اتحاد المهندسين الزراعيين العرب
الأمـــانـة العـامـة
دمشق - ص.ب : ٣٨٠٠
هاتف : ٣٣٣٥٨٥٢
فاكس : ٣٣٣٩٢٢٧

المؤتمر الفني الدوري الخامس عشر للاتحاد

التكامل العربي في مجال
الإستفادة من تقنيات المعلوماتية
في الزراعة العربية

تقنية نظام المعلومات الجغرافي GIS في توفير المعلومات الزراعية

اعداد
المهندس مهند محمد الكلالده

وزارة الـــزراعـــة
المملكـــة الأردنية الهاشمية

طرابلس - الجماهيرية العظمى

١٥ - ١٨ /٢/ ٢٠٠٤

المملكة الاردنية الهاشمية

وزارة الزراعة

التكامل العربي في مجال الاستفادة من تقنيات المعلوماتية في الزراعة العربية

تقنية نظام المعلومات الجغرافي GIS في توفير المعلومات الزراعية

إعداد المهندس
مهند محمد الكلالده

آب ٢٠٠٣

١. مقـــدمـــة

أدت الحاجة الكبيرة والمستمرة لتخزين ومعالجة واظهار بيانات معقدة الى استعمال الحاسبات وخلق منظومات معلومات معقدة ، فخلال الـ 25 سنة الماضية تم تطوير نظام لتخزين ومعالجة البيانات المكانية باستخدام الحاسبات ليصبح وخلال فترة قصيرة واحد من أهم تطبيقاتها ، ولتيحول الى أحد الوسائل الضرورية في التخطيط والادارة ، بسبب الموثوقية والسرعة والشمولية التي يؤمنها وكذلك الحجم الكبير من البيانات التي يعالجها والذي كان يتطلب فيما سبق وباستخدام الطرق التقليدية الكثير من الجهد والكلفة والزمن ودعي هذا النظام بنظام المعلومات الجغرافية (Geographic Information System GIS) وهو نظام متاح في مختلف أنظمة الحواسب الكبيرة (Mini & Workstation) منها والشخصية (PC).

٢. تعـــريـــف

يوجد تعريفات كثيرة للنظام اعتمد كل منها على الطريقة التي يتم استخدام النظام بها.

أما التعريف الاكثر تعبيرا عن النظام فيمكن صياغته كما يلي:

"نظام المعلومات الجغرافية وسيلة قوية وفعالة لتخزين وتطوير وتحليل وإظهار مختلف المعلومات المكانية باستخدام التقنيات الحديثة ، يؤدي في النهاية الى وضع مشاهد (سيناريوهات) متعددة لمساعدة صانعي القرار والمخططين ، في إعداد الخطط الرشيدة ، ويمكن من تطويرها وتعديلها".

كما أن تسمية ***نظام المعلومات الجغرافية*** هي أفضل تعبير وتعريف متكامل لمفاهيم النظام والمعلومات والموقع الجغرافي.

النظام (System) يعبر عن التجميع المنظم للتجهيزات والبرامج والمستثمرين والمبرمجين ، بحيث يحدد الهدف من الدراسة طريقة التجميع التي تؤمن التخزين الامين والدقيق ، وكذلك الاستثمار الفعال والسهل كما يحدد هذا الهدف اساليب تنفيذ التطبيقات التي هي مجال اهتمام المستثمر والتطبيقات المساعدة الاخرى.

المعلومات (Information) التي هي نتاج عمليات التحليل والتركيب على مختلف البيانات سواء الاساسية المرتبطة مباشرة بالدراسة المطلوبة أو البيانات الوصفية المساعدة على تطوير عمليات أخذ القرارات ، لذلك فإن الهدف من الدراسة يجب أن

يوضع قبل المباشرة بجمع المعلومات ، وذلك لاختصار الطرق في عمليات التحليل والتركيب والتي تعتبر أصعب وأطول العمليات في بناء منظومة الـ (GIS).

الجغرافية (Geographic) فهي وصف الاهداف في عالم موجود ويتضمن هذا الوصف تحديد المواقع بواسطة نظام معروف للاحداثيات ووصف الاشكال النقطية (Points) والخطية (Lines) والمضلعية (Polygons) وقياس المساحات والاطوال والزوايا.

وفي النهاية فإن النظام يقوم بعمل متكامل بين مختلف تلك المفاهيم السابقة حيث يقوم بتحديد العلاقات المكانية بين مجموعة الاهداف.

٣. مجالات الاستخدام

إن مجالات تطبيق هذا النظام متعددة وكثيرة انطلاقا من ظروف التنمية المتكاملة التي يهتم بها الانسان ، ***وتزداد هذه المجالات اتساعا ، من الانتاج الدقيق للخرائط ، الى تخطيط استعمالات الاراضي والموارد الارضية ، الى ادارة الموارد الطبيعية واستكشافاتها ، الى التقييم والاحصاء*** ، وقد دخل استخدامه في مختلف مجالات الحياة تقريبا في الدول الصناعية ، وبمختلف المقاييس ، بحيث يمكن الانتقال من المقياس العام الى التفصيلي وبالعكس ، ***واصبح يشكل اساسا يعتمد عليه في المعلومات المطلوبة واللازمة لدعم الخطط والبرامج التنموية*** ، وتنظيم تنفيذها واستثمارها وتقديم الخدمات المختلفة في مجالات حياة الانسان المختلفة اليومية ، كالصحة والامن والسياحة ، وغيرها.

وتظهر اهمية استخدام نظام المعلومات الجغرافية في التعامل مع عدد كبير من الشرائح والمعلومات الوصفية اضافة الى وضع نظام معقد من الافضليات والشروط والمقيدات والاراء المقترحة من المخططين والخبراء وصانعي القرار ، ان استخدام الطرق التقليدية في هذه الحالة يجعل الامر يبدو معقدا بالمقارنة مع استخدام نظام المعلومات الجغرافية ، فإن المرونة التي يتميز بها النظام تسمح بوضع التعديلات على هذا المخطط اذا وجدت مجموعة العمل ضرورة ذلك ومقارنة النتائج في مثل هذه الحالة ، تمنح هذه الميزة مجموعة من السيناريوهات تتحكم بكل منها مجموعة من العلاقات والاشتراطات المختلفة ، كما ان النموذج الناتج هو مزيج من الفهم للمؤشرات والمقيدات والشروط والافضليات والقوانين الرياضية التي تتحكم بنشوء ظاهرة ما اضافة لامر هام جدا وهو الخبرات الشخصية لمجموعات العمل.

فالكاميرات تقوم بتسجيل الصور الملتقطة على شكل رقمي (Binary) كما في صور التوابع الصنعية ، ولكن ما زالت هذه الوسيلة محدودة الانتشار بسبب ارتفاع ثمن هذه الكاميرات.

د. معطيات نظام تحديد المواقع (Global Positioning System GPS) وهي وسيلة حديثة للتحديد الدقيق للمواقع وارتفاعها عن سطح البحر ، ترتبط بنظام متطور محمول على عدد كبير من التوابع الصنعية التي اطلقت لاجل هذه الاغراض.

يمكن الحصول من مجمل هذه الوسائل الخاصة بالاستشعار عن بعد على خرائط تخصصية تحمل تصانيف تخدم الهدف الموضوع للدراسة ، وذلك بعد اجراء مجموعة كبيرة من العمليات على هذه الصور من أجل تفسيرها وتصحيحها ومعالجتها وتحليلها بطرق مختلفة ، وان مجموعة الخرائط الناتجة تشكل قاعدة عريضة وهامة في نظام المعلومات الجغرافية.

٤-٢ الخرائط التخصصية

هي مجموعة الخرائط التي تخدم موضوع الدراسة ، كالخرائط الطبوغرافية ، واستعمالات الاراضي ، والتغطية النباتية ، والمناطق السكنية ، والحدود السياسية والادارية ، .... ، يتم ادخال هذه الخرائط الى قاعدة معلومات النظام عبر ترقيمها المباشرة (Digitizing) ومن ثم يجري توحيد المقاييس والاسقاطات في مقياس واحد ونظام اسقاط واحد.

إن نظام المعلومات الجغرافية يقدم تسهيلات كبيرة في هذا المجال ابتداء من دقة الادخال وسهولته الى امكانية التحويل بين مختلف المقاييس والاسقاطات المعروفة عالميا ، كما يمكن النظام من تحويل كثير من الخرائط المرقمة بواسطة أنظمة الكمبيوتر الاخرى الى قاعدة معطياته مباشرة ، وبالتالي الاستفادة الكاملة من جميع المعطيات المتوفرة.

٤. مصادر المعلومات في نظام المعلومات الجغرافي

من أهم ادوار المعلومات في حقل التخطيط هو ضمان الشروط الخاصة بالعدالة والموضوعية والعقلانية والكفاءة من اجل الوصول لاتخاذ القرار المناسب ، فعادة يباشر التخطيط بالمعلومات ، لانها تصف الحالة والشروط القائمة وكلما كانت المعلومات المجمعة كبيرة وموجهة كلما كانت النتائج جيدة ووافية لاغراض التخطيط.

يتوافق نظام المعلومات الجغرافية مع شتى مصادر المعلومات الاخرى المعروفة حاليا، بحسب الحاجات والامكانيات لدى المستثمرين ، ويمكن الحصول على هذه المعلومات بوسائل متعددة ، كبنوك المعلومات التخصصية – تبادل المعلومات مع البنوك الاخرى – الشراء المباشر من مختلف المصادر – تحويل المعلومات المتاحة لدى المستثمر لاغراض التوافق مع نظام المعلومات الجغرافية ويمكن تقسيم مصادر المعلومات الى:

٤-١ الاستشعار عن بعد

يعرف الاستشعار عن بعد بأنه "**وسيلة تقنية للحصول على خصائص جسم ما ودون التماس المباشر معه**" ، وتعتبر معطياته ذات أهمية كبيرة بالنسبة لنظام المعلومات الجغرافية بسبب التحديث الدائم ، والدقة الجيدة ، ومساحات الرصد الكبيرة ، حيث يتم الرصد بواسطة التوابع الصنعية والطائرات والبالونات وغيرها من الوسائل ، على مدار الساعة ، وتصل مساحة الرصد الى أكثر من 30,000كم^2 في بعض التوابع وتصل الدقة الى 10م في التابع الصنعي الفرنس SPOT والى 2م في التوابع الصنعية الروسية الحديثة ، ولهذه المعطيات اشكالا متعددة منها:

أ. صور التوابع الصنعية ، التي تصل الى المحطات الرئيسية على شكل رقمي (Binary) وتسجل على أشرطة ممغنطة أو أقراص ، تتميز هذه الصور بكميات كبيرة من المعلومات ولمنطقة كبيرة نسبيا.

ب.صور جوية ، تسجل على فيلم تصوير فوتوغرافي ذو حساسية عالية ، تتميز هذه الصور بالدقة حيث يمكنها تحسين دقة صور التوابع الصنعية فيما اذا تم الربط بينهما ، ولكن مساحة رصدها صغيرة نسبيا.

ج. صور الكاميرات الرقمية ، انها احدى الوسائل الحديثة التي يمكن استخدامها من مسافة قريبة لاغراض البحث العلمي ولمقارنتها بالصور الفضائية

٤-٣ البيانات الجدولية

وهي عبارة عن مجمل البيانات الجدولية الناتجة عن مجموعة المسوح باستخدام مجموعة من الادوات التقنية والتي تجريها فرق متخصصة كالمسوحات الطبوغرافية والاحصائية والتوصيفية ، المرتبطة بموضوع الدراسة ، ويتم ادخالها الى قاعدة معطيات النظام في المرحلة الاولى وفي المرحلة الثانية يتم ربط السمات المكانية مع ما يخصها من هذه البيانات الجدولية ، كما يقدم النظام امكانية الاستفادة من ملفات البيانات الموجودة في قواعد معلومات مختلفة ، حيث يمكن تحويلها مباشرة دون الحاجة لاعادة ادخالها مرة أخرى.

٥. وظائف نظام المعلومات الجغرافية

٥-١ إدخال المعطيات Data Input

تبدأ هذه الوظيفة بتجميع المعلومات الخاصة بالهدف المطلوب دراسته في قاعدة معلومات ومن ثم تجري عمليات الادخال باستخدام طرق مباشرة كالترقيم او المسح أو غير ذلك أو باستخدام طرق غير مباشرة عن طريق الاستعانة ببرامج تحويل المعطيات من أنظمة مختلفة للنظام المستخدم ضمانا لتوافق المعطيات ودرجة دقتها ، وفي بعض الاحيان تجري بعض التعديلات لاخطاء سواء أكانت مرتكبة أثناء الادخال أو أخطاء في المعطيات المدخلة ذاتها – حيث من الاهمية إزالة الشوائب والحشو منها لتصبح جاهزة للمراحل اللاحقة من العمل.

٥-٢ إدارة المعطيات Data Management

يحتاج المستخدم للنظام الى التخزين الامين والدقيق للمعطيات وكذلك لترتيبها بشكل منظم ومفهرس يؤمن الوصول السريع اليها ، كما يحتاج الى اجراء تقييم للمعطيات التي تم ادخالها مسبقا للتأكد منها عبر الوسائل المتاحة كالمسح الحقلي المباشر مثلا ، ثم اجراء تعديلات اذا لزم الامر ، كما أنه في بعض الاحيان يتم اجراء تعديلات نتيجة تغير لاحق في المواصفات لعملية الجمع الاولي للمعلومات.

كما يحتاج المستخدم احيانا الى اجراء بعض أعمال المعالجة للمعطيات الحالية وانشاء مجموعة من المعلومات الجديدة مرتبطة فيما بينها بسمات مشتركة تهم المستخدم في عملية التحليل اللاحقة.

إن مجمل هذه الحاجات يقوم النظام بتأمينها وبشكل متداخل وجدلي (Interactive) حيث يقدم للمستخدم التسهيلات في الوصول الى ما يشاء وفي أية لحظة لتنفيذ أية من العمليات المطلوبة.

٥-٣ تحليل المعطيات Data Analysis

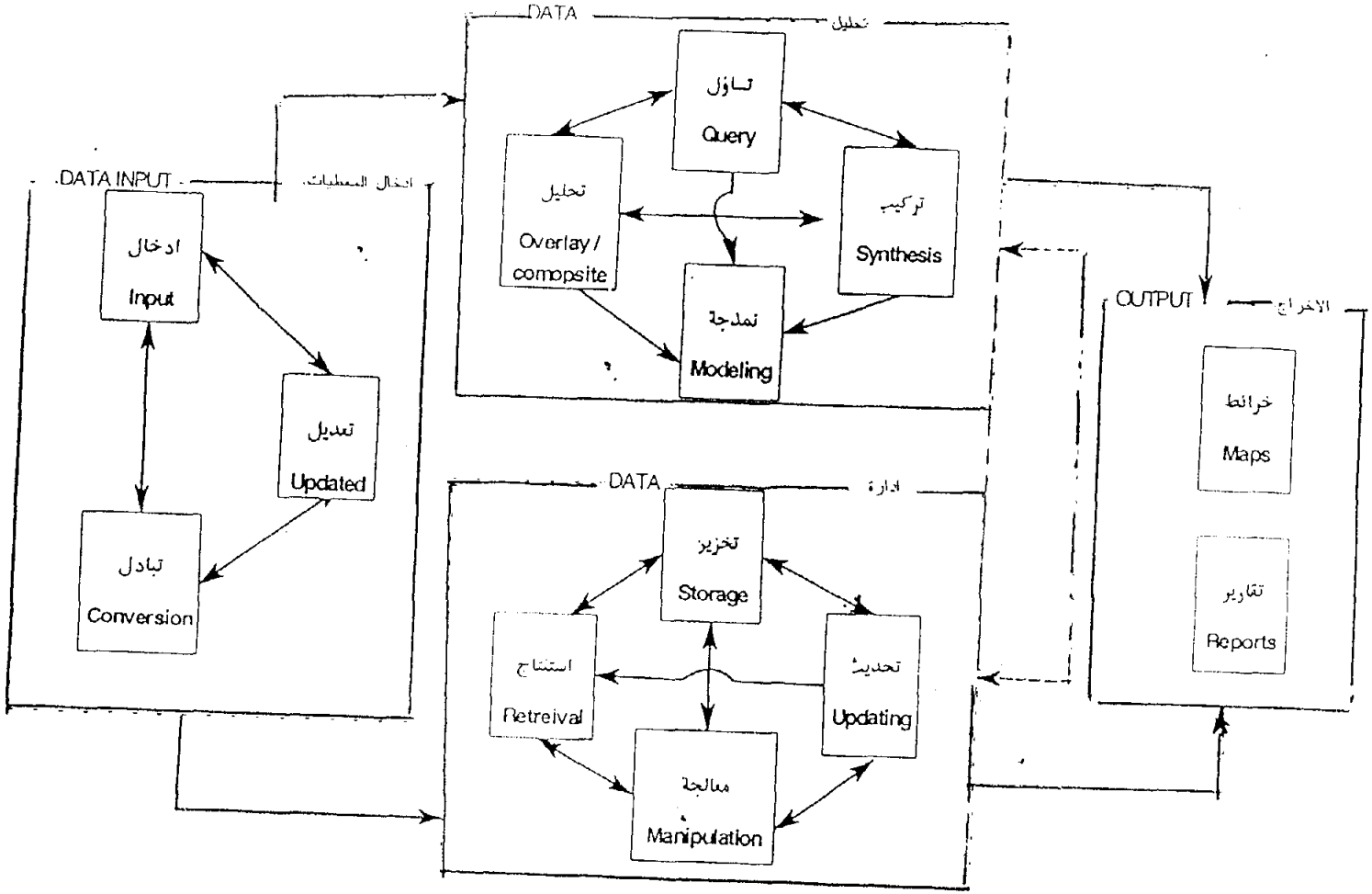
إن الحاجة الرئيسية من استخدام النظام هي الوصول الى الهدف المنشود عبر المخطط النهجي الموضوع سلفا وبالتالي فإن النظام يقدم خدمات جيدة من حيث اجراء المعالجات المتعددة على قاعدة المعطيات الاساسية واجراء التحليلات والتركيبات والتساؤلات المطلوبة للوصول الى شكل متقدم لهذه القاعدة في نقله نوعية ومتقدمة باتجاه الهدف. وصولا بالقاعدة الى محاكاة دقيقة للنموذج وبناء الاشكال النهائية للاخراجات التي تمثل الغاية المطلوبة. ومن التسهيلات المتاحة في عدد من أنظمة المعلومات الجغرافية تسهيلات الربط المكاني والاحاطة واستقراء المعلومات حول السمات والدمج المكاني المتعدد وكذلك النمذجة ثلاثية الابعاد وغير ذلك من التسهيلات الكثيرة والفعالة.

5-4 اخراج المعطيات Data Output

بعد مرحلة تحقيق النموذج الموضوع تأتي مرحلة الحصول على الاخراجات ووضع المعطيات الناتجة في شكلها المحسوس امام صانعي القرار والمخططين والمنفذين ، حيث تأخذ هذه المنتجات اشكالا متعددة من الخرائط والمقاييس والاشكال والالوان والتقارير الموجزة أو المفصلة محتوية على التعليقات والجداول المعنية والاشكال التوضيحية مثل الافلام والسلايدات والشفافيات ... الخ (الشكل 4) يبين وظائف النظام والعلاقات بينها.

٦. مزايا نظام المعلومات الجغرافية

تأتي أهمية النظام في استيعاب الكم الهائل من المعلومات التي تحتويها قاعدة المعلومات الخاصة به وكذلك في تنفيذ المهمة الكبيرة التي يؤديها في مجال التخطيط المتكامل والشامل وصناعة القرار الصائب والمتطور والسريع الذي يساهم في وضع الحلول للمشاكل الحيوية والطارئة أمام اصحاب القرار.



الشكل 4 وظائف النظام G I S

Fig (4) FUNCTIONS OF A

فإن النظام يتصف بتكامل في اداء وظائفه وكذلك بالمرونة في اجراء مختلف خطوات التعامل مع الكم الهائل من معطياته وهذا يحتاج الى اعداد جيد للمعطيات بكفاءة عالية والتنسيق فيما بينها.

وكذلك فإن النظام يقدم تسهيلات مختلفة كالسرعة التعامل مع المعطيات مهما كان حجمها تعديلا وبحثا واستقراء وتجسيد لاراء صانعي القرار والمخططين واستفادة من معطيات حقلية مستجدة أو قواعد بيانات مساندة يراد الاستفادة من معطياتها وبذلك يشكل النظام قاعدة معطيات سهلة وسريعة الاستثمار ، والشكل (5) يوضح أهمية مزايا نظام المعلومات الجغرافية والتي تتلخص بما يلي:

٦-١ تخفيض الكلفة

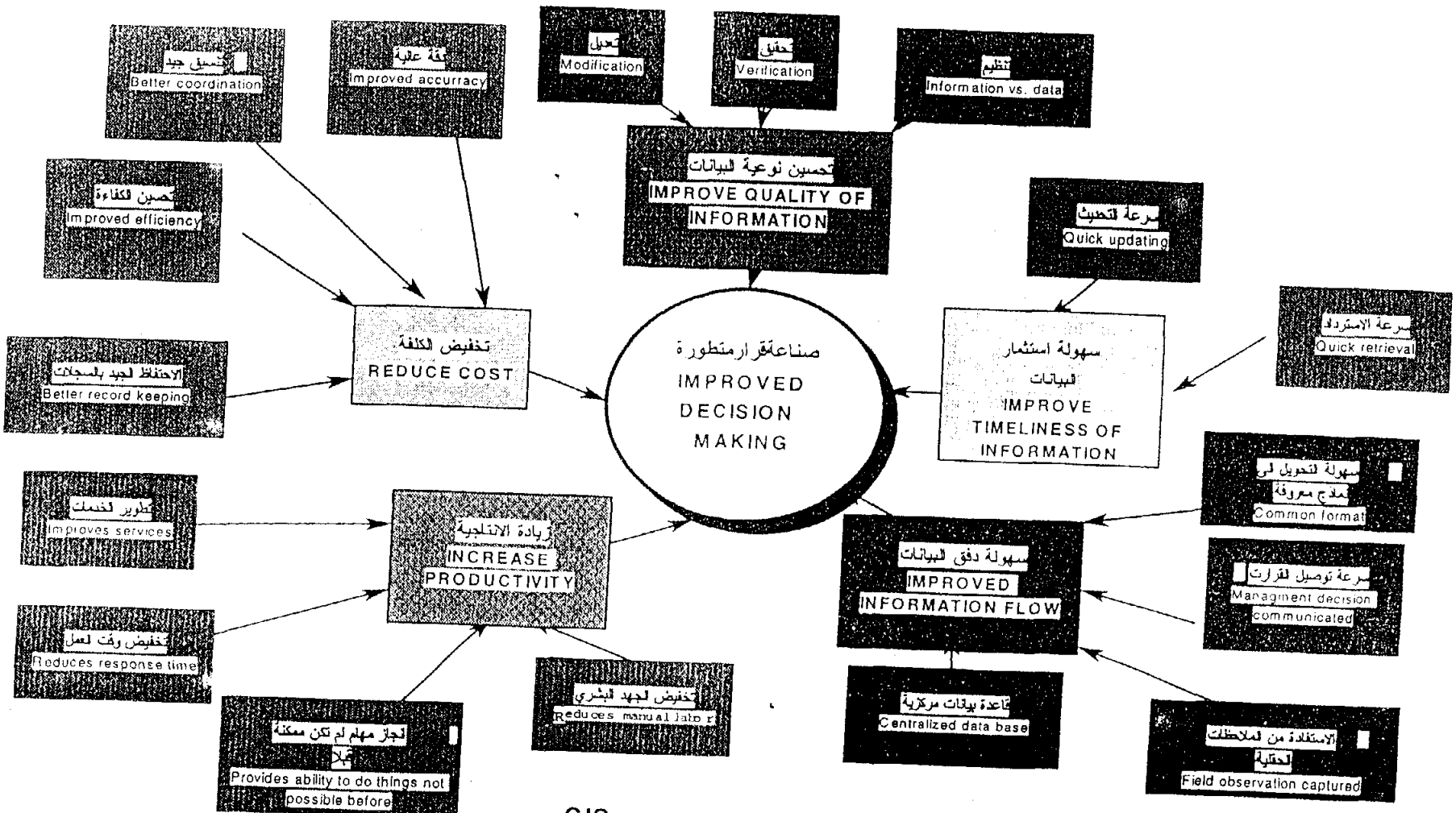
إن استخدام التكنولوجيا المتطورة يؤدي الى تحقيق مجموعة من المزايا مثل الدقة والترتيب التي تؤدي بدورها الى تخفيض ملموس في الوقت المستخدم في هذه العمليات باستخدام الاساليب التقليدية ، كما أن استخدام هذه التكنولوجيا تؤدي الى التخزين الامن للمعلومات.

٦-٢ زيادة الانتاجية

إن وسائل المعالجة المتطورة والمتقدمة والسرعة العالية المرافقة لهذه الوسائل والتي يؤمنها النظام وتقديمه لخدمات في مجالات انجاز مهام لم تكن الوسائل التقليدية قادرة على إنجازها أو في أحسن الاحوال كان يتطلب ذلك جهدا ووقتا كبيرا ، مما يشجع الباحثين والمخططين والدارسين في استثماره بكفاءة عالية في مجالات مختلفة.

٦-٣ سهولة استثمار المعلومات

بعد أن تتم عمليات ادخال المعطيات الخاصة بقاعدة معلومات النظام ، يقوم النظام باستخدام المعالجات السريعة بفهرسة وتنظيم المعطيات مما يؤمن وسيلة سريعة للتعامل مع هذه المعطيات كاستردادها واجراء تعديلات عليها في الوقت الذي يريد المستخدم ذلك.



الشكل 5ـ مزايا نظام GIS

Fig (5) *GIS's* ADVANTAGES

٦-٤ سهولة دفق المعلومات

من اهم مزايا النظام هي التسهيلات الكبيرة التي يمنحها في تشكيل قاعدة معطيات كبيرة الحجم ومتخصصة ومركزية بحيث تصب فيها جميع عمليات التعديل والحفظ والمعالجة والتحليل والتركيب ، وفي نفس الوقت فهي قاعدة متاحة لجميع المستجات الهامة ، كالتحقيقات والمسوحات الحقلية المتجددة ، والقرارات والتوصيات التي يقدمها المخططون وصانعو القرار ، يمكن ربطها باشكل مختلفة مع قواعد المعطيات المعروفة عالميا ، مما يجعل الاستفادة من جميع المعطيات الموجودة لاهداف مختلفة.

٦-٥ تطوير نوعية المعلومات

إن الوصول الى قاعدة معطيات متخصصة خالية من الاخطاء والحشو والتكرار والاسهاب ، يعتبر هدفا غاية في الاهمية ، ولذلك لا بد لأية قاعدة من القدرة على إعادة التنظيم والفهرسة واجراء التعديلات الناجمة عن تحسين وتجديد المعطيات وكذلك اجراء التساؤلات اللازمة لعمليات المعالجة والتحليل المتقدمة ، وتأتي هنا اهمية تحديث القاعدة دون الحاجة الى إعداد أو تنظيم جديد.

٧. إعداد قاعدة معلومات النظام

تعتبر بنوك المعلومات العلاقاتية Relational Database Systems (RDBS) جزء لا يتجزأ من نظام المعلومات الجغرافية فهي تسمح للمستخدمين بالتعامل مع معطيات موزعة في أكثر من نظام أو شبكة معلومات أو تجهيزات مختلفة ، مما يوفر ادوات قوية في المعالجة المكانية من قبل أنظمة الـ GIS المختلفة بواسطة Relational Database Interface (RDBI) الخاص بهذه الانظمة ، لذلك فإن مستخدمي أنظمة GIS غير مقيدين بنوع معين من بنوك المعلومات.

٨. مكونات قاعدة المعطيات

تتكون القاعدة من ثلاثة عناصر متكاملة متآلفة خالية من الحشو والاسهاب ومتوافقة بحيث لا تعيق سرعة انجاز النظام ومرونته.

- الشرائح البيانية (Layers)
- الجداول الوصفية للسمات (Attributes)
- مكتبة المخططات

٩. بنية البيانات

تأخذ المعطيات في نظام المعلومات الجغرافية شكلان هما: معطيات شبكة المسح Raster ومعطيات متجهية Vector.

٩-١ معطيات شبكة المسح Raster

معطيات شبكة المسح هي تمثيل بياني وصفي لهدف أو سمة أنتجت بواسطة وسيلة بصرية أو اليكترونية (صورة قمر صناعي ، صورة ممسوحة ، ...) وهي أبسط شكل للتخزين في الحاسب ، فإن معطيات شبكة المسح تتوضع على شكل شبكة ، حيث كل خلية او عنصر صورة Pixel تحدد بواسطة تقاطع عامود Column وصف Row وكل مجموعة من عناصر الصورة تشكل السمات المختلفة (مضلعات-خطوط-نقاط).

تمثل السمة بعنصر صورة يعتمد على نموذج المعلومة المحتواه ضمن الصورة ، فعلى سبيل المثال اذا كانت الصورة أحدى معطيات الاقمار الصناعية فكل عنصر صورة تمثل جزءا من الارض في موقع محدد. واذا كانت الصورة عبارة عن وثيقة ممسوحة فإن كل عنصر صورة تمثل قيمة انعكاس للضوء عن نقطة محددة على الوثيقة لذلك تمثل كل نقطة بخلية لها قيمة ، ويتمثل الخط بسلسلة من الخلايا المتجاورة كما يمثل المضلع مجموعة من الخلايا المتجاورة.

٩-٢ معطيات متجهة Vector

أما المعطيات المتجهية فهي تمثيل بياني وصفي للسمة أنتجت بواسطة وسيلة من وسائل الاعداد الكارتوغرافي او التوثيقي (خريطة ، ملف ، بيانات ، ...) وكل سمة تحدد بواسطة زوجين من الاحداثيات Y,X. وتتمثل بثلاثة اشكال نقطة ، خط ، مضلع.

الجدول (1) يوضح بعضا من الانظمة المتاحة في نظام المعلومات الجغرافي وذلك من الاجهزة الكبيرة والصغيرة وطرق التخزين المستخدمة فيها

أسم النظام	طراز الحواسب المستخدم	طريقة التخزين
ARC/INFO	IBM D.G, PRIME, VAX	Vector
DELTAMAP	SUN, HP	Vector
INFOMAP	VAX	Vector
INTERGRAPH	VAX, IBM	Vector
MAPS	VAX, PRIME	Vector
SICAD	SIMENS	Vector
SYSSCAN	VAX	Vector
GeoBASED	VAX	Vector
SYSTEM600	VAX	Vector
ARC/INFO	IBM AT	Vector
SPANS	IBM AT	Vector
INFORMAP II	IBM AT	Vector
ERDAS	IBM AT	Raster
IL WIS	IBM AT	Vector & Raster
PAMAP	IBM AT	Raster
IDRISI	IBM AT	Raster

(مجلة العلم والمجتمع – اليونسكو – العدد 156 عام 1990)

١٠. اشكال ترابط المعطيات في نظام المعلومات الجغرافية

يسمح نظام المعلومات الجغرافية بربط المعطيات ببعضها وإن كانت في انماط مستقلة وهذا مفيد جدا في استثمار هذه المعطيات والاستفادة القصوى منها في التقييم والتحليل والتفسير ولهذا الترابط ثلاثة اشكال هي:

١٠-١ الترابط المباشر Exact Matching

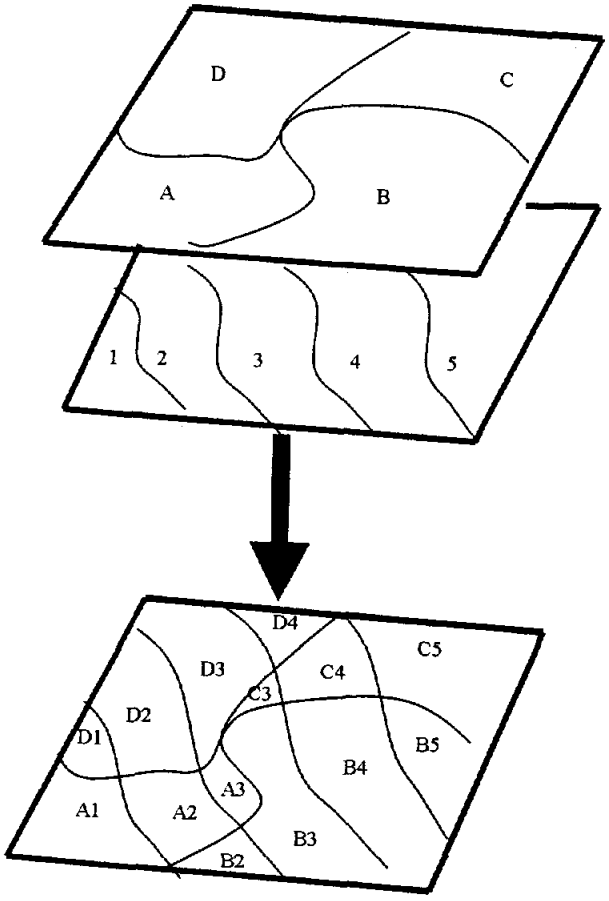
يمكن اجراؤه عند وجود معطيات تخص سمات جغرافية في ملف ومعطيات اضافية في ملف آخر عن نفس تلك السمات حيث يتم الربط بسهولة بواسطة بند مشترك لدى الملفين.

١٠-٢ الترابط الهرمي Hierarchical matching

يتم ذلك باضافة المعطيات الخاصة بمناطق صغيرة الى بعضها حتى تشكل بمجموعها المساحة الكلية ، ثم يتم اجراء الربط المباشر عليها

١٠-٣ الترابط التراكبي Fuzzy matching

في حالات كثيرة تكون حدود المناطق الصغيرة لا تطابق تلك الكبيرة ، في هذه الحالة يتم تراكب خريطة فوق الاخرى ومراقبة الخريطة الناتجة كمثال: المناطق المزروعة بمحصول معين في نوع معين من التربة ، هنا حدود المضلعات في الشريحة الاولى لا تنطبق على حدود مضلعات الشريحة الثانية لذلك ننشئ شريحة ثالثة تحوي خصائص الشريحتين معا.



١١. الاسئلة التي يجيب النظام عليها

أن نظام المعلومات الجغرافي يقدم امكانات كبيرة وإن من أهم ما يقدمه هذا النظام توفير المعلومات الزراعية من خلال الاجابة على الاسئلة التالية:

ماذا يوجد...؟

ما هو المحصول المزروع عند نقطة ذات احداثيات X,Y؟

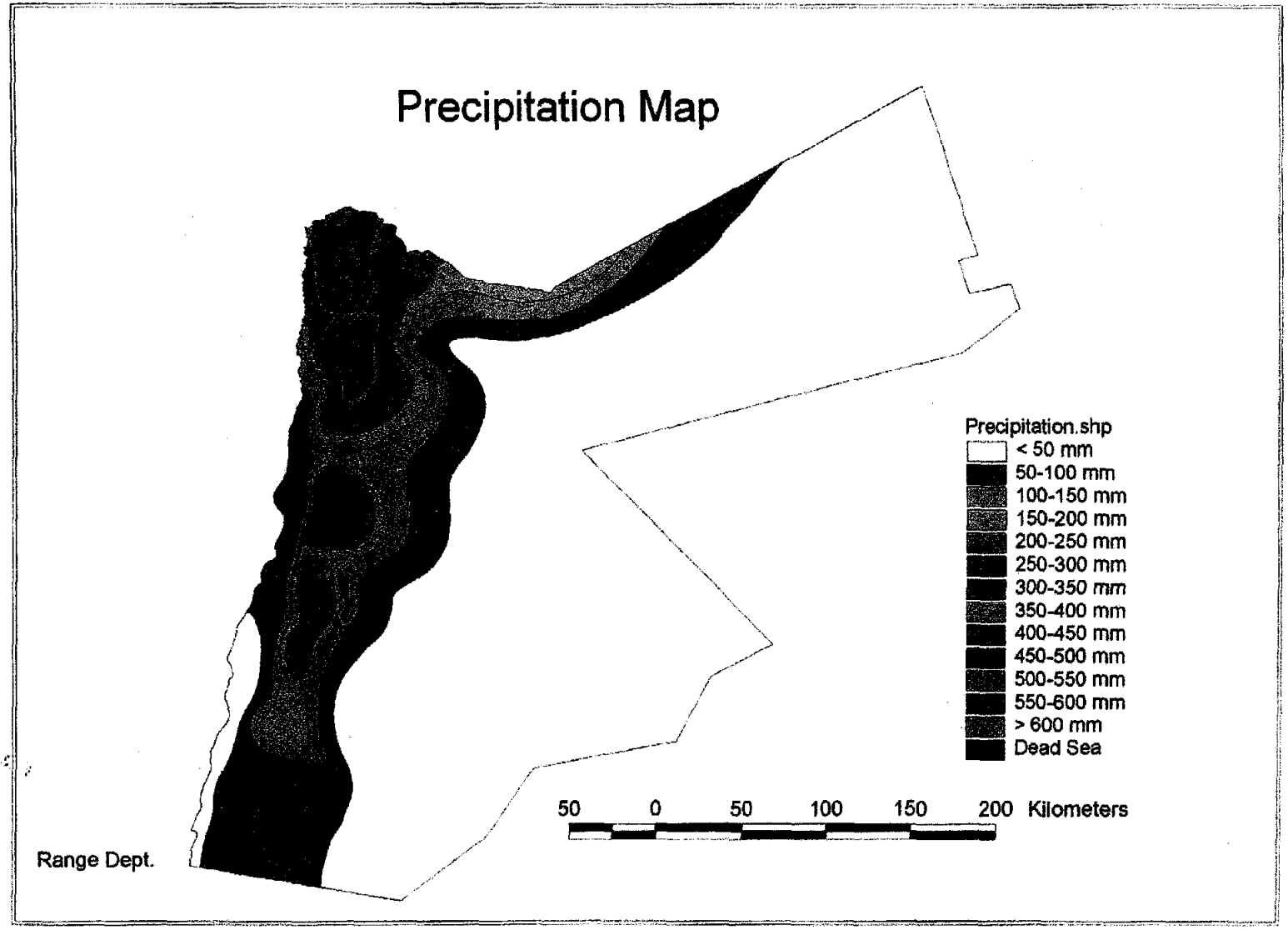
هل يوجد ...؟

هل يوجد نوع تربة Class 1 في المنطقة (A)؟

ما هي الاصناف الموجود في ...؟

ما هي الاصناف الموجودة في المنطقة (A) ضمن الخط المطري .... ملم؟

نستنتج مما تقدم إن نظام المعلومات الجغرافي GIS يقوم باجراء المعالجات والتحليلات اللازمة المطلوبة على المعطيات بشكليها المكاني والوصفي والربط بينهما مما ينتج الحصول على خريطة جديدة أو معطيات مشتقة او كليهما يمكن أن تحمل هذه المعطيات الجديدة تنبؤات أو استنتاجات أو خيارات جديدة توضح بين ايدي الاخصائيين والخبراء.


Precipitation Map
Precipitation.shp
< 50 mm
50-100 mm
100-150 mm
150-200 mm
200-250 mm
250-300 mm
300-350 mm
350-400 mm
400-450 mm
450-500 mm
500-550 mm
550-600 mm
> 600 mm
Dead Sea
50 0 50 100 150 200 Kilometers
Range Dept.

تطبيقات نظام المعلومات الجغرافيGIS
المشروع الوطني لخارطة التربة واستعمالات الاراضي

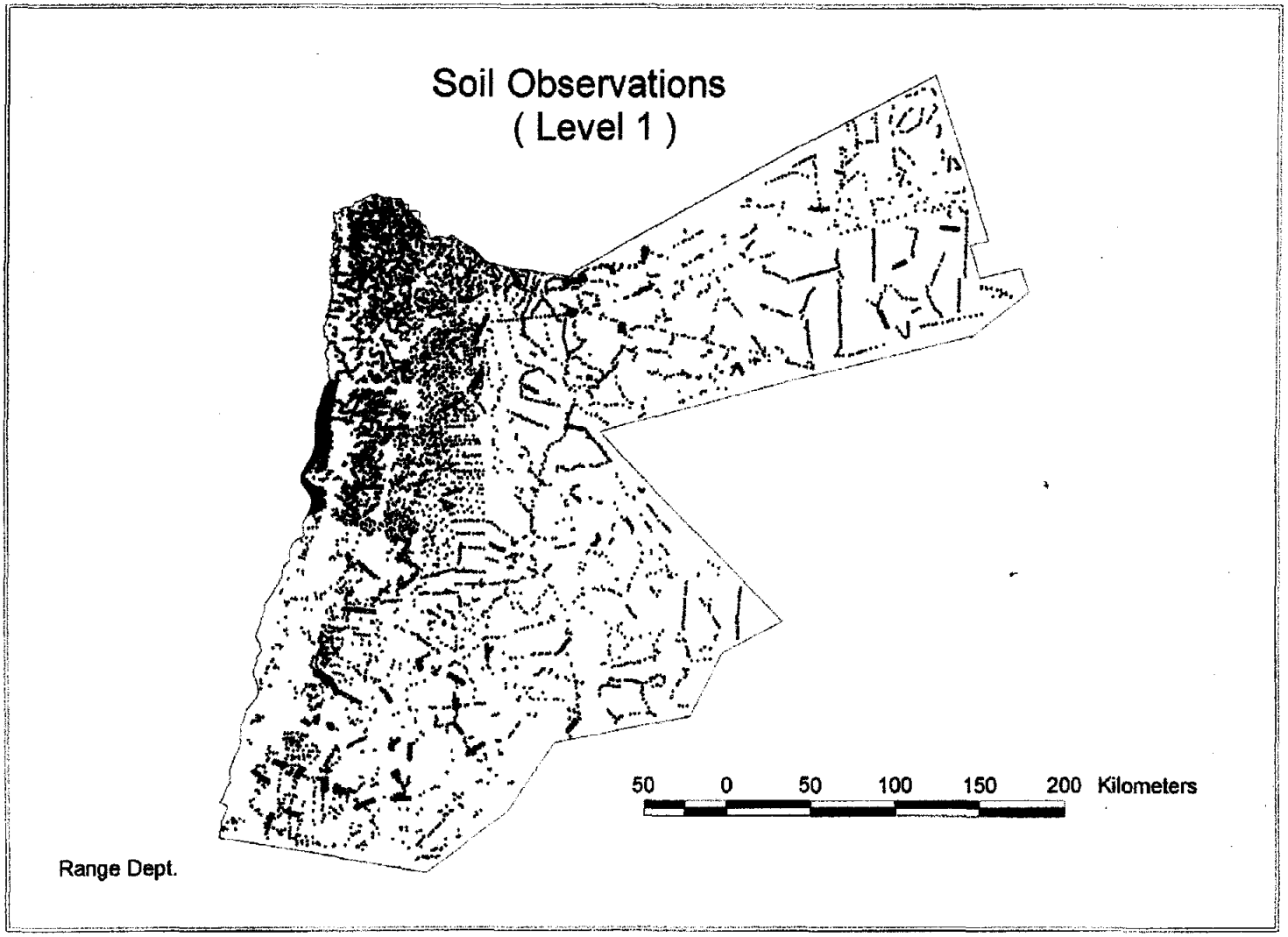
المرحلة الاولى / الاستطلاعية Reconnaissance

تم تحليل صور الاقمار الصناعية المعالجة مقياس 250.000:1 (MSS 1988) وكذلك الصور الجوية (مقياس 100.000:1) لاعادة تقييم الوحدات الفسيوجرافية للمملكة والخرائط المرتبطة بذلك وقد تم تحضير خارطة فسيوجرافية للاردن بمقياس 250.000:1 مع التقرير الاولي في آيار 1990. هذه الخارطة قسمت الاردن الى ثمانية عشر منطقة كل منها يشتمل على عدة أنظمة أعتمد في تحديدها العوامل الرئيسية التالية:

- المناخ
- الغطاء النباتي واستعمالات الاراضي
- الجيولوجيا
- الجيومورفولوجي
- الطبوغرافيا
- الهيدرولوجي
- خصائص صور الاقمار الصناعية "المعدلة"

وتم تحديد ما مجموعه 156 وحدة تربة خرائطية خلال الثمانية عشر منطقة فسيوجرافية وبلغ عدد الملاحظات التي تم انجازها في هذه المرحلة 11696 ملاحظة ميدانية كما هو مبين بالشكل (1).

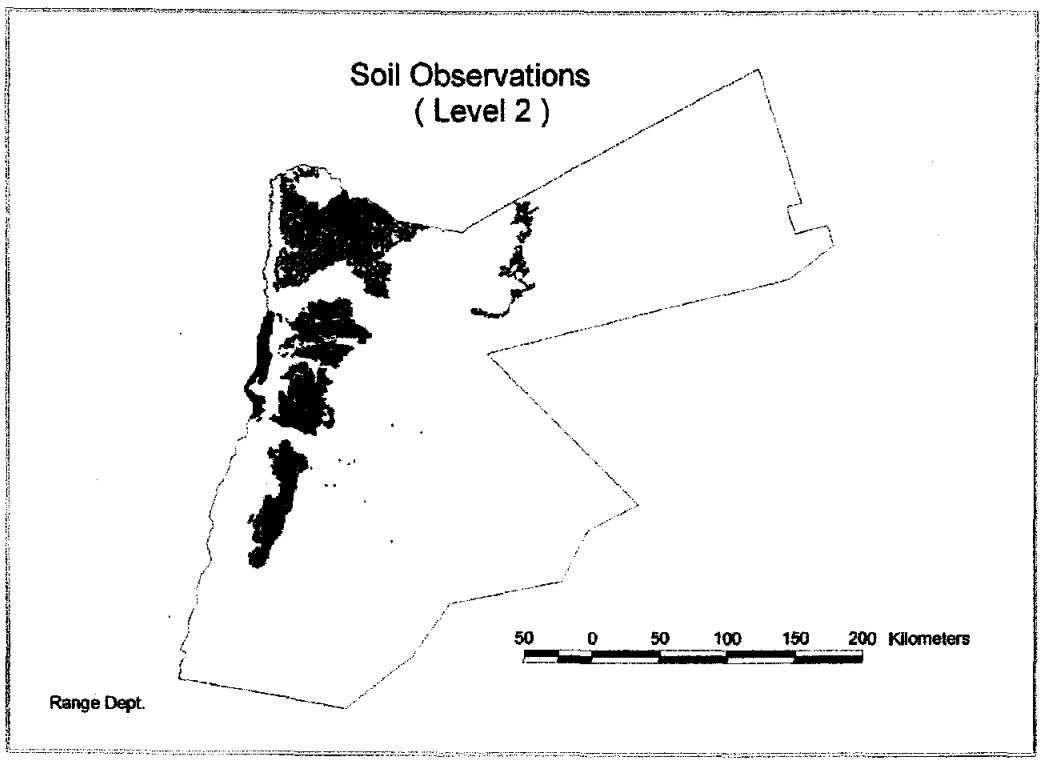
تم العمل على إدخال كميات الهطول المطري التي سجلت في 53 محطة مناخية موزعة على جميع انحاء المملكة خلال الفترة ما بين 1956 – 1995 بالاضافة الى ادخال المعدل السنوي لدرجات الحرارة في المحطات جميعها. أما بالنسبة للغطاء النباتي فقد تم تقسيمه الى مناطق نباتات رئيسية على اساس المناخ والجيومورفولوجي وهي : منطقة شرق البحر الابيض المتوسط والمنطقة الهامشية ومنطقة الحجر الرملي والجرانيت والمنطقة الصحراوية.


Soil Observations
(Level 1)
50 0 50 100 150 200 Kilometers
Range Dept.

المرحلة الثانية / شبه التفصيلية Semi-Detailed

في هذه المرحلة تم اجراء دراسة شبه تفصيلية مقياس 50.000:1 شملت التربة والغطاء النباتي ودرجة الملائمة للمحاصيل لخمسة مناطق مختارة حيث تم تحليل صور الاقمار الصناعية المعالجة مقياس LANDSAT + SPOT 50.000:1 وصور جوية مقياس 25.000:1.

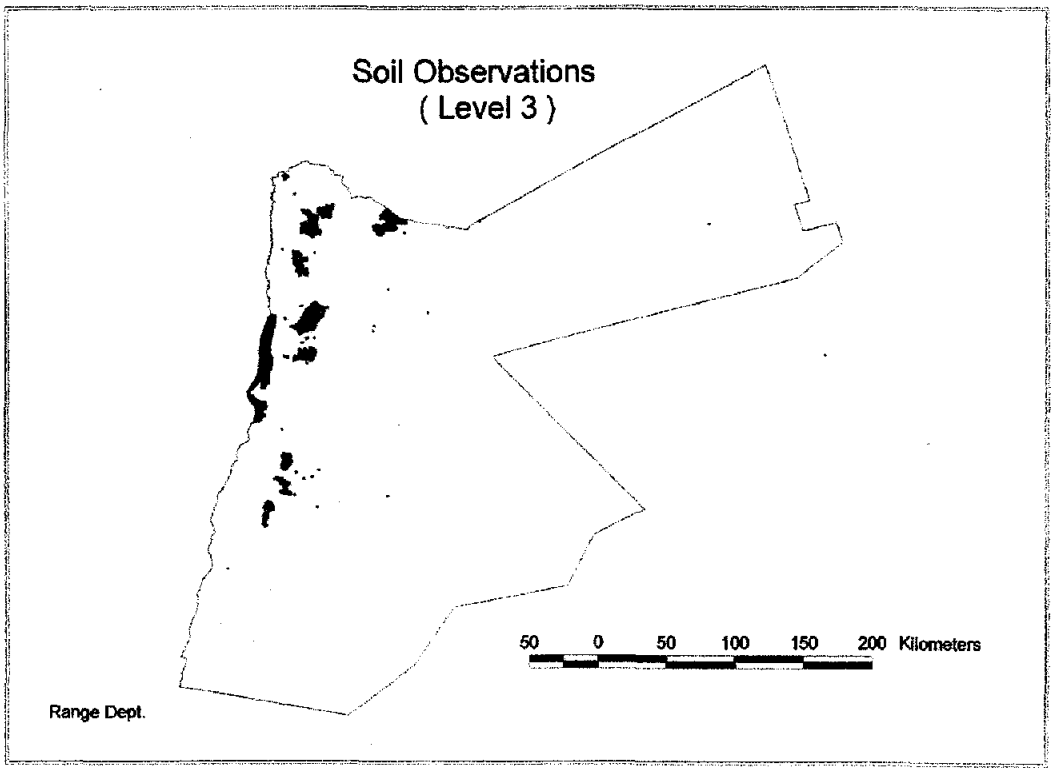
تم انجاز حوالي 24000 ملاحظة تربة لتغطية كافة ارجاء منطقة الدراسة بمعدل (3.5 ملاحظة / كم^2) (شكل 2) حيث تم تمييز 354 نوع تربة وتم تصميم نماذج جمع معلومات التربة بحيث تناسب خزن المعلومات بأجهزة الحاسوب.



المرحلة الثالثة / التفصيلية Detailed

تم اجراء دراسة تفصيلية مقياس 10.000:1 شملت التربة والغطاء النباتي ودرجة الملائمة للمحاصيل لمناطق مختارة بما مساحته 800كم2 بما يوازي 12000 ملاحظة ميدانية واستخدمت صور جوية مقياس 10.000:1 للعمل الميداني واستخدام صور جوية مقياس 30.000:1 للغطاء النباتي. تم تمييز 161 نوع تربة وتم تحضير خرائط الغطاء النباتي تغطي منطقة الدراسة.

وتم تحليل عينات التربة في مختبر التربة وتم تخزينها في نظام المعلومات الجغرافي GIS.



قاعدة المعلومات ونظام المعلومات الجغرافي

نتج عن دراسة التربة وبمستويات مختلفة من التفصيل كما وفيرا من المعلومات بما مجموعه 41000 ملاحظة ميدانية كما هو مبين بالجدول التالي تشمل على تفاصيل كاملة عن قاعدة المعلومات بحيث تحتوي كل ملاحظة منها على ما يقارب 80 معلومة مكانية ووصفية.

	Level 1 Sites	Level 2 Sites	Level 3 Sites	Total Sites
Profile Pits	380	1623	1736	3739
Auger Bores	3848	18131	15895	37874
Total	**4228**	**19754**	**17631**	**41613**

لقد سهل هذا البنك من المعلومات جاهزية المعلومات ومعالجتها ويتيح في اغلب الاحيان الاجابة على السؤال التقليدي الذي يطرح على دراسات التربة والاراضي: أين توجد في الطبيعة الترب ذات الخواص المعينة؟ وحيث أن الخرائط التقليدية لا توفر الاجابة على هذه التساؤلات كانت الحاجة الى **استخدام نظام المعلومات الجغرافي GIS** الذي يعمل على تطوير نماذج جديدة من المعلومات الاساسية المتوفرة وعمل توليفة من الخواص يجهزها الاخصائيون والمخططون.

نظام المعلومات الجغرافي GIS

- هو نظام معلوماتي يعتمد على استخدام الحاسبات في تخزين تحليل وعرض المعلومات وانتاج المخططات والخرائط ذات البيانات المكانية بالشكل والمقياس المناسبين.

- كذلك ربط المعلم المكاني بالمعلومة الوصفية التي تمتاز بها. ويتم تطبيق منهجية نظام المعلومات الجغرافي من خلال تقاطع مجموعة من الشرائح بمساعدة الحاسب الذي يستفيد من قاعدة البيانات ذات الصيغة الرقمية والمخزنة في ذاكرة الحاسب المستعملة لهذه الغاية.

يستند نظام المعلومات الجغرافية على تطبيق الخطوات التالية:

1. تحديد الاهداف. عند تحديد الهدف يجب الاخذ بعين الاعتبار النقاط التالية:

- عدم وجود بدائل عن GIS بكلفة أقل ووقت أسرع
- يجب معرفة مدى تكرارية تحديث المعلومة في قاعدة البيانات
- حصر منطقة الدراسة ضمن المقياس المطلوب

٢. تأسيس القاعدة المعلوماتية (بناء قاعدة البيانات): من خلال الحصول على **المعلومات والخرائط المكانية** أو الجغرافية ذات الاغراض المتعددة ومن ثم إدخالها أو تخزينها في الحاسب باستعمال طريقة الترقيم الالكتروني.

آلية التنفيذ باستخدام نظام المعلومات الجغرافي:

أ. قام اخصائيو التربة في المشروع بتصميم نماذج جمع معلومات التربة تناسب خزن المعلومات في اجهزة الحاسوب حيث تم إدخال جميع معلومات التربة والتي تقدر بحوالي 41000 ملاحظة ميدانية في الثلاث مستويات المختلفة للمشروع وكذلك جميع تحاليل عينات التربة من المختبر Chemical Anlaysis الى أجهزة الحاسوب باستخدام برامج DataBase.

ب. تم ادخال المعلومات المناخية لـ 53 محطة مناخية خلال الفترة ما بين 1956-1995.

ج. استخدام برامج GIS وهي (ArcView, ArcInfo, SPANS) لادخال جميع خرائط التربة التي نتجت من الدراسة وبعض الخرائط التي تتطلبها الدراسة مثل الخرائط الجيولوجية وخرائط المناخ والارتفاعات والمساقط المائية والاحواض المائية والغابات والجيولوجيا والتقسيمات الادارية والاقاليم والمراعي واستعمالات الاراضي والغطاء النباتي والمناطق المروية.

د. معالجـــة هـــذه الخرائط باستخدام برمجيات نظام المعلومات الجغرافي GIS.

ه. يقـــوم نظـــام المعلومات الجغرافي GIS باجراء المعالجات والتحليلات اللازمـــة المطلوبـــة على المعطيات بشكليها المكاني والوصفي والربط بيـــنهما ممـــا ينـــتج الحصول على خريطة جديدة أو معطيات مشتقة او كلـــيهما يمكن أن تحمل هذه المعطيات الجديدة تنبؤات أو استنتاجات أو خيارات جديدة توضح بين ايدي الاخصائيين والخبراء.