

DECISION-MAKING AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM

September 2022

**IDEA
MAP
SUDAN**



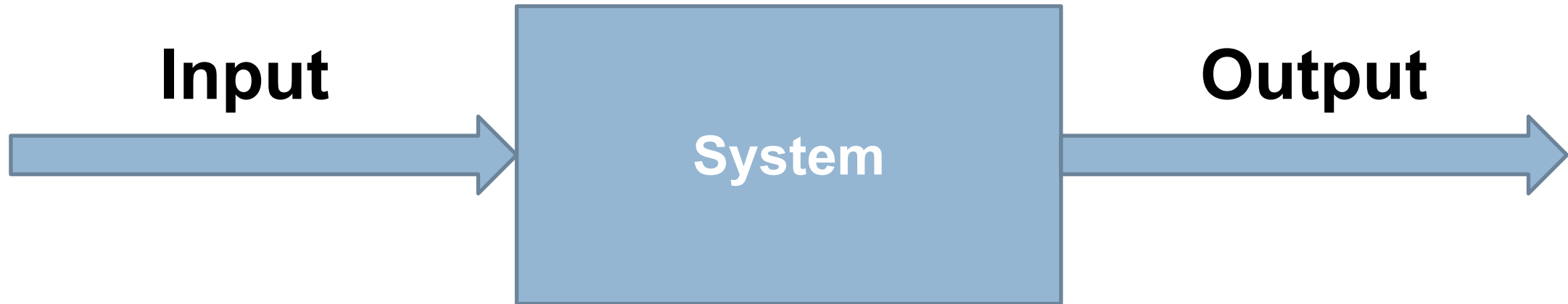
African Population and
Health Research Center



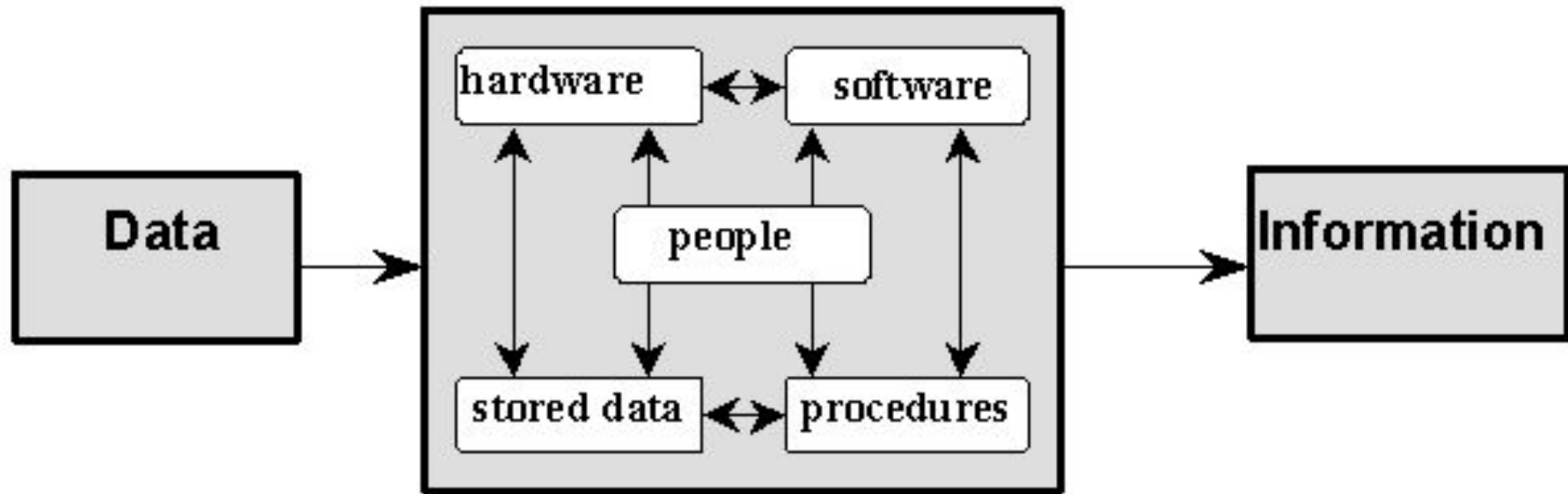
nuffic
meet the world

Information Systems

What is the system



The Information System



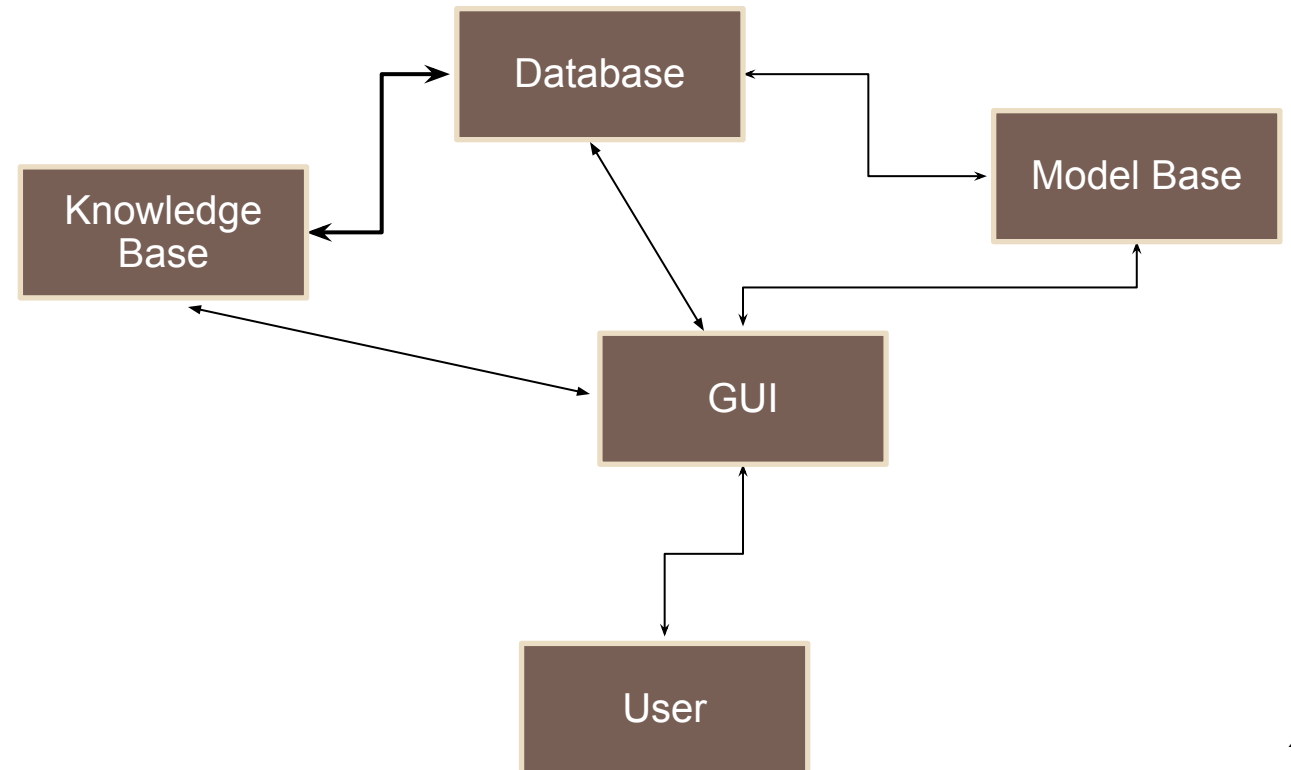
<http://informationr.net/ir/9-4/paper191.html>

Decision Support System (DSS)

A decision support system (DSS) is a computerized program used to support determinations, judgments, and courses of action in an organization or a business.



نظام دعم القرار هو برنامج محوسب يستخدم لدعم القرارات والأحكام ومسارات العمل في منظمة أو شركة.



Definition: Spatial Decision Support System

GIS
Geographical
Information System

+

DSS
Decision Support
System

=

SDSS
Spatial Decision
Support System

GIS: Spatial Patterns of Risk &
Spatial Distribution of Resources



SDSS: Spatial Decisions: Risk & Resources

DSS: Water Treatment – Public Health Warning
Water Supply / Dynamic Systems –
continuous temporal-spatial Monitoring

Spatial decision support system

A **spatial decision support system (SDSS)** is an interactive, computer-based system designed to assist in decision making while solving a semi-structured spatial problem. It is designed to assist the spatial planner with guidance in making land use decisions. A system which models decisions could be used to help identify the most effective decision path. (Wikipedia)

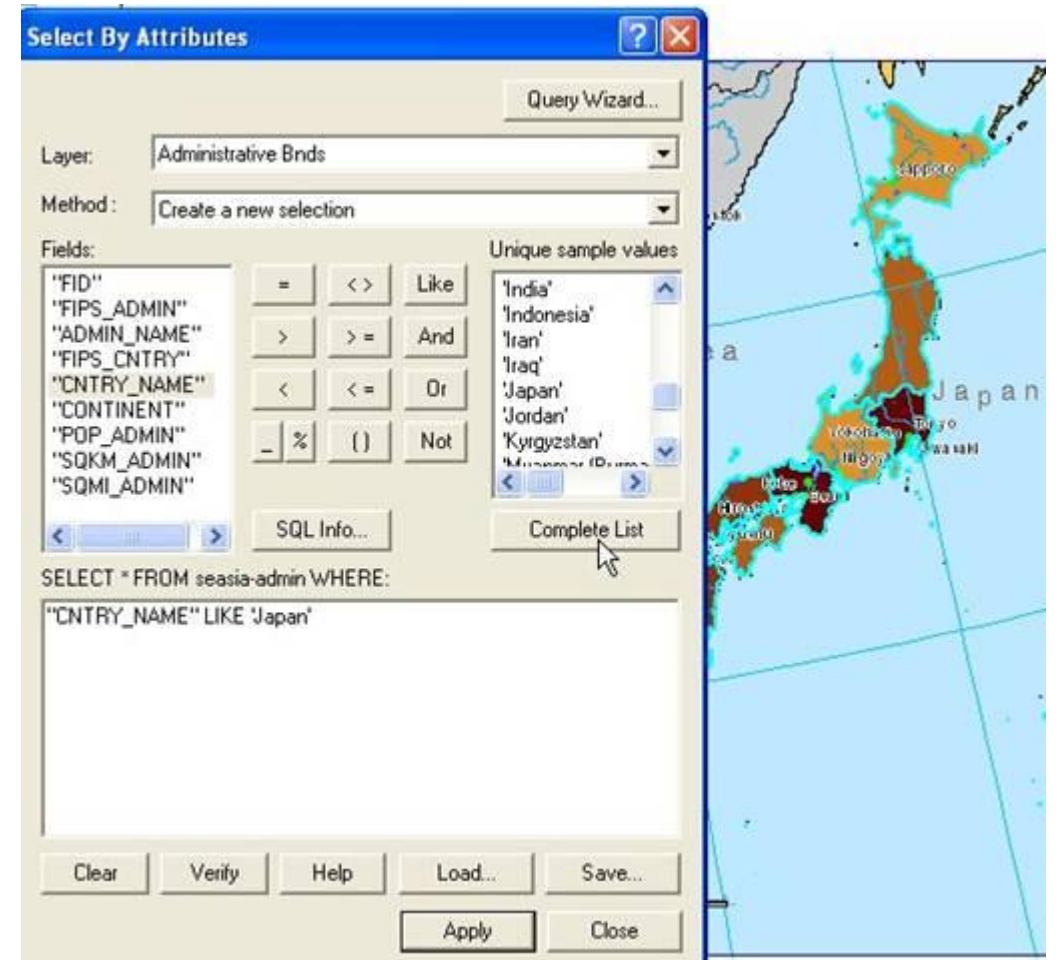
نظام دعم القرار المكاني هو نظام تفاعلي قائم على الكمبيوتر مصمم للمساعدة في اتخاذ القرار أثناء حل مشكلة مكانية. وهي مصممة لمساعدة المخطط المكاني بالتوجيه في اتخاذ قرارات استخدام الأراضي. يمكن استخدام النظام الذي يصمم القرارات للمساعدة في تحديد مسار القرار الأكثر فعالية. (ويكيبيديا)

- A GIS aids the decision-making process by integrating and displaying data in an understandable form. Furthermore, a GIS is used to analyze relationships among different kinds of data (e.g., environmental and health data). The fundamental analytical functions of a GIS-based spatial decision-support system include (1) query analysis, (2) proximity or buffer analysis, (3) overlay analysis, (4) neighborhood analysis, (5) network analysis, and (6) modeling.

DECISION-MAKING AND GEOGRAPHIC INFORMATION

Analytical Functions of a GIS-Based Decision-Support System

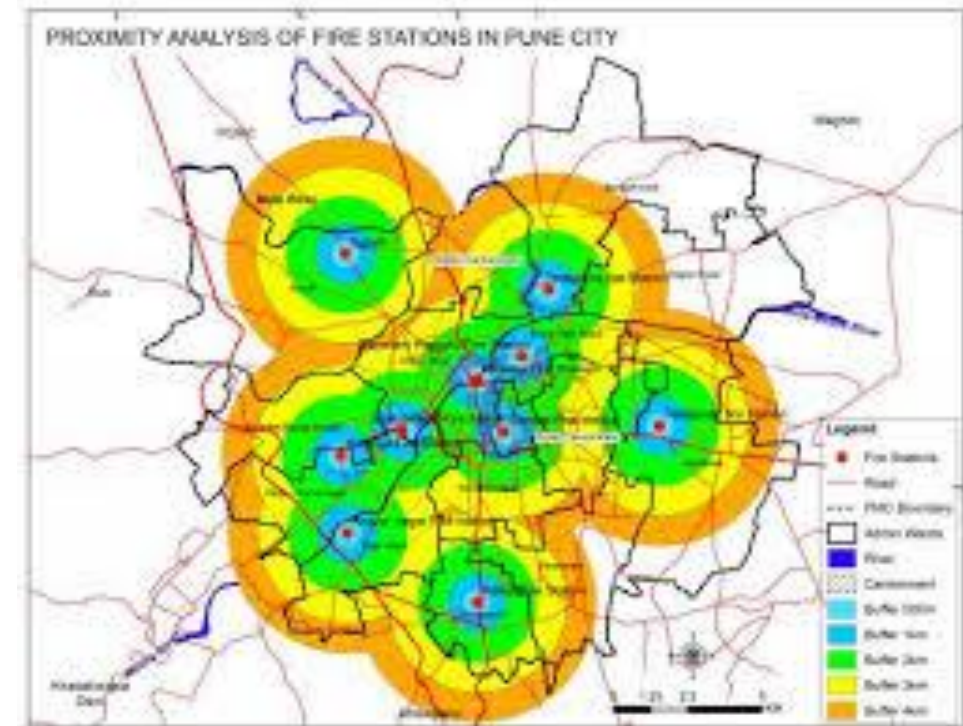
- Query Analysis.** A query is a question asked of the decision-support system. For example, a GIS could be asked to show all primary schools, water wells, or markets within a specified geographic area.



DECISION-MAKING AND GEOGRAPHIC INFORMATION

Analytical Functions of a GIS-Based Decision-Support System

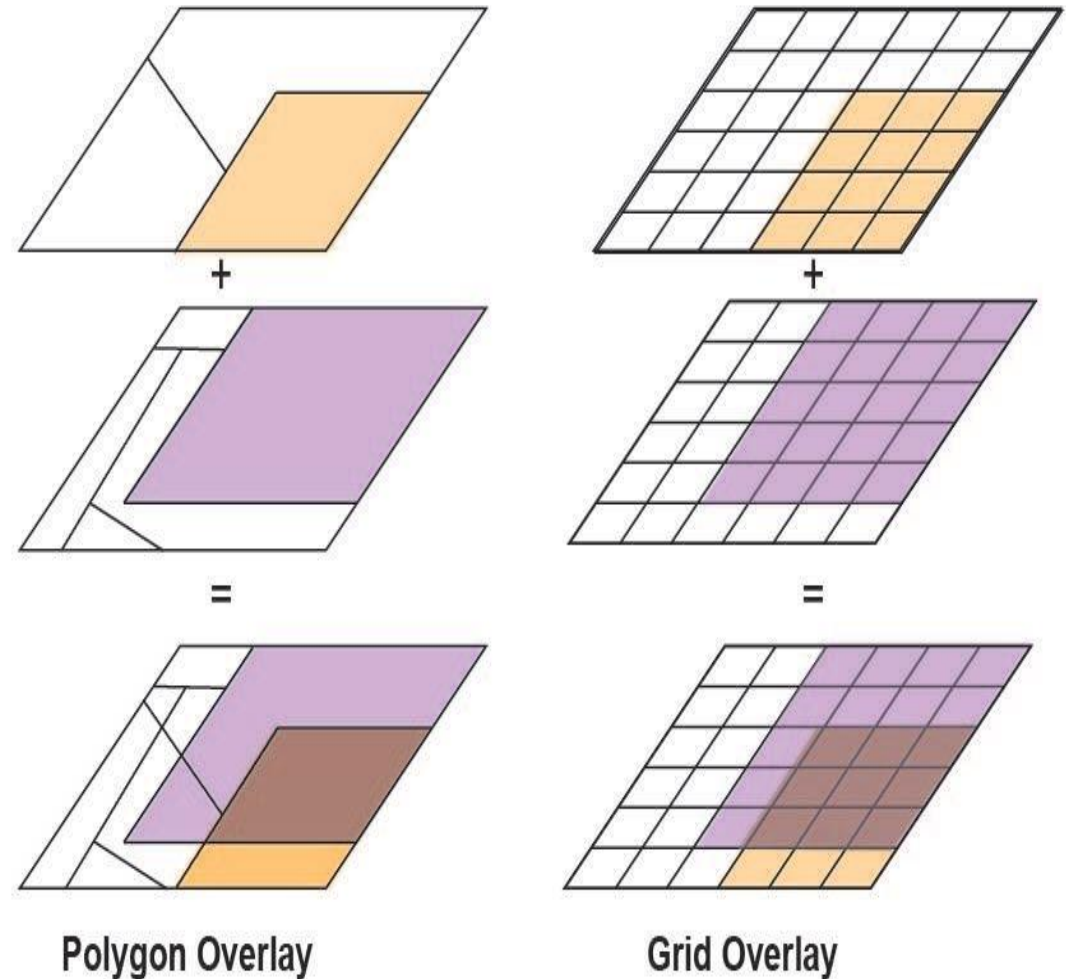
- Proximity or Buffer Analysis.** Buffer analysis is a geographically or temporally constrained version of query analysis. The GIS creates a buffer or boundary of a specified distance (measured in units of length or time) around an object represented as a point, line, or polygon. The buffer is then used to constrain the queries to within a specified distance.



DECISION-MAKING AND GEOGRAPHIC INFORMATION

Analytical Functions of a GIS-Based Decision-Support System

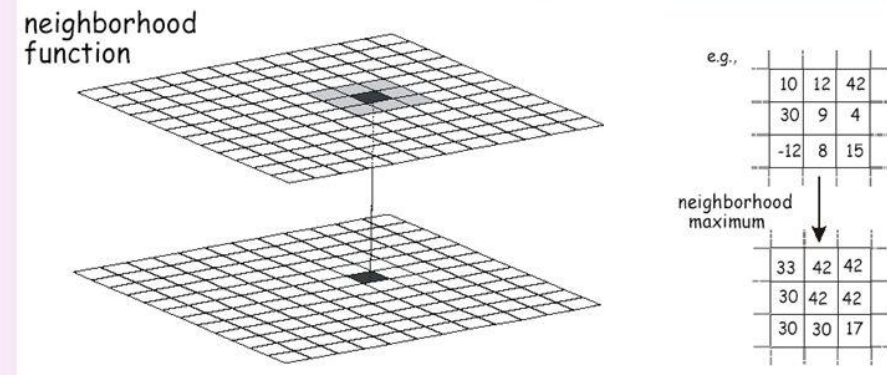
- Overlay Analysis.** This analysis involves the “electronic stacking” of spatial data (e.g., human population, land cover, soils, hydrology) as layers on “top” of each other so that the geographic position within each layer is precisely registered to all the other data layers in the database .Queries that might be addressed using overlay analysis include:



DECISION-MAKING AND GEOGRAPHIC INFORMATION

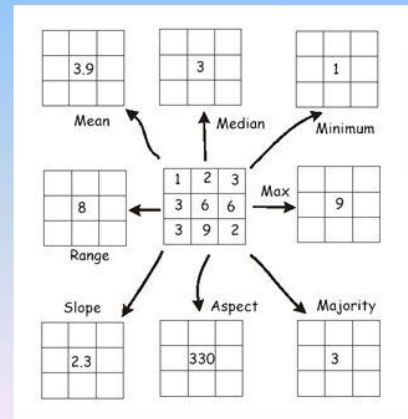
Analytical Functions of a GIS-Based Decision-Support System

- Neighborhood Analysis.** This determines the characteristics of features that are in close proximity (neighbor) to an object or an area of interest. A moving window is used; for example, a window might be systematically moved across a data layer to determine the statistical characteristics of the pixels within the window such as the average elevation if the data layer were topography.



Neighbourhood analysis

calculate an output value at a location from the values at nearby locations... as determined by a moving-window



DECISION-MAKING AND GEOGRAPHIC INFORMATION

Analytical Functions of a GIS-Based Decision-Support System

- Network or Connectivity Analysis.** This is used on vector-based datasets to determine such network characteristics as the shortest route to a clinic.



- **Modeling.** Because data in a GIS can be accessed, transformed, and manipulated interactively, a GIS can serve as a testing area for analyzing processes, analyzing the results of trends, or projecting the possible results of decisions. The use of GIS allows non-destructive experimentation and manipulation of the environment and other factors. Changes in the geographic characteristics of features such as size or shape can be modeled over time. For example, land-use changes, such as changing farming practices can be modeled to predict per-hectare loss of soil over time.

DECISION-MAKING AND GEOGRAPHIC INFORMATION

Types of Decisions

- Resource Allocation Decisions.
- Resource Status Decisions.
- Policy Decisions.

امثلة لتطبيقات نظم
المعلومات الجغرافية
لدعم القرار

Example
Applications in
GIS



تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية
GIS APPLICATIONS

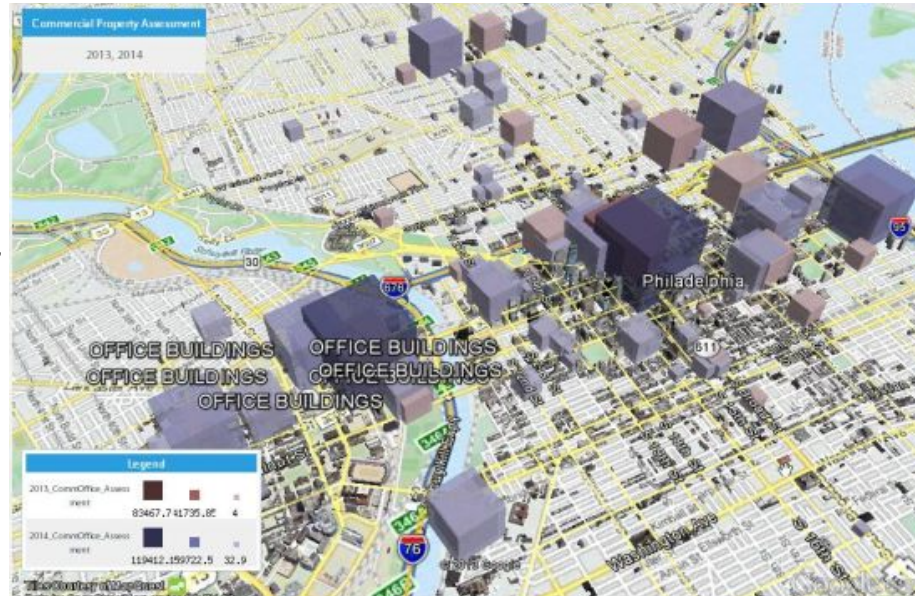
GIS & Land-use Planning

نظم المعلومات الجغرافية والتخطيط وإستخدام الاراضي

Use GIS to help visualize plan the land use needs of cities regions or eve national government:

استخدم نظم المعلومات الجغرافية للمساعدة في تصور استخدام الأراضي واحتياجات مناطق المدن أو حتى الحكومة الوطنية:

- ✓ *Develop master plans for the city.*
- ✓ *assess redevelopment plans.*
- ✓ *develop land use plans.*
- ✓ *depict visual impact development.*
- ✓ *plan international development Projects.*
- ✓ *analyze buildings trends.*



- ✓ وضع الخطط الرئيسية للمدينة.
- ✓ تقييم خطط إعادة التنمية.
- ✓ تطوير خطط استخدام الأراضي.
- ✓ تصور تطور التأثير البصري.
- ✓ تخطيط مشاريع التنمية الدولية.
- ✓ تحليل اتجاهات المباني.

GIS & Transportation

نظم المعلومات الجغرافية والمواصلات

GIS can be used to help you manage transportation infrastructure or help you manage the logistical problems:

- ✓ Find the best route.
- ✓ compare the cost of different Routes.
- ✓ balance workloads and services.
- ✓ plan investment.
- ✓ monitor traffic volume.

يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية لمساعدتك في إدارة البنية التحتية للنقل أو مساعدتك في إدارة المشاكل اللوجستية:

✓ ابحث عن أفضل مسار.

✓ قارن بين المسارات المختلفة من حيث التكلفة.

✓ موازنة أعباء العمل والخدمات.

✓ خطة الاستثمار.

✓ مراقبة حجم حركة المرور.



GIS & Forests

نظم المعلومات الجغرافية والغابات

Managing Forests is becoming a more complex and demanding challenge.

with GIS can easily see the forest as an ecosystem and manage it responsibly :

- ✓ *inventory and current conditions.*
- ✓ *assist in strategic management Planning.*
- ✓ *assess old forest growth.*
- ✓ *manage forest harvesting.*



أصبحت إدارة الغابات أكثر تعقيدًا وتتطلب الكثير من التحديات.

باستخدام نظام المعلومات الجغرافية يمكن بسهولة رؤية الغابة كنظام بيئي وإدارتها بطريقة مسؤولة :

- ✓ معرفة المخزون والظروف الحالية.
- ✓ المساعدة في التخطيط الاستراتيجي للإدارة.
- ✓ تقييم نمو الغابات القديمة.
- ✓ إدارة حصاد الغابات.

GIS & Agriculture

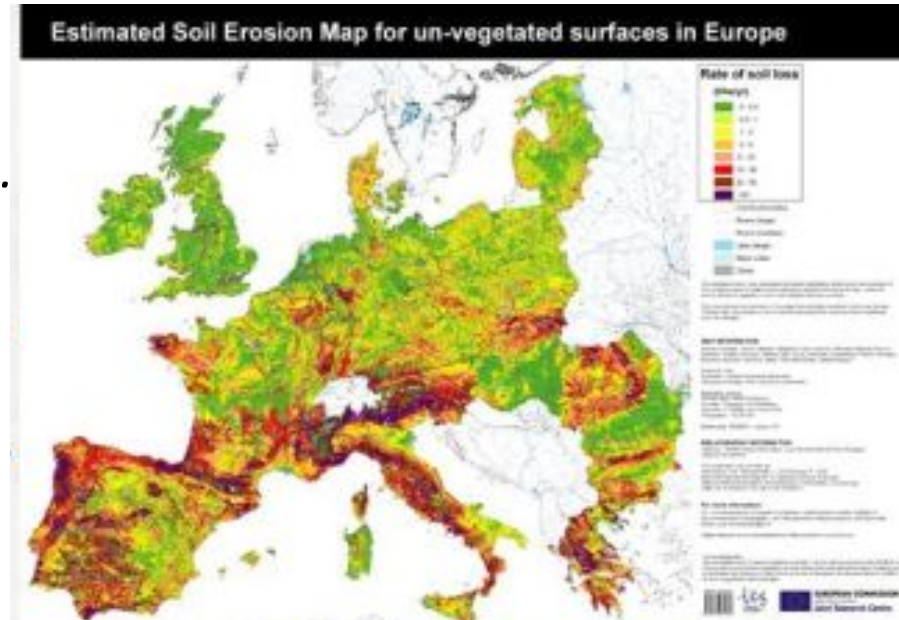
نظم المعلومات الجغرافية والزراعة

GIS software is most critical component of a precision agriculture systems:

- ✓ *Manage crop production.*
- ✓ *Manage irrigation systems.*
- ✓ *Manage crop rotation techniques.*
- ✓ *Projecting soil loss for Individual farms or entire agricultural regions*

برمجيات نظم المعلومات الجغرافية هي أكثر المكونات أهمية لأنظمة الزراعة الدقيقة:

- ✓ إدارة إنتاج المحاصيل.
- ✓ إدارة أنظمة الري.
- ✓ إدارة تقنيات تناوب المحاصيل.
- ✓ توقع خسارة التربة للمزارع الفردية أو المناطق الزراعية بأكملها.



GIS & Business

نظم المعلومات الجغرافية والأعمال

GIS Can help in Business by:

- ✓ Information about sales
- ✓ Information about customers
- ✓ Inventory information
- ✓ Planning trade areas
- ✓ Identifying best delivery route
- ✓ Design sales territory
- ✓ Product promotion
- ✓ Market analysis and planning

يمكن أن تساعد نظم المعلومات الجغرافية في الأعمال من خلال:

- ✓ معلومات عن المبيعات
- ✓ معلومات عن العملاء
- ✓ معلومات الجرد
- ✓ تخطيط مناطق التجارة
- ✓ تحديد أفضل طريق للتوصيل
- ✓ تصميم منطقة المبيعات
- ✓ الترويج للمنتج
- ✓ تحليل السوق والتخطيط



GIS & Risk Management

نظم المعلومات الجغرافية وإدارة المخاطر

GIS can help with management and analysis by showing you which areas will be prone to natural or man made disasters:

- ✓ *Estimate flood damage*
- ✓ *Estimate landslide susceptibility*
- ✓ *Develop evacuation plans.*
- ✓ *Forecasting areas at risk of flood*



يمكن أن تساعد نظم المعلومات الجغرافية في الإدارة والتحليل من خلال إظهار المناطق التي ستكون عرضة للكوارث سواء كانت طبيعية أو من صنع الإنسان :

- ✓ تقدير الأضرار الناجمة عن الفيضانات
- ✓ تقدير القابلية للانهيئات الأرضية
- ✓ وضع خطط إخلاء للمتضررين
- ✓ التنبؤ بالمناطق المهددة بالفيضان

Change detection : find where something has changed between two points in time.

Change detection is about comparing images of the same geographical area but taken at two different times. These images can be compared to identify changes between the two acquisition dates.



Fig1: Image from sentinel 2017

اكتشاف التغيرات :

ايجاد مكان التغيرات ما بين نقطتين في اوقات مختلفة.

حيث بمقارنة الصور لنفس المنطقة الجغرافية ولكن يتم التقاطها في وقتين مختلفين. يمكن مقارنة هذه الصور لتحديد التغيرات ومعرفتها .



fig 2: Image from sentinel 2020

الطريقة الثانية : عن طريق عمل نموذج يضم بيانات مختلفة :

- بيانات التربة نوع التربة مالحة رمليةالخ
- بيانات استخدام الأراضي (سكنية -صناعية -زراعية.....الخ)
- بيانات معدل هطول الأمطار السنوي
- بيانات ارتفاعات الأرض بواسطة خطوط الكنتور وذلك بمعرفة المناطق المنخفضة والمرتفعة .
- بيانات اتجاهات و ميلان الأرض
- بيانات التحليل الهيدرولوجي

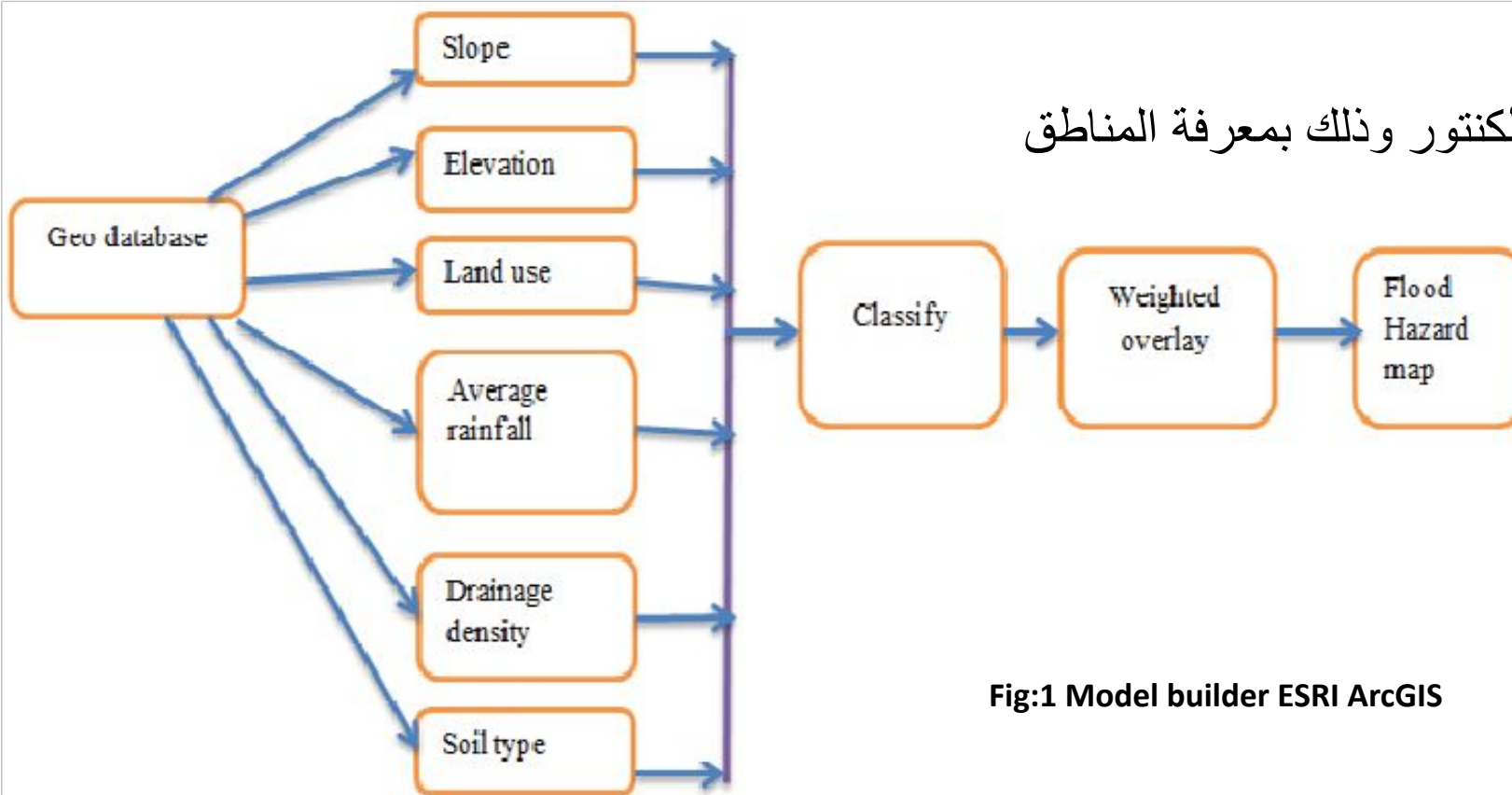


Fig:1 Model builder ESRI ArcGIS

رسم خرائط مخاطر الفيضانات

الطريقة الثانية : عن طريق عمل نموذج يضم بيانات مختلفة :

□ بيانات التربة نوع التربة مالحة رمليةالخ

□ بيانات استخدام الاراضي (سكنية -صناعية -زراعية.....الخ)

□ بيانات معدل هطول الامطار السنوي

□ بيانات اتجاهات و ميلان الارض

□ بيانات ارتفاعات الارض بواسطة خطوط الكنتور وذلك بمعرفة المناطق

المنخفضة والمرتفعة .

□ بيانات التحليل الهيدرولوجي

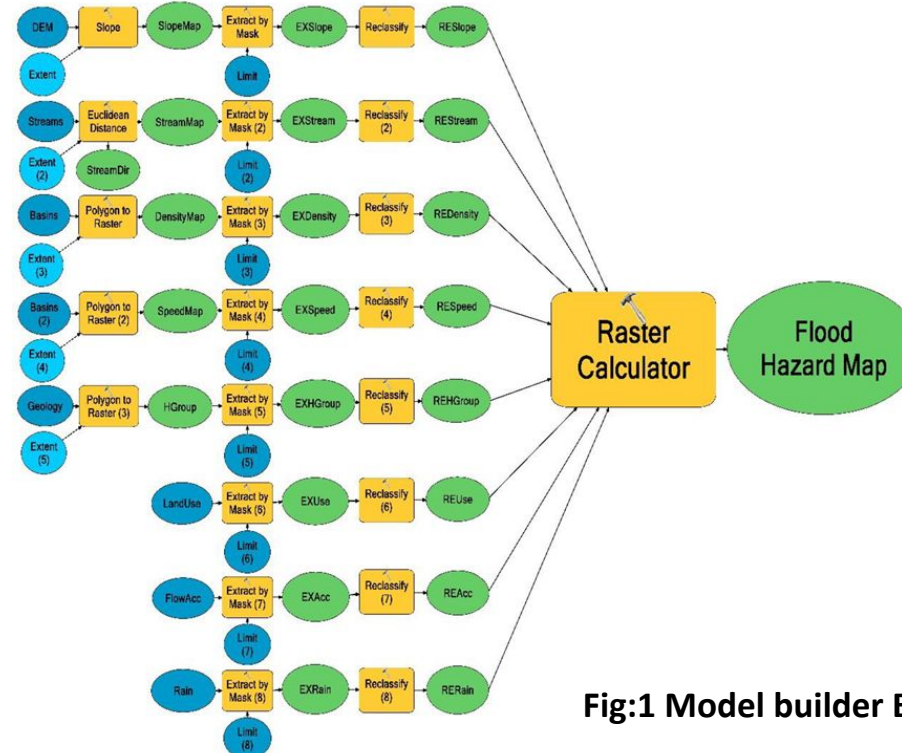
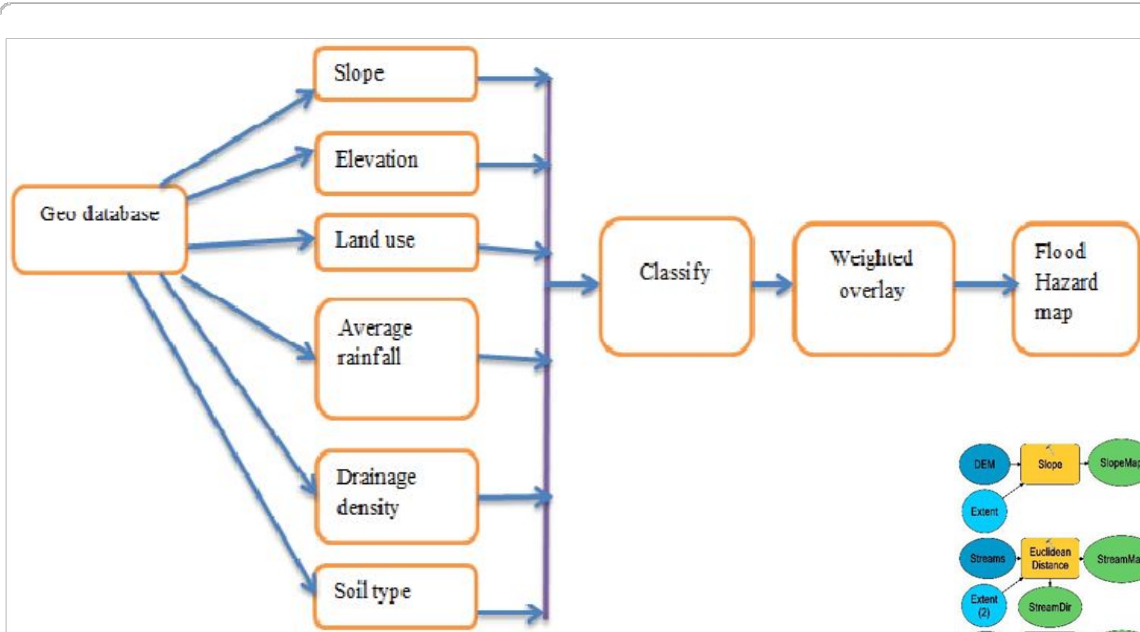
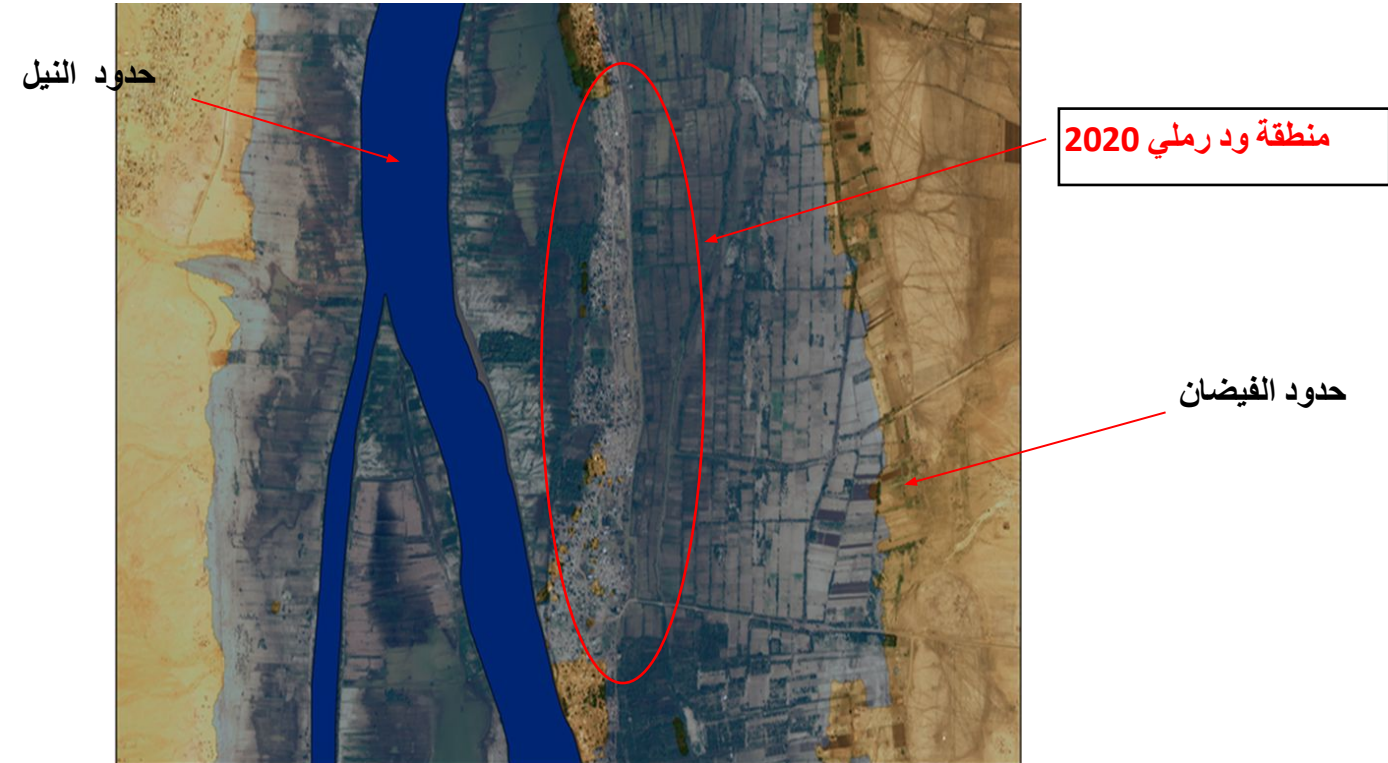
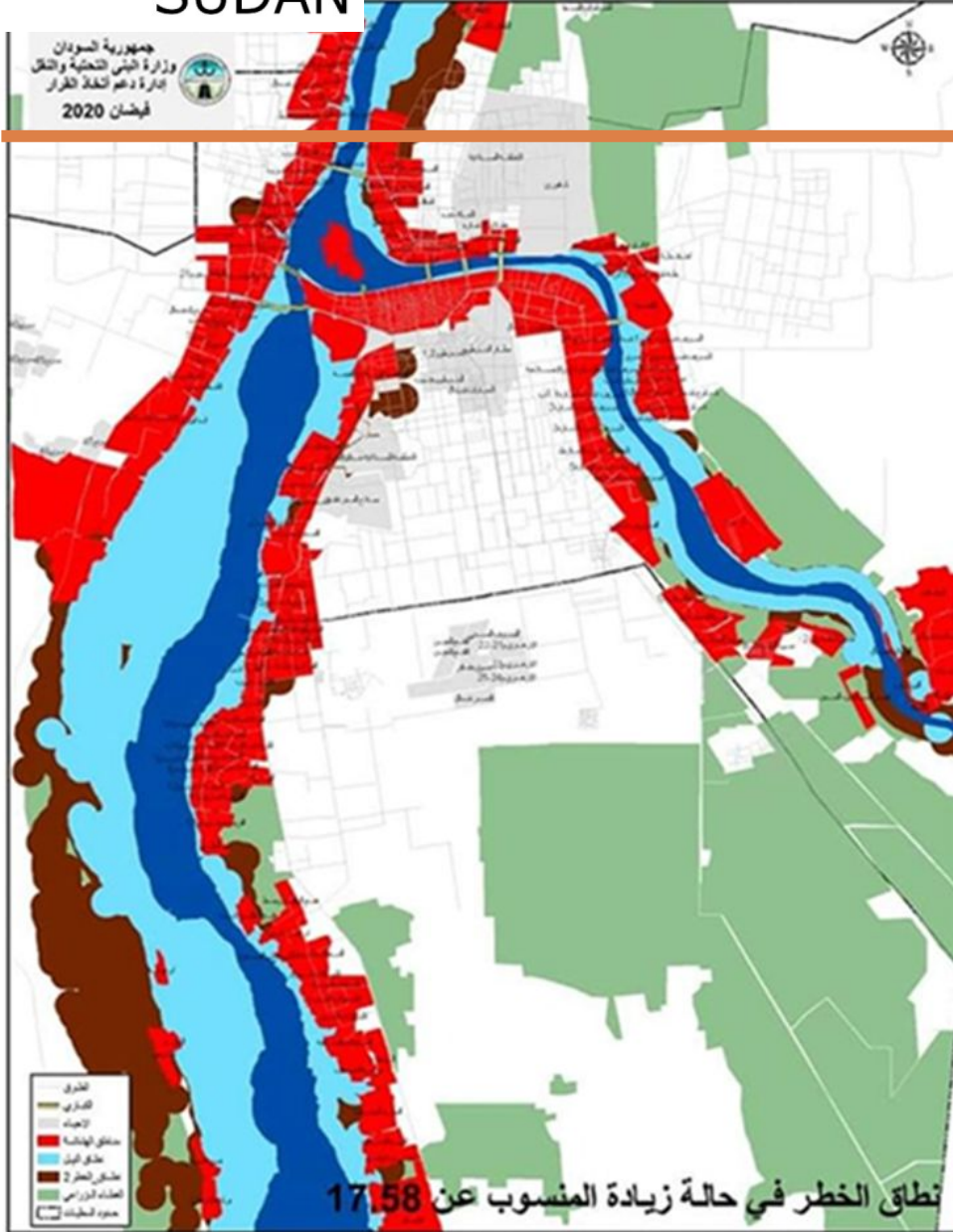


Fig:1 Model builder ESRI ArcGIS

دعم اتخاذ القرار وذلك :

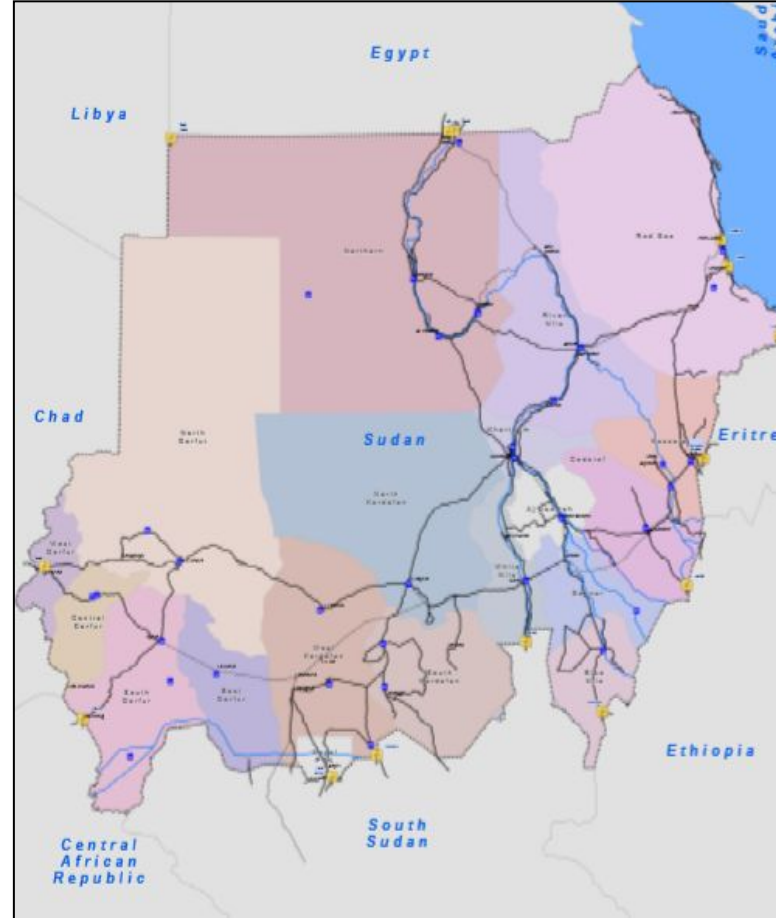
- الإنذار المبكر
- معرفة المناطق الأكثر عرضة للفيضان
- التوجيه السليم للتدخل السريع لإجلاء المتضررين
- معرفة الأضرار الناجمة من الفيضانات



نظم المعلومات الجغرافية في الصحة (كوفيد-19)

COVID-19 is a virus that spreads quickly in the most crowded areas.

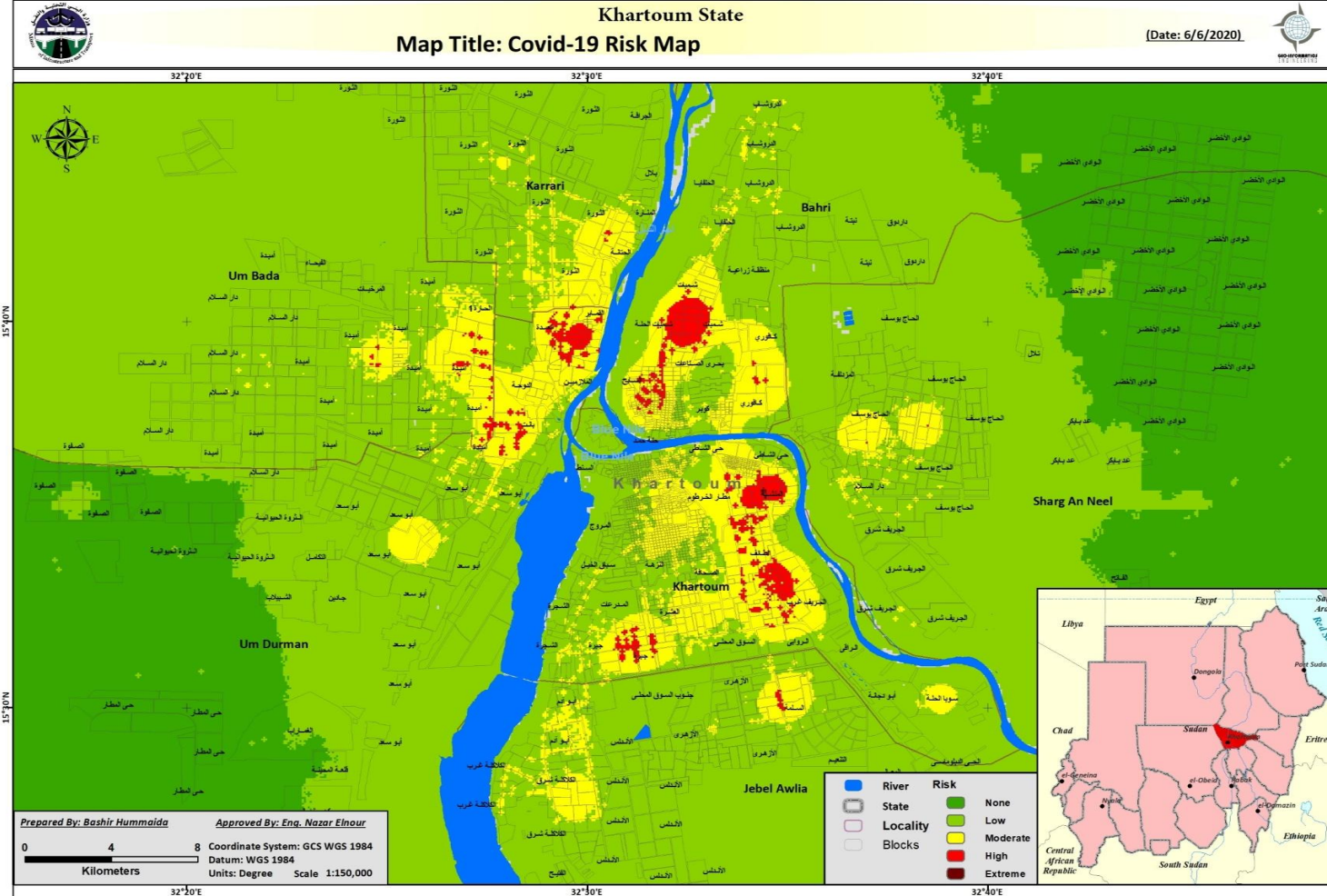
1. ATMs
2. Bakeries
3. Banks
4. Fuel stations
5. Administrative (locality states)
6. Health center
7. Markets Khartoum state
8. Population
9. Railways
10. Roads
11. Airports
12. Towns
13. Train Stations
14. Hospitals
15. Bus stations



● كوفيد 19- فايروس سريع الانتشار في المناطق الأكثر ازدحاما. بواسطة نظم المعلومات الجغرافية يمكن :

- تحديد مواقع الخدمات الصحية من (مستشفيات – مراكز صحية – صيدليات ...الخ)
- تحديد مواقع الخدمات (بنوك – صرافات الية – اسواق – مخازن – مواقف البصاتالخ)
- تحديد مواقع المطارات –محطات القطارات – المواني البرية للبصات السفرية .

Project	Corona Virus - COVID-19 Risks Assesment	
Map Title	Sudan General Map	
Legend	Land Crossings	Rivers
	Airport	Road
	Town	Railway
	Sudan Border	Countries Border
		N
		1:2,250,000
		0 100 200
		Kilometers



✓ معرفة مناطق الإنتشار وفق حالات الإصابة بكوفيد-19

✓ معرفة مناطق الازدحام بالقرب من مناطق الإصابة بكوفيد-19

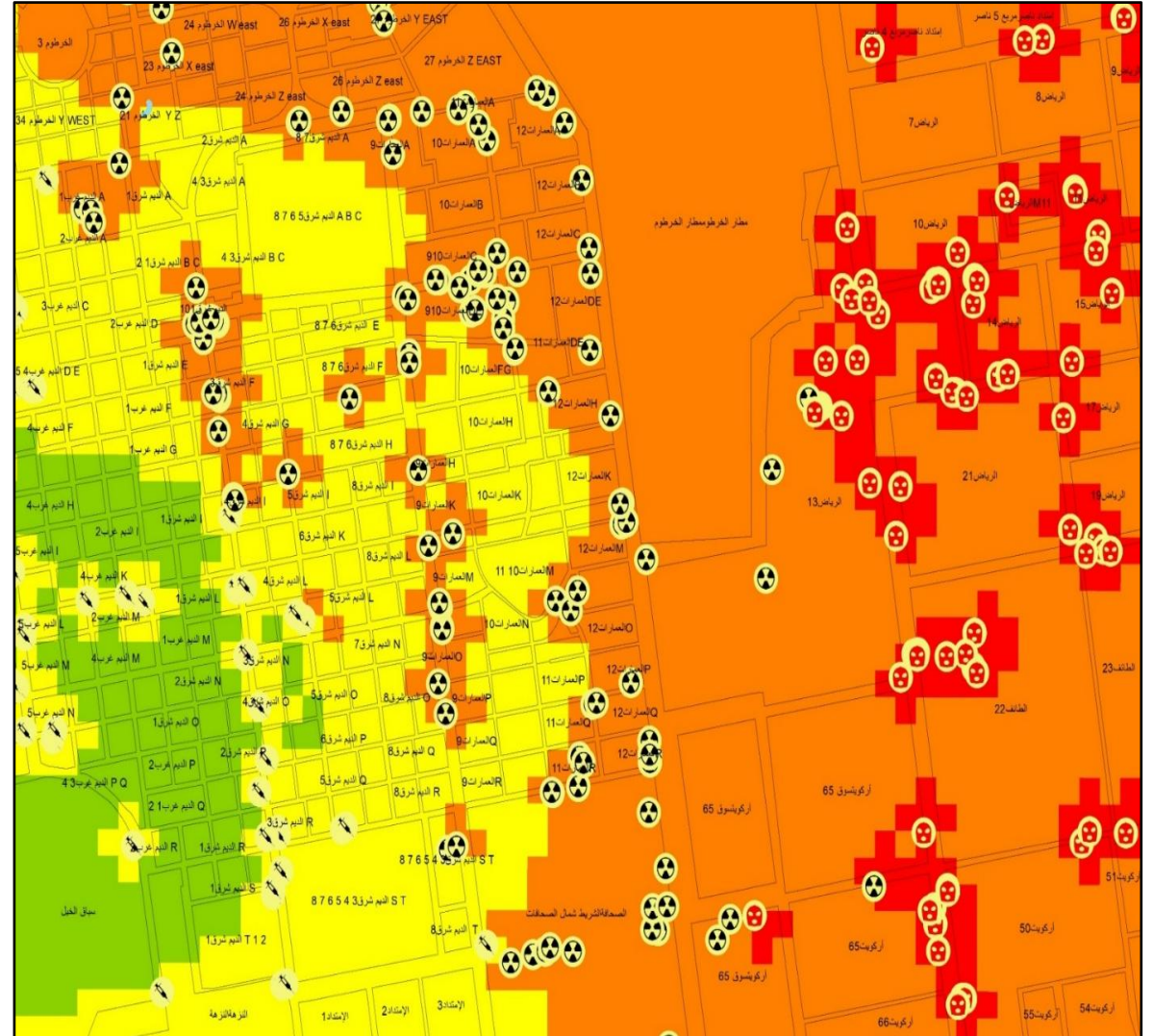
✓ التدخلات التي يتم تنفيذها على حسب مدى انتشار الفايروس

نظم المعلومات الجغرافية في الصحة (كوفيد-19)

Intervention type



D	C	B	A
1. التوعية	1. تنظيم العدد	1. تعقيم	1. تعقيم
2. تنظيم التباعد بين الأفراد	2. تنظيم التباعد بين الأفراد	2. تنظيم العدد المنشأ	2. تعقيم مستمر خلال اليوم
3. تبديد الأزدحام والتجزئة و اعاده التوزيع	3. تبديد الأزدحام والتجزئة و اعاده التوزيع	3. تنظيم التباعد بين الأفراد	3. تنظيم العدد المنشأ
4. أخذ عينات عشوائية علي حسب القرب من تواجد الحالات.	4. أخذ عينات عشوائية	4. تبديد الأزدحام والتجزئة و اعاده التوزيع	4. تنظيم التباعد بين الأفراد
		5. أخذ عينات عشوائية	5. تبديد الأزدحام والتجزئة و اعاده التوزيع



شكراً لحسن المتابعة

*Thank You For Your
Attention*

• تساعد نظم المعلومات المكانية في تسهيل ادارة المعلومات الصحية وايجاد حلول متعددة لإدارة ازمات مما تكشف داعم رئيس في عملية اتخاذ القرار والتوجيه السليم.

• Spatial information systems help in facilitating the management of health information and finding multiple solutions for crisis management, which constitutes a major supporter in the decision-making process.

