

**ინფორმაციულ ტექნოლოგიებზე დაფუძნებული სატრანსპორტო
ნაკადების მონიტორინგის სისტემა**

ზურაბ გასიტაშვილი, ინგა აბულაძე, ვლადიმერ წვერავა
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

სატრანსპორტო ნაკადების მართვა, განსაკუთრებით კი დიდ ქალაქებში, ძალიან აქტუალურ თემას წარმოადგენს. როგორც კერძო, ასევე საზოგადოებრივი სატრანსპორტო საშუალებების რაოდენობის გაზრდამ გამოიწვია საგზაო ქსელის გადატვირთვა, მრავალსაათიანი საცობები, გაძნეულად ფეხით მოსიარულეთა მოძრაობა, გაიზარდა საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევების (სსშ) რიცხვი და ა.შ. ამ პრობლემების გადაწყვეტის მიზნით ნაშრომში დამუშავებულია ინფორმაციულ ტექნოლოგიებზე დაფუძნებული სატრანსპორტო ნაკადების მონიტორინგის სისტემა.

საკვანძო სიტყვები: ინფორმაციული ტექნოლოგიები, სატრანსპორტო ნაკადი, მონიტორინგის სისტემა.

1. შესავალი

ინფორმაციულ ტექნოლოგიებზე დაფუძნებული სატრანსპორტო ნაკადების მონიტორინგის სისტემის ძირითად მიზანს წარმოადგენს მონიტორინგის ობიექტის შესახებ ინფორმაციის შეგროვება, შენახვა და გადაცემა მონიტორინგის ქსელში საგზაო ქსელის ეფექტურად სამართავად.

საგზაო ქსელის მონიტორინგის ქვეშ იგულისხმება სივრცესა და დროში მოქმედი მონიტორინგის სისტემები, რომლებიც მიმართულია შემდეგი მიზნების განსახორციელებლად:

1. სატრანსპორტო ნაკადის მახასიათებელი პარამეტრების დადგენა და მათი ცვლილების განსაზღვრა სივრცესა და დროში;
2. საგზაო ქსელში არასასურველი ტენდენციების გამოვლენა (საცობებისა და სსშ) და მასთან დაკავშირებული პრობლემების იდენტიფიკაცია.

2. ძირითადი ნაწილი

საგზაო ქსელის მონიტორინგის განხორციელებისას ინფორმაციის მიღების უმთავრეს მეთოდად გვევლინება სპეციალური მონიტორინგის სისტემები (*GPS*-ის სისტემის გამოყენება). საგზაო ქსელის მონიტორინგის დროს მონიტორინგის სისტემებს ტერიტორიის ზომის მიხედვით ყოფენ სხვადასხვა დონეებად: რეგიონალური, საქალაქო და ლოკალური. მონიტორინგის სხვადასხვაგვარი პარამეტრები და მაჩვენებლები განისაზღვრება სხვადასხვა, კონკრეტული დაკვირვების თავისებურებებთან დამოკიდებულებით. დაკვირვება შეიძლება იყოს ბაზური (საწყისი, რომელიც აფიქსირებს სათვალთვალ ობიექტს მონიტორინგის დროს), პერიოდული (წლის ან მეტი ხნის შემდეგ), ოპერატიული და რეტროსპექტიული [1].

საგზაო სფეროს მართვის თანამედროვე პირობებში საგზაო ქსელის მონიტორინგის სისტემების მართვის ძირითად მიზანს წარმოადგენს ერთიანი მონაცემთა ბაზის მომზადება. ამისათვის საჭიროა შემდეგი პირველადი საშუალების ჩატარება:

1. შეექმნათ მონაცემთა ბაზის ერთიანი სტრუქტურა მონიტორინგის ობიექტის შესახებ ინფორმაციის შესანახად;
2. დავაუშავოთ ალქმითი აპარატი და მონიტორინგის ობიექტის შესახებ მონაცემთა ანალიზის მეთოდოლოგია;

მონიტორინგის დროს საჭიროა ერთი და იმავე ინფორმაციის მუდმივი განახლება მონაცემთა შემდეგი რეტროსპექტიული ანალიზისათვის; საჭირო ინფორმაციის დაარქივება კი ართულებს მონიტორინგის მასალების ხელით დამუშავებას. ამიტომ, აუცილებელია შეიქმნას ინფორმაციულ ტექნოლოგიებზე დაფუძნებული მონიტორინგის სისტემა.

მონიტორინგის სისტემის შექმნა ორიენტირებული უნდა იქნეს საგზაო ქსელის მონიტორინგის შედეგად მიღებული ინფორმაციის აქტუალიზაციასა და განახლებაზე.

სატრანსპორტო ნაკადების მონიტორინგის დროს ეფექტურ შედეგებს მოგვცემს **PTZ IP** ტიპის ციფრული ვიდეოკამერების (როგორც სტაციო-ნალური, ასევე მოძრავი) გამოყენება (ნახ.1). **IP** ტიპის ციფრული ვიდეო-კამერების დამაგრება შესაძლებელია, როგორც ვერტიკალურად, ასევე ჰორიზონტალურად. ასეთი ტიპის ვიდეოკამერებს აქვთ **MPEG** ან **H.264** ჩაშენებული კოდირების სისტემა. მათი შეერთება შესაძლებელია კომპიუტერთან, შესაბამისი სქემის საფუძველზე კი მოხდება ვიდეოინფორმაციის შეკუმშვა, რომელიც მოგვცემს გაცილებით უკეთეს გამოსახულებას ანალოგურ ვიდეოკამერებთან შედარებით.



IP ტიპის ციფრული ვიდეოკამერები **UTP** კაბელის საშუალებით შესაძლებელია ჩავრთოთ **Power over Ethernet** ქსელში დამატებითი ფუნქციის მისაღებად. ეს ფუნქცია მდგომარეობს იმაში, რომ შესაძლებელია ასეთი ტიპის კამერების გადაადგილება (ნახ.2). მოძრავი კამერების გამოყენება შესაძლებელია, როგორც შენობაში ასევე მის გარეთ. მაგალითად, გვირაბში გამოყენებისას შესაძლებელია დაგვიდოთ კედელზე ან დავამაგროთ იატაკზე. მათი საშუალებებით შესაძლებელია სსშ დაფიქსირება რეალურ დროში.

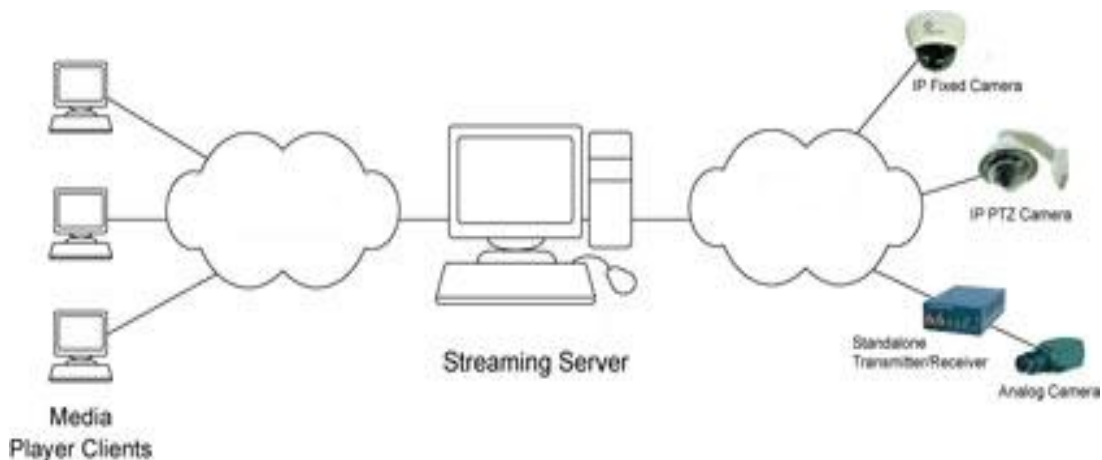
Power over Ethernet (PoE) ტექნოლოგიის საშუალებით უკაბელოდ შესაძლებელია: **IP** სატელეფონო საუბრების განხორციელება, **Web**-კამერების გამოყენება. **Power over Ethernet (PoE)** ტექნოლოგია დაფუძნებულია **IEEE 802.3af** სტანდარტზე. არსებობს ამ ტექნოლოგიის რამდენიმე ვარიანტი, მაგრამ ისინი ნაკლებად გამოიყენებიან. **IEEE 802.3af** სტანდარტის მქონე მოწყობილობებს

აქვთ: 48 ვოლტი ძაბვა, 350 მა მაქსიმალური დენი მაქსიმალური სიმძლავრის 16, 8 ვატის უზრუნველსაყოფად.

ინფორმაციულ ტექნოლოგიებზე დაფუძნებული სატრანსპორტო ნაკადების მონიტორინგის ქსელური სისტემის ძირითადი კონცეფციები მდგომარეობს შემდეგში:

1. სატრანსპორტო ნაკადების მონიტორინგის სისტემის მონაცემები აღწერენ ქალაქის საგზაო-სატრანსპორტო კომპლექსის მდგომარეობას, რომელთაც ინფორმაცია მიეწოდებათ სხვადასხვა ორგანიზაციებიდან. როგორც ცნობილია, საგზაო-სატრანსპორტო კომპლექსი ესაა საქმიანობის სფერო, რომელიც დაკავშირებულია საქალაქო ტრანსპორტის მოძრაობასთან და ქალაქის საგზაო-სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის ფუნქციონირებასთან.

2. თითოეული ობიექტის ამსახავი ინფორმაცია გროვდება და ინახება მონიტორინგის ქსელში (ნახ.3), რის შედეგადაც მომხმარებელს შეუძლია მიიღოს მონიტორინგის ობიექტის მდგომარეობის შესახებ სრული და მიზნობრივი ინფორმაცია.



ნახ.3. სატრანსპორტო ნაკადების მონიტორინგის ქსელი

3. სატრანსპორტო ნაკადების მონიტორინგის ქსელური სისტემის მონაცემთა ბაზა შედგება ორი სხვადასხვა განყოფილებისაგან: **სემანტიკური (რელაციური) მონაცემთა ბაზის** (სმბ) განყოფილებისა და **ტოპოლოგიური მონაცემთა ბაზის** (ტმბ) განყოფილებისგან, რომელშიც აისახება საგზაო ქსელის ელექტრონული რუკის მონაცემები (ნახ. 4). სემანტიკურ მონაცემთა ბაზას მონაცემები მიეწოდება მხოლოდ მონაცემთა იმპორტის პროგრამული ინტერფეისის საშუალებით, ხოლო ტოპოლოგიურ მონაცემთა ბაზაში მონაცემები გენერირდება და იცვლება სისტემის შესაბამისად [2].

4. მომხმარებლისთვის ინფორმაციის მიწოდება ხორციელდება შიდა ელექტრონული ფოსტის მეშვეობით.



ნახ. 4. საგზაო ქსელის ელექტრონული რუკა

სატრანსპორტო ნაკადების მონიტორინგის ქსელური სისტემის ტოპოლოგიურ მონაცემთა ბაზაში შედწევა ხორციელდება მონაცემთა გაცვლის ქსელების საშუალებით, რომლებიც აგებულია **Internet/Intranet** ტექნოლოგიებზე.

ელექტრონული რუკა წარმოადგენს პროგრამულ საშუალებათა კომპლექსს, რომელიც ამუშავებს ტოპოლოგიური მონაცემთა ბაზის ინფორმაციას. ტოპოლოგიური მონაცემთა ბაზა წარმოადგენს სხვადასხვა ტოპოლოგიური სისტემის ერთობლიობას. თითოეული სისტემა წარმოადგენს საგზაო-სატრანსპორტო კომპლექსის გარკვეული ნაწილის მოდელს. ასეთი სისტემების აგება და მათი შიდა მდგომარეობის ცვლილება მიმდინარეობს ერთმანეთისგან დამოუკიდებლად.

სატრანსპორტო ნაკადების მონიტორინგის ქსელური სისტემის საშუალებით შესაძლებელია განხორციელება:

1. ინფორმაციის მოძებნა სხვადასხვა ტოპოლოგიურ სისტემაში, რომლებიც ერთმანეთთან ურთიერთკავშირშია.
2. მონიტორინგის ქსელური სისტემიდან ინფორმაციის ავტომატიზებული მართვა.
3. დაპროექტების ავტომატიზებული და ნავიგაციის სისტემების დახმარებით მონაცემთა გადაცემა.
4. დამატებითი სერვისული ფუნქციების რეალიზაცია. მაგალითად, მონიტორინგის შედეგების მიხედვით კარტოგრაფიის შედგენა.

3. დასკვნა

ამრიგად, განხილულ ნაშრომში წარმოდგენილია სატრანსპორტო ნაკადების მონიტორინგის ერთიანი სქემა. სადაც მონიტორინგის თანამედროვე სათვალთვალ ელემენტები და **შ** უკაბელო გადაცემის სისტემა ორგანიზებულ კორპორაციულ ქსელს შეადგენს. დამუშავებულია გადაცემული ინფორმაციის რეგისტრაციის ინფორმაციულ-სტრუქტურული მოდელი, რომელიც სხვადასხვა ტიპის მონაცემთა ბაზებს მოიცავს.

ლიტერატურა

1. ზ. გასიტაშვილი, ი. აბულაძე, ნ. კვიჭიძე. საგზაო ქსელის მონიტორინგი გეოინფო-რმაციული სისტემის გარემოში. სტუ. შრომები, 2007 წ. გვ. 4.
2. [http:// www.granit.ru/gis.asp](http://www.granit.ru/gis.asp). Мониторинг транспортных потоков.

**SYSTEM OF TRAFFIC FLOW MONITORING ON THE BASIS
OF INFORMATION TECHNOLOGIES**

Gasitashvili Zurab, Abuladze Inga, Tsverava Vladimer
Georgian Technical University

Summary

The considerable increase of the quantity of car traffic flow conditioned the negative process which is reflected in the decrease of speed and traffic capacity which, in its turn, became the cause of many hours road jams, particularly in rush hours. In order to solve the above mentioned problems the proposed system of traffic monitoring with the help of computer is the key factor which, in its turn, poses the demands regarding the above given problems.

**СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА ОСНОВАНИИ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ**

Гаситашвили З.А., Абуладзе И.Б., Цверава В.А.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Значительное повышение численности автомобильного транспорта вызвало негативный процесс, что сказалось на снижении скорости и пропускной способности транспортного потока, которая в свою очередь явилась причиной многочасовых пробок на магистралях, особенно, в часы пик. Для решения вышестоящих проблем в работе предложенная система мониторинга транспортных потоков с применением ЭВМ является решающим фактором выдвигающим требования относительно вышесказанных задач.