ওপর, ভেক্টর তথ্য বিশ্লেষণ করার জন্য বিভিন্ন পদ্ধতি গ্রহণ করা হয়।

3.4.2.1 বাফার (Buffer) :

বাফার হল নৈকট্যের ধারণার উপর নির্ভর করে গড়ে ওঠা একটি Reclassification পদ্ধতি। এটি একটি ভৌগোলিক তথ্য বিশ্লেষণের কৌশল যার দ্বারা একটি বা বহু অবয়বের চারপাশে একটি নির্দিষ্ট প্রশস্ততা বিশিষ্ট অঞ্চল সৃষ্টি করা যায়। ইহা বস্তু বা অবয়বের অবস্থান, আকৃতি, আকার গঠন ইত্যাদির উপর নির্ভর করে। অবয়বের চারপাশে গঠিত অঞ্চল বাফার জোন নামে পরিচিত। বাফার তৈরীর ক্ষেত্রে বিন্দু গোলাকার বাফার জোন, রেখা বরাবর তৈরীর ক্ষেত্রে প্রশস্ত সিরিজ সৃষ্টি করে, ক্ষেত্র দ্বারা গঠিত বাফার জোন বিস্তৃত ক্ষেত্র সীমান্ত সৃষ্টি করে।

বাফারের শ্রেণিবিভাগ (Classification of Buffer) :

আমরা খুব সহজে বিভিন্ন কারণের উপর ভিত্তি করে বাফারের শ্রেণিবিভাগ করতে পারি। যথা—

(1) পুণঃশ্রেণীবিভাজন বৈশিষ্ট্যের উপর নির্ভর করে কোন বস্তুর অবস্থানের ভিত্তিতে শ্রেণীবিভাগ (According to Method of Reclassification Based on Position) : Reclassification বৈশিষ্ট্যের উপর নির্ভর করে কোন বস্তুর অবস্থানের ভিত্তিতে বাফারকে নিম্নলিখিত ভাগে ভাগ করা যায়।

(i) বিন্দু বাফার (Point Buffer) : GIS ব্যবস্থার ক্ষেত্রে বিন্দু হল একটি মূল উপাদান যার উপর ভিত্তি করে আমরা অনেক কিছু উপস্থাপন করতে পারি। বিন্দুযুক্ত বাফারের ক্ষেত্রে বিন্দুকে কেন্দ্র করে সমদুরত্ব সম্পন্ন একটি গোলাকার অংশ তৈরী করা হয় যা বিন্দু যুক্ত বাফার নামে পরিচিত। বিন্দুকে কেন্দ্র করে গোলাকার ক্ষেত্রের যে ব্যাসার্ধ্য তাকে বলে বাফার দূরত্ব। এই বাফার দূরত্ব ব্যবহারকারী নিজের প্রয়োজন অনুযায়ী বাড়াতে বা কমাতে পারে।

অনেকগুলো বিন্দুর ক্ষেত্রে বাফার তৈরী একসঙ্গে করতে গেলে তারা যদি পাশাপাশি অবস্থান করে তবে বাফার তৈরীর দূরত্ব অনুযায়ী একে অন্যের উপর বাফার দূরত্ব এসে পড়ে তখন প্রতিটি বিন্দু Attribute Table বা Look-up Table দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

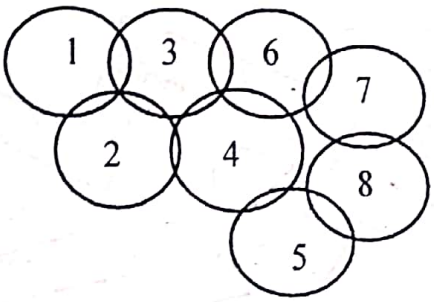

Figure 3.11: Buffering Multiple Points

যদি অনেকগুলি বিন্দুর বাফার অঞ্চল একে অন্যের উপর এসে পড়ে তখন ওই অঞ্চলের অংশ মিশে গিয়ে একটি বড় সাধারণ বাফার অঞ্চল তৈরী করে এবং ছেদ করা অংশ মুছে গিয়ে দুটি অঞ্চল একসঙ্গে মিলিত হয়।

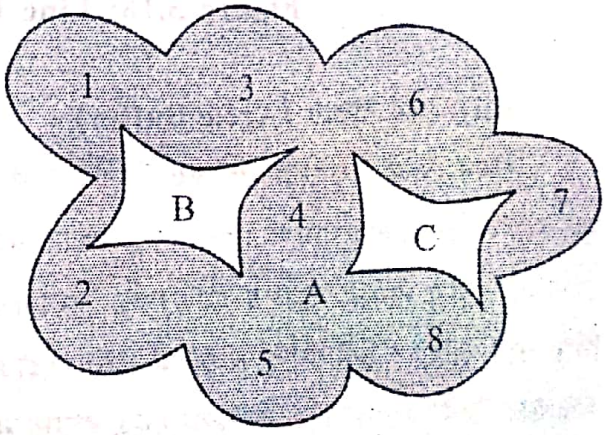

Figure 3.12: Removal of overlaps

Scanned with CamScanner

উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, আমরা যদি একটি নদীর বাফার তৈরী করি তাহলে নদীর দুদিকের এক অংশে কাদা বেশী থাকলে এবং অপর অংশে বালি বেশী থাকলে বালি অপেক্ষা কাদা বেশী তাড়াতাড়ি ক্ষয়ীভূত হয়, বালি অংশ অপরদিকে থেকে যায়। ফলে বাফারের দূরত্বের পরিমাণ কাদাযুক্ত অংশে কম হয় ও বালিযুক্ত অংশে বেশী হয়।

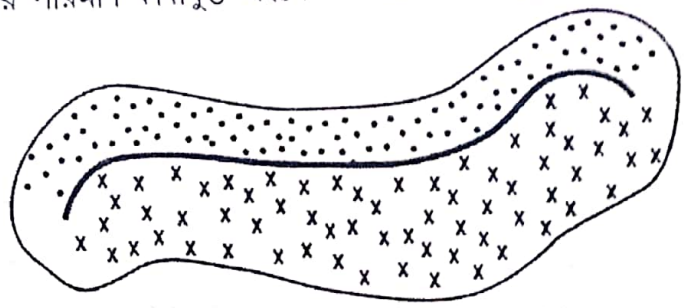

Figure 3.19: Causative Buffer

(iii) পরিমাপযোগ্য বাফার (Measurable Buffer) :

এই প্রকার বাফার প্রধাণত দৃষ্টি গ্রাহ্যতা সম্পন্ন দূরত্বের উপর নির্ভর করে। ইহা যেমন arbitary value দ্বারা প্রকাশ করা যায় না তেমনি কোন Friction Value দ্বারাও প্রকাশ করা যায় না। ইহা একমাত্র প্রকাশ করা যায় প্রকাশিত কোন পরিমাপ যোগ্য মূল্য দ্বারা।

উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, আমরা সকলে গাছের কাজকর্মের কথা জানি। গাছ জল শোষণ করে ও তার সঙ্গে খনিজপদার্থও শোষণ করে। সুতরাং গাছের পরিমাণ বেশী হলে জলশোষণও বেশী হয়। তাই যদি গাছের পরিমাণের বাফার তৈরী করা হয় তাহলে জলশোষণের পরিমাণ না ধরে গাছের ঘনত্বের বাফার তৈরী করলেই তার পরিমাণ সহজেই বোঝা যাবে।

(iv) ম্যান্ডেটেড বাফার (Mandated Buffer) :

সর্বশেষ প্রকার বাফারের নাম হল Mandated Buffer। উদাহরণস্বরূপ বলা হয়, 100 বছরে বন্যাকবলিত এলাকায় কিছু সম্প্রদায়ের সঙ্গে যদি একটি বাড়ি তৈরি করি তাহলে আমরা বন্যাবীমার (Insurance) দলিল পেতে পারি না যদিও 100 বছর বন্যা কবলিত অঞ্চল একটি পরিমাপযোগ্য সংখ্যা বা মূল্য। কারণ বীমা কোম্পানী সহজেই 75 বছর বা 150 বছরের বন্যা কবলিত অঞ্চল হিসাবে তা হিসাব করবে। তাই বলা যায়, সংখ্যা নিজে পরিমাপযোগ্য, কিন্তু তা পেরিয়ে অন্য সংখ্যা হলে তা পরিমাপ যোগ্য নায়। কারণ তা অপরিমাপযোগ্য।

বাফারের প্রয়োগক্ষেত্র (Application of Buffer Zone) :

(i) বাফার জোন যদিও সুরক্ষিত অঞ্চল হিসাবে মধ্যস্থতা করে তবুও এটি বেশীরভাগ ক্ষেত্রেই পরিকল্পনা রূপায়নের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়। যেমন— কোন শহরাঞ্চলে স্কুল বা গীর্জার 1000 ফুটের মধ্যে কোন মদের দোকান থাকতে পারে না। সরকার কর্তৃক কোন নদীর দুদিকে দুমাইল পর্যন্ত বাফার জোন তৈরি করতে পারে যাতে তীরবর্তী অঞ্চলে পলি সঞ্চয় ভালো হয়।

(ii) একটি বাফার জোন বিতর্কিত বিভেদনের অস্ত্র হিসাবে স্বাভাবিক অঞ্চলরূপে চিহ্নিত করা যায়। যেমন— বিক্ষোভকারীদের নিয়ন্ত্রণ করার জন্য পুলিশ কোন বাড়ীর 800 ফুট দুরে সরিয়ে রাখে।

(iii) কখনো কখনো বাফার জোন ভৌগোলিক তথ্য ব্যবস্থায় পরিবেষ্টিত অঞ্চল হিসাবে ব্যবহৃত হয়।

3.4.2.2 প্রতিস্থাপন (Overlay) :

ভৌগোলিক তথ্য বিশ্লেষণের ক্ষেত্রে Overlay বা প্রতিস্থাপন হল একটি পদ্ধতি যার দ্বারা একই স্থানের জ্যামিতিক ও বিভিন্ন ভৌগোলিক তথ্য স্তর (Input)-গুলি পরপর সাজিয়ে তাদের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে নতুন ধরনের একটি মানচিত্র তৈরী করা যায়।

Scanned with CamScanner

এই পদ্ধতি কোন রাস্টার তথ্যের উপর ভেক্টর তথ্যের প্রতিস্থাপন (Overlay) করা সম্ভব। এই প্রতিস্থাপন পদ্ধতির ক্ষেত্রে দুটি বস্তুর ভৌগোলিক পরিসর এবং তাদের মধ্যস্থ বৈশিষ্ট্যকে কাজে লাগিয়ে নতুন ধরণের আউটপুট তৈরী করা হয়। প্রতিস্থাপন ব্যাখ্যার মাধ্যমে GIS পদ্ধতিতে যে কোন তথ্যের সংখ্যা গঠন ও জটিলতা প্রভৃতির সীমাহীন ব্যাখ্যা করা সম্ভব। এর দ্বারা সিস্টেমের স্থানিক ও অস্থানিক উভয় প্রকার তথ্যই পরিবেশন করা যায়।

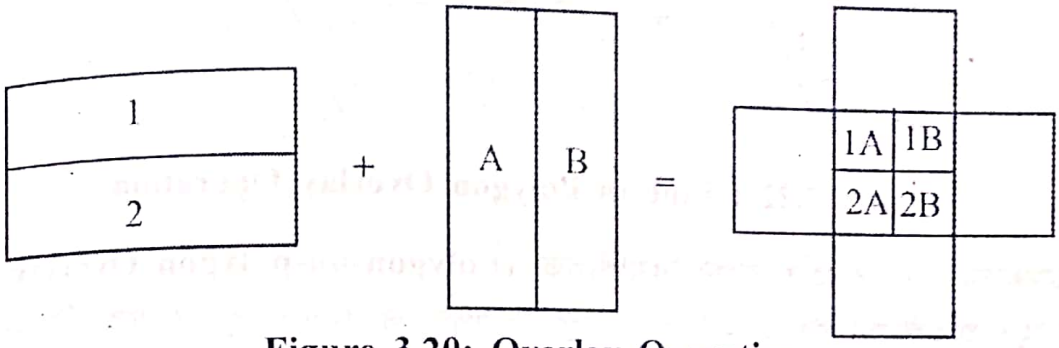

Figure 3.20: Overlay Operation

বস্তুর প্রকারভেদ ও প্রতিস্থাপন (Feature Type and Overlay) :

প্রতিস্থাপনের (Overlay) জন্য আমাদের প্রথমে জানতে হবে তথ্যের বৈশিষ্ট্য সম্বন্ধে। প্রতিস্থাপনের ক্ষেত্রে তথ্যের বৈশিষ্ট্য বিন্দুও হতে পারে, রেখাও হতে পারে, আবার ক্ষেত্রও হতে পারে। প্রতিস্থাপনের পদ্ধতি কার্যকর করার ক্ষেত্রে তথ্যের বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী একে তিন ভাগে ভাগ করা যায়। যথা—

(i) Point-in-Polygon Overlay Operation
(ii) Line-in-Polygon Overlay Operation
(iii) Polygon-on-polygon Overlay Operation

(i) **ক্ষেত্রমধ্যস্থ বিন্দুর প্রতিস্থাপন ক্রিয়াশীলতা (Point-in-Polygon Overlay Operation) :** এই প্রকার প্রতিস্থাপন পদ্ধতির ক্ষেত্রে বিন্দুগুলি ক্ষেত্রের সঙ্গে ইনপুট হিসাবে যেমন গৃহীত হয় তেমনি আউটপুট হিসাবেও প্রদর্শিত হয়। তবে বিন্দুগুলি আউটপুটে অবস্থান করলেও তার সঙ্গে ক্ষেত্রের বৈশিষ্ট্যগুলি যোগ হয়ে যায়। যেমন— এই প্রকার প্রতিস্থাপন পদ্ধতির দ্বারা আমরা গাছের প্রকারভেদ এবং বন্য জীবজন্তুর অবস্থান একইসঙ্গে দেখাতে পারি।

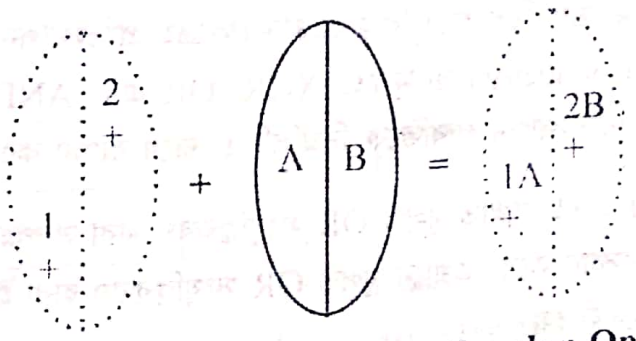

Figure 3.21: Point in Polygon Overlay Operation

(ii) **ক্ষেত্রমধ্যস্থ রেখার প্রতিস্থাপন ক্রিয়াশীলতা (Line-in Polygon Overlay Operation) :** এই প্রকার প্রতিস্থাপন পদ্ধতির ক্ষেত্রে আউটপুট হিসাবে প্রদর্শিত রেখা ইনপুট হিসাবে গৃহীত হয় যা ইনপুট হিসাবে গৃহীত ক্ষেত্রকে ছেদ করে। আউটপুট-এ প্রদর্শনকারী রেখা ইনপুট হিসাবে গ্রহণ করা রেখা থেকে তথ্য সংগ্রহ করে প্রদর্শিত হয়। উদহারণস্বরূপ বলা যায় যে যদি কোন রাস্তার মৃত্তিকার প্রকারভেদ দেখাতে হয় তাহলে ক্ষেত্র হিসাবে গৃহীত মৃত্তিকার তথ্য ইনপুট হিসাবে এবং রেখা হিসাবে রাস্তার তথ্য প্রতিস্থাপনকারী তথ্য হিসাবে গৃহীত হয়। পরবর্তীকালে আউটপুট প্রদর্শন কালে ইহা রাস্তার

Scanned with CamScanner

তথ্যের সঙ্গে মৃত্তিকার তথ্যও প্রদর্শিত হয়।

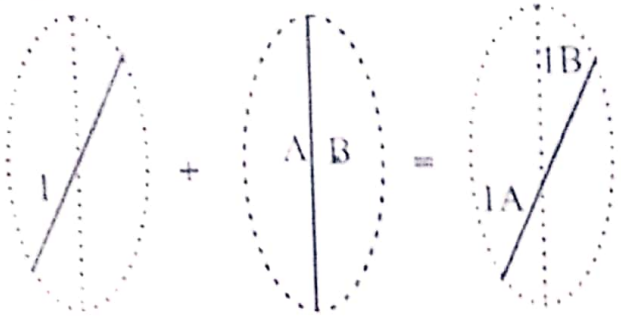

Figure 3.22 : Line in Polygon Overlay Operation

(iii) ক্ষেত্রমধ্যস্থ ক্ষেত্রের প্রতিস্থাপন ক্রিয়াশীলতা (Polygon-on-polygon Overlay Operation) : সবথেকে বেশী ব্যবহৃত প্রতিস্থাপন পদ্ধতি হিসাবে ইহা খুব গুরুত্বপূর্ণ। এক্ষেত্রে ইনপুট হিসাবে দুটি ক্ষেত্র গৃহীত হয় এবং আউটপুট হিসাবে তা একটি ক্ষেত্রের মধ্যেই অবস্থান করে যেখানে একই ক্ষেত্রের মধ্যে দুটি ক্ষেত্রের বৈশিষ্ট্যই বর্তমান থাকে।

উদহারণস্বরূপ বলা যেতে পারে যে, যদি কোন মানচিত্রে উচ্চতা যুক্ত অঞ্চল এবং গাছের প্রকারভেদ একসঙ্গে দেখানো হয় তখন এই প্রকার প্রতিস্থাপন পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

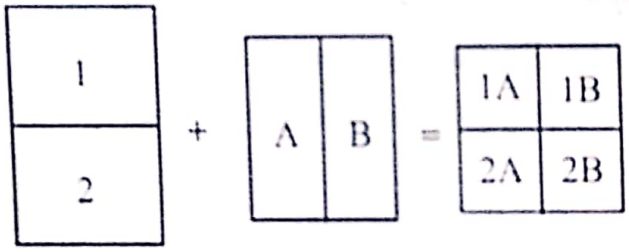

Figure 3.23 : Polygon-on-Polygon Overlay Operation

প্রতিস্থাপন পদ্ধতি (Overlay Method) :

আমরা GIS তথ্য বিশ্লেষণের জন্য সাধারণত কম্পিউটারের বিভিন্ন সফটওয়ার ব্যবহার করি যা আমাদের বিশ্লেষণ করতে সাহায্য করে। প্রতিটি GIS Software Package-এর মধ্যে তথ্য বিশ্লেষণের জন্য প্রতিস্থাপন (Overlay) পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। কিন্তু সেগুলি নামে ভিন্ন ভিন্ন হয়। কিন্তু প্রতিটি ক্ষেত্রেই প্রতিস্থাপন পদ্ধতি একটি সূত্র মেনে চলে যার নাম বুলিয়ান কানেক্টর (Boolean Connector) যা মূলতঃ XOR, OR এবং AND উপর নির্ভর করে গঠিত। XOR. OR এবং AND উপর নির্ভর করে প্রতিস্থাপন পদ্ধতিকে নিম্নলিখিত ভাবে ব্যাখ্যা করা যায়। যথা—

(i) একত্রীকরণ (Union) : এই পদ্ধতি মূলত OR সংযুক্তিকরণ দ্বারা সম্পন্ন হয়। এক্ষেত্রে ইনপুট হিসাবে গৃহীত তথ্যের সমস্ত অংশই আউটপুটএ অবস্থান করে। এখানে মূলত OR সংযুক্তিকরণ দ্বারা ইনপুট ম্যাপের এবং প্রতিস্থাপনযোগ্য ম্যাপের সংযুক্তি ঘটে নতুন মানচিত্র তৈরী হয়।

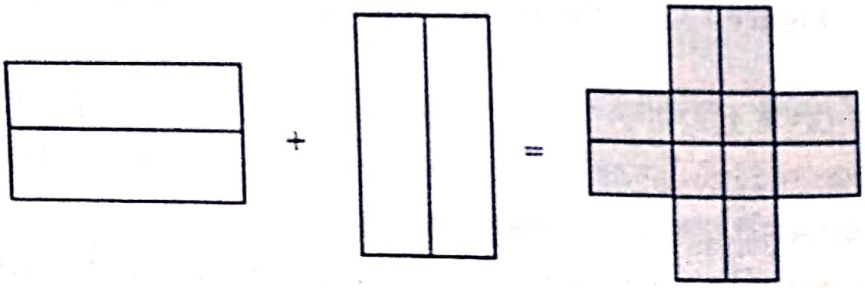

Figure 3.24: Union Overlay Method

Scanned with CamScanner

(ii) বিভক্তিকরণ (Intersection) : Intersection বা বিভক্তিকরণ পদ্ধতির দ্বারা সেইসব প্রতিস্থাপিত অঞ্চলকেই পাওয়া সম্ভব যেখানে ইনপুট ম্যাপের অংশ ও প্রতিস্থাপন যোগ্য ম্যাপের অংশ দুটিই অবস্থান করে। এই পদ্ধতির ক্ষেত্রে বুলিয়ান কানেক্টর AND অপারেশন কাজ করে। AND সংযুক্তিকরণ দ্বারা একটি ইনপুট ম্যাপ ও একটি প্রতিস্থাপন যোগ্য ম্যাপ সংযুক্ত হয়।

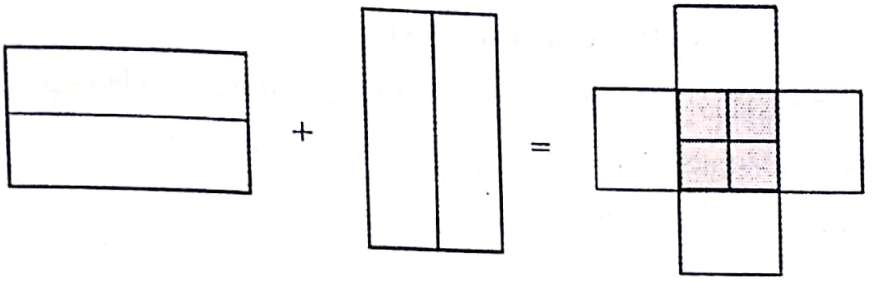

Figure 3.25: Intersection Overlay Method

(iii) সুষম পার্থক্যীকরণ (Symmetrical Difference) : এই পদ্ধতি মূলত Intersection বিভক্তিকরণ পদ্ধতির সম্পূর্ণ বিপরীতমুখী প্রক্রিয়া। এক্ষেত্রে দুটি ইনপুট ম্যাপই ক্ষেত্র (Polygon) হওয়া বাঞ্ছনীয়। এক্ষেত্রে দুটি ম্যাপের সাধারণ অঞ্চলের যে কোন একটি আউটপুট হিসাবে প্রদর্শিত হয়।

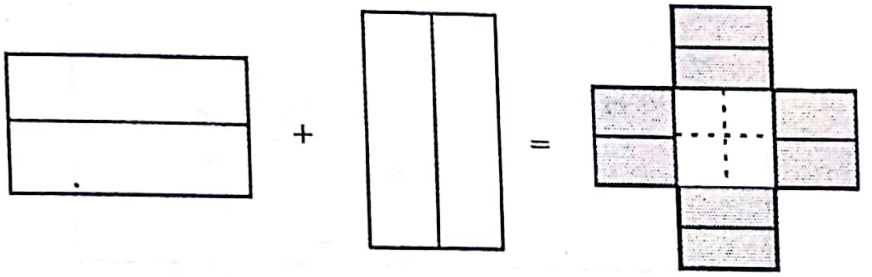

Figure 3.26: Symmetrical Difference Overlay Method

(iv) চিহ্নিতকরণ (Identity) : Identity হল একটি প্রতিস্থাপন পদ্ধতি যেখানে ইনপুট ম্যাপের সঙ্গে প্রতিস্থাপন যোগ্য ম্যাপের সেই অংশই আউটপুট ম্যাপ হিসাবে প্রদর্শিত যে অংশ ইনপুট ম্যাপের মধ্যে সাধারণ অঞ্চল হিসাবে অবস্থান করে। এখানে মূল ম্যাপটিকে ইনপুট ম্যাপ বলা হয় এবং প্রতিস্থাপন যোগ্য ম্যাপটিকে Identity Layer বলা হয়।

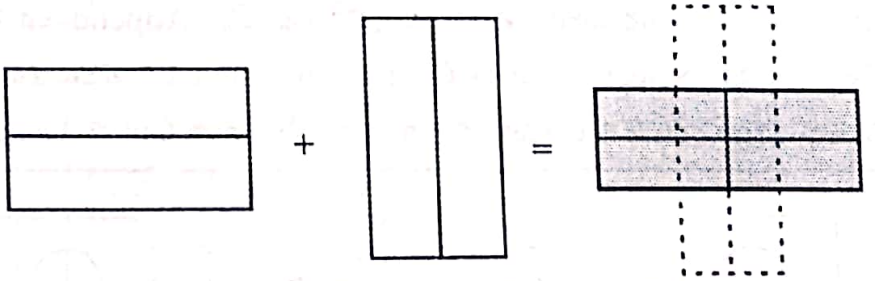

Figure 3.27: Indentity Overlay Method

(v) দূরত্বের পবিমাপ (Distance Measurement) :

এই পদ্ধতিতে দুটি বস্তুর মধ্যেকার সোজা রেখা বরাবর দূরত্ব মেপে বস্তু সম্বন্ধে ব্যাখ্যা করা হয়। এক্ষেত্রে একটি স্তরের একটি বিন্দু থেকে অপর এক স্তরের বিন্দুর মধ্যেকার দূরত্ব অথবা একই স্তরের দুটি বিন্দুর দূরত্ব মাপা হয়। উভয় ক্ষেত্রেই মাপা দূরত্বকে একটি ফাইলে সঞ্চয় করা হয। উদহারণস্বরূপ বলা যেতে পারে, স্বাস্থ্য পরিষেবার ভৌগোলিক বিস্তার ব্যাখ্যা করার জন্য বসতি দূরত্ব মাপ পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

Scanned with CamScanner