

**Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova**  
**Universitatea Tehnică a Moldovei**  
**Facultatea Calculatoare Informatică și Microelectronică**  
**Departamentul Ingineria Software și Automatică**

**Admis la susținere**  
**Șef departament: dr.conf.univ. Fiodorov I.**

\_\_\_\_\_ 2021  
”\_” \_\_\_\_\_

## **Teza de master în Tehnologia Informației pentru Afaceri**

### **METODOLOGIILE REALIZARE A SISTEMELOR INFORMATICE GEOGRAFIC DE IDENTIFICARE A TERENURILOR AGRICOLE**

**Masterand:**  
**Ciobanu Aureliu**  
**TIA-191-M**

**Conducător:**  
**Conf.univ., d-na Svetlana Ghetmancenco**

**Chișinău – 2021**

## REZUMAT

la teza de master „**Metodologii de realizare a sistemelor geografice de identificare a terenurilor agricole**”

a studentului gr. TIA 191-M, Ciobanu Aureliu

**Structura Tezei:** Teza de master este perfectată pe 102 pagini formatul A4 , trei capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie și cuprinde 41 figuri, 4 tabele, 16 surse bibliografice și 4 anexe.

**Cuvinte cheie:** *Sistem informatic geografic, baze de date.*

**Scopul lucrării** este de a cerceta metodele și tehnici utilizate în proiectarea unui sistem informatic geografic utilizate în identificarea parcelelor agricole în dependență de cerențele apărute din partea companiilor agricole.

**Obiectivul lucrării** este cercetarea metodelor de realizare a unui sistem informatic specific mediului de afaceri în agricultură, stabilirea metodelor de implementare a elementelor unui sistem informatic în concordanță cu obiectivele identificate, conceperea și implementarea celor mai eficiente soluții tehnice de transmitere a datelor între componentele sistemului informatic

**Domeniul de studiu** îl constituie aspectele teoretice, metodologice și practice ale realizării unui sistem informatic geografic de identificare a terenurilor agricole cu scopul facilitării accesului la informație a producătorilor agricoli și sporirea eficacității activității lor din contul operativității de prelucrare a informației.

Teza de master a fost elaborată în baza materialului teoretic cu privire la cercetarea și realizarea sistemelor informatice geografice și informației acumulate de la proprietarii de terenuri agricole din zona cercetată. *În primul capitol* se efectuează o analiză a metodelor și tehnicilor utilizate în proiectarea sistemelor informatice, se explică esența economico-organizatorică a problemei analizate, se face o analiză a sistemelor deja existente prin identificarea avantajelor și dezavantajelor acestora. Tot în primul capitol se aduc argumente în vederea realizării unui subsistem informatic. *În capitolul doi* sunt elaborate metode și tehnici moderne necesare în proiectarea sistemelor informatice GIS, având în vedere îndeplinirea obiectivelor care au fost stabilite pentru viitorul subsistem informatic. Sunt specificate informațiile de intrare și ieșire, interacțiunea utilizatorului cu subsistemul, estimat necesarul de resurse. *În Capitolul trei* sunt descrise metodele și tehnicile nou concepute, utilizate în vederea dezvoltării sistemelor informatic de tip GIS.

## SUMMARY

**Thesis Structure:** The master's thesis is completed on 102 pages in A4 format, three chapters, general conclusions and recommendations, bibliography and includes 41 figures, 4 tables, 16 bibliographic sources and 4 annexes.

**Keywords:** Geografic Information System, Data base.

**Purpose of the paper:** The purpose of the paper is to research the methods and techniques used in the design of a geographic information system used in the identification of the agricultural plots depending on the requirements of agricultural companies.

**The objective of the paper** is to research the methods of making a informatics system specific to the business environment in agriculture, to establish the methods of implementing the elements of an informatics system in accordance with the identified objectives, to design and implement the most efficient technical solutions for transmitting data between components.

**The field of study** is based on theoretical material on the research and implementation of geographic information systems and information accumulated from owners of agricultural land in the researched area. The first chapter performs an analysis of the methods and techniques used in the design of information systems, explains the economic-organizational essence of the analyzed problem, makes an analysis of existing systems by identifying their advantages and disadvantages. Also in the first chapter, arguments are made in order to create an IT subsystem. Chapter two elaborates modern methods and techniques necessary in the design of GIS information systems, considering the fulfillment of the objectives that have been established for the future information subsystem. Input and output information, user interaction with the subsystem, estimated resource requirements are specified. Chapter three describes the newly designed methods and techniques used to develop GIS-type information systems.

## CUPRINS:

<b>INTRODUCERE</b> .....	11
<b>STADIUL ACTUAL ȘI TENDINȚELE DEZVOLTĂRII SISTEMELOR INFORMATICE GEOGRAFICE</b> .....	14
1.1 Fundamentele SIG și necesitatea acestora pentru domeniu agricol.....	14
1.2 Analiza domeniului de cercetare .....	19
1.3 Oportunității oferite în urma realizării sistemului informatic GIS .....	26
1.4 Obiectivele de bază ale cercetării efectuate.....	27
<b>METODOLOGII DE REALIZARE A SISTEMELOR INFORMATICE GEOGRAFICE</b> .....	31
2.1 Descrierea metodologiei de crearea a SIG .....	31
2.2 Metodologia UML pentru sistemele informatice geografice .....	34
2.3 Caracteristica datelor și informații utilizate în SIG. ....	38
<b>2.3.1 Surse de date geografice</b> .....	41
<b>2.3.2 Calitatea datelor geografice</b> .....	45
2.4 Baze de date.....	48
<b>2.4.1 Definirea ieșirilor</b> .....	50
<b>2.4.2 Definirea intrărilor</b> .....	53
<b>APLICAREA METODOLOGIILOR ÎN PLANIFICAREA SISTEMULUI INFORMATIC GEOGRAFIC AGRO_GIS</b> .....	57
3.1 Modele de date geografice utilizate.....	57
3.2 Definirea structurii funcționale a sistemului informatic AGRO_GIS .....	63
3.3 Prezentarea ieșirilor și intrărilor în SI AGRO_GIS .....	67
3.4 Proiectarea și prezentarea bazei Informaționale.....	77
3.5 Specificarea procedurilor utilizate în proiectarea SI AGRO_GIS .....	78
3.6 Estimarea eficacității SI AGRO_GIS .....	83
<b>CONCLUZII</b> .....	88
<b>BIBLIOGRAFIE</b> .....	89
<b>ANEXE</b> .....	90

## INTRODUCERE

În noua economie bazată pe cunoștințe un rol aparte îl au metodele și tehnicile utilizate în procesul de proiectarea a sistemelor informatice. Acestea fiind utilizate pentru organizarea datelor, informațiilor, extragerea de noi cunoștințe necesare în procesele de proiectare a sistemelor informatice, care sunt utilizate în luarea deciziilor și de elaborare a strategiilor de dezvoltare.

Pe lângă tipurile de date clasice utilizate în sistemele informatice, în ultimii ani au luat amploare datele geospațiale. Aceste date se referă la localizarea geografică a anumitor obiecte pe glob, la forma și dimensiunile acestora.

Sistemele informatice care stochează, prelucrează, vizualizează datele economice clasice împreună cu datele geospațiale se numesc sisteme informatice geografice (GIS). Aceste sisteme informatice au devenit în prezent o necesitate pentru o serie de companii sau instituții care lucrează cu date geografice. De exemplu, întreprinderile agricole pot monitoriza mult mai eficient prin intermediu soluțiilor software GIS mai multe informații precum: suprafețele de terenuri pe care le au în proprietate sau în arenda agrigultorii, rețelele locale de apă, prezentarea informației privind bonitatea solului, cantitatea de nitrati utilizați în timpul irigării, stupi de albine amplaste pe terenuri, frigidere de pastrare a produselor agricole.

Toate companiile care au ca domeniu de activitate agricultura pot folosi analizele spațiale pe care le pun la dispoziție sistemele informatice geografice pentru identificarea terenurilor care au fost irigate, terenurile pe care sunt amplasate stupuri cu albine, terenuri pe care sunt amplasate frigidere de pastrare a culturilor agricole, repartizarea hidranților, strategii de dezvoltare și documentate.

Facilitând prelucrarea și analiza datelor spațiale sistemele din categoria GIS constituie unica soluție prin care se pot rezolva rațional, inteligent și eficient problemele tot mai dificile legate de utilizarea resurselor terestre.

Aplicabilitatea GIS este practic nelimitată căci marea majoritate a activităților umane are drept trăsătură importantă localizarea în spațiu. În mod natural, un astfel de sistem este utilizat pentru producerea de planuri și hărți, gestionarea rețelelor de utilitate publică (apă și canalizare, termoficare, electrice, telefonice, gaze, drumuri, căi ferate, linii de transport urban etc.), identificarea amplasamentului optim pentru o investiție, studiul impactului unui obiectiv (centrală nucleară, aeroport, rafinărie) asupra mediului ambiant etc. Informații de calitate înseamnă decizii de calitate.

Sistemele GIS, integrând baze de date ce conțin și informație de localizare împreună cu facilități de suport al deciziilor, pot fi un ajutor fundamental în managementul oricărei organizații complexe, cu sarcini multiple, interdependente.

**Scopul lucrării** este de a cerceta metodologiile utilizate în proiectarea unui sistem informatic geografic pentru identificarea parcelelor agricole în dependență de cerințele apărute din partea companiilor agricole.

**Principalele obiective ale tezei sunt:**

1. Crearea de algoritmi și metode precum și de tehnici de proiectare a sistemelor informatice geospatiale de evidență a terenurilor agricole;
2. Dezvoltarea unui sistem informatic specific mediului de afaceri din agricultura căruia i se adresează, respectiv GȚ, pentru testarea validității metodelor propuse;
3. Stabilirea metodicii de implementare a elementelor unui sistem informatic GIS, în concordanță cu obiectivele identificate în ce privește prelucrarea de informație, creat conform metodelor propuse și implementarea componentelor sistemului informatic realizat;
4. Dezvoltarea metodicii și stabilirea de principii pentru instalarea aplicațiilor pe sisteme și echipamente care conferă cea mai bună soluție raportat la obiectivele propuse;
5. Selectarea celor mai eficiente sisteme de stocare și procesare a datelor, ținând cont de aplicațiile și echipamentele utilizate;
6. Dezvoltarea metodelor pentru transferul optim de informații între diverse tipuri de baze de date, specifice aplicațiilor utilizate;
7. Conceperea și implementarea celor mai eficiente soluții tehnice de transmitere a datelor între componentele sistemului informatic;

**Baza științifico-metodologică** a tezei a constituit-o cărțile din domeniul sistemelor GIS și Sistemele informatice, dar și informația adunată din cadrul companiei.

**Elementele de inovație științifică a cercetării** se concretizează în identificarea metodelor și tehnicilor moderne utilizate în proiectarea sistemului informatic geografice de identificare a parcelelor agricole, evidențierea neajunsurilor și greutățile în utilizarea acestuia și recomandarea metodelor de ameliorare.

Lucrarea este structurată în 3 capitole are un volum de 66 pagini, unde este analizat destul de amplu conceptul teoretic de sistem informatic în activitatea de utilizare geospațială.

*În primul capitol* se efectuează o analiză a metodelor și tehnicilor utilizate în proiectarea sistemelor informatice, se explică esența economico-organizatorică a problemei analizate, se face o analiză a sistemelor deja existente prin identificarea avantajelor și dezavantajelor acestora. Tot în primul capitol se aduc argumente în vederea realizării unui subsistem informatic. *În capitolul doi* sunt elaborate metode și tehnici moderne necesare în proiectarea sistemelor informatice GIS, având în

vedere îndeplinirea obiectivelor care au fost stabilite pentru viitorul subsistem informatic. Sunt specificate informațiile de intrare și ieșire, interacțiunea utilizatorului cu subsistemul, estimat necesarul de resurse. În *Capitolul trei* sunt descrise metodele și tehnicile nou concepute, utilizate în vederea dezvoltării sistemelor informatic de tip GIS.

Lucrarea arată importanța implementării și utilizării unui sistem informatic geografic de identificare a parcelelor agricole, a stupilor de albine, a figiderelor agricole amplasate pe terenurile agricole pentru producătorii agricoli care doresc să-și eficientizeze domeniul de activitate, și care pot să aibă un impact pozitiv asupra dezvoltării întreprinderii.

## BIBLIOGRAFIE

1. Legea asociațiilor utilizatorilor de apă pentru irigații, nr.171 din 2010;
2. Legea cu privire la asociațiile obștești, nr.837 din 1996;
3. Codul civil al Republicii Moldova, aprobat prin Legea 1107 din 2002;
4. Codul Fiscal al RM nr 1163 din 24.04.1997;
5. Cotelea V., Cotelea M. Baze de date. - Chișinău: Tipografia centrală, 2016. – 340 p.
6. Ion Bolun, Ilie Costas, Andrei Gamețchi, Tamara Zacon, Boris Delimarschi - Elaborarea tezelor de licență la specialitatea “Cibernetică și informatică economică” Chisinău 2013.
7. I.Costaș. Tehnologii de procesare a informației economice, ASEM, Chișinău 2011.
8. Cotelea V., Cotelea M. Microsoft SQL Server 2014. Pas cu pas. - Chișinău: Editura Vizual Design, 2015. – 223 p.
9. Zacon Tamara – Proiectarea sistemelor informatice. Note de curs. Chișinău, ASEM, 2013.
10. Băduț, M., GIS – Sisteme Informatice Geografice – Fundamente practice, Editura Albastra, 2004
11. Davis David, GIS for Everyone, ESRI, 1999 3. DeMeres, Michale, Wiley John & Sons, Fundamentals of Geographic Information Systems, 1996
12. Dumitru, G. , Sisteme Informatice Geografice, Editura Albastra, 2001
13. Herbei M. , Nemes I. - Using GIS analysis in transportation network, Proceedings of 12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference and Expo – SGEM (Surveying Geology & mining Ecology Management) Albena, Bulgaria, SGEM Proceedings, ISSN 1314-2704 pag. 1193 - 1200, 2012
14. Revista de Geodezie, Cartografie și Cadastru, Uniunea Geodezilor din România
15. Nitu, C., (1996). Culegerea datelor cartografice prin digitizare. Revista Terra IV, cu lucrarile simpozionului international "Lucrari de interes planetar integrate sinergetic de geodezie si geofizica", 57-65, Bucuresti
16. Nitu, C., Tomoiaga, T., (2016). Proiectarea si implementarea sistemelor informatice geografice. Editura Universitara, Bucuresti.