

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII
MOLDOVA
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Electronică și Telecomunicații
Departamentul Telecomunicații și Sisteme Electronice**

**Admis la susținere
Șef departament:
Lilia Sava, conferențiar universitar,
doctor în științe tehnice**

„_____” _____ 2023

**Elaborarea unei aplicații pentru diminuarea
traficului rutier**

Teză de master

Student: Poștaru Adriana, grupa SISRC-211M

Coordonator: Sava Lilia, dr, conf. univ.

Chișinău, 2022

ADNOTARE

Poștaru Adriana. Elaborarea unei aplicații pentru diminuarea traficului rutier.

Cuvintele-cheie: Aplicație, Trafic rutier, Aglomerări, Senzorii, Strategii de dezvoltare.

În cadrul acestei lucrări s-a simulat elaborarea unei aplicații pentru diminuarea traficului rutier.

Scopul lucrării: Scopul de bază a acestei cercetări este de a investiga și de a analiza o metodă care ne va permite să găsim calea cea mai optimă pentru traficul rutier, reducând aglomerațiile urbane, astfel vom elabora o aplicație pentru diminuarea traficului rutier.

Obiective: Elaborarea unei aplicații pentru diminuarea traficului rutier prin a determina ce înseamnă o aplicație, care sunt criteriile de clasificare și funcțiile unei aplicații, să determinăm de ce este necesar de a îmbunătăți traficul urban, stabilirea metodelor de optimizare a traficului rutier și determinarea strategiilor de dezvoltare în diminuarea traficului rutier.

Structura tezei: Lucrarea conține, 3 capitole, bibliografie din 18 de titluri, iar volumul total al tezei constituie 54 de pagini.

În primul capitol sunt prezentate informații generale despre aplicații, ca noțiunea de aplicație, în același timp sunt prezentate criteriile de clasificare a aplicațiilor și funcțiile de bază a acestora.

În cel de al doilea capitol sunt prezentate informații despre problemele cele mai frecvente întâlnite în trafic și de ce este nevoie de a îmbunătățirea traficului rutier. De asemenea tot în cadrul acestui capitol s-a stabilit de ce este nevoie pentru a elabora o aplicație pentru diminuarea traficului rutier. Mai apoi sunt prezentate soluțiile dezvoltate care s-au implementate în cazul congestiilor.

În capitolul cu numărul trei se realizează o analiză a strategiilor de dezvoltare unde sunt reflectate ideile propuse de către municipiul Chișinău pentru combaterea aglomerațiilor din trafic și anume prin implementarea transportului alternativ ca bicicleta.

În concluzie constatăm că elaborarea unei aplicații pentru diminuarea traficului rutier se poate realiza prin utilizarea unui senzor de tip ad-hoc hibrid, cu care se vor dota semafoarele, dispozitivele video, iar de aici constatăm că astfel va avea loc efectul de buclă care ne va permite monitorizarea traficului și găsirea drumului optim, realizând scopul propus în această teză. Însă din motive că infrastructura drumurilor este puțin dezvoltată scopul propus la nivel practic nu se poate realiza.

ANNOTATION

Poștaru Adriana. Development of an application to reduce road traffic.

Keywords: Application, Road traffic, Congestion, Sensors, Development strategies.

In this work, the development of an application to reduce road traffic was simulated.

Purpose of the paper: The basic purpose of this research is to investigate and analyze a method that will allow us to find the most optimal way for road traffic, reducing urban congestion, thus we will develop an application for reducing road traffic.

Objectives: Developing an application for reducing road traffic by determining what an application means, what are the classification criteria and functions of an application, determine why it is necessary to improve urban traffic, establishing methods for optimizing road traffic and determining development strategies in reducing road traffic.

Thesis structure: The work contains 3 chapters, a bibliography of 18 titles, and the total volume of the thesis is 54 pages.

In the first chapter, general information about applications is presented, such as the notion of an application, at the same time the criteria for classifying applications and their basic functions are presented.

In the second chapter, information is presented about the most common problems encountered in traffic and why there is a need to improve road traffic. Also in this chapter it was determined what is needed to develop an application for reducing road traffic. Then the developed solutions that have been implemented in the case of congestion are presented.

In chapter number three, an analysis of development strategies is carried out, where the ideas proposed by the municipality of Chisinau to combat traffic congestion are reflected, namely through the implementation of alternative transport such as bicycles.

In conclusion, we find that the development of an application to reduce road traffic can be achieved by using a hybrid ad-hoc type sensor, with which the traffic lights, video devices will be equipped, and from here we find that this way the loop effect will take place that will allow monitoring traffic and finding the optimal path, achieving the purpose proposed in this thesis. But due to the fact that the road infrastructure is little developed, the proposed goal cannot be achieved at a practical level.

CUPRINS

INTRODUCERE	8
1 CONCEPTE TEORETICE PRIVIND APLICAȚIILE UTILIZATE	
1.1 Definirea aplicațiilor	10
1.2 Criterii de clasificare a aplicațiilor	11
1.3 Funcțiile aplicațiilor	14
CONCLUZII	17
2 ELABORAREA UNEI APLICAȚII PENTRU DIMINUAREA TRAFICULUI RUTIER	
2.1 Necesitatea îmbunătățirii traficului urban	18
2.2 Elaborarea unei aplicații	28
2.3 Optimizarea traficului rutier	36
2.4 Soluții dezvoltate privind găsirea drumului optim	39
CONCLUZII	42
3 STRATEGII DE DEZVOLTARE ÎN DIMINUAREA TRAFICULUI RUTIER	
3.1 Tendințe de dezvoltare a rețelei drumurilor în Republica Moldova	43
3.2 Dezvoltarea transportului alternativ	46
CONCLUZII	51
CONCLUZII GENERALE	52
BIBLIOGRAFIE	53

INTRODUCERE

În zilele noastre, blocajele în trafic și numărul mare de accidente din zonele urbane și metropolitane devin din ce în ce mai stresante și conduc la consecințe dramatice asupra sănătății umane și a mediului. Traficul vehiculelor este în creștere în întreaga lume, în special în zonele urbane. Această creștere are ca rezultat o creștere a traficului.

În interiorul orașelor aglomerate, congestiile rutiere sunt des întâlnite datorită numărului mare de automobile. Îmbunătățirea infrastructurii existente presupune costuri foarte mari, de aceea este de dorit folosirea acesteia la capacitate maximă. Acest proiect prezintă un model de optimizare a traficului prin modificarea în mod dinamic a traseelor rutiere astfel încât durata de parcurgere a drumului până la destinație să fie minimă. Folosind capacități de comunicare dedicate, automobilele pot comunica cu infrastructura pentru a afla starea actuală a drumurilor sau dacă pe unul din segmentele de drum ce aparține traseului rutier stabilit a apărut o congestie. Metodele tradiționale utilizate pentru gestionarea traficului, supravegherea și controlul devin inefficiente din punct de vedere al performanței, costurilor și întreținerii, odată cu creșterea traficului.

În mediul urban dezvoltarea și extinderea amenajării spațiului rutier sunt limitate de construcțiile și infrastructura deja existente. Un sistem de gestiune a traficului poate fi un ansamblu de programe care asigură elaborarea soluțiilor pentru comanda optimă a semafoarelor, în raport cu fluctuațiile de trafic. În ultimele decenii se înregistrează o creștere continuă a numărului autovehiculelor private în trafic, în timp ce transportul în comun este în continuu declin. Actuala infrastructură rutieră nu mai corespunde solicitărilor.

Creșterea densității traficului rutier necesită implementarea unor sisteme de control care să asigure utilizarea eficientă a spațiului limitat, afectat circulației, în condiții de siguranță crescută și de reducere a poluării.

Controlul traficului din sistemele de trafic rutier are ca obiect creșterea capacității de trafic a rețelelor rutiere în următoarele condiții:

- creșterea eficienței pentru participanții la trafic (economie de timp și de carburanți, creșterea gradului de confort prin servicii de informații și de asistență service auto);
- creșterea gradului de siguranță pentru participanții la trafic și pentru factorii învecinați spațiului rutier, prin furnizarea de informații despre factorii care influențează

desfășurarea traficului rutier (cum ar fi, de exemplu, cele meteorologice: vânt, nebulozitate, precipitații etc., sau cele legate de nivelul congestiei de trafic în anumite zone).

Iar odată ce noi suntem participanții activi ai traficului rutier zi de zi și ne confruntăm frecvent cu ambuteiajele de pe străzi elaborarea unei aplicații pentru a diminua traficul rutier este o temă actuală, deoarece, cu această problemă ne confruntăm zilnic, și cu toți ne dorim o rezolvare a acestei probleme.

Scopul acestei cercetări este de a analiza și a realiza o aplicație care ne va permite să găsim calea cea mai optimă pentru traficul rutier, astfel reducând aglomerațiile urbane.

Scopul cercetărilor este concretizat în abordarea și soluționarea următoarelor obiective ale lucrării:

- **să determinăm ce înseamnă o aplicație, care sunt criteriile de clasificare și funcțiile unei aplicații;**
- **să determinăm de ce este necesar de a îmbunătăți traficul urban;**
- **să determinăm metoda de optimizare a traficului rutier;**
- **să determinăm strategiile de dezvoltare în diminuarea traficului rutier.**

Această teză de licență este structurată în trei capitole :

Capitolul 1 în care este realizată o descriere generală a definiției de aplicație, criteriile de clasificare a aplicațiilor, de asemenea sunt prezentate funcțiile acestea .

Capitolul 2 prezintă o analiză de ce este necesar de a îmbunătăți traficul urban, soluții dezvoltate referitoare la ameliorarea aglomerărilor. Tot în cadrul acestui capitol se prevede proiectarea unei aplicații pentru congestii cu scopul de a diminua traficul rutier.

Capitolul 3 în care se studiază care este situația infrastructurii drumurilor și care sunt strategiile de dezvoltare și implementarea a transportului alternativ pentru a reduce aglomerările din trafic.

Iar la final sunt prezentate concluziile finale despre elaborarea unei aplicații pentru diminuarea traficului rutier.

CONCLUZII GENERALE:

În această teză de masterat, care are titlu elaborarea unei aplicații pentru diminuarea traficului rutier, care a avut ca scop de a investiga posibila reducere a aglomerărilor prin găsirea căi cea mai optimă pentru traficul rutier, astfel reducând aglomerațiile urbane. Acesta presupune analiza și găsirea unor metode de a micșora congestiile din trafic. După ce s-a stabilit că în tehnologia informației, o aplicație, program de aplicare sau software de aplicație este un program de calculator conceput pentru a ajuta oamenii să efectueze o activitate, în funcție de domeniul de activitatea pentru care a fost concepută. S-a analizat din ce motive se necesită îmbunătățirea traficului urban unde am constatat că odată cu creșterea numărului de automobile și dezvoltarea insuficientă a infrastructurii rutiere, precum și lipsa unui plan de dezvoltare urbană duc la formarea frecventă a aglomerărilor urbane. Densitatea vehiculelor crește exponențial și atinge o valoare maximă la ora 8.00, deoarece se consideră ora de vârf atunci când oamenii merg la birou și la școală. Densitatea vehiculelor scade treptat între 10h00 și 14h00, apoi crește din nou exponențial și atinge o valoare maximă la ora 17:00, când oamenii se întorc acasă. Densitatea scade treptat între orele 20:00 și 24:00. Prin urmare, orele de vârf sunt de obicei între orele 8:00 și 9:00 și între orele 17:00 și 18:00. Cea mai mare parte a congestiei are loc în acest moment și este recursivă. Din cauza incidentelor de trafic și a evenimentelor rare, densitatea traficului poate crește suplimentar. Astfel s-a stabilit că cei mai importanți parametri ai traficului rutier urban sunt : prioritatea vehiculelor de urgență, timpul mediu de așteptare, găsirea drumului optim, reducerea timpului de călătorie, controlul congestiilor și detectarea vehiculelor, dar s-a demonstrat că aceștia sunt și cei mai problematici.

Odată cu stabilirea și analiza factorilor care provoacă congestiile în trafic s-a luat decizia că aplicația care ar trebui creată va funcționa în tipul unei bucle care va fi compusă din trei părți : traficul real, sistem de detecție și controlul de decizie. Pentru sistemul de detecție este nevoie de senzori ad-hoc hybrid care sunt folosiți în supravegherea traficului rutier. Însă din motive că țara noastră este în curs de dezvoltare și infrastructura drumurilor este foarte puțin dezvoltată nu putem crea o aplicație la nivel practic din motiv ca nu putem obține informații despre traficul real cu ajutorul sistemelor de detecție.

În final s-a analizat ce strategii de dezvoltare în diminuarea traficului rutier s-a implementat, unde s-a demonstrat că cea mai optimă soluție este implementarea transportului alternativ.

Deci, în concluzie putem afirma că această teză de masterat s-a elaborat cu succes, îndeplinind toate obiectivele propuse, însă doar la nivel teoretic.

BIBLIOGRAFIE

1. Cum să faci o aplicație de la ZERO, în 5 pași simpli [citat 10.09.2022]. Disponibil: <https://codeschoolclubs.ro/cum-sa-faci-o-aplicatie/>
2. Mohamed Amine Kafi, Yacine Challal, Djamel Djenouri, Abdelmadjid Bouabdallah, Lyes Khelladi, Nadjib Badache, *A study of Wireless Sensor Network Architectures and Projects for Traffic Light Monitoring*, ANT12. The 3rd International Conference on Ambient Systems, Networks and Technologies (2012)
3. Ilie Borcoși, Antonie Nicolae, *Sistem modern pentru dirijarea circulației într-o intersecție*, Analele Universității “Constantin Brâncuși” din Târgu Jiu, Seria Inginerie, Nr. 2/2012
4. Nitu Lucian, “*Instalația electrică de comandă și forță pentru alimentarea unei intersecții semaforizate*”, Facultatea de Electronică, Comunicații și Calculatoare, Specializarea Electromecanică, Pitești, 2014
5. Kapileswar Nellore and Gerhard P. Hancke, *A Survey on Urban Traffic Management System Using Wireless Sensor Networks*, Sensors 2016, 16, www.mdpi.com/journal/sensors
6. Florica Maria Naghiu, *Sisteme distribuite de senzori pentru gestionarea robustă a traficului rutier*, Departamentul Calculatoare și Tehnologia Informației, Universitatea Politehnica din Timișoara, 2009
7. Ichimescu Andrei, *Optimizarea traficului în aglomerații urbane*, Universitatea Politehnica București Facultatea de Automatica și Calculatoare, 2008
8. Radu Dobrescu, Maximilian Nicolae, Dan Popescu, Radu Varbanescu, *Dirijarea traficului în rețele de senzori wireless*, Electrotehnica, Electronica, Automatica, 54 (2006), Nr. 4
9. Chișinăul este sufocat de ambuteiaje! Cel mai aglomerat este sectorul Ciocana - Realitatea.md [citat 10.09.2022] . Disponibil : <https://realitatea.md/chisinaul-este-sufocat-de-ambuteiaje-cel-mai-aglomerat-este-sectorul-ciocana/>
10. TOP-ul celor mai aglomerate municipii din Moldova | Veaceslav Ioniță [citat 15.09.2022]. Disponibil: <https://ionita.md/2021/03/04/top-ul-celor-mai-aglomerate-municipii-din-moldova/>
11. Software de aplicație [citat 17.09.2022]. Disponibil: https://wikicro.icu/wiki/Application_software
12. IT [citat 20.09.2022]. Disponibil : <https://www.competentedigitale.ro/it/it6.php>
13. Senzori | Un jurnal cu acces deschis de la MDPI [citat 13.10.2022]. Disponibil :

<https://www.mdpi.com/journal/sensors>

14. Despre Aimsun [citat 20.10.2022]. Disponibil :

<https://www.aimsun.com/about-aimsun/>

15. Alpana Dahiya, Ajit Noonina, Banta Singh Jangra, Jaibir, Vehicular Ad hoc Networks (VANETS): *Simulation and Simulators*, *International Journal of Research in Management, Science & Technology* (E-ISSN: 2321-3264) Vol. 2, No. 1, April 20

16. Către dezvoltarea strategiilor de siguranță a traficului în țările în curs de dezvoltare: analiza perspectivei utilizatorilor drumurilor – ScienceDirect [citat 25.10.2022]. Disponibil:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146520305664>

17. 227-239_0.pdf [citat 05.11.2022]. Disponibil:

http://cris.utm.md/bitstream/5014/1205/1/227-239_0.pdf

18. Microsoft Word - _Strategy Final (2.docx [citat 15.11.2022]. Disponibil:

https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/md/Strategia_final-biciclete.pdf