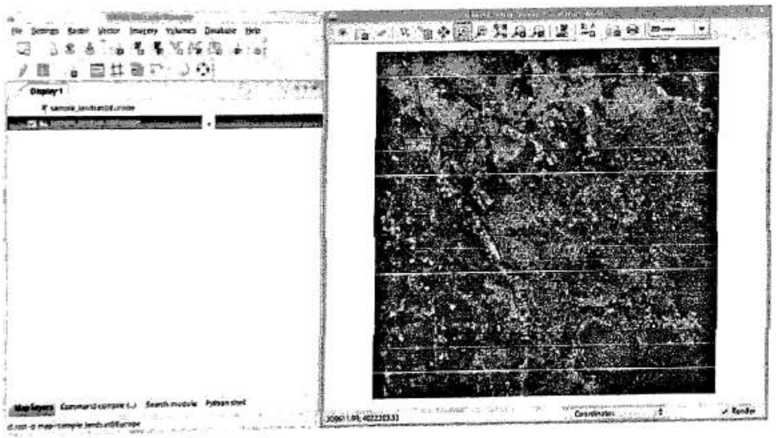
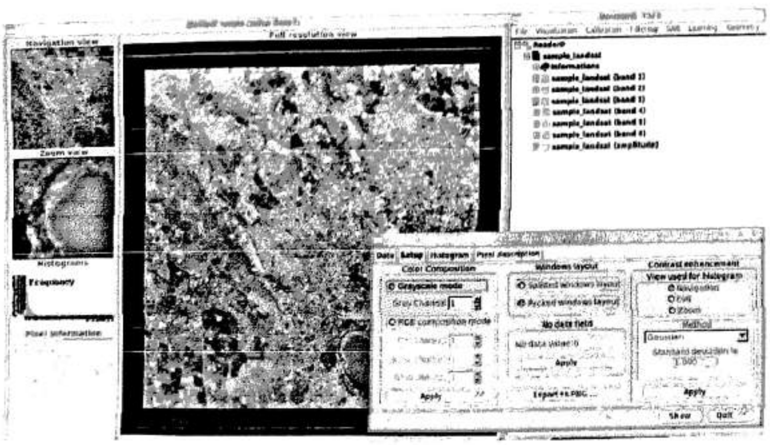
यूनिट - 1st

जीआईएस विश्लेषण और इमेज प्रोसेसिंग के लिए कई ओपन सोर्स प्रोग्राम उपलब्ध हैं, जो वाणिज्यिक सॉफ्टवेयर के लिए बहुत अच्छे विकल्प हैं।
क्रॉस-प्लेटफ़ॉर्म सॉफ़्टवेयर पर ध्यान केंद्रित करते हुए, मैं जीआईएस और छवि प्रसंस्करण कार्यक्रमों को संक्षेप में प्रस्तुत करने का प्रयास करूंगा, उनकी मुख्य विशेषताओं पर प्रकाश डालूंगा (निम्नलिखित स्क्रीनशॉट में, दिखाई गई छवि एक लैंडसैट 8 है, जो यूएस जियोलॉजिकल सर्वे से उपलब्ध है)।

- GRASS GIS एक 30 साल का GIS सॉफ्टवेयर है जिसमें इमेज प्रोसेसिंग के लिए कई उपकरण हैं। वेक्टर और रैस्टर डेटा को स्थान (एक समन्वय प्रणाली के साथ परिभाषित एक भौगोलिक सीमा) और मैपसेट (विषयगत या प्रोजेक्ट डेटा का एक सेट, जो भौगोलिक रूप से स्थान के अंदर होता है) में व्यवस्थित किया जाता है, जो एक ही प्रोजेक्ट में एक साथ काम करने की अनुमति देता है। इसमें एक शक्तिशाली कमांड लाइन है जो स्क्रिप्टिंग के लिए उपयोगी है, और अन्य कार्यक्रमों में एकीकरण की अनुमति देती है। यह अधिकतम संभावना एल्गोरिथ्म के साथ एक पर्यवेक्षित वर्गीकरण मॉड्यूल प्रदान करता है। आधिकारिक उपयोगकर्ता मार्गदर्शिका यहां उपलब्ध है ।

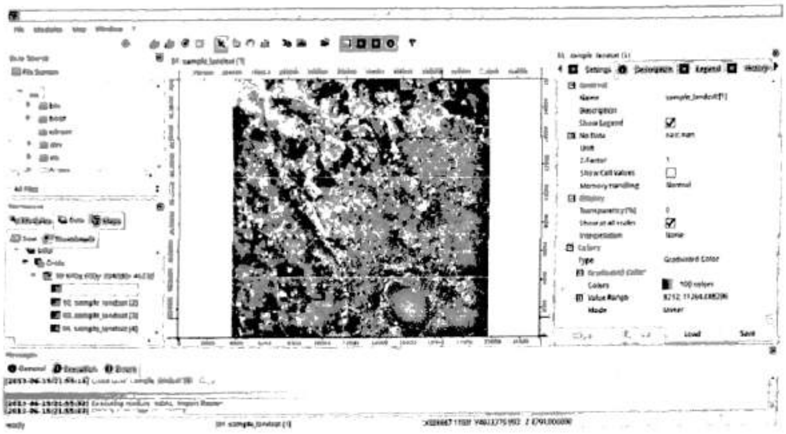


- ऑर्फियो टूलबॉक्स एक इमेज प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर है जिसमें के-मीन्स और एसवीएम (सपोर्ट वेक्टर मशीन) के साथ इमेज फ़िल्टरिंग, इमेज सेगमेंटेशन और इमेज वर्गीकरण के लिए कई एल्गोरिदम हैं। यह मुख्य रूप से एक फ्रेमवर्क है जिसका उपयोग कमांड लाइन के माध्यम से किया जा सकता है । इसके अलावा, एक आधिकारिक इंटरफ़ेस है जो एप्लिकेशन के इंटरैक्टिव निष्पादन की अनुमति देता है। हालाँकि, यह Python इंटरफ़ेस के माध्यम से अन्य सॉफ़्टवेयर के साथ एकीकरण प्रदान करता है। आधिकारिक उपयोगकर्ता मार्गदर्शिका यहां उपलब्ध है ।

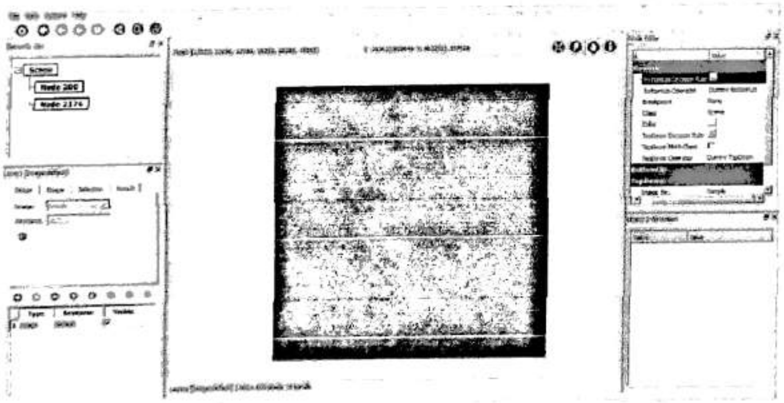


Scanned with CamScanner

- SAGA एक GIS सॉफ्टवेयर है जो Linux और Windows ऑपरेटिंग सिस्टम पर चलता है। इसमें एक अच्छा सॉफ्टवेयर इंटरफ़ेस है, जो छवि प्रसंस्करण और स्थानिक डेटा के विश्लेषण की अनुमति देता है। विशेष रूप से, इसमें पर्यवेक्षित वर्गीकरण के लिए कई एल्गोरिदम हैं जैसे: अधिकतम संभावना, स्पेक्ट्रल कोण मैपिंग और न्यूनतम दूरी। यह एकल बैंड छवियों के साथ काम करता है, इसलिए यदि आपके पास एक मल्टीस्पेक्ट्रल छवि है तो आपको इसे एकल बैंड छवियों में विभाजित करने की आवश्यकता है। यह स्क्रिप्ट के भीतर एल्गोरिदम निष्पादन के लिए एक उपयोगी कमांड लाइन भी प्रदान करता है। आधिकारिक उपयोगकर्ता मार्गदर्शिका यहां उपलब्ध है ।



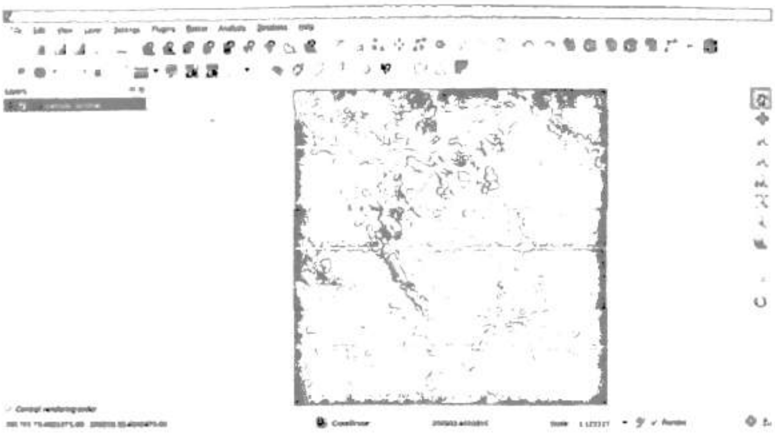
- इंटरइमेज रिमोट सेंसिंग छवियों के ज्ञान आधारित वर्गीकरण में विशेषज्ञता वाला एक ढांचा है । आधिकारिक उपयोगकर्ता मार्गदर्शिका यहां उपलब्ध है ।



ऊपर सूचीबद्ध प्रत्येक ओपन सोर्स प्रोग्राम स्टैंड-अलोन है, लेकिन सबसे शक्तिशाली विशेषता जो उनमें समान है वह इंटरऑपरेबिलिटी है , मुख्य रूप से कमांड लाइन इंटरफ़ेस के माध्यम से। यह स्क्रिप्ट या प्लगइन्स में उनके कार्यों के एकीकरण की अनुमति देता है, जिससे जीआईएस से रिमोट सेंसिंग तक विश्लेषण की क्षमता बढ़ जाती है।

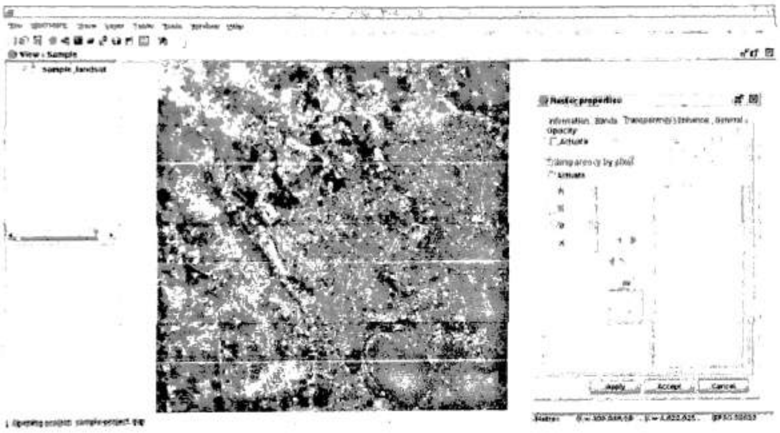
- क्यूजीआईएस एक यूजर फ्रेंडली इंटरफेस वाला जीआईएस सॉफ्टवेयर है । यह GRASS GIS ढांचे के विभिन्न मॉड्यूल को एकीकृत करता है। इसके अलावा, QGIS API (एप्लिकेशन प्रोग्रामिंग इंटरफ़ेस) C++ और Python में स्क्रिप्ट और प्लगइन्स के निर्माण की अनुमति देता है , जो मूल एप्लिकेशन में कई फ़ंक्शन जोड़ते हैं। आधिकारिक उपयोगकर्ता मार्गदर्शिका यहां उपलब्ध है ।

Scanned with CamScanner

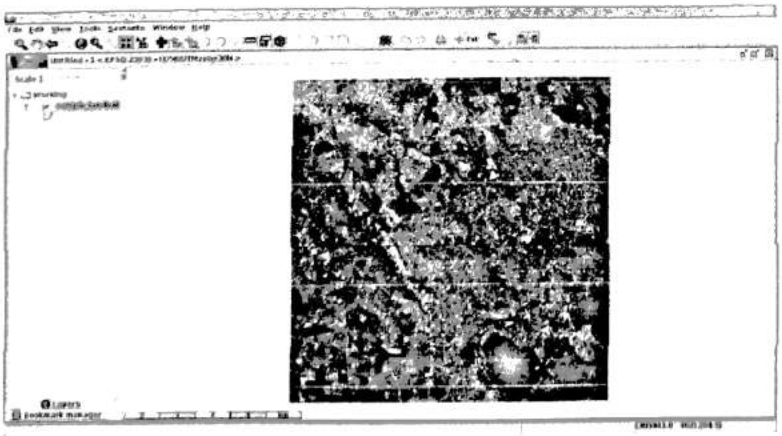


ऐसे कई जीआईएस प्रोग्राम भी हैं जो जावा प्रोग्रामिंग भाषा पर आधारित हैं, जो स्थानिक डेटा का प्रबंधन कर सकते हैं और भू-स्थानिक विश्लेषण कर सकते हैं , जैसे कि निम्नलिखित सूची:

- जीवीएसआईजी । आधिकारिक उपयोगकर्ता मार्गदर्शिका यहां उपलब्ध है ।



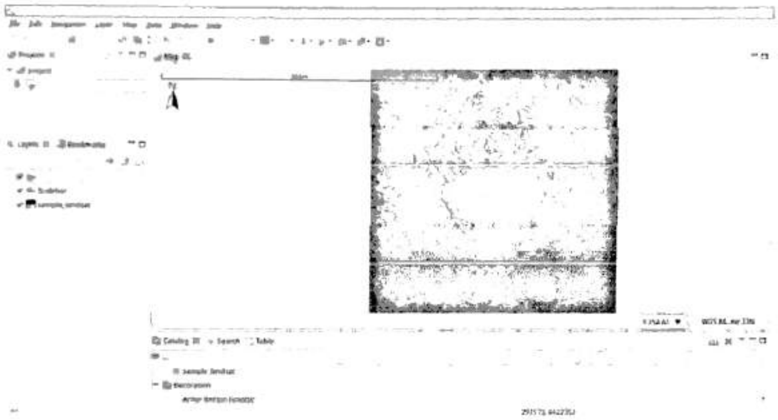
- कोस्मो । आधिकारिक उपयोगकर्ता मार्गदर्शिका (मुख्यतः स्पैनिश में) यहां उपलब्ध है ।



- ओपनजंप । आधिकारिक उपयोगकर्ता मार्गदर्शिका यहां उपलब्ध है । (निम्नलिखित स्क्रीनशॉट में, एक त्रुटि ने रैस्टर को लोड होने से रोक दिया)।

Scanned with CamScanner

- <u>यूडिग</u> । आधिकारिक उपयोगकर्ता मार्गदर्शिका <u>यहां</u> उपलब्ध है ।

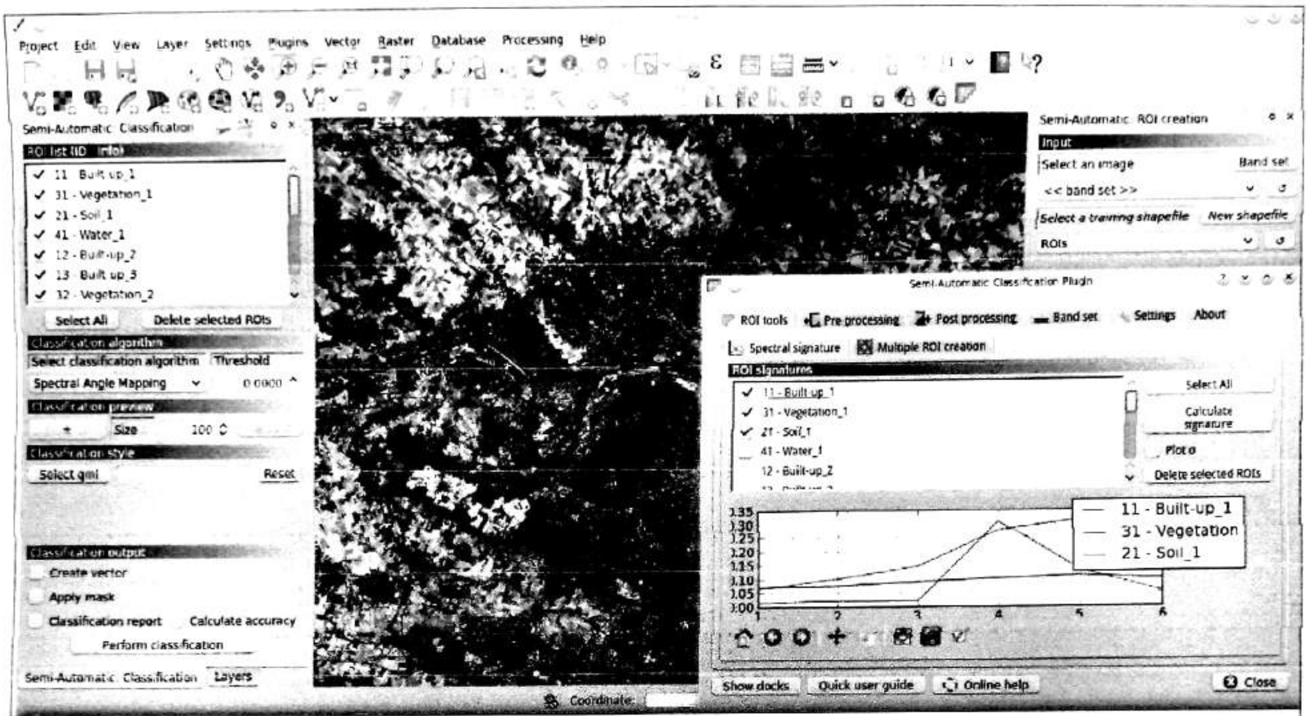


हालाँकि, मेरे दृष्टिकोण से, क्यूजीआईएस जैसे अन्य जीआईएस कार्यक्रमों की तुलना में, जावा आधारित जीआईएस कार्यक्रमों में इंटरफ़ेस उपयोगिता के संदर्भ में अभी भी कुछ सुविधाओं का अभाव है।

उपरोक्त सूची में कई अन्य जीआईएस विकल्प शामिल नहीं हैं, क्योंकि यह इस पोस्ट के उद्देश्य से परे है। वेबजीआईएस और भू-स्थानिक पुस्तकालयों सहित एक व्यापक सूची के लिए, http://opensourcegis.org/ देखें । अन्य दिलचस्प ओपन सोर्स विकल्प http://joinup.ec.europa.eu/software/all पर उपलब्ध हैं ।

यह SEXTANTE फ्रेमवर्क का उल्लेख करने लायक है, जो मूल रूप से ओपन सोर्स जीआईएस कार्यक्रमों के जावा "परिवार" के लिए विकसित किया गया था, जिसे अब क्यूजीआईएस के लिए एक फीचर्ड प्लगइन के रूप में भी विकसित किया गया है। यह कई भू-स्थानिक एल्गोरिदम प्रदान करता है, लेकिन विशेष रूप से यह उपयोगकर्ताओं को GIS प्रोग्राम के भीतर से बाहरी एप्लिकेशन (जैसे SAGA, Orfeo Toolbox, और GRASS GIS) चलाने की अनुमति देता है। विशेष रूप से, QGIS के लिए <u>सेमी-ऑटोमैटिक क्लासिफिकेशन प्लगइन</u> ऑर्फियो टूलबॉक्स के सेगमेंटेशन फ़ंक्शन और SAGA के वर्गीकरण फ़ंक्शन तक पहुंचने के उद्देश्य से SEXTANTE फ्रेमवर्क का उपयोग करता है।

Scanned with CamScanner



अर्ध-स्वचालित वर्गीकरण प्लगइन

Scanned with CamScanner

→ परिचय (INTRODUCTION) ←

फोटोग्राफी प्रतिबिम्बों के मानचित्र तथा विश्लेषण के लिए नयी सूचना तकनीक की आवश्यकता को महसूस किया गया। इस दिशा में भौतिकविदों, गणितज्ञों एवं कम्प्यूटर वैज्ञानिकों ने मिलकर एक नए मानचित्र उपकरण को खोजा, जिसे भौगोलिक सूचना तन्त्र (GIS) कहते हैं। यानी भौगोलिक सूचना तन्त्र भौगोलिक आंकड़ों व सूचनाओं के संग्रहण, विश्लेषण व मानचित्र की एक कम्प्यूटर आधारित तकनीक है।

सामान्यतः कह सकते हैं कि भौगोलिक सूचना तन्त्र एक सूचना संग्रह तथा विश्लेषण का विज्ञान है। मार्बल डैसी तथा डेवेन मार्बल ने सन् 1965 में सबसे पहले भौगोलिक सूचना प्रणाली शब्द का उपयोग किया।

मार्बल ने भौगोलिक सूचना तन्त्र को क्षेत्रीय सूचना, संग्रह विश्लेषण और प्रदर्शन का एक तन्त्र माना है। क्लार्क ने इसे कई सूचनाओं के संग्रहण, एकत्रीकरण, विश्लेषण एवं प्रदर्शन का कम्प्यूटर आधारित तन्त्र बताया है। गुड चाईल्ड ने भौगोलिक सूचना तन्त्र को अलग-अलग क्षेत्रीय सूचनाओं को भौगोलिक तथ्यों से सम्बन्धित समस्याओं के समाधान हेतु उपयोग करने वाला तन्त्र बताया है।

* आकड़ा माडल का अर्थ एवं परिभाषा *
(MEANING AND DEFINITON OF DATA MODEL)

भौगोलिक सूचना पद्धति में आँकड़ा माडल के सन्दर्भ में विश्लेषण करने से पूर्व मॉडल का सामान्य ज्ञान अनिवार्य है। साधारण अर्थ में मॉडल में परिभाषाओं अथवा नियमों का सैट जिनके आधार पर आँकड़ों को संगठित किया जाता है।

किसी भौगोलिक स्थिति की यथार्थता (Reality) कुछ निश्चत गुणों को दर्शाने वाला एक आदर्शीकृत (Idealized), निरूपण (Representation) यानि किसी भू- क्षेत्र का यह भू-भाग का, छोटी मापनी पर, छोटे चिन्ह के माध्यम से प्रदर्शित होता है। जिनमें कुछ छाँटे हुए गुणों को निर्दिष्ट किया जाता है, उन्हें मॉडल (Model) कहते हैं।

मॉडल यथार्थता अथवा वास्तविकता का वैचारिक अथवा सैद्धान्तिक प्रदर्शन है, जो आरेख, अनुरूप (Analogue) या समीकरण के रूप में हो सकता है। मॉडल का उद्देश्य किसी भौगोलिक स्थिति, तथ्य अथवा विचार को अधिक आसान व सुग्राह्य रूप में व्यक्त करना होता है, जिनमें उसको समझाने एवं अध्ययन करने में आसानी हो। मापनी, मानचित्र, गणितीय, संकल्पनात्मक एवं सैद्धान्तिक माडल इत्यादि भौगोलिक अध्ययनों में प्रयोग होने वाले प्रमुख प्रतिरूप हैं।

मात्रात्मक इत्यादि भौगोलिक अध्ययनों में प्रयोग होने वाले प्रमुख प्रतिरूप हैं। मात्रात्मक पद्धति के परिणामत: भूगोल में मॉडलों (Models) का विकास हुआ। वर्तमान में समस्त सामाजिक विषयों की व्याख्या मॉडल के द्वारा की जा रही है।

मॉडल शब्द का उपयोग सबसे पहले 1913-16 की अवधि में भौगोलिक शास्त्री नीलबोहर (Neil Bohar) ने अणु की संरचना के विश्लेषण के विषय में किया था। द्वितीय विश्व युद्ध के बाद जब भूगोल में स्थानिक विश्लेषणों एवं वर्णनात्मक भूगोल के स्थान पर विश्लेषणात्मक सैद्धान्तिक क्रान्ति के आविर्भाव के साथ-ही-साथ मात्रात्मक विधियों के उपयोग को आश्रय मिला और मॉडल की रचना को सफलता प्राप्त हुयी।

भूगोल में मॉडल का उपयोग सबसे पहले सन् 1962 में एडवर्ड एकरमैन ने किया था। इसका उपयोग एक दूसरी क्रान्ति के रूप में सबके सामने आया। इसे मात्रात्मक क्रान्ति का अंग भी कहा जा सकता है। मॉडल उपयोग की प्रक्रिया को मात्रात्मक या गणितीय विषय में समझाया जाता है। जिससे स्थानिक संगठन सम्बन्धित विस्तृत सिद्धान्तों की स्थापना हो सकती है। वानथ्यूनेन का 'कृषि के स्थानीयकरण का सिद्धान्त 1826' (Agricultural Locational Theory), वेबर का 'औद्योगिक अवस्थितिकरण सिद्धान्त 1929' (Industrial Location Theory) और क्रिस्टालर का 'केन्द्रीय स्थल सिद्धान्त 1933 (Central Place Theory) मानवीय गतिविधियों से सम्बन्धित स्थानीकरण के उदाहरण हैं, जो आदर्श स्थिति को सुव्यवस्थित व उचित तरीके से प्रकट करते हैं। इनका विश्लेषण वास्तविक संसार में होता है और व्यापक निष्कर्ष प्राप्त होते हैं। उपर्युक्त मॉडल आदर्श आर्थिक भूदृश्य के ज्यामितीय स्वरूप को अभिगम्यता (Accessibility), दूरी-अपक्षय (Distance Decay), क्रम श्रम में अधिक लाभ अर्जित करना (Minimization of labour) जैसी अवधारणाओं के बारे में स्पष्ट करते हैं। कालान्तर में रिचर्ड चोर्ले एवं पीटर हैगेट ने अपनी पुस्तक 'Models in Geography' व 'Socio Economic Models in Geography'

के माध्यम से मॉडल की संरचना का विकास करने का प्रयास किया।

सम्पूर्ण संसार जटिलताओं का समूह है। अतएव संसार की जटिलताओं की यथार्थता को कम करके तथा आसान बना कर व्यक्त किया जाए, जिससे कि संसार की वास्तविकता को सही समझा जा सके और तार्किक स्तर पर उसका विश्लेषण हो सके, मॉडल की आधारभूत संकल्पना यही है। पीटर हैगेट के अनुसार वास्तविकता के चित्रण में मनुष्य वास्तविकता के अनुरूप किन्तु सरल स्वरूप में वास्तविकता का विकल्प व्यक्त करता है, इसे ही मॉडल का उपयोग कहते हैं। पीटर हैगेट एवं चोर्ले के अनुसार वास्तविक जगत् के कुछ निश्चित लक्षणों और गुण धर्मों (Properties) का आदर्श रूप में प्रस्तुत करना ही प्रतिरूप कहलाता है। इससे सम्पूर्ण सत्य का तो ज्ञान नहीं हो पाता बल्कि सत्य के कुछ अंश को समझने में मदद जरूर मिलती है। उदारण के लिए, ग्लोब पृथ्वी का मॉडल है। पृथ्वी की मुख्य विशेषताओं को अथवा कुछ चयनित विशेषताओं को ग्लोब पर दर्शाते हैं।

Scanned with CamScanner

* भूगोल में माडलों की आवश्यकता (Need of Modelling in Geography)

मॉडलों की आवश्यकता इसलिए होती है, कि जिस भौगोलिक वास्तविकता के कुछ लक्षणों का प्रदर्शन होता है, अथवा करता है, वह वास्तविकता तथा जटिल होती है और वे लक्षण सामान्य समझ के लिए बहुत कठिन रह जाते हैं। अतएव भौगोलिक स्थिति को अत्यन्त सरल रूप में व्यक्त करने हेतु प्रतिरूपों का उपयोग होता है, जिससे कि उस भौगोलिक स्थिति को समझने में आसानी हो जाये। सरल करने के कार्य में चिन्हों का उपयोग किया जाता है, जैसे- गणित में भौगोलिक (Geological) मॉडलों में शैलों को चिन्हों के माध्यम से दर्शाते हैं। आर्थिक संरचना को समझने हेतु रंगीन गोलियों का उपयोग करते हैं, मॉडल के द्वारा किसी संरचना का दृश्य चित्र बना दिया जाता है।

* मॉडल निर्माण के पहल (Aspect of Model Construction) —

मॉडल निर्माण के अधलिखित पहलू होते हैं—

1. किसी भौगोलिक स्थिति की वह यथार्थता जिसके कई गुणों के जटिल समूह में से कुछ निश्चित गुणों को छाँट कर आसान रूप में दर्शाया जाता है।
2. उक्त भौगोलिक यथार्थता का वह आदर्शीकृत होता है।
3. मॉडल त्रिविमीय होता है तथा यह मॉडल अपने वास्तविक क्षेत्रों के उन छोटे हुए गुणों का प्रदर्शन उचित ढंग से करता है।

हालाँकि मॉडलों के द्वारा किसी भौगोलिक स्थिति का वास्तविक जगत् के सम्पूर्ण सत्य को तो व्यक्त नहीं किया जा सकता है। किन्तु उस सत्य का काफी उपयोगी भाग आसानी से समझ में आने वाली व दिखाई देने वाली विधि से दिखाई दे जाता है।

⇒ मॉडल की विशेषताएँ (CHARACTERISTICS OF MODAL)

मॉडल की निम्नलिखित विशेषताएँ हैं—

(1) चयनात्मकता (Selectivity):— मॉडल की मुख्य विशेषता यह है कि वह विश्व या पर्यावरण की कठिनताओं में सिर्फ उन तत्वों का ही चयन करता है जो कि विश्लेषण के लिए बहुत आवश्यक हैं।

(2) संरचनात्मकता (Structural):— मॉडल की मुख्य विशेषता यह है कि मॉडल में समाहित किए जाने वाले जो भी विशेष तत्व हैं, परस्पर आश्रित हैं और उनमें आपस में सम्बन्ध है, इस दृष्टिकोण को हमेशा ध्यान में रखा जाता है। मॉडल की सबसे प्रमुख विशेषता धरातल पर विस्तृत कई मॉडलों का विश्लेषण करना है, जिसके लिए संरचनात्मक जरूरी है।

(3) सिद्धान्तों तथा नियमों (Theories and Principles):— को बनाने में मॉडल साधन बनते हैं।

(4) क्रमबद्धता (Regularity):— यह मॉडल की अन्य विशेषता है जिन तथ्यों का चुनाव करता है उनको एक निश्चित क्रम में संगठित किया जाता है। इसका अर्थ यह कि जो सबसे आवश्यक है उसे सबसे पहले रखा जाता है तथा उसमें तारतम्यता व क्रमबद्धता स्थापित की जाती है।

(5) समरूपता (Uniformality) :— मॉडल समरूपता होता है, जो विश्व के किसी क्षेत्र अथवा प्रदेश को नहीं दर्शाता है, फिर भी उनमें समरूपता का प्रदर्शन जरूर कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, किसी भू-भाग विशेष का भूपत्रक, मानचित्र व ग्लोब इसी समरूपता का संकेत हैं।

* माडल के कार्य (WORK OF MODELS)

सिद्धान्त, नियम एवं सरलीकरण के रूप में मॉडल के कुछ विशेष कार्य हैं, जो निम्न प्रकार हैं—

(1) मनोवैज्ञानिक (Psychological) :— मॉडल में कई ऐसी सूचनाएँ होती होती हैं, जो सीधे मनोदशा पर प्रभाव डालती है, जिनमें तनाव अधिक होता है, जैसा कि आज के समय में सम्पूर्ण विश्व कई तरह के तनावों से गुजर रहा है. मॉडल की एक विशेषता होती है कि मनोवैज्ञानिक ढंग से मनुष्य के तनाव को कम करें

(2) व्यवहारिक (Applied) :— मॉडल का एक विशेष कार्य यह भी है कि मनुष्य के वास्तविक व्यवहार को भी प्रकट करते हैं। जैसा कि वह भौतिक तथा सांस्कृतिक भूदृश्य पर करता है।

(3) तार्किक (Logical) :— कई विधियों से विश्व की अलग-अलग तरह

की जटिलताओं को अत्यधिक तार्किक प्रकार से रखने की क्षमता मॉडल में होती है।

(4) प्रासंगिक (Normative):— मॉडल न सिर्फ वास्तविकता का विश्लेषण करते हैं बल्कि आदर्श स्थिति का बोध करवाने की क्षमता भी रखते हैं, इसलिए इन्हें प्रासंगिक रूप में देखा जाता है।

(5) कल्पनात्मक (Imaginary):— मॉडल वास्तविक विश्व के विषय में बताने का तो प्रयत्न करता ही है इसके साथ ही साथ कल्पनात्मक दृष्टि से भी वस्तुओं की सूचना प्रदान करता है।

(6) संरचनात्मक (Structural):— इनमें संरचनात्मक और पुनर्संरचना की भी क्षमता होती है। स्थानीय सूचनाओं एवं उनकी विशेषताओं को दर्शाने के क्रम में स्थानिक आँकड़ों के संचालन हेतु आँकड़ा मॉडल का प्रयोग होता है। 'आँकड़ा मॉडल' वास्तविक जगत की भौगोलिक विशेषताओं व कम्प्यूटर पर प्रदर्शित उन्हीं विशेषताओं के बीच संयोजन का कार्य करता है। भौगोलिक सूचना तन्त्र इन आकृतियों को दर्शाता है। आँकड़ा मॉडल स्थानिक सूचनाओं को क्रमबद्ध ढंग से एकत्रित या पुनर्प्राप्ति की क्रिया विधि को संगठित करने में सहयोग करता है। कभी-कभी यह स्थानिक आकृतियों के प्रति प्रयोगकर्ता की संकल्पना का अभिग्रहण करने में भी मदद करता है। इस तरह आँकड़ा मॉडल में निम्नलिखित कार्य किए जाते हैं—

1 ढाँचा बनाना (Pattern or Model Making):– आकड़ों की ऐसी संरचना बनाना जिसे कम्प्यूटर पर आँकड़ों का संग्रह, पुनर्प्राप्ति व परिचालन आसानी से हो सके। आँकड़े संरचना मॉडल का केन्द्र बिन्दु होता है। यह इस बात पर निर्भर करता है कि यथार्थ जगत की आकृतियों को दर्शाया जा सके। मॉडल की सफलता इस पर निर्भर करती है कि किस स्तर की आँकड़ों की संरचना है जो वास्तविक जगत् की घटनाओं तथा विशेषताओं को दर्शाते हैं।

2. निष्कर्ष (Conclusion):– मॉडल वास्तविक जगत की विशेषताओं को प्रदर्शित करते हैं, जो खास प्रयोगों में अनुभव की जाती है। वास्तविक दृश्य जगत् तथ्यों से अतिरिक्त सूचनाएँ ग्रहण की जाती हैं व उनका निष्कर्ष निकालकर दूसरे प्रयोगों में किया जाता है। उदाहरण हेतु किसी प्रदेश का भूमि प्रयोग मानचित्र जिसमें भूमि प्रयोग को विभिन्न चिन्हों व संकेतकों के द्वारा दर्शाया जाता है। प्रदेश के मानचित्र में जिला स्तर की भी सूचनाएँ प्राप्त की जा सकती हैं। लाक्षणिक आँकड़ा सारणी से अतिरिक्त सूचना ग्रहण की जा सकती है।

संगठीकरण (Organization):– आँकड़ा मॉडल आँकड़ों को क्रमबद्ध रूप से वर्गीकृत करने, फाइलों का बनाने और संगठित करने का काम करते हैं।

धरातलीय आकड़ों का प्रस्तुत करने के लिए भौगोलिक सूचना प्रणाली में मुख्य रूप से दो मॉडल अपनाए जाते हैं–

(1) कार्टोग्राफिक मानचित्र मॉडल (Cartographic Map Model)

(2) भू-सम्बन्धात्मक मॉडल (Georelation Model)

प्रत्येक मॉडल विशेष धरातलीय आँकड़ों की संरचना पर निर्भर होता है।

1. कार्टोग्राफिक मानचित्र मॉडल (CARTOGRAPHIC MAP MODEL):

कार्टोग्राफिकल मॉडल धरातलीय चरों को व्यवस्थित तथा प्रस्तुत करने की एक आसान व सामान्य वैज्ञानिक विधि है। इसके द्वारा आँकड़ों का प्रक्रम व्यवस्थित कर किसी समस्या के समाधान हेतु परिणाम निकाले जाते हैं। वस्तुतः कार्टोग्राफिकल मॉडल आकड़ों के कई पर्तों का संचालन व क्रिया-विधि संकल्पना पर आधारित होती है। कार्टोग्राफिक मॉडल को मिश्रित मानचित्र मॉडल भी कहा जाता है। इसके अन्तर्गत रास्टर संरचना को अधिकांशतः भौगोलिक सूचना प्रणाली पैकेज में प्रयोग में लाया जाता है।

रास्टर मॉडल, रास्टर संरचना में आँकड़ों के प्रयोग करने की दो विधियाँ हैं— (i) ग्रिडखानेदार वर्गाकार विधि (Grid-Cell Tessellation), एवं (ii) चतुर्थवृक्षीय बहुखानेदार (Quadtree Tessellation) विधि। इनको आगे विस्तृत रूप में समझा गया है।

Scanned with CamScanner

विक्टर मॉडल (VECTOR MODEL)

विक्टर मॉडल में किसी लक्ष्य अथवा वस्तु को किसी आकृति विशेष के माध्यम से उचित विधि से दर्शाया जाता है। उचित विधि का तात्पर्य यह है किसी वस्तु की बनाव, स्थिति दूरी व आयाम सही रूप से निश्चित करना। निर्देशांको का स्थान विक्टर मॉडल में निरंतर माना जाता है।

विक्टर एक द्विविम मॉडल है, जो बिन्दु, रेखा अथवा बहुभुज तत्वों को प्रदर्शित करता है। यह भौगोलिक आकृतियों के निर्देशांको के सैटों द्वारा दर्शाए जाते हैं। x तथा y निर्देशांक किसी बिन्दु रेखा व बहुभुज आकृतियों की स्थिति को स्पष्ट किया करते है। x तथा y निर्देशांक क्षैतिज व ऊर्ध्वाधर अक्षों पर त्रिविम क्षेत्र को दर्शाते हैं। भौगोलिक सूचना पद्धति में मुख्यत: 3 संरचनाओं का उपयोग किया जाता है।

1. बिन्दु तत्व (Point Entities):— बिन्दु से दर्शायी जाने वाली कई भौगोलिक आकृतियों को x व y निर्देशांको के एकल जोड़ के माध्यम से दर्शाया जाता है। इतना ही नहीं x तथा y निर्देशांक के एकल जोड़ से विभिन्न प्रकार की बिन्दु आकृतियों को एक साथ अनेक संकेतों से व्यक्त किया जा सकता है।

2. रेखीय तत्व (Linear Entities):— ये तत्व स्थानिक स्थानिक रेखीय आकृतियों को स्पष्ट करते हैं। इनको एक से अधिक निर्देशांकों के जोड़ों की मदद से दर्शाया जाता है। किसी भी 'चाप', 'कड़ी' अथवा 'पंक्ति' को x व y निर्देशांको के जोड़ो के सैट द्वारा दर्शाया

जाता है। ये जटिल रेखीय प्रदर्शन को प्रकट करते हैं। लाइन सैगमेन्ट का लघु रूप, x व y निर्देशांकों के जोड़ों की संख्या का ज्यादा होना व कड़ियों के पास-पास होने को प्रायः जटिल चाप कहते हैं। सामान्यतः ये अधिक संग्रहण स्थान को घेरते हैं। अगर अनेक प्रकार के लाइन सैगमेन्ट हों, तो रेखाओं को विभिन्न चिन्हों से दर्शाया जाता है।

3. क्षेत्रीय तत्व (Areal Entities):—

क्षेत्रीय आकृतियों के भिन्न-भिन्न ढाँचे को दर्शाने के लिए विक्टर संरचना में अनेक विधियाँ हैं। इनमें आसान विधि स्पाघेटी प्रदर्शन (Spaghetti Representation) है जो किसी लगातार विस्तृत कड़ी के प्रदर्शन प्रक्रिया को स्पष्ट किया करता है। प्रत्येक क्षेत्रीय आकृति को x व y निर्देशांकों के जोड़ों के सैट की मदद से सीमांकित किया जाता है। प्रत्येक क्षेत्रीय आकृतियों का प्रदर्शन रेखीय आकृतियों की अपेक्षा कुछ अलग होता है। इसमें x तथा y निर्देशांक के सैट क्षेत्र आकृति के लक्षण बताते हैं। विक्टर मॉडल में शुरु से लेकर अन्त तक एक ही रेखा अथवा चाप का उपयोग होता है जो क्षेत्रीय आकृति को बन्द करता है। सूचनाओं के अधिकतम प्रवेश के लिए क्षेत्रीय आकृतियों को स्थानिक तत्वों के आधार पर विभिन्न सांकेतिक चिन्हों के माध्यम से दर्शाया जाता है।

विक्टर मॉडल के लाभ (Advantages of Vector Model):—

विक्टर मॉडल के निम्नलिखित लाभ हैं—

(i) दृश्य पंचशास्त्र आँकड़ा संरचना का उत्तम प्रदर्शन किया

करता है।
(ii) नेटवर्क अनुबन्ध के साथ स्थान - विज्ञान को आसानी से स्पष्ट किया जा सकता है।
(iii) मानचित्रों व विशेषताओं की पुनर्प्राप्ति, नवीनीकरण एवं सामान्यीकरण।
(iv) यह एक सुगठित आँकड़ा संरचना है।
(v) शुद्ध मानचित्रों को बनाना।

विक्टर मॉडल की कमियाँ (Disadvantages of Vector Model):–

विक्टर मॉडल की निम्नलिखित कमियाँ हैं_
(i) यह एक जटिल आँकड़ा संरचना है।
(ii) उच्चतम श्रेणी के रंगीन व केन्द्र शीर्षक का विस्तार एवं अंकन अत्यधिक खर्चीला होता है।
(iii) पोलीगन में धरातलीय विश्लेषण व फिल्टर करना असम्भव होता है।
(iv) प्रतिस्थापन के समय अनेक विक्टर पोलीगन मानचित्रों एवं पोलीगन व रास्टर मानचित्रों को मिलाने में समस्याएँ पैदा होती हैं।
(v) इसमें रूपान्तर करना कठिन होता है क्योंकि हर इकाई भिन्न - भिन्न बनावट स्थिति को रखती है।
(vi) विक्टर मॉडल अत्यन्त खर्चीला है। विशेष रूप से इसके सॉफ्टवेयर व हार्डवेयर अत्यधिक मँहगे हैं।

Scanned with CamScanner

→ रास्टर मॉडल (RASTAR MODEL) ←

रास्टर आधारित मॉडल स्थान से सम्बन्ध रखता है। जिन्हें चारखानेदार सेल के माध्यम से दर्शाते हैं। यह भौगोलिक आँकड़ों का दर्शाने वाला धरातल आधारित मॉडल है। प्रत्येक सेल का किसी रिकार्ड से सम्बन्ध होता है जो किसी लक्ष्य को पहचानता है (चित्र 5)। प्रत्येक सेल को एक पिक्सल कहा जाता है। जिसका एक मान होता है। यह मान उस वस्तु अथवा घटना से सम्बन्धित होता है जिसकी विशेषताओं को यह प्रदर्शित करता है। प्रत्येक पिक्सल का अपना एक मान होता है। पिक्सल के आकार को न्यूनतम मानचित्र इकाई (Minimum Mapping Unit) कहा जाता है। उदाहरण हेतु 1/50000 मापक पर बने मानचित्र की MMP 3mm×3mm अथवा 2.5 हेक्टेयर होती है। प्रत्येक सेल का ग्रेमान भी होता है। ग्रेमानों को 0 से 255 तक के मानों में बाँटा जाता है। रास्टर आँकड़ा मॉडल में किसी मानचित्र की शुद्धता मानचित्र के मापक व विभेदन (Resolution) पर निर्भर करती है। किसी सेल का पिक्सल के माध्यम से जितने क्षेत्रफल को घेरा जाता है, उसे ही उस मानचित्र का विभेदन कहते हैं। रास्टर मॉडल तथ्यों की द्विविम्बीय बसाव स्थिति को दर्शाता है। प्रत्येक ग्रिड सेल पंक्ति व कॉलम संख्याओं को बताता है।

RASTER

GRIDED, GENERALIZED REALITY

0	0	1	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	2	2	1	1	0
0	0	0	2	2	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	0	0

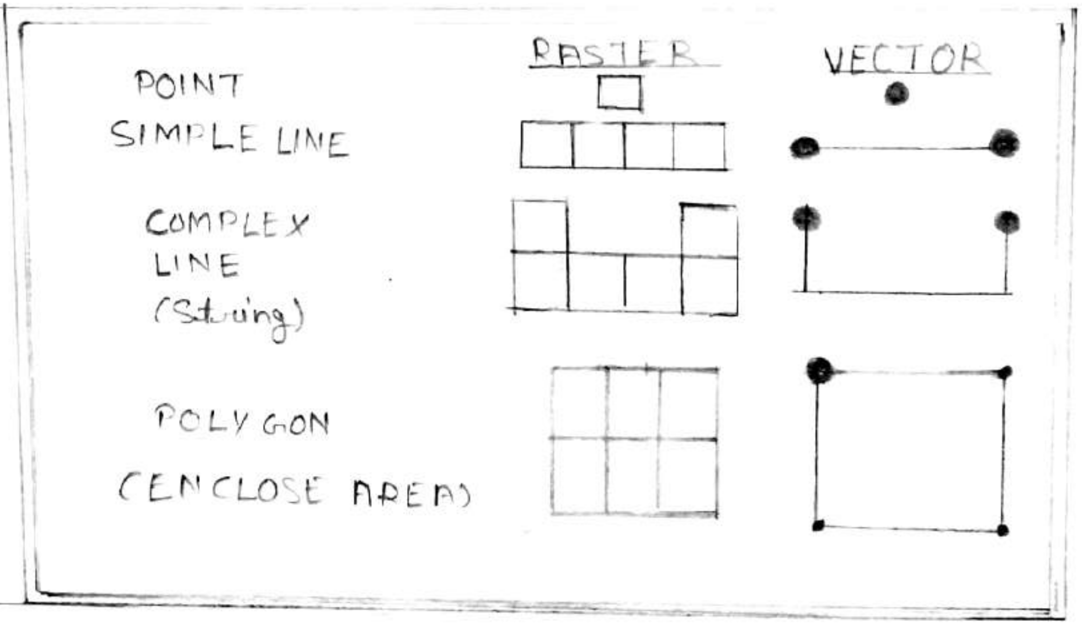
चित्र 5: रास्टर प्रारूप

RASTER

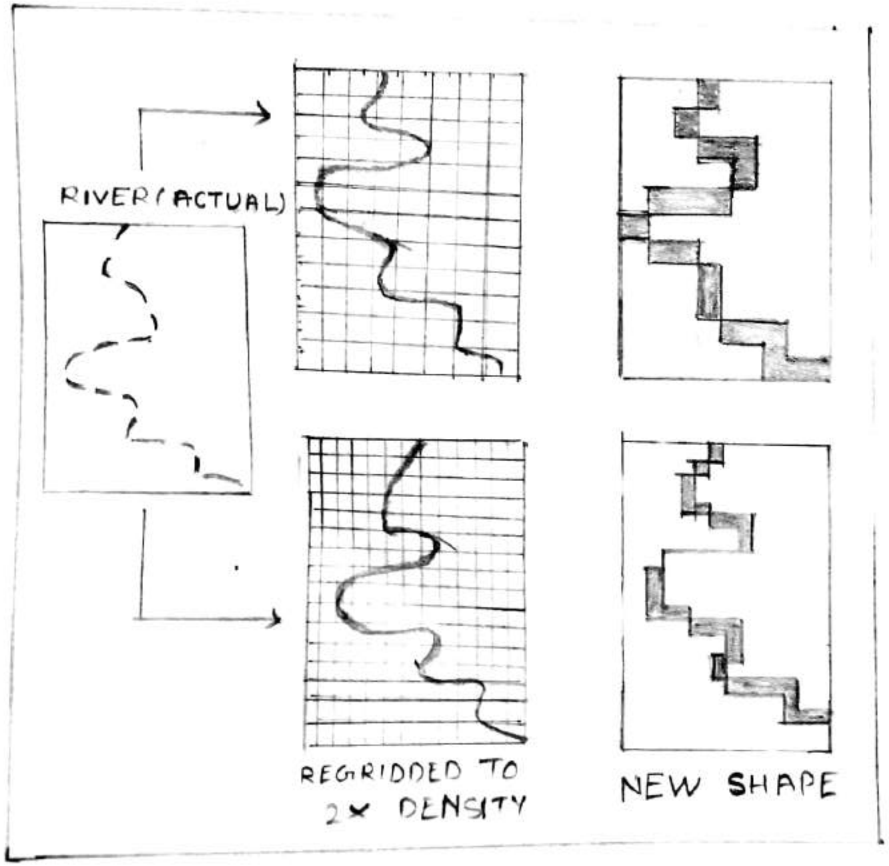
CARTOGRAPHIC MAP ANALOG

चित्र 6: रास्टर एवं विक्टर आँकड़ा संरचना

Scanned with CamScanner



चित्र 7: रास्टर ग्रिडिंग एवं विक्टर
आँकड़ा संरचना



चित्र 7: रास्टर ग्रिडिंग रैखिक विशेषताएँ

Scanned with CamScanner

चित्र 5: रास्टर प्रारूप (Raster Format)

जिन लाक्षणिक मानों से मानचित्र बनाना होता है, उनको क्षैतिज एवं ऊर्ध्वाधर निर्देशांकों की मदद से प्रदर्शित किया जाता है। रास्टर संरचना में मानचित्र के तत्वों को भी दर्शाया जाता है। उदाहरण हेतु किसी आकृति को एक ग्रेड सेल के माध्यम से, रेखा को आसपास के विभिन्न ग्रिड सेलों के माध्यम से जो किसी निश्चित दिशा की तरफ होते हैं और किसी पोलीगान अथवा क्षेत्रीय आकृति को आसपास के ग्रिड सेल के समूह पुंज द्वारा दर्शाया जाता है (चित्र 6)।

चित्र 7: रास्टर एवं विक्टर आँकड़ा संरचना (RASTER AND VECTOR DATA STRUCTURE)

प्रत्येक आँकड़ा सेल किसी आँकड़ा मद को एकत्रित करता है। जो धरातलीय तथ्यों की पहचान, वर्ग अथवा मात्रा के प्रदर्शन का उल्लेख करता है। रास्टर मॉडल में परतीय उपागम का भी प्रयोग होता है। रास्टर सेलों के प्रदर्शन की हर परत किसी कथन के किसी वर्ग की उपस्थिति अथवा अनुपस्थिति को प्रदर्शित करती है। सेल का आकार निश्चित होता है। रास्टर विधि एक ब्लाक के रूप में प्राकृतिक एवं मानवीय घटनाओं को दर्शाने का कार्य करती है। सैद्धान्तिक व शल्पात्मक दोनों ही उपागमों से रास्टर मॉडल अथवा ग्रिड सेल, आँकड़ों के प्रदर्शन का सबसे बड़ा आसान उपागम है (चित्र 7)।

चित्र 8: रास्टर ग्रिडिंग रैखिक विशेषताएं (Raster Gridding Liner Features)

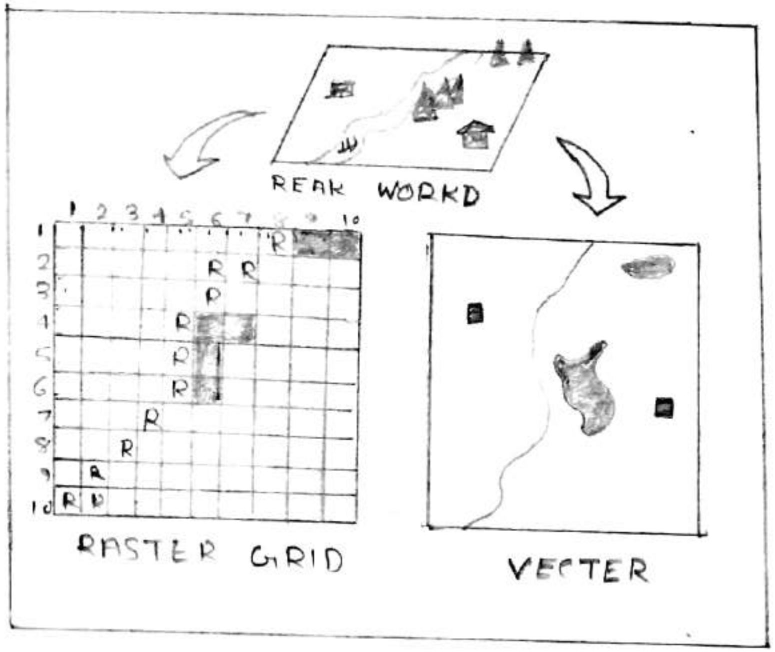
यही कारण है कि शुरू से ही भौगोलिक सूचना पद्धति तकनीकि के विकास में इसे सबसे अधिक प्रयोग में लाया जाता है। सभी जी. आई. एस. पैकेज में इसका प्रयोग होता है। रास्टर संरचना में जिस क्षेत्र का अध्ययन किया जाना होता है। उस सम्पूर्ण प्रदेश पर कम्प्यूटर पर समान ग्रिड सेलों में विभक्त किया जाता है। उसके बाद प्रत्येक आकृति अथवा आँकड़ा मानों को दर्शाया जाता है (चित्र 8)। जैसा कि स्पष्ट हो चुका है कि प्रत्येक सेल निर्देशांकों की मदद से संदर्भित होता है।

रास्टर आँकड़ा संरचना (Raster Data Structure):- रास्टर आँकड़ा मॉडल में आँकड़ों की संरचना को निम्नांकित रूप से क्रमबद्ध किया जाता है - (चित्र 9)

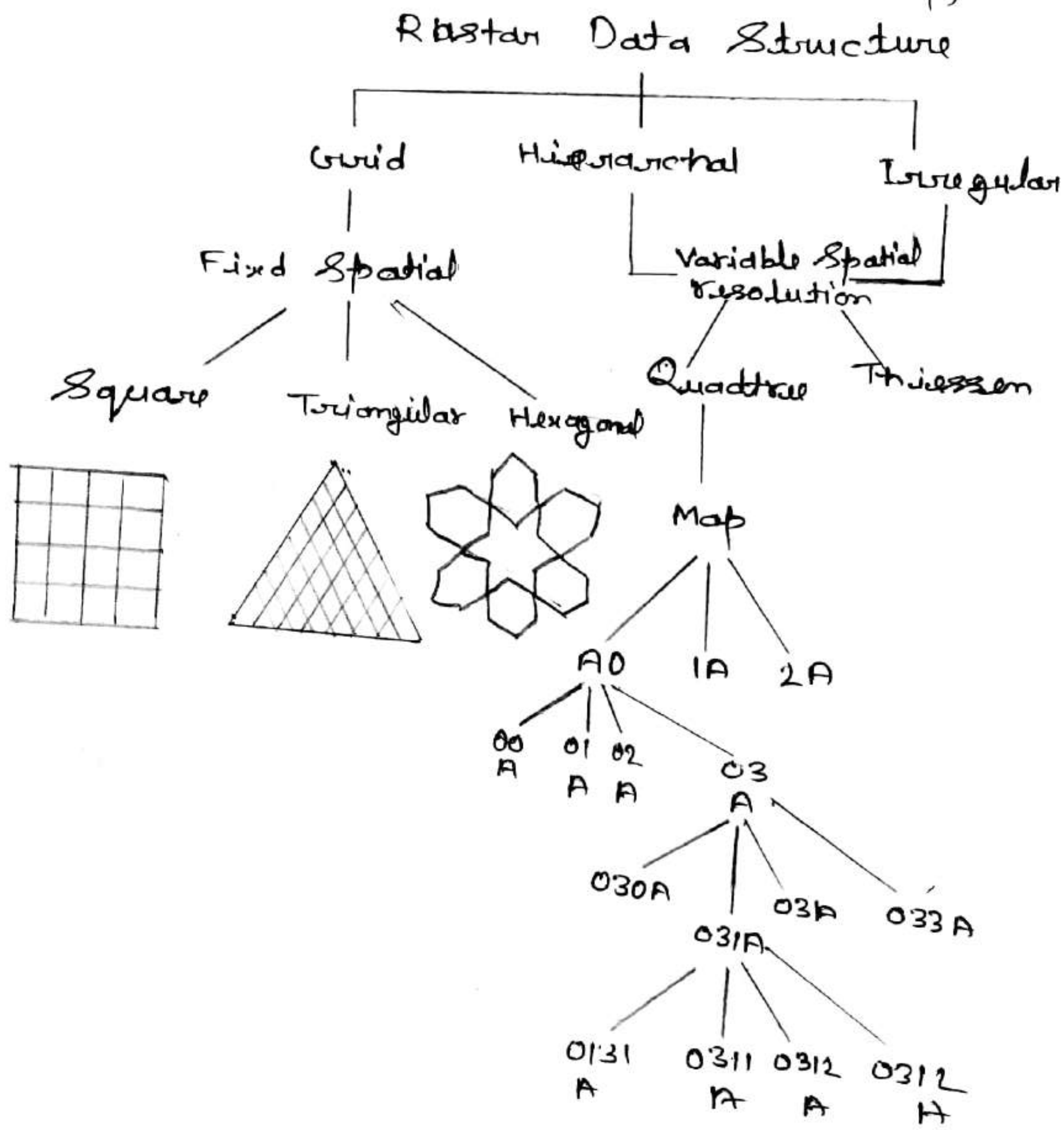
रास्टर पद्धति की क्षमताएँ (Raster System Capabilities):- रास्टर पद्धति की क्षमताओं को निम्नांकित रूप से सूचीबद्ध किया जाता है—

(i) आँकड़ों का रूपान्तरण
(ii) परतों का संचालन
(iii) अतिव्यापन एवं
(iv) नवीन परतों का निर्माण

रास्टर आधारित कार्टोग्राफिक मॉडलिंग पद्धति की क्षमताएँ मुख्य रूप से दो कार्यों पर निर्भर करती हैं। पहला यह कि आँकड़ों के



चित्र 8: रास्टर एवं विक्टर आँकड़ा मॉडल



चित्र 9: रास्टर आँकड़ा संरचना

Scanned with CamScanner

रूपान्तरण का संचलन कैसे होता है और दूसरा वे प्रक्रियाएँ कौन -सी हैं जिसमें इन संचालनों को शामिल किया जाता है। उदाहरण हेतु किसी भी मानचित्र तत्व (बिन्दु, रेखा तथा बहुभुज) को इसी रूप में दर्शाने के बजाय संख्यात्मक मानों को दर्शाया जाता है। ये मान प्रत्यक्ष व्यक्तिगत बसाव स्थिति सम्बन्धी होते हैं। भौगोलिक विशेषताओं को संख्याओं में बदला जाता है। इसके लिए गणितीय व सांख्यकीय विधियों का उपयोग होता है।

प्रत्येक लाक्षणिक लक्षणों को दर्शाने के लिए भिन्न भिन्न परतों को बनाया जाता है। आँकड़ों का तुलनात्मक अध्ययन करने हेतु विभिन्न परतों को एक दूसरे के ऊपर स्थापित किया जाता है। प्रत्येक ग्रिड सेल सम्बन्धी नवीन लक्षणों को तार्किक तथा गणितीय आधार पर संगठित किया जाता है। इससे आँकड़ों की नवीन परतों को बनाया संभव होता है।

रास्टर 'मॉडल में सबसे बड़ी कमी यह है कि इसमें आँकड़ों को एकत्रित करने की क्षमता कम होती है, जिससे लघु क्षेत्रफल को ही दर्शाया जाता है। इसी तरह ग्रिड-सेल के आकार आधार पर क्षेत्रीय प्रसार की कल्पना होती है। क्षेत्रीय विभेदन की क्षमता ग्रिडसेल पर निर्भर होती है। आँकड़ों की संग्रहण समस्या को कोडिंग से संचालित करते हैं कोड के माध्यम से आँकड़ों को एकत्रित करने की निम्न विधि प्रमुख हैं:—

रास्टर मॉडल के लाभ (Advantages of Raster Model):

रास्टर मॉडल के निम्नलिखित लाभ हैं—

(i) यह एक सरल एवं सामान्य आँकड़ा संरचना है।
(ii) कई तरह के धरातलीय विश्लेषण करने अत्यन्त आसान होते हैं।

(iii) रास्टर विधि में अनुकरण करना आसान होता है, क्योंकि धरातलीय इकाई एक ही आकार एवं आकृति की होती है।

(iv) इसमें सुदूर संवेदन आँकड़ों के साथ मानचित्रों, आँकड़ों का संग्रहीकरण व प्रतिस्थापन करना सरल होता है।

(v) यह तकनीकि अत्यन्त सस्ती है और इसका उत्साहपूर्वक विकास किया जा सकता है।

रास्टर विधि की कमियाँ (Disadvantages of Raster Model):

रास्टर विधि की निम्नलिखित कमियाँ होती हैं—

(i) अशोधित रास्टर मानचित्र शोधित मानचित्रों की अपेक्षा कम सुन्दर होते हैं।

(ii) इस विधि में नेटवर्क कड़ियों का निर्धारण करना मुश्किल होता है।

(iii) जब तक एल्गोरिथम अथवा हार्डवेयर का प्रयोग न हो तब तक रास्टर विधि में मानचित्र प्रक्षेप का रूपान्तरण करना जटिल होता है।

(iv) ग्राफिक आँकड़ों का आकार अत्यधिक आसान होता है।

(v) वृहद आकार के सैलों को छोटा करने हेतु आँकड़ा आकार को भी छोटा करना होता है। इस प्रक्रिया में अनेक आवश्यक सूचनाएँ खत्म हो जाती हैं।

रास्टर मॉडल के प्रयोग (Applications of Raster Model):

इसके निम्नलिखित प्रयोग हैं—

(i) कम्प्यूटर की स्क्रिन पर जो भी दर्शाया जाता है, वह रास्टर प्रदर्शित है।

(ii) स्कैनर के माध्यम से जो भी बिम्ब होते हैं वे सभी रास्टर प्रयोग हैं।

(iii) डिजिटल कैमरा रास्टर का ही प्रयोग है।

(iv) कैमरा एवं सुदूर संवेदन प्रतिबिम्ब भी रास्टर का प्रदर्शन है।
(v) वेबसाइट पर जो भी बिम्ब दिखाए जाते हैं, वे सभी रास्टर प्रदर्शित हैं।

आँकड़ा सघन तकनीकि (DATA COMPACTION TECHNIQUES)

रास्टर प्रणाली में आँकड़ों को एकत्रित करने के लिए सघन विधि का प्रयोग होता है। जब प्रत्येक ग्रिड सेल का भिन्न-भिन्न मान होता है तब इसमें निम्नांकित चार कोडिंग विधियाँ प्रमुख हैं—

चेन कोड विधि (Chain Code Metho) –

यह रास्टर आँकड़ों को एकत्रित करने की सघन विधि है। नुकीले घुमावों तथा क्षेत्र के संरूपण हेतु यह महत्वपूर्ण विधि है। यह एक आसान एवं आँकड़ा एकत्रित करने की विधि है। इस विधि में पोलीगन को सेलों की इकाई के रूप में प्रदर्शित किया जाता है। इस तरह बिन्दु आकृति की पहचान 0 से 7 तक संख्याओं से होती है। इस विधि में कभी-कभी पुनरावृत्ति से व्यर्थता की बाधा पैदा होती है।

प्रवाह दूरी कोड विधि (Run Length Code Method) :–

यह चेन कोड विधि का ही रूप है, जो अल्प संग्रह क्षमता वाले व्यक्तिगत कम्प्यूटरों के लिए उचित है। इसकी यह विशेषता है कि यह सेल के मान को एकत्रित करने के स्थान पर सारे सेलों के समूह को एक साथ एकत्रित करता है। यहाँ पर यह समझना जरूरी है कि किसी भी पंक्ति के एक समान एक समूह के रूप में मानकर चला जाता है। जिन्हें रन (Run) शब्द भी

कहा जाता है। प्रत्येक पंक्ति की भाँति विकसत मानों का एक साथ परीक्षण होता है। हर समूह के समान मान के समूह को एक व्यक्तिगत स्कोर प्रदान करके व्याख्या की जा सकती है। उदाहरण हेतु, माना हमने दो नंबर 0 तथा 1 चुना जो कि किसी भी आकृति की मौजूदगी व गैर-मौजूदगी को दर्ज करती है।

ब्लाक कोड विधि (Block Code Method):-

इस विधि में सभी सेलों के समूह को एक ब्लॉक का वर्ग कहा जाता है। वर्ग ब्लाक को एक इकाई मानकर मानचित्र बनाया जा सकता है। सबसे पहले ब्लॉकों को क्रमशः उच्च स्तर क्रम में रखा जाता है। उदाहरण हेतु, 4 वर्ग ब्लाक 2×2 सेल को एवं 9 वर्ग ब्लॉक 3×3 सेल को दर्शायेगा। इसमें प्रत्येक ब्लॉक को एक कोड प्रदान किया जाता है।

चतुर्थ वृक्षीय बहुखानेदार विधि (Quadtree Tessellation Method):-

यह एक धरातलीय आँकड़ों की लघुतम इकाई युक्त वृक्षाकार आकृति मॉडल है जो आँकड़ों को सघन कर न्यूनतम हानि करता है। इसमें श्वेत व श्याम बिम्ब भी बनाए जा सकते हैं। इस मॉडल में आँकड़ों को उच्च श्रेणी में नीचे की तरफ वृत्ताकार आकृति में विभक्त कर सूक्ष्म इकाई तक पहुँचा जा सकता है। यह एक ऐसी आँकड़ा संरचना है जो पुनरावृत्ति जगहों को खत्म कर देता है।

इस विधि का प्रयोग बिन्दु क्षेत्र, धरातल एवं विस्तृत आकार वाले आँकड़ों के लिए होता है। इसकी क्रिया विधि यह है कि सबसे पहले आँकड़ा को चार दूसरे छोटे क्षेत्रों में बिखेर दिया

जाता है, जिसको चतुर्थ वृक्षीय बहुखानेदार नाम प्रदान किया गया है। पुन: इसके भौगोलिक क्षेत्रफल को वृहद आकार से लघु आकार सेलों में विभाजित किया जा सकता है।

उदाहरणार्थ, माना कोई 16×16 पिक्सल आकार का ब्लाक है। अगर यह सफेद है तो इसे '1' और श्याम है तो '0' से प्रदर्शित किया जाता है। पुन: आँकड़ों को 4 खण्डों में 8×8 पिक्सल आकारों में विभक्त करके सफेद को '1' व श्याम '0' से प्रदर्शित किया जाता है। 8×8 पिक्सल क्षेत्र को पुन: चार खण्डों में (4×4) और पुन: 4 खण्डों वाले भाग को पुन: चार खण्डों में बाँट कर अंत में पिक्सल सेल तक पहुँच जाता है।

भू-सम्बन्धात्मक माडल (GEO-RELATIONAL MODEL)

यह अत्यन्त विकसित उपागम है जो सूचनाओं को संग्रहित करता है वास्तविक जगत के स्थानिक तत्व अलग-अलग आकृतियों का उल्लेख करते हैं। लाक्षणिक विशेषताएँ बिन्दु, रेखा व बहुभुज तत्वों से सम्बन्धित होती हैं। कई स्थानिक तत्वों को भिन्न-भिन्न मानचित्र तत्वों के द्वारा दर्शाया जाता है। इनके साथ लाक्षणिक विशेषताओं के सम्बन्धों को भी प्रदर्शित किया जाता है जैसे इनमें निवास करने वाली जनसंख्या। इसी तरह रेखीय आकृतियों, जैसे- नदी व सड़क को उनके नाम, दिशा एवं जल निस्तारण क्षमता अथवा यातायात प्रवाह के साथ प्रदर्शित किया जा सकता है व किसी क्षेत्र विशेष में फैले हुए तत्व बहुभुजाकार आकृति का निर्माण करते हैं। उदाहरण हेतु भूमि उपयोग श्रेणियाँ, मिट्टी के प्रकार, शैल इकाइयाँ एवं भू आकृतियाँ। कोई भी बहुभुजाकार आकृति किसी स्थानिक तत्व के प्रयोग, प्रकार, वितरण व प्रतिरूप, अनेक विशेषताओं को जोड़ने का प्रयत्न करती है। अत: कह सकते हैं कि यह मॉडल मानचित्र

तत्वों के साथ स्थानिक सम्बन्धों को भी स्थापित करता है। भू सम्बन्धात्मक मॉडल में सबसे ज्यादा विक्टर संरचना विख्यात है।

विक्टर एवं रास्टर में अंतर

भौगोलिक सूचनाओं के प्रतिरूपण में धरातलीय आँकड़ों की संरचना हेतु रास्टर एवं विक्टर विधियाँ भिन्न दृष्टिकोण रखती हैं। कुछ वर्ष पहले तक यह माना जाता था कि विक्टर व रास्टर आँकड़ा सूचनाएँ परस्पर विरोधी हैं। ऐसा इसलिए समझा जाता था क्योंकि रास्टर विधि में संग्रहण व प्रतिबिम्ब प्रक्रिया के लिए अत्यन्त कम्प्यूटर स्पेस व स्मृति की जरूरत होती थी जबकि विक्टर विधि में कम स्थान की जरूर होती थी। रास्टर विधि में अनेक धरातलीय विश्लेषण अत्यधिक आसान होते हैं। आँकड़ों के परिचालन में इसमें विभिन्न प्रकार की समस्या पैदा होती है, जैसे- पोलीगान प्रतिछेदन अथवा धरातलीय सामान्यीकरण से जन्मी समस्या इत्यादि।

विक्टर	रास्टर
(i) यह मॉडल बहुत अधिक जटिल आँकड़ा संरचनायुक्त मॉडल है।	(i) यह माडल एक सुगम डाटा मॉडल है।
(ii) यह मॉडल भौगोलिक आकृतियों को केन्द्रित करता है।	(ii) यह मॉडल मुख्यतः बसाव स्थिति को केन्द्रित करता है।
(iii) इस मॉडल में उपग्रह से मिले आँकड़ों को आसानी से कम्प्यूटर पर नहीं डाला जा सकता	(iii) रास्टर आधारित जी.आई. एस. में उपग्रही सूचनाओं को कम्प्यूटर पर आसानी से डाला जा सकता है।
(iv) इसमें टोपोलॉजिकल प्रक्रिया का प्रयोग किया जाता है।	(iv) इस मॉडल में आँकड़ों को पंक्ति व कॉलम में एकत्रित किया जाता है।

(v) वास्तविक सांसारिक घटनाओं को जिनकी एक विशिष्ट वसाव स्थिति होती है को स्थैतिक बिन्दु, रेखा सीमाओं एवं घिरे हुए क्षेत्र का शुद्ध अवलोकन करता है। अधिकतम लक्ष्यों के लिए विक्टर मॉडल उचित हैं।	(v) इसमें प्रत्येक तत्व एक लक्ष्य के रूप में दर्शाता है।
(vi) यह मॉडल किसी वस्तु अथवा लक्ष्य की आकृति को अत्यन्त शुद्धता से दर्शाता है।	(vi) यह मॉडल धरातलीय शुद्धता को कम करता है। तात्पर्य यह है कि रास्टर मॉडल बहुत अधिक सामान्यीकरण दृश्य को व्यक्त करता है

भू-सन्दर्भ प्रणाली का परिचय (INTRODUCTION TO GEO-REFERENCING SYSTEM):

अंतरिक्ष अथवा वायुमण्डल में स्थित संवेदक के माध्यम से अर्जित आँकड़ों को कैसे धरातल की स्थिति के अनुसार सन्दर्भित किया जा सकता है, इसको इस अध्याय में बताया गया है। जैसा कि स्पष्ट कि पृथ्वी की आकृति वृत्ताकार है। विभिन्न मानचित्रकारों ने समय-समय पर पृथ्वी की गोलाकार आकृति को समतल कागज पर रूपान्तरण करने का लगातार प्रयास किया है। धरातल के बिम्बों को प्रक्षेपों की मदद से उचित ज्यामितीय विशेषताओं के आधार पर रूपान्तरित कर सकते हैं।

धरातलीय सूचनाओं को संचालित करने की बहुत अधिक आवश्यकता होती है जिससे धरातलीय दूरियाँ, बसाव, स्थिति तथा दिशा परस्पर सम्बन्धित रह सकें। इसके लिए धरातलीय संदर्भ प्रणाली (Geo-Reference System) को स्थापित करने की जरूरत होती है। जैसा कि मालूम है कि समस्त धरातलीय सूचनाएँ मानचित्रों को प्रदर्शित की जाती हैं। मानचित्र का मुख्य कार्य वास्तविक जगत की आकृतियों को उनकी बसाव स्थिति के अनुसार प्रदर्शित करना होता है। भौगोलिक बसाव स्थिति को ही भू-सन्दर्भित (Geo-Referencing System) प्रणाली कहा जाता है। मानचित्र में ज्यामितीय विशेषताएँ होती हैं।

सुदूर संवेदन से मिली धरातलीय सूचनाओं के प्रतिबिम्ब बिना प्रक्षेपों के होते हैं। इसलिए यह नहीं कह सकते हैं कि सुदूर संवेदन से मिले प्रतिबिम्बों में मानचित्र जैसी ज्यामितीय विशेषताएँ होती हैं। समस्त सुदूर संवेदन उत्पादों को धरातलीय बसाव स्थितियों के अनुसार व्यवस्थित करना अत्यावश्यक होता है। भौगोलिक बसाव स्थिति को निर्देशांकों (Coordinates) की मदद से दर्शाया जाता है।

Scanned with CamScanner

अल्बर्ट एवं यंग के अनुसार "किसी निश्चित निर्देशांक प्रणाली की रूपरेखा के अनुरूप वास्तविक संसार की आकृति को दर्शाना भू-सन्दर्भ प्रणाली कहलाती है।"

अन्य शब्दों में, "अव्यवस्थित सुदूर आँकड़ों को भू-धरातलीय (Geo-Spatial) आँकड़ों में परिवर्तन करना ही भू-सन्दर्भ प्रणाली कहलाती है।"

यहाँ पर यह स्पष्ट करना जरूरी है कि धरातलीय सन्दर्भ प्रणाली (Spatial Reference System) तथा भौगोलिक सन्दर्भ प्रणाली (Geo-graphical Reference System) दोनों एक ही जिन्हें प्रायः 'Geo-referencing कहा जाता है। इन दोनों का ही धरातलीय मापन से सम्बन्ध है।

भू सन्दर्भ प्रणाली की अवधारणा
(CONCEPT OF GEO-REFERENCING SYSTEM)

वस्तुतः यदि व्यवहारिक रूप से देखें तो भू-सन्दर्भ एक ऐसी अवधारणा तथा तकनीकि है जो पृथ्वी के गोलाकार असमतल धरातल को समतल मानचित्र पर अच्छी तरह मापन करके बदलता है। यह निर्देशांक प्रणाली के माध्यम से ही सम्भव है। इसके द्वारा आकृतियों आकृतियों का सही मापन तथा दृश्यांकन बहुत आसान हो जाता है। हालाँकि मानचित्र भी धरातलीय सूचनाओं का आधार है लेकिन मानचित्र आँकड़ों की अपेक्षा अलग सूचनाएँ रखते हैं भू सन्दर्भ की विशेषताओं कारण ही यह दूसरी संरचना संग्रहित करने वाली प्रणालियों से अलग है। पृथ्वी की भौतिक आकृति को गणितीय विधियों के माध्यम से समतल सतह पर दर्शाने की अवधारणा का अनुमान ज्योड़ (Geiod) तथा गोलाभ (Ellipsoid) की परिभाषा से लगाया जा सकता है। जो कि भूसन्दर्भ प्रणाली की अवधारणा का मूल आधार है।

सामान्यतः सुदूर संवेदन आँकड़ों से बनायी गई बिम्ब को DN मानों में लिया जाता है। DN मान बिना किसी सूचना अथवा नाम चिप्पी के होते हैं जो धरातल के विभेदन (Resolution) का एक छोटा रूप होता है। प्रत्येक DN मान की एक ज्यामितीय स्थिति होती है। ज्यामितीय सम्बन्ध का अर्थ है कि धरातल के बिन्दुओं एवं बिम्ब बिन्दुओं के बीच समानुपातिक सम्बन्ध होना। किसी पिक्सल की स्थिति को धरातल की स्थिति में बदला जा सकता है। धरातल की स्थिति 3D निर्देशांक प्रणाली (3D Co-ordinate System) में अथवा मानचित्र प्रक्षेप में 2D निर्देशांक प्रणाली (2D Co-ordinate System) के माध्यम से समझाया जा सकता है।

इस तरह किसी भी बिम्ब को भू-सन्दर्भित करने से दो समस्याओं का समाधान एक साथ निकाल सकते हैं—

जिस आकृति को बिम्ब में पहचाना है उसके मानचित्र के निर्देशांक अर्जित कर सकते हैं।

सुदूर संवेदन बिम्बों के ज्यामितीय विकारों (Distortions) को तभी शुद्ध कर सकते हैं जब उसके किसी पिक्सल को मानचित्र के निर्देशांको के अनुसार ढाल दिया जाए। ऐसे निर्देशांक रूपान्तरण को भू-सन्दर्भित (Geo-Referencing) कहते हैं। सुदूर संवेदन तथा जी. आइ. एस. में किसी भी रास्टर आधारित भौगोलिक डाटा प्रक्रिया का यह सबसे पहला कदम होता है, तभी डाटा को शुद्ध सन्दर्भित कहा जाता है।

भू-सन्दर्भ प्रणाली के उद्देश्य
(OBJECTIVES OF GEO-REFERENCING)

सुदूर संवेदन द्वारा लिए गए बिम्ब में किसी पिक्सल की स्थिति और इसी पिक्सल तत्व के धरातल पर वास्तविक स्थिति के अनुपातिक सम्बन्ध को स्थापित किया जाना ही भू- सन्दर्भ प्रणाली का मुख्य उद्देश्य है। अन्य शब्दों में, भू-सन्दर्भ का उद्देश्य धरातलीय आकृतियों को उनकी बसाव स्थिति के अनुसार प्रदर्शित करने के लिए एक ऐसी रूपरेखा बनायी जाती है जिस प्रारूप में वास्तविक जगत् की आकृतियों का सही मापन (Measurement), संग्रहण (Recording), परिकलन (Computation) एवं विश्लेषण (Analysis) हो सके।

भू-सन्दर्भ प्रणाली की उपागम
(APPROACHES OF GEO-REFERENCING SYSTEM)

रास्टर आधारित भौगोलिक आँकड़ों के प्रक्रियन में अग्रलिखित दो प्रमुख उपागमों के माध्यम से बिम्ब को भू- सन्दर्भित किया जाता है-

1. बिम्ब का मानचित्र में शुद्धीकरण (Image to Map Rectification):- किसी बिम्ब को, मानचित्र निर्देशांक प्रणाली में बदलने अथवा शुद्ध करने की प्रक्रिया को बिम्ब मानचित्र में शुद्धीकरण कहा जाता है। इसका अर्थ यह है कि रास्टर बिम्ब में पंक्ति तथा कॉलम निर्देशांकों को मानचित्र को x तथा y निर्देशांकों में रूपान्तरण करते हैं। बिम्ब को निम्नलिखित दो अन्तः सम्बन्धित परिचालन प्रक्रिया में शुद्ध किया जाता है।

(अ) समन्वय परिवर्तन द्वारा स्थानिक प्रक्षेप (Spatial Interpolation by

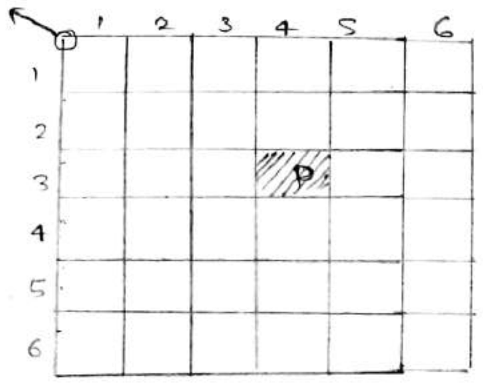
Co-ordinate Transformation)

(ब) पुनः नमूनाकरण द्वारा विशेषता प्रक्षेप (Attribute Interpolation by Resampling)

2. बिम्ब का बिम्ब से पंजीकरण (Image to Image Rectification) :- इसका अर्थ यह है कि शुद्ध किए बिम्ब से किसी नवीन बिम्ब को शुद्ध किया जाता है। पहले जो बिम्ब निर्देशांक की मदद से शुद्ध किया गया है उसकी मदद से अशुद्ध बिम्ब को शुद्ध करने वाली प्रक्रिया बिम्ब का बिम्ब में पंजीकरण कहा जाता है। जी. आई. एस. में सामान्य रूप से रास्टर बिम्ब से दूसरे रास्टर बिम्ब में पंजीकरण होता है।

भू- सन्दर्भ की प्रक्रिया
(PROCESS OF GEO-REFERENSING)

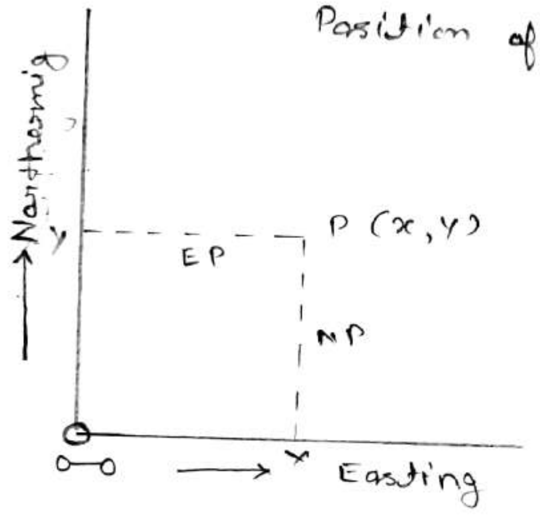
सुदूर संवेदन तथा जी. आई. एस. में रास्टर डाटा को किसी निश्चित मानचित्र निर्देशांक प्रणाली में भू-सन्दर्भित करना बहुत जरूरी होता है। मुख्यतः रास्टर डाटा को भू-सन्दर्भित करना रास्टर सतह (Layer) की अवधारणा है। रास्टर बिम्ब को x (Horizontal) तथा y (Vertical) लघु ग्रिड सेलों के माध्यम से दर्शाया जाता है। किसी भी डाटा सेल की स्थिति पंक्ति व कॉलम के माध्यम से सन्दर्भित होती है। सेल कम-से-कम आकार मापन की सूक्ष्म इकाई है। किसी भी सेल की स्थिति को उसकी पंक्ति संख्या तथा कॉलम संख्या से जाना जा सकता है। पंक्ति की शुरुआत धनात्मक दिशा नीचे की तरफ तथा कॉलम दाहिने तरफ को संकेत करते हैं (चित्र 1)।



Position of P = Row, column = 3, 4

(अ) एक रास्टर समन्वय प्रणाली

Position of P



(ब) एक मानचित्र समन्वय प्रणाली

Scanned with CamScanner

मुफ़्त सैटेलाइट डेटा डाउनलोड

मुफ्त डेटा डाउनलोड यूआरएल

उपरोक्त यूआरएल एनएसडीआई 2.0 मानकों के अनुसार मेटाडेटा के साथ सैटेलाइट डेटा और व्युत्पन्न उत्पादों के चयन, ब्राउज़ और मुफ्त डाउनलोड की सुविधा प्रदान करता है। सैटेलाइट डेटा की भारतीय रिमोट संसिंग (आईआरएस) श्रृंखला से प्राप्त सैटेलाइट डेटा और उत्पादों को अलग किया गया है सैटेलाइट, थीम और प्रोजेक्ट पर आधारित तीन कक्षाएं।

सैटेलाइट/संसर

इस श्रेणी के अंतर्गत- कार्टोसैट-1: डीईएम, आईएमएस-1: हाइपर स्पेक्ट्रल इमेजर, रिसोर्ससैट-1: एडब्ल्यूआईएफएस ऑर्थो, रिसोर्ससैट -1: लिस III ऑर्थो उत्पाद डाउनलोड के लिए उपलब्ध हैं। इसके *अलावा ओशनसैट-2: ओसीएम, ओशनसैट-2: स्कैटरोमीटर भी एनआरएससी के माध्यम से उपलब्ध हैं।* विश्वविद्यालयों, शोधकर्ताओं और विभागों को सक्षम बनाने वाले अनुसंधान और परियोजनाओं को बढ़ावा देने के लिए 23 मीटर और मोटे का मुफ्त सैटेलाइट डेटा उपलब्ध कराया जाता है। भारत के लिए कार्टोसैट उपग्रह से निःशुल्क डाउनलोड करने योग्य डिजिटल उन्नयन मॉडल जो स्थलाकृतिक अध्ययन के लिए उपयोगी है। महासागर और जलवायु संबंधी अनुसंधान आवश्यकताओं को एनआईसीईएस उत्पादों और इन उत्पादों की विविधता और आवृत्ति और संबंधित डाउनलोड द्वारा पूरा किया जाता है

थीम/उत्पाद

इस अनुभाग के अंतर्गत विभिन्न भूभौतिकीय उत्पादों को 3 श्रेणियों के अंतर्गत प्रसारित किया जाता है:

- भूमि वनस्पति
- भूमि और भू-भाग
- महासागरीय भौतिक

कार्यक्रम/परियोजनाएँ

इस अनुभाग के माध्यम से उत्पादों को 2 प्रमुख श्रेणियों के तहत प्रसारित किया जाता है, वे हैं कैटोडेम-1 आर्क सेकंड और जलवायु और पर्यावरण अध्ययन के लिए राष्ट्रीय सूचना प्रणाली (एनआईसीईएस)। एनआईसीईएस के तहत उत्पादों को निम्नलिखित उप श्रेणियों के तहत समूहीकृत किया गया है:

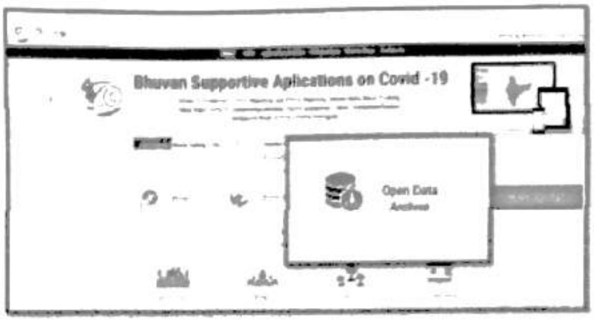
- वायुमंडलीय और जलवायु विज्ञान
- महासागर विज्ञान
- स्थलीय विज्ञान

निःशुल्क उपग्रह और उपग्रह व्युत्पन्न डेटा डाउनलोड करने के लिए चरण दर चरण मार्गदर्शिका

स्टेप I

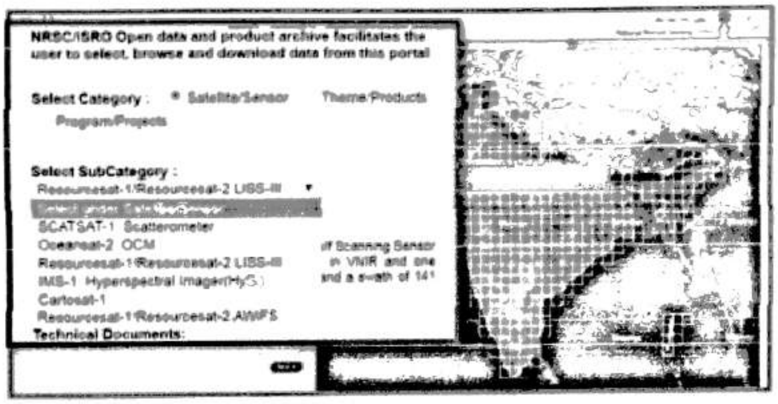
"ओपन डेटा आर्काइव" पर क्लिक करें और भुवन में लॉगिन करें

Scanned with CamScanner



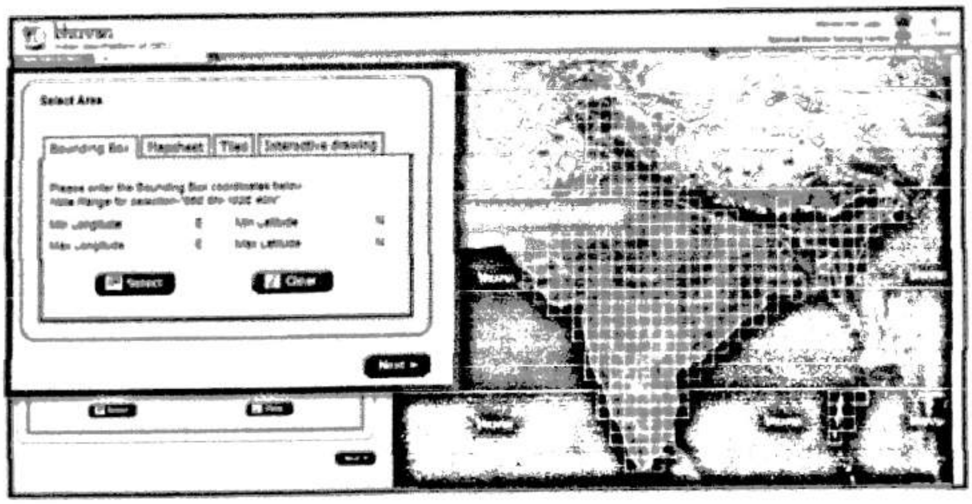
चरण दो

श्रेणी चुनें- सैटेलाइट/सेंसर और उप श्रेणी चुनें - रिसोर्ससैट-1LISS III (अधिक जानकारी के लिए संलग्न तकनीकी दस्तावेज़ पढ़ें)



चरण 3

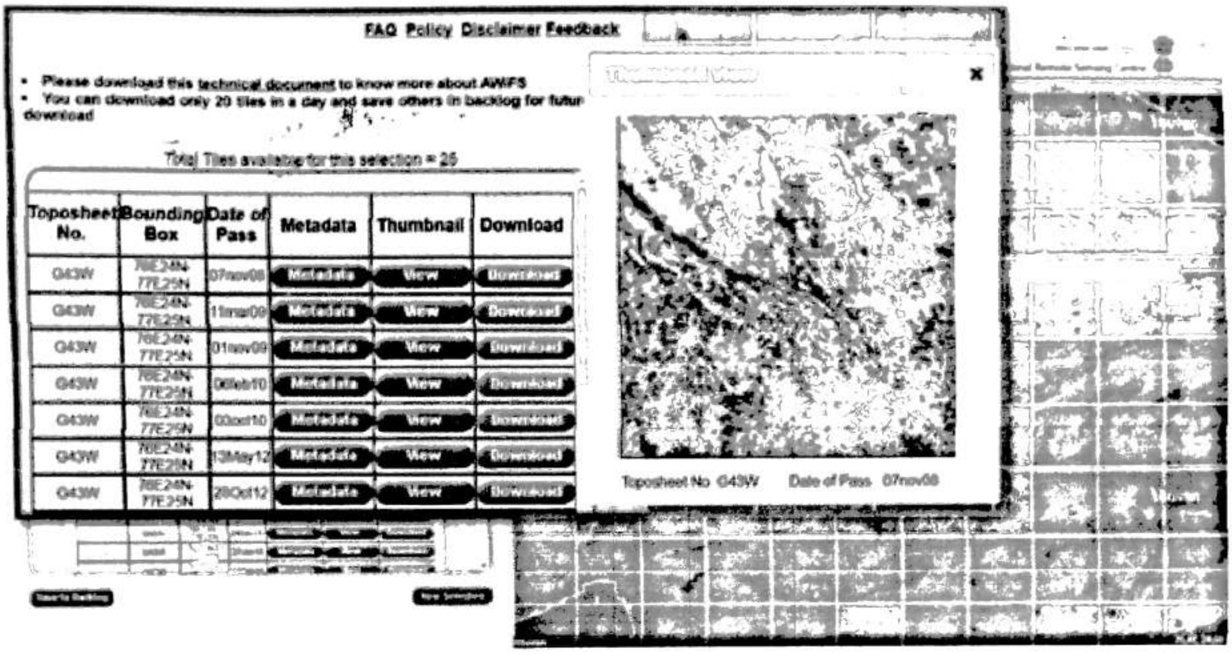
क्षेत्र का चयन करें- 1. अक्षांश/देशान्तर देकर 2. मैपशीट/टोपोशीट संख्या 3. टाइल्स 4. मैनुअल ड्राइंग



चरण 4

कुल उपलब्ध डेटासेट की सूची देखी जाएगी। आप डाउनलोड करने के लिए सूची में से किसी भी दृश्य का चयन कर सकते हैं, फिर डाउनलोड पर क्लिक करें, और फ़ोल्डर को अनज़िप करें और इसे किसी भी ड्राइव में सहेजें

Scanned with CamScanner



Scanned with CamScanner