

## Chapter - 9

### GIS क्या हैं? यह कैसे काम करता है (What is GIS? How GIS Work)

#### GIS क्या हैं? (What is GIS?)

Geographic Information System (GIS) एक कंप्यूटर सिस्टम हैं जिसका सभी प्रकार के स्थानिक या जिओग्राफिक डेटा को कैचर करने, स्टोर करने, हेरफेर करने, विश्लेषण, मैनेज और प्रदर्शित करने के लिए उपयोग होता है। GIS एप्लिकेशन ऐसा टूल हैं जो अंतिम यूजरओं को स्थानिक क्वेरी, विश्लेषण, स्थानिक डेटा में सुधार करने और हार्ड कॉपी मैप बनाने की अनुमति देते हैं। सरल तरीके से GIS को एक ऐसी छवि के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जो पृथ्वी के संदर्भ में है या इसमें x और y समन्वय है और जिसके मान टेबल में स्टोर हैं। अधिकांश समय GIS का उपयोग नक्शे बनाने और प्रिंट करने के लिए किया जाता है।

यह एक ऐसा सॉफ्टवेर हैं जिसकी सहायता से टारगेट एरिया की मैपिंग की जाती हैं। इसके बाद प्राप्त डाटा के माध्यम से ऑफिस में बैठे ही उस पुरे क्षेत्र की सटीक जानकारी हासिल कर ली जाती हैं। इस सॉफ्टवेयर का उपयोग अर्थ साइंस, खेती, डिफेन्स, न्यूक्लियर साइंस, आर्किटेक्चर, टाउन प्लानर, मैपिंग, मोबाइल आदि क्षेत्र में हो रहा हैं। GIS के मुख्य सॉफ्टवेयर ILWIS, IDRISI, ArcGIS इत्यादि हैं।

GIS का उपयोग स्थान आधारित प्रश्न को हल करने के लिए किया जा सकता है जैसे कि “यहां क्या स्थित है” या विशेष सुविधाओं को कहां खोजें? GIS यूजर मैप से वैल्यू को पुनः प्राप्त कर सकता है, जैसे कि भूमि पर वन क्षेत्र कितना है। यह क्वेरी बिल्डर टूल का उपयोग करके किया जाता है। उदाहरण के लिए, आप ऊंचाई डेटा, नदी डेटा, भूमि उपयोग डेटा और क्षेत्र के परिदृश्य के बारे में जानकारी दिखाने के लिए कई और संयोजन कर सकते हैं। नक्शे से आप बता सकते हैं कि उच्च भूमि कहाँ है या घर बनाने के लिए सबसे अच्छी जगह कहाँ है, GIS नई जानकारी खोजने में मदद करता है।

#### GIS का इतिहास (History of GIS)

GIS कंप्यूटर सिस्टम के साथ विकसित हुआ है। यहाँ संक्षिप्त घटनाएँ हैं जो GIS प्रणाली के विकास के लिए हुई हैं।

**वर्ष 1854** – नक्शा बनाने के लिए वैज्ञानिक विधि का उपयोग करने वाले GIS शब्द का उपयोग 1854 में जॉन स्नो द्वारा किया गया था।

**वर्ष 1960** – आधुनिक कम्प्यूटरीकृत GIS प्रणाली वर्ष 1960 में शुरू हुई।

**वर्ष 1962** – डॉ. रोजर टॉमलिंगसन ने कनाडा लैंड इन्वेंटरी (CLI) के लिए एकत्र किए गए डेटा को संग्रहीत, विश्लेषण और हेरफेर करने के लिए Canadian Geographic Information System (CGIS) बनाया और

विकसित किया। इस सॉफ्टवेयर में ओवरले, माप और डिजिटलीकरण (स्कैन हार्डकॉपी मानचित्र को डिजिटल डेटा में परिवर्तित करने) की क्षमता थी। डॉ. टॉमलिंग्सन को GIS का जनक माना जाता है।

**वर्ष 1980** – इस अवधि में M & S कम्प्यूटिंग, Environmental Systems Research Institute (ESRI) और Computer Aided Resource Information System (CARIS) जैसे कर्माध्यक्ष GIS सॉफ्टवेयर का उदय हुआ। ये सभी सॉफ्टवेयर अधिक कार्यक्षमता और यूजर फ्रेंडली के साथ CGIS के समान थे। उपरोक्त सभी में से सबसे लोकप्रिय आज ESG उत्पादों जैसे ArcGIS, ArcView हैं जो वैश्विक बाजार में लगभग 80% हैं।

**GIS कैसे काम करता है (How GIS Work)**

**विजुअलाइजिंग डेटा (Visualizing Data):** जिओग्राफिक डेटा जो डेटाबेस में संग्रहीत होता है, उसे GIS सॉफ्टवेयर में प्रदर्शित किया जाता है।

**संयोजन डेटा (Combining Data):** इच्छा के नक्शे बनाने के लिए परतों को मिलाया जाता है।

**क्वेरी (Query):** परत में मान को खोजने के लिए या जिओग्राफिक प्रश्न बनाने के लिए।

**GIS का लाभ (Advantages of GIS)**

- सरकारी लोगों द्वारा किया गया बेहतर निर्णय
- बेहतर व्यवस्था के कारण नागरिक जुड़ाव
- उन समुदायों की पहचान करने में मदद करना जो जोखिम में हैं |
- अपराध विज्ञान के मामलों की पहचान करने में मदद करता है |
- प्राकृतिक संसाधनों का बेहतर प्रबंधन |
- आपातकालीन स्थिति के दौरान बेहतर संचार |
- बेहतर निर्णय के कारण लागत बचत |
- समुदाय के भीतर विभिन्न प्रकार के रुझानों का पता लगाना |
- जनसांख्यिकीय परिवर्तन की योजना बनाना |

**GIS का घटक (Components of GIS)**



- **हार्डवेयर (Hardware):**

हार्डवेयर कंप्यूटर का फिजिकल घटक है हार्डवेयर के अंतर्गत हार्ड डिस्क, प्रोसेसर, मदरबोर्ड आदि हो सकते हैं। ये सभी हार्डवेयर कंप्यूटर के रूप में कार्य करने के लिए एक साथ काम करते हैं। इन हार्डवेयर पर GIS सॉफ्टवेयर चलता है। कंप्यूटर को डेस्कटॉप या सर्वर आधारित स्टैंडअलोन कहा जा सकता है। GIS इन दोनों पर चल सकता है।

- **सॉफ्टवेयर (Software):**

GIS सॉफ्टवेयर स्थानिक डेटा या जिओग्राफिक डेटा को इनपुट और स्टोर करने के लिए डिवाइस और फंक्शन प्रदान करता है। यह जिओग्राफिक क्वेरी करने, विश्लेषण मॉडल चलाने और मैप के रूप में जिओग्राफिक डेटा प्रदर्शित करने के लिए टूल्स प्रदान करता है। जिओग्राफिक डेटा को स्टोर करने के लिए GIS सॉफ्टवेयर रिलेशन डेटाबेस मैनेजमेंट सिस्टम (RDBMS) का उपयोग करता है।

- **डेटा (Data):**

डेटा GIS के लिए ईंधन और सबसे महत्वपूर्ण और महंगा घटक भी हैं। जियोग्राफिक डेटा फिजिकल विशेषताओं का संयोजन है और इस जानकारी को टेबल्स में स्टोर किया जाता है। इन तालिकाओं का रखरखाव RDBMS द्वारा किया जाता है। जिओग्राफिक डेटा पर कब्जा करने की प्रक्रिया को डिजिटलीकरण (digitization) कहा जाता है जो सबसे थकाऊ काम है। यह स्कैन किए गए हार्डकॉपी मैप्स को डिजिटल प्रारूप में बदलने की प्रक्रिया है। डिजिटलीकरण जिओग्राफिक विशेषताओं के साथ लाइनों को ट्रेस करके किया जाता है।

- **लोग (People):**

लोग GIS प्रणाली के यूजर होते हैं।

GIS सिस्टम को चलाने के लिए लोग तीनों घटकों का उपयोग करते हैं। आज का कंप्यूटर तेज और यूजर के अनुकूल है जो जिओग्राफिक प्रश्नों, विश्लेषण और मैप्स को प्रदर्शित करना आसान बनाता है। आज हर कोई अपना दैनिक कार्य करने के लिए GIS का उपयोग करता है।

## जीआईएस डेटा के प्रकार (Types of GIS)

- **रास्टर डाटा (Raster Data):**

रास्टर डाटा सेल आधारित तरीके से सुविधाओं की जानकारी संग्रहीत करता है। उपग्रह चित्र (Satellite images), फोटोग्राममिति (photogrammetry) और स्कैन किए गए नक्शे सभी रास्टर आधारित डेटा हैं। रास्टर मॉडल का उपयोग डेटा को स्टोर करने के लिए किया जाता है जो एरियल फोटोग्राफी (aerial photography), सैटेलाइट इमेज या एलिवेशन वैल्यू (DEM- डिजिटल एलिवेशन मॉडल) में लगातार बदलता रहता है।

- **वेक्टर डेटा (Vector data):**

वेक्टर डेटा तीन प्रकार के होते हैं, पॉइंट, लाइन और पॉलीगॉन। ये डेटा आधार डेटा को डिजिटाइज़ करके बनाया जाता है। ये x, y निर्देशांक में जानकारी स्टोर करते हैं। वेक्टर मॉडल का उपयोग डेटा को स्टोर करने के लिए किया जाता है, जिसमें असतत सीमाएं होती हैं जैसे कि देश की सीमाएं, भूमि पार्सल और सड़कें।

## Raster Formats

ADRG – ARC Digitized Raster Graphics

RPF – Raster Product Format, military

DRG – Digital raster graphic

ECRG – Enhanced Compressed ARC Raster Graphics

ECW – Enhanced Compressed Wavelet

IMG – image file format used by ERDAS

JPEG2000 – Open-source raster format

MrSID – Multi-Resolution Seamless Image Database

## Vector Formats

AutoCAD DXF –AutoCAD DXF format by Autodesk

Cartesian coordinate system (XYZ) – simple point cloud

DLG – Digital Line Graph (USGS format)

GML – Geography Markup Language – Open GIS format used for exchanging GIS data

GeoJSON – a lightweight format based on JSON, used by many open source GIS packages

GeoMedia – Intergraph's Microsoft Access based format for spatial vector storage

ISFC – Intergraph's MicroStation based CAD solution

KML – Keyhole Markup Language a XML based

MapInfo TAB format – MapInfo's vector data format

NTF – National Transfer Format

Spatialite – is a spatial extension to SQLite,

Shapefile – Most popular vector data developed by Esri

TIGER – Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing

VPF – Vector Product Format