

ავტომობილის ჩაშენებული სისტემების საიმედოობის ეფექტურობის ამაღლება ძველური მეთოდების გამოყენებით

თეიმურაზ სახელაშვილი, ია მოსაშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია ავტომობილის ჩაშენებული სისტემების საიმედოობისა ეფექტურობის
ამაღლების საკითხები, მოცემულია მისი შემადგენელი კომპონენტები. დახასიათებულია ქსელური
მეთოდების გამოყენების შესაძლებლობები, რომლებიც ყველაზე მეტად მიესადაგება აპლიკაციის
საიმედოობის გაზრდას. კვლევაში გამოყენებული იქნა სხვადასხვა ქვეყნის მაგალითები და შეიქმნა
ახალი პროდუქტი – ანდროიდ აპლიკაცია „ავტოლანი“. მოცემულია გაუმართაობისა და
საიმედოობის თითოეული ეტაპი და განმარტებები. Android Studio პროგრამაში ჯავა ენაზე
აგებულია ავტომობილის ჩაშენებული სისტემების შეცდომების აღმოჩენის აპლიკაცია, რომელიც
შემდგომში წარმატებით შეიძლება იქნას გამოყენებული, როგორც პრაქტიკული დანიშნულებით,
ისე კვლევების ახალ მიმართულებებში.

საკვანძო სიტყვები: ჩაშენებული სისტემა. OBD. ავტომობილის საიმედოობა. ავტომობილის
ჩაშენებული სისტემა.

1. ჩაშენებული სისტემების IP-ქსელების აგების საბაზო პრინციპები

ცნობილია ქსელის აგების მრავალი ვარიანტი. ქსელის პლატფორმები შეიძლება იყოს
რეალიზებული, როგორც უკაბელო ტექნოლოგიების (Bluetooth, ZigBee, მობილური კავშირი
3G,4G, Wi-Fi და სხვ.) საშუალებით, ასევე საკაბელო ტექნოლოგიებით (TCP/IP over Ethernet,
CAN, Modbus, Profinet და სხვ.). მაგრამ ქსელის ტექნოლოგია, რომელმაც სრულიად შეცვალა
კომუნიკაციის თანამედროვე შესაძლებლობები, არის Internet Protocol (IP) [1].

ბოლო ხანებში უფრო ხშირად IP-ქსელი ფორმირდება სამრეწველო ავტომატიკის, საყოფა-
ცხოვრებო და საოფისე მოწყობილობებიდან. არ არის რთული წარმოვიდგინოთ, რომ ახლო
მომავალში მაცივარს, სარეცხ მანქანას, საშრობ აპარატს და ტოსტერს ექნება კავშირი
ინტერნეტთან.

მონაცემთა პაკეტი გადაადგილდება ერთი მიმართულებით სამუშაო სადგურიდან
პერსონალური კომპიუტერის ბაზაზე ჩაშენებული სისტემისაკენ [2].

ჩაშენებული სისტემების სპეციალისტის პირველი ამოცანაა პროგრამული უზრუნველყოფის
შემუშავება და ტესტირება, რომელიც მართავს არხის დონეზე გამოყენებად ქსელურ დაფას.

ჩაშენებული სისტემების სპეციალისტთათვის ძირითადი პრობლემაა დრაივერის შემუშავება
არხის დონისთვის იმ პირობით, რომ პროექტში გამოყენებულ იქნეს კომერციულად მისაწვდომი
სტეკი TCP/IP. ფაქტობრივად, მოითხოვება დრაივერი, რომელიც შეესაბამება არხის დონის
არსებულ სააპარატო საშუალებებს. თუ ინჟინერს გაუმართლებს, სტეკი TCP/IP-ის მომწოდებელი
უკვე სთავაზობს დრაივერს ასეთი სააპარატო საშუალებებისათვის, წინააღმდეგ შემთხვევაში,
დრაივერი უნდა შემუშავდეს და დაიტესტოს. ეს შეიძლება იქცეს პრობლემად, რომელიც
დამოკიდებულია სააპარატო საშუალებების სირთულეზე და ინტეგრაციის დონეზე, რომელიც უნდა
უზრუნველყოს TCP/IP სტეკისათვის [3].

მეორე პრობლემაა თვითონ დანართი. ამ შემთხვევაში დეველოპერს უნდა შეეძლოს
„სოკეტების“ პროგრამირება და უნდა ჰქონდეს საკმარისი ცოდნა დანართის ტესტირებისათვის
ყველა შესაძლო პირობებში.

2. მანქანების ინტერნეტი ავტომობილების მოძრაობასა და მდგომარეობაზე

მონაცემთა შეგროვებისათვის

მანქანების ჩართვამ ქსელში, ტელემატიკური მონაცემების შეკრებისთვის და ანალიზისთვის, შეიძლება ხელი შეუწყოს ბიზნესს, მთავრობას და მანქანების კერძო მესაკუთრეებს. ქვემოთ დასახელებულია ძირითადი უცხოური ბაზრის მოთამაშეები [4].

➤ რისთვის არის ეს საჭირო?

ინსტრუმენტები ავტომობილის ჩასართველად ინტერნეტში, ასევე ტელემატიკური ინფორმაციის შეკრებისთვის და ანალიზისთვის (დეტალური მონაცემები მის მოძრაობაზე და მდგომარეობაზე), შეიძლება გამოიყენოთ სხვადასხვა ამოცანათა გადასაწყვეტად. წარმოგიდგინოთ რამდენიმე მათგანს:

➤ უსაფრთხოება

ავტომობილის მოძრაობაზე და მოუგვარებლობაზე მნიშვნელოვანი ინფორმაციის შეკრებისთვის და გადაცემისთვის მოდულების დაყენება საშუალებას გვაძლევს გავხადოთ საგზაო მოძრაობა გაცილებით უსაფრთხო. სპეციალური სამსახურები უფრო სწრაფად შეიძლება მიიღონ მონაცემები საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევების შესახებ და გავიდნენ შემთხვევის ადგილზე, მოიგონ დრო დაშავებულების გადასარჩენად. სხვადასხვა ქვეყნის მთავრობა ამას კარგად ხვდება და ახდენს ახალ ავტომობილებზე ტელემატიკური მოდულების მასობრივი დაყენების პროექტების ინიცირებას. ასეთი პროგრამები არის ამერიკის შეერთებულ შტატებში (პროექტი „ERA GLONASS“).

➤ ტრაფიკის ოპტიმიზაცია

ავტომობილების და შუქნიშნების ჩართვა ერთიან ქსელში საშუალებას აძლევს ქალაქის ხელისუფლებას უფრო ეფექტურად მართოს საგზაო ტრაფიკი. უკვე ხორციელდება საპილოტე პროექტები საგზაო მოძრაობის მართვის ასეთი ინტელექტუალური სისტემების დასაწარმოად - 2013 წელს ჰოლანდიაში ეინდჰოვენის ხელისუფლებამ გამოიყენა ამისთვის IBM ტექნოლოგია [2].

ტელემატიკური სერვისები შეიძლება გამოიყენოთ საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მუშაობის ორგანიზებისათვის, მაგალითად ავტობუსების მოძრაობის წესების დარღვევის კონტროლისათვის და მათი მოძრაობის მარშრუტების ოპტიმიზაციისათვის.

➤ სარგებელი ავტომობილთა კერძო მესაკუთრეებისათვის

ახალი ტექნოლოგიების დანერგვა შეიძლება დაეხმაროს მანქანების მესაკუთრეებს მოახდინოს ეკონომია. მაგალითად, ტარების სტილზე და მგზავრობის ხანგრძლივობის ინფორმაციის შეგროვებით, სადაზღვეო კომპანიებს შეუძლია შესთავაზონ კლიენტებს დაზღვევის ინდივიდუალური ტარიფები - მძღოლებს, რომლებიც ნაკლებს მგზავრობენ, სადაზღვეო პოლისი შეხვდებათ გაცილებით იაფად [5].

მანქანაში დაყენებული ტელემატიკური მონაცემების შეგროვების მოდული ასევე გააფრთხილებს მძღოლს მანქანის მოუგვარებლობაზე სერიოზულ ინციდენტამდე. ასევე მანქანის მფლობელებმა შეიძლება მიიღონ ინფორმაცია ტარების სტილის შესახებ და რეკომენდაციები მისი შეცვლის შესახებ, მაგალითად საწვავის ხარჯვის კლებისათვის. ეს ყველაფერი გვაძლევს საშუალებას მნიშვნელოვნად შევამციროთ მანქანის ფლობის ღირებულება.

განვიხილოთ რამდენიმე მაგალითი.

მოწყობილობა Automatic უერთდება ავტომობილის დიაგნოსტიკურ გასართს და იწყებს ტელემატიკური ინფორმაციის შეგროვებას მის მდგომარეობაზე და მოძრაობაზე (სურ.1).



სურ.1. ავტომობილის მონაცემების შეგროვების ადგილები.

მომხმარებელი სპეციალურ დანართში ხედავს მონაცემს, სად არის პარკირებული ავტომობილი, შეცდომების შესახებ, შეტყობინებების გაშიფვრას, მგზავრობების ისტორიას, საწვავის ხარჯებს და ა.შ.

მოწყობილობა CarLock, როგორც ბევრი სხვა ინსტრუმენტი, ტელემატიკური მონაცემების შეგროვებისათვის უერთდება ავტომობილის OBD – გასართოს (სურ2).



სურ.2. ავტომობილის დიაგნოსტიკური პროგრამა

მანქანა უერთდება სპეციალურ სერვერს, რაც საშუალებას აძლევს მანქანის მფლობელს მიიღოს სმარტფონზე შეტყობინება საეჭვო აქტიურობაზე, რომელიც ჰგავს გატეხვას ან ქურდობას. ამის გარდა, მოწყობილობას შეუძლია გაანალიზოს ტარების სტილი.

ეს ინფორმაცია შეიძლება იყოს სასარგებლო, მაგალითად, მშობლებისათვის, რომელთა შვილებმა ახლახანს დაიწყეს ტარება, - სპეციალურ დანართში მათ შეუძლიათ იხილონ მონაცემები ხისტი დამუხრუჭების ან მკვეთრი მობრუნების შესახებ.

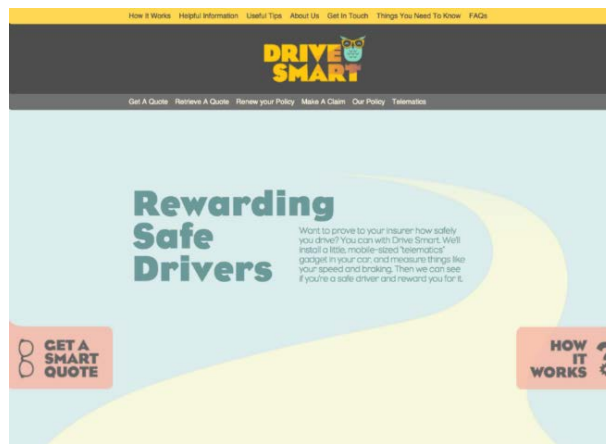
ინსტრუმენტი, რომელიც გვაძლევს საშუალებას მივიღოთ ინფორმაცია ავტომობილის ტექნიკურ მდგომარეობაზე, რომ არგუმენტირებულად ვეკამათოთ მექანიკოსების რეკომენდაციებს ძვირადღირებული რემონტის შესახებ (სურ.3).

დეველოპერები ადარებენ პროექტს FitBit: ფიტნეს-ტრეკერი აცნობებს ადამიანს ჯანმრთელობის შესაძლო პრობლემებზე, Drivebot მოგვითხრობს ავტომობილის რეალურ ხარვეზებზე.

ბრიტანული პროექტი, რომელიც საშუალებას აძლევს ავტომობილის მესაკუთრეებს, რომლებმაც დააყენეს მოდული ტელემატიკური ინფორმაციის შეგროვებისათვის, მიიღონ ფასდაკლებები დაზღვევაზე (სურ.4).



სურ.3. მოწყობილობა CarLock



სურ.4. Drivebot ინსტრუმენტი

მოწყობილობა აგროვებს ინფორმაციას ტარების სტილზე და მგზავრობის ხანგრძლივობაზე, რომლის საფუძველზე, სადაზღვევო კომპანიას შეუძლია შესთავაზოს მძღოლს ინდივიდუალური ტარიფი პოლისის ანაზღაურებისათვის.

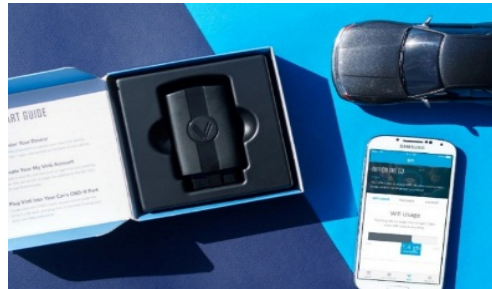
ვებ-სერვისი, რომელიც აძლევს საშუალებას კომპანიას გააკონტროლოს კორპორაციული ავტოპარკის მდგომარეობა (სურ.5).



სურ.5. Geotab ინსტრუმენტი

ბიზნესის ხელმძღვანელებს და მფლობელებს შეუძლიათ გაარკვიონ რამდენად უსაფრთხოდ ატარებს მანქანას მძღოლი, რამდენი საწვავი იხარჯება, იცავენ თუ არა მძღოლები საგზაო წესებს და რა მარშრუტებით გადაადგილდებიან.

ამერიკული პროექტის Vinli ტექნოლოგია გვამცხვავს საშუალებას ვაკცოთ ავტომობილი Wi-Fi-ის მისაწვდომ მოძრავ წერტილად (სურ.6).



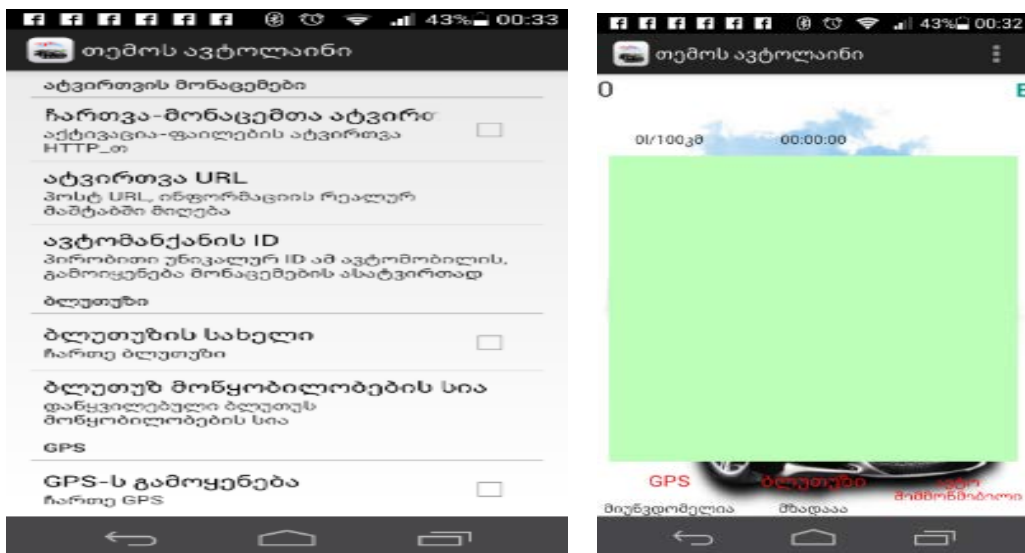
სურ. 6. Vin.li ინსტრუმენტი

სპეციალურ მოწყობილობაში ჩაშენებულია 4G LTE მოდული, რომლის საშუალებით შეიძლება მივაწოდოთ ინტერნეტი მგზავრებს.

არის სპეციალური მალაზია Vinli პროგრამებისათვის - მათი დახმარებით მძღოლს შეუძლია მიიღოს სმარტფონზე ინფორმაცია ავტომობილის მდგომარეობაზე და მისი მოძრაობის მარშრუტებზე.

პროექტი, რომელიც შეიქმნა წარმოდგენილი ნაშრომის ფარგლებში, მომხმარებელს აძლევს საშუალებას, გააკონტროლოს ავტომობილის საერთო ტექნიკური მდგომარეობა, ავტომობილის ფიზიკური მდგომარეობა, მოძრაობის სიჩქარე და სხვა (სურ.7).

ქართული პროექტი



სურ.7. ინსტრუმენტი “ავტოლაინი”

იგი ავტომობილს უერთდება OBD გასართზე და ბლუთუზის მეშვეობით მონაცემები იგზავნება მობილურ ტელეფონზე სპეციალური აპლიკაციის მეშვეობით. პროგრამა შექმნილია Android Studio-ში ჯავა პროგრამირებით.

3. დასკვნა

ინტერნეტზე შეერთებული ავტომობილების რიცხვი უახლოეს წლებში კარდინალურად გაიზრდება. BI Intelligence ანალიტიკოსების შეფასებით 2020 წლისათვის მსოფლიოში ახალი მანქანების 75% იქნება აღჭურვილი ქსელში ჩასართველი მოწყობილობებით. ეს იმას ნიშნავს, რომ ეს ყოველივე დღესდღეობით განვითარებადი ტექნოლოგიებია, რომლებიც საშუალებას აძლევს მანქანების მფლობელებს „ესაუბრონ“ მათ, აქვს ყველა შანსი მიიღოს ამ ბაზრის სერიოზული წილი.

ლიტერატურა:

1. Legare Ch. (2010). μ C/TCP-IP: The Embedded Protocol Stack//MicriumPress
2. Barr M.. TCP/IP and UDP/IP for Embedded Systems//www.netrino.com.
3. TCP/IP Networking Basics//Netgear. (2005). Inc. September
4. <http://www.xprogramming.com/cartestfram.htm>
5. https://en.wikipedia.org/wiki/Car-driven_development.

TO IMPROVE THE EFFECTIVE RELIABILITY OF AUTOMOBILES EMBEDDED SYSTEMS USING BY THE METHODS OF NETWORK

Sakhelashvili Teimuraz, Mosashvili Ia
Georgian Technical University.

Summary

The dissertation examines the efficiency and reliability of the embedded systems in cars and its components. It characterizes the use of network methods that are the most suitable to increase the reliability of the application. In our study there are given examples of different countries and a new product - Android application “Autoline” was created. The dissertation shows each step and definition of defects and reliability of cars. The application of the embedded error detection system of the car was created in Android Studio program in the Java programming language and it can be successfully used for practical purposes as well as in new areas of studies.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ СЕТЕВЫХ МЕТОДОВ

Сахелашвили Т., Мосашвили И.
Грузинский технический университет

Резюме

Рассматриваются вопросы повышения эффективности и надежности встроенной системы автомобиля и её составные компоненты. Охарактеризовано использование сетевых методов, которые наиболее эффективны для повышения надежности аппликации. В нашем исследовании были использованы примеры различных стран, и был создан новый продукт – Андроид аппликация «Автолайн». Приведен каждый этап и определения неполадок и надежности. В программе Android Studio на языке программирования Java была написана аппликация для определения ошибок встроенной системы автомобиля, которая впоследствии может быть успешно использована как для практических целей, так и в новых направлениях исследований.