DIGITIZATION RULES

SABIN I. IVANOV

ABSTRACT: *The report highlights some basic principles in digitisation, especially those related to how to avoid errors during the digitisation process.*

KEYWORDS: *digitisation, Identify, Attributes, vector data*

DOI: https://doi.org/10.46687/MT20SIV

ПРАВИЛА ПРИ ДИГИТАЛИЗИРАНЕ[1]

СЪБИН И. ИВАНОВ

АБСТРАКТ: *В доклада са подчертани някои основни принципи при дигитализирането, особено тези свързани с това как да се избегнат грешките по време на процеса на дигитализиране.*

1 Въведение

Дигитализирането е монотонна работа и по тази причина въвеждането на една карта става по-скоро на части отколкото наведнъж. Това изисква ясна дефиниция за планиране на процеса на дигитализиране и да се разработи метод за идетифициране на отделните части на картата. Тук ще подчертаем някои основни принципи при дигитализирането, особено тези свързани с това как да се избегнат грешките по време на процеса на дигитализиране. Първото правило естествено е свързано с избора на подходящите данни за въвеждане в базата данни. От картографска гледна точка, главният фактор при проектиране на една карта е да се дефинира целта на картата и намерението на потребителя. Те ще са определящите фактори за избора на приоритетните бази данни. Второто правило е свързано с точността на изходните карти, което изисква да се използват най-точните данни, необходими за създаване на ГИС базата данни. Дори за много специфични цели има много начини за получаване на пространствена информация, включително най-новата ГНСС технология. При наличие на традиционни източници с достатъчна за целите точност е добре да се разчита на тях. Въпросът със сложността на информацията при моделиране на обектите формулира третото правило. При векторните ГИС всяка въведена линия може да съдържа криви. При очертаване на по-сложни обекти, едно просто правило е да се дигитализират повече точки. Например, за да се очертае точно копие на крива линия се дигитализират отделни линейни сегменти. Местоположението на сегмента (права линия) може да бъде определен само с две точки, по една в началото и в края. Този процес много прилича на картографската генерализация.

2 Изложение

- **Правила при векторен метод на дигитализиране**

Методът на дигитализиране е свързан със структурата на данните. Правилата са различни за различните софтуерни пакети. При едни се изисква да се покаже

[1] Настоящата статия е частично финансирана по проект №РД-08-82/27.01.2020 г.

местоположението на възлите, а при други не, някои изискват да се построи топология след построяване на базата данни, други да се кодират топологичните данни по време на дигитализирането и т.н. При векторните ГИС, атрибутите най-често се въвеждат с клавиатурата на компютъра. Добра практика е атрибутите да се проверяват в момента на въвеждането им.

- **Правила при растерен метод на дигитализиране**

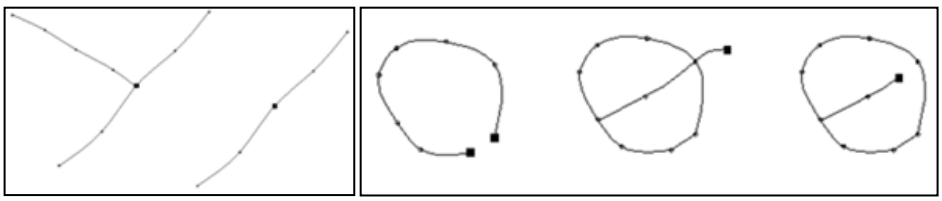
Съдържанието на информацията при растерните данни се основава на правилото: по-малките обекти се моделират с по-малки grid клетки (DeMers, 1992). Този принцип често определя избора на размера на клетките (резолюцията) при въвеждане на растерни данни. И в двата случая, при векторните и растерните ГИС, моделирането е зависимо от обхвата на картографираната територия и въведените данни за нея.

- **Грешки при дигитализиране**
  - ❖ **Графични грешки**

Много грешки се допускат при дигитализиране, особено при грешно натискане на бутоните. Основно, грешките се класифицират като графични и атрибутни. Други грешки са основани на средата в която се извършва процеса на дигитализиране. Те също могат да се ограничат до минимум и предимно са свързани с условията за климатизиране на помещенията. Повечето ГИС софтуерни продукти осигуряват възможности за идентифициране и поправяне на грешките от дигитализирането.

По нататък, ще представим някои от най-често срещаните видове грешки при дигитализирането и възможностите за тяхното отстраняване. Първият тип грешки са свързани с неточно дигитализиране на точкови обекти. Възможни са два случая на грешки – допускане на псевдовъзли и висящи възли. Известно е, че във векторните модели възлите са специфични точки, които свързват две линии, формирани от множество линейни сегменти. Тук трябва да се подчертае, че линейните сегменти са съставени от свързване на точкови обекти, наречени върхове.

Подходящ пример за възел е пресечната точка на две реки, съставени от множество линейни сегменти. Обикновено появата на псевдовъзел се допуска при натискане на грешен бутон.



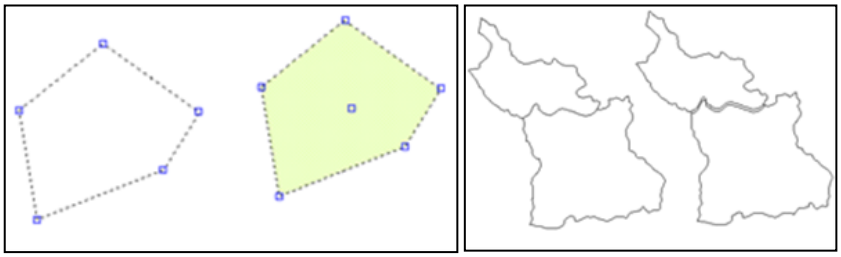
Фигура 1. Грешки при дигитализиране на точкови обекти

а) нормален възел; б)псевдовъзел; в) висящ възел формиращ: 1) незатворен полигон; 2) пресичане на линия; 3) недостигане до линия

Коригирането се извършва лесно чрез изтриване на грешните псевдовъзли и добавяне на други на правилните места. Друга подобна грешка е допускане на висящи възли, които причиняват следните резултати: незатворени полигони, пресичане на линия или

недостигане до линия. Тези грешки са в резултат на недостатъчно прецизно “прихващане” на точки от линиите. В резултат се получават незатворени полигони. За незатворени полигони се разбира по броя на създадените такива в базата данни. Ако техният брой е по-малък от броя на дигитализираните, означава, че имаме незатворени полигони. По трудно се откриват грешките свързани с пресичане на линии или недостигане на една линия до друга, макар че редактирането се извършва лесно. При отворен полигон трябва само да се премести едната точка до другата; ако имаме недостигане на една линия до друга или да се премести точката, така че да се свърже с другата линия; и ако имаме пресичане на линия, тя се отрязва в точката на пресичане. За извършване на редактиране на всички тези случаи, грешките се забелязват при увеличен визуален мащаб. Разбира се, за идентифицирането им преди това се използват възможностите на софтуера. Тези грешки са показани на фиг.1.

Другата категория грешки са свързани с дигитализиране на полигоните (фиг.2). Известно е, че местоположението на полигонов обект се характеризира с контура определен от ограждащите го точки, а информацията за него с етикетна точка, чието местоположение е в околността на полигона. Често се случва да липсва или да има повече от една етикетна точка. В такъв случай или няма възможност да се “прикачи” атрибутна информация за този полигон или тя ще се дублира. Редактирането е просто – в зависимост от случая или се добавя, или се изтриват излишните етикетни точки.



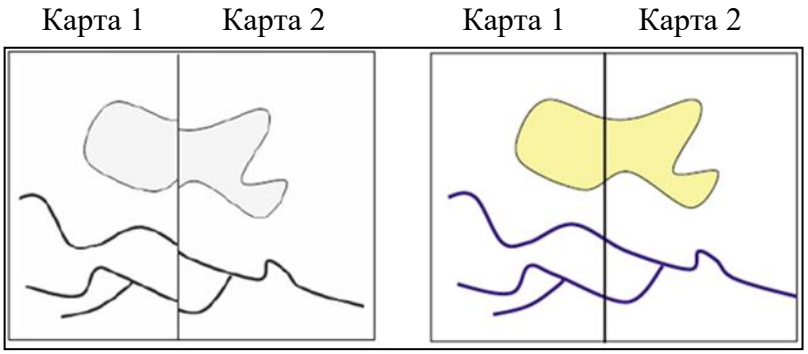
а) б) в) г)

Фигура 2. Дигитализиране на полигони

а) без етикетна точка;б) с етикетна точка; в) правилна обща граница; г) неправилна дигитализирана обща граница

Други грешки при дигитализиране на полигоните, които често се получават е, когато се дигитализират едни и същи линии на съседни полигони. Например, ако се дигитализират държавни граници и за да се формират отделни полигони за две съседни държави, общата граница трябва да се дигитализира два пъти. При повтаряне на границата почти е невъзможно да се “прихванат” същите точки от първото дигитализиране и резултатът е получаване на прекалено тесен полигон между идентичните линии. Много трудно се откриват такива полигони. За отстраняването на такава грешка в повечето случаи има софтуерно решение със специална функция, която проследява първоначално дигитализираната линия.

Други грешки, които могат да се появят при дигитализирането са когато се съединяват картните листи (фиг.3). Грешките от разтеглянето на хартиените карти се поправят чрез трансформационни процедури преди процеса на дигитализиране. Тази операция в софтуерните продукти е наречена rubber sheeting или метод на гумената лента.



Фигура 3. Пример за сходка на картни листи

❖ **Атрибутни грешки**

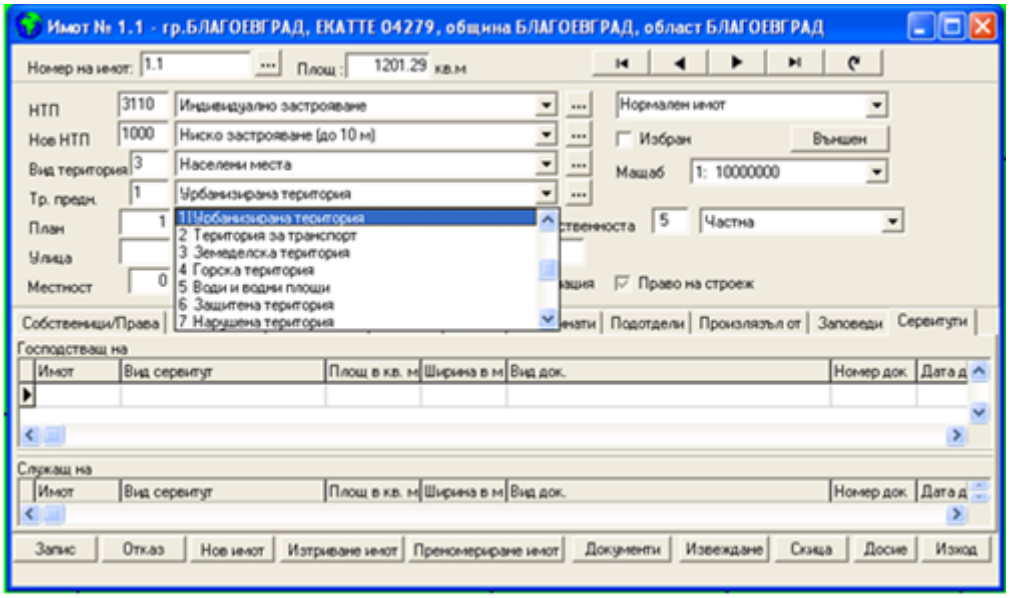
Няма правила по които ГИС може да извърши проверка на точността на атрибутите, тъй като не е известно кои от тях са верни и кои не са. Като цяло атрибутните грешки могат да се разделят на две групи: пропуснати атрибути и неправилно въведени атрибутни стойности. При векторните и растерните данни атрибутите значително се различават, поради което откриването на грешките също ще е различно.

Пропуснатите атрибутни стойности при растерите най - често се представят като изпуснат ред или колона, които се причиняват от кодиране на клетките. Ако се използва софтуер за написване на кодовете, ГИС подсказва редът, като данните се въвеждат ред по ред. Ако те се въвеждат без помощта на софтуер, възможността за изпускане на стойностите се увеличава. Пропуснатите атрибутни стойности при векторните данни просто представляват невключени атрибути за точкови, линейни или полигонови обекти в атрибутните таблици.

Неправилно въведените атрибутни стойности са трудно откриваеми, както при растерните, така и при векторните данни. При единичен случай на сгрешен ред или колона при растерите, грешката най-често се дължи на грешно въведена атрибутна стойност. В случай на неправилно въведени стойности за голяма територия, те най-вероятно са резултат от неправилно въведени стойности по време на дигитализиране. Неправилните стойности при векторните данни са по-трудно откриваеми, отколкото при растерните. Обикновено се използва кодираща система, която свързва кодове с действителните имена на въвежданите точкови, линейни или полигонови обекти. На фиг.4 е показано въвеждането на данни за имоти с български програмен продукт, съгласно Закона за кадастъра и имотния регистър в България.

Примерът показва избор на територията по предназначение за полигонов обект (имот). В случая от падащото меню се избира “урбанизирана територия”, което означава, че имотът е в населеното място. Допускането на грешка в кодирането трудно ще се забележи в атрибутната таблица, но в картата грешката е забележима.

В нашия пример, при избран код “1” имотът трябва да бъде в населеното място. Ако сме сгрешили и сме написали код “2” за земеделска територия, картографският знак ще съответства на площна територия оцветена в жълто. При визуализация с картографския си знак, съответстващ на дадения му код “2”, имотът значително ще се отличава от съседните имоти, също принадлежащи на урбанизираните територии.



Фигура 4. С падащо меню се избират кодове, отговарящи на територии с различно предназначение

ЛИТЕРАТУРА:

[1] Добрев, С. Анализ на геодезическите методи за изследване деформациите на хидротехнически обекти. Научна конференция с международно участие МАТТЕХ 2018, гр. Шумен (2018).

[2] Казаков Ст., „Resources and organization of processes in logistics engineering“, International scientific refereed online journal with impact factor, ISSUE 69 MAY 2020, ISSN 2367-5721.

[3] Михайлов Пл., Стойков Е., "Измервания с GPS и обработка – анализ на получените резултати", научна сесия с международно участие МАТТЕХ, ШУ “Епископ Константин Преславски” (2012).

[4] Стойков Е., Ниязи М., Райнова П., "Съвременни информационни и GPS технологии - аспекти и последици от тяхното приложение", научна конференция с международно участие МАТТЕХ 2014, ШУ “Епископ Константин Преславски” (2014).

[5] Kirilova K. "Methodology for establish a local model of geoid (quasigeoid) in mountain and high mountain areas" Годишник на ШУ "Еп. К. Преславски" Технически науки. Том IX Е, Шумен, Университетско издателство "Епископ Константин Преславски", стр. 86-91, ISSN: 1311-834X.

[6] Yanchev K. Methods for presenting, processing and interpreting the results of geodetic observations of geodynamic processes, Годишник на ШУ "Еп. К. Преславски" Технически науки. Том IX Е, Шумен, Университетско издателство "Епископ Константин Преславски", стр. 55-60, ISSN: 1311-834X.

[7] Yankova-Yordanova, Y., E. Konstantinova, Ts. Tsankov, Forecasting logistics systems through models. SocioBrains, www.sociobrains.com, Publ.: Veselina Nikolaeva Ilieva, Bulgaria, Issue 68, April 2020, pp. 105-109, ISSN 2367-5721

Име на автор: Събин Иванов
Месторабота: ШУ „Еп. К. Преславски“
E-mail: s.ivanov@shu.bg