعامل معها .

Elective Number 6 — Value Range Intervals — 1 or 2 Cards

هذا الاختيار يتضّمن تحديد المعدّل لكل فئة من الفئات . التى تتضمنها الخريطة ؛ أي أنه يمكن تقسيم البيانات . التى تقع بين الاختيار الرابع والاختيار الخامس إلى عدد من الفئات ؛ بحيث يفضل أن تكون متساوية الطول ؛ مثال ذلك : إذا كان لدينا بيانات أقلّ قيمة صفر . وأعلى قيمة ٣٠ . والمطلوب تقسيمها إلى ثلاث فئات متساوية الطول : الفئة الأولى تبدأ من صفر – ١٠ . والثانية من ١٠ – ٢٠ . والثالثة من ٢٠ – ٣٠ .

عند استخدام هذا الاختيار يجب تثقيب رقم (٦) فى العمود الخامس . ونتبعه – بعد ذلك – على البطاقة نفسها مانريده من حدود الفئات .

مثال ذلك : البيانات الموجودة على الرزمة الخاصة بالقيم يجب أن نقسمها إلى أربع مجموعات : الأولى أقل من ١٠٪ . والثاية ٢٠ ٪ . والثالثة ٣٠ ٪ . والرابعة٤٠٪ .

العمود	٥	١١ – ٢٠	٢١ – ٣٠	٣١ – ٤٠	٤١ – ٥٠
	٦	٠١٠	٠٢٠	٠٣٠	٠٤٠

Elective Number 7 — Symbolism — 5 Cards

هذا الاختبار خاصّ بالصورة الرمزية للخريطة . ويتضّمن خمس بطاقات فى البطاقة الأولى نثقب رقم «٧» فى العمود الخامس . على البطاقة الثانية والثالثة والرابعة والخامسة نثقب على الأعمدة من (١ – ١٠) الأرقام الخاصة برموز يمكن توقيعها على حسب الفئات . التى تتضمنها الخريطة ؛ وهذه الرموز موضّحة فى الجدول رقم (١) المرفق .

هذا الاختيار يمكن وضعه ضمن رزمة الـ SYMAP ويمكن – أيضاً – عدم وضعه ؛ وذلك يمكن ترك عملية اختيار التظليل للحاسب الآلي « أتوماتيكياً » بحيث تزداد الكثافة فى التظليل . كلّما زادت قيم الفئات . كما هو الحال فى خرائط التوزيع النسبي (شكل ٣).

Elective Number 27 — Contour Map — 1 Card

هذا الاختيار يستخدم ليدل على أن الخريطة المطلوبة خريطة «كنتورية» وليست خريطة التوزيع النسبي ؛ وذلك عندما تكون البيانات متضمنة للنوعين .

نثقب رقم ٢٧ فى الأعمدة ٤ ، ٥ .

وإذا لم يوجد هذا الاختيار فإن الحاسب الآلي « أتوماتيكياً » يرسم خريطة التوزيع النسبي (الكوروبلث) إذا كانت الرزمة الخاصة بالحدود الآتية :

A-Conformolines توجد بين رزم البرنامج .

٨ – نهاية الرزم : End of Input

عندما تكون جميع الرزم موضوعة فى أماكنها ، على حسب ترتيبها السابق ، توضع البطاقة الأخيرة فى نهاية هذه الرزم ؛ لتدلّ على نهاية البرنامج . هذه البطاقة الأخيرة نثقب عليها ست تسعات (**٩٩٩٩٩٩**) فى الأعمدة من ١ – ٦ .

وقد استخدم المؤلف هذه المختارات الثمانية فى الأمثلة التطبيقية ، التى يتضّمنها البحث والخاصة بالخرائط الكنتورية (شكل ٢) وخرائط التوزيع النسبي (شكل ٣) ويأمل المؤلف – فى النهاية – أن يكون هذا البحث قد أعطى بعض الضوء على الخطوات الرئيسية ، التي يمكن اتباعها فى الحصول على خرائط الساي من برنامج SYMAP بواسطة الحاسب الآلي « الألكتروني » .

* * * * * *

TABLE(1) CHARACTERS AVAILABLE IN SYMBOL ROUTINE [IBM 360]

NO.	SY.	NO.	SY.	NO.	SY.	NO.	SY.	NO.	SY.	NO.	SY.	NO.	SY	NO.	SY.
0	□	16	'	32	)	48	∑	64	.	80	&	96	—	112	0
1	○	17	BS	33	(	49	÷	65	A	81	J	97	/	113	1
2	△	18	∧	34	∩	50	≤	66	B	82	K	98	S	114	2
3	+	19	≡	35	⊓	51	≥	67	C	83	L	99	T	115	3
4	×	20	→	36	∅	52	△	68	D	84	M	100	U	116	4
5	◇	21	CR	37	⊖	53	]	69	E	85	N	101	V	117	5
6	⏃	22	≠	38	∫	54	[	70	F	86	O	102	W	118	6
7	⧖	23	±	39	⋋	55	/	71	G	87	P	103	X	119	7
8	Z	24	⌙	40	W	56	⍑	72	H	88	Q	104	Y	120	8
9	Y	25	=	41	⍲	57	√	73	I	89	R	105	Z	121	9
10	⌧	26	⌐	42	⍺	58	⍎	74	⌷	90	⍞	106	∞	122	⍫
11	✳	27	∫	43	⍵	59	⍏	75	▬	91	$	107	9	123	#
12	⧖	28	⊐	44	⍷	60	←	76	≻	92	✱	108	%	124	⍟
13	|	29	∨	45	⍝	61	×	77	⍧	93	⍭	109	⍀	125	⍤
14	★	30	~	46	UC	62	↑	78	+	94	⍥	110	⍁	126	⍨
15	—	31	⍒	47	LC	63	↓	79	.|	95	¬	111	?	127	⍣

أولاً : المراجع العربية :

- المجلس الأعلى لرعاية الفنون والآداب والعلوم الاجتماعية ، (١٩٦٥م) ، المصطلحات الجغرافية ، القاهرة .

- عبد القادر عبد العزيز علي ، ١٩٨١م :

« المرحلة بين تجميع البيانات الجغرافية ، وإدخالها فى الحاسب الآلي » ، المجلة الجغرافية العربية ، العدد الثالث عشر ، ص ص ١٢١ - ١٣٥.

- عبد القادر عبد العزيز علي ، ١٩٨٢م :

أطلس مناخ مصر بالكمبيوتر ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة .

- محمد محمد سطيحة ، ١٩٧١م :

خرائط التوزيعات الجغرافية ، دراسة فى طرق التمثيل الكارتوجرافي ، مكتبة النهضة العربية ، القاهرة ، ص ص ٢٣٣ - ٣٥١ .

ثانياً - المراجع الأجنبية :

- Bigelow, G.F., 1963; "Photographic Interpretation Key-A Reappraisal". Photogrammetric Engineering. Vol. 29. PP. 1042-1051.
- Day, C., 1974; A London Fortran Course, London University Press, 85 PP.
- Harris, R., 1981; Remote Sensing in the Middle East, Scientifically Arbitrated Bulletin of Researchs in Geography, Rab. by the Geog. Dept. of Kuwait Univ. and the Kuwait Geographic Society, Vol. 25, pp. 1-18.
- Heaslip, G.B., 1976; Satellites Viewing our World; the NASA Landsat and NOAA SMS/GOES, Environmental Management, Vol. 1, PP. 15-29.
- Heath, A.G., 1976; Introduction to SYMAP AT Durham University, Durham Computer Unit, 34 pp.
- Monkhouse, F.J., and H.R. Wilkinson, 1964; Maps and Diagrams, 2nd ed., Methuen and Co, Ltd., London, 399 PP.
- Muxworthy, D.T. (Editor), 1972; A user's Guide to SYMAP and SYMVU, Edinburgh catalogue Nos. 18.900.100, and 18.900.102, University of Edinburgh, pp. 1-68.
- Raisz, E., 1962; Principles of Cartography, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 350 PP.
- Rattenbury, J. and G. Barker, 1978; Data collection to Computer, Newcastle Upon Tyne, 14 PP.
- Richard Fussell, 1975; A Demographic Atlas of Birmingham, 1960-1970, Using SYMAP Prog., the Univ. of Alabama Press, 73 PP.
- Robinson, A.H., and R.D. Sale, 1969; Elements of Cartography, John Wiley & Sons, Inc., London, 355 PP.
- Robinson, A.H., and K.L. Wallwork, 1970; Map studies, Longman Group Ltd., London, 350 PP.

THE SYMAP BY THE COMPUTER

Dr. ABDEL-KHADER ABDEL-AZIZ ALI *

ABSTRACT

This paper is concerned with the stages of doing the Symap by the electronic Computer. Symap is a computer program for producing on a line printer, maps which graphically depict spatially disposed quantitative and qualitative information. It is suited to a broad range of applications, and is provided with numerous options to meet widely varying requirements. The historical development and the main problems of the Symap program for doing the main two types of maps (contour and choropleth maps) are discussed. The contour and the choropleth maps have been done by the author using IBM 360 Computer in Durham University, England.

* Assistant Professor,
Department of Geography,