

უსადენო ქსელებში რეპუტაციის საფუძვლზე უსაფრთხოების უზრუნველყოფის ძირითადი ასპექტები

მელეა თევდორაძე, ლინა მღებრიშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია უსადენო ქსელებში მარშრუტიზაციის OLSR-პროტოკოლის უსაფრთხოების ამოცანების საკითხები. ამასთან დაკავშირებით დასაბუთებულია რეპუტაციის მექანიზმის გამოყენების მიზანშეწონილობა. დახასიათებულია რეპუტაციის ცნება და შემოთავაზებულია მისი შეფასების მოდელი, რომელიც თავის თავში აერთიანებს სხვადასხვა სახის რეპუტაციებს და თავისუფალია მთელი რიგი სხვა მეთოდებისათვის დამახასიათებელი ნაკლოვანებისაგან, როგორც არის დამოკიდებულება დროზე, ქსელში ინფორმაციის გავრცელების აუცილებლობა, დიდი რესურსების მოთხოვნა და ა.შ.

საკვანძო სიტყვები: უსადენო ქსელები. უსაფრთხოება. კვანძების რეპუტაცია. რეიტინგები.

1. შესავალი

უსადენო ქსელებში, ჩვეულებრივი ქსელებისგან განსხვავებით, თავდასხმებთან დაკავშირებით ადგილი აქვს მომატებული რისკის ფაქტორს, რაც გამოწვეულია შემდეგი ძირითადი მიზეზებით: უსადენო ქსელებში არ არსებობს ფილტრი, რომელიც შეიძლება იყოს გამოყენებული თავდასხმებისაგან დასაცავად; არ არსებობს სერვერი, რომელიც მომატებული ნდობის ფაქტორით ხასიათდება; უსადენო ქსელები ხასიათდება ობიექტების მუდმივი მოძრაობით და ამასთან ერთად არ არსებობს ფიზიკური არხები; არხების არ არსებობის გამო ინფორმაცია გადაიცემა ეთერის საშუალებით, რაც თავისთავად აგრეთვე საშიშროებას წარმოადგენს, ვინაიდან თავდასხმები იწყება ზუსტად არხის მოსმენიდან [1].

ყოველივე ზემოაღნიშნული დამატებითი ნაკლოვანებების წყაროს წარმოადგენს და, შესაბამისად, უსადენო ქსელებში ინფრასტრუქტურულ/საკაბელო სტრუქტურას მიღმა უსაფრთხოების არასტანდარტულ გადაწყვეტილებებს მოითხოვს.

ფიქსირებული ინფრასტრუქტურის არარსებობის პირობებში, რაც არასანდო კვანძების იდენტიფიცირებისა და იზოლირების გზით დაცვის ხაზს აყალიბებს, შესაძლებელია, რომ მარშრუტიზაციის პროტოკოლების მიერ გენერირებული საკონტროლო შეტყობინებები, მაგალითად, მეზობლის შეტყობინება ან არხის მდგომარეობის მონაცემი, დაზიანებულ და კომპრომეტირებულ იქნას და ამგვარად, საფრთხის ქვეშ დააყენოს კომუნიკაცია ქსელში. შეიძლება ითქვას, რომ უსადენო ქსელებში მარშრუტიზაციის პროცესს განსაკუთრებული საფრთხეები ემუქრება [2].

რაც შეეხება მარშრუტიზაციას უსადენო ქსელებში – აქ არსებობს მთელი რიგი მარშრუტიზაციის პროტოკოლებისა, შემუშავებული უსადენო ქსელებისათვის, მაგრამ მათში პრაქტიკულად არ არის გათვალისწინებული უსაფრთხოების საკითხები. ამიტომაც საჭირო ხდება დამატებითი ზომების მიღება მარშრუტიზაციის პროცესში უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით. თუ ჩვენ გადავხედავთ არსებულ საშუალებებს ამ მიმართულებით, აღმოვაჩინოთ, რომ მათი უძრავლესობა ეყრდნობა კრიპტოგრაფიის მეთოდებს, გასაღების გამოყენებასა და გასაღების მენეჯმენტს.

უსადენო ქსელების მარშრუტიზაციის პროტოკოლების მრავალ შემოთავაზებას შორის ოპტიმიზირებული არხის მდგომარეობის მარშრუტიზაციის (OLSR) პროტოკოლი, საიმედო შესრულებას გვთავაზობს ქსელის სიხშირის, აუცილებელი მიმდინარე ხარჯებისა და მიწოდებული ტრაფიკის კუთხით, თუმცა ამას აკეთებს უსაფრთხოების ამოცანათა ფართო სპექტრის უგულვებელყოფის ხარჯზე, რასაც უმეტესად კავშირი აქვს ტოპოლოგიის ინფორმაციის აუცილებელ გაცვლასთან და საბაზისო დაშვებასთან, რომ ყველა კვანძი კეთილგანწყობილია [3]. ამიტომაც აუცილებელი ხდება დამატებითი ზომების მიღება უსადენო ქსელში უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

2. ძირითადი ნაწილი

უსადენო ქსელებში კვანძები შესაძლოა წარმოვიდგინოთ ერთობის წევრებად (ან სუბიექტებად), რომლებიც საერთო რესურსს ინაწილებს. კვანძის არასათანადო ქცევასთან დაკავშირებული პრობლემების გასაღები დევს საერთო რესურსის გამოყენებისა და ერთობის წევრთა კოოპერატიულ ქცევას შორის მჭიდრო კავშირში. ამდენად, ერთობის ყველა წევრი, რომელიც

რესურსს ინაწილებს, ვალდებულია წვლილი შეიტანოს ერთობის ცხოვრებაში, რათა აღნიშნული რესურსების გამოყენების უფლება მიენიჭოს. მიუხედავად ამისა, ერთობის წევრები ხშირად ერთმანეთთან დაკავშირებული არ არიან და ერთმანეთის ქცევის შესახებ არანაირი ინფორმაცია არ გააჩნიათ.

ჩვენ ვიზიარებთ იმ მოსაზრებას, რომ რეპუტაცია სათანადო საზომია ქსელის საყოველთაო ოპერაციებში ვინმეს წვლილისა. მართლაც, რეპუტაცია, ჩვეულებრივ, განისაზღვრება, როგორც ოდენობა რწმენისა, რაც ერთობის ცალკეული წევრის მიერ არის ჩანერგილი კონკრეტულ გარემოსა ან ინტერესის დომენში. კარგი რეპუტაციის მქონე წევრებს, გამოდინარე მათი წვლილიდან ერთობის ცხოვრებაში, შეუძლიათ რესურსების გამოყენება, იმ დროს, როდესაც ცუდი რეპუტაციის წევრებს თანდათანობით გარიცხავენ ერთობიდან, რადგან მათ უარი თქვენ თანამშრომლობაზე.

შემდგომ მოყვანილია მიდგომა, რომელიც უსაფრთხოების მექანიზმის საფუძველად შეიძლება იყოს გამოყენებული. იგი გადაჭრის არასათანადო ქცევის კვანძებთან დაკავშირებულ პრობლემებს უსაღებო ქსელებში, კერძოდ კი იმ შემთხვევაში, როდესაც გამოიყენება მარშრუტიზაციის პროტოკოლი OLSR. ამ მიზნით ჩვენ ვთავაზობთ რეპუტაციის მექანიზმის გამოყენებას. გარდა ამისა, წარმოდგენილია გადაწყვეტილებები, რათა მინიმიზებულ იქნას კვანძების არასათანადო ქცევის შეცდომით დადგენასთან დაკავშირებული პრობლემები. მაგალითად, არასახარბიელო მდგომარეობაში არსებული კვანძი, ქსელიდან იმავე საფუძველზე არ უნდა იქნას გარიცხული, როგორც არასათანადო ქცევის კვანძი: აღნიშნული უნდა გაკეთდეს რეპუტაციის სიდიდის აკურატული შეფასებით, რაც ცალკეულ არასათანადო ქცევასაც ითვალისწინებს.

განვიხილოთ რეპუტაციის ცნება. ჩვეულებრივ გამოყოფენ სამი სახის რეპუტაციას: სუბიექტურ, არაპირდაპირ და ფუნქციონალურ რეპუტაციას.

სუბიექტური რეპუტაციის ცნება შეიძლება იყოს გამოყენებული რეპუტაციის დასახსიათებლად, რომლის გამოთვლა უშუალოდ სუბიექტის დაკვირვების საფუძველზე ხდება. რაც შეეხება არაპირდაპირი რეპუტაციას - მისი შემოღებით რეპუტაციის დადგენის დროს ემატება რთულ ერთობათა მახსიათებლების ასახვის შესაძლებლობა: სუბიექტის რეპუტაციისთვის მიკუთვნებულ საბოლოო სიდიდეზე ასევე გავლენას ახდენს ერთობის სხვა წევრების მიერ მოწოდებული ინფორმაცია. ცნებას ფუნქციონალური რეპუტაცია გამოიყენებენ სუბიექტური და არაპირდაპირი რეპუტაციის დასადგენად სხვადასხვა ფუნქციების მიმართ. ამ უკანასკნელი სახის რეპუტაციის შემოღებით მოდელს ემატება სუბიექტის გლობალური რეპუტაციის გამოთვლის შესაძლებლობა, რაც სხვადასხვა დაკვირვება-შეფასებების კრიტერიუმებს ითვალისწინებს.

ქვევით მოყვანილია აღნიშნული რეპუტაციების დახსიათება, რომელიც წარმოდგენს ერთ-ერთ არსებულ მოდელს.

არსებობს მიდგომა, რომლის თანახმად სუბიექტური რეპუტაცია t დროს s_i სუბიექტის აზრით გამოითვლება s_j -სუბიექტის დაკვირვების რეიტინგული ფაქტორების საშუალო სიდიდის გამოყენებით, რომელიც მეტ მნიშვნელობას ანიჭებს წარსულ დაკვირვებებს. მიზეზი იმისა, თუ რატომ ენიჭება წარსულ დაკვირვებებს მეტი მნიშვნელობა, იმაში მდგომარეობს, რომ ცალკეულ არასათანადო ქცევას უახლოეს დაკვირვებებში მინიმალური გავლენა უნდა ჰქონდეს რეპუტაციის საბოლოო სიდიდის შეფასებაზე. შედეგად, აღნიშნული მოდელის ავტორები თვლიან, რომ შესაძლებელია მცდარი რეპუტაციის დადგენის თავიდან აცილება ლინკის წყვეტის გამო, და არასახარბიელო მდგომარეობაში მყოფი კვანძებით გამოწვეული არასათანადო ქცევის ლოკალიზებით.

ამ შემთხვევაში ძირითადი ფორმულა, რომლითაც გამოითვლება სუბიექტური რეპუტაცია არის:

$$r_{s_i}^t(s_j | f) = \sum p(t, t_k) * \sigma_k,$$

სადაც $r_{s_i}^t(s_j | f)$ - არის სუბიექტური რეპუტაციის სიდიდე, გამოთვლილი t დროს s_i სუბიექტის მიერ

s_j სუბიექტისათვის f ფუნქციასთან მიმართებაში; $p(t, t_k)$ - არის დროზე დამოკიდებული ფუნქცია, რომელიც უმაღლეს მნიშვნელობას ანიჭებს σ_k წარსულ სიდიდეებს; σ_k - წარმოადგენს რეიტინგის ფაქტორს, რომელიც k დაკვირვებას მიენიჭა: ამ შემთხვევაში გამოიყენება სკალა, რომელიც იწყება -1-ით უარყოფითი გამოსახულებისათვის (რაც იმას ნიშნავს, რომ დაკვირვების შედეგი არ შეესაბამება მოსალოდნელს) და გრძელდება +1-მდე დადებითი გამოსახულებისათვის (როდესაც დაკვირვების და მოსალოდნელი შედეგი თანხვდება). როდესაც დაკვირვებათა რაოდენობა ან ხარისხი, შეკრებილი t დროის შემდეგ, არასაკმარისია, სუბიექტური რეპუტაციის საბოლოო მნიშვნელობა იძენს ნულოვან

სიდიდეს, რაც ნეიტრალური გამოსახულებისათვის გამოიყენება. საბოლოოდ, თუ მოცემულია, რომ $\sigma_k \in [-1,1]$ და $P(t, t_k)$ ნორმალიზებული სიდიდეა, აგრეთვე $r_{s_i}^f(s_j | f) \in [-1,1]$

ასევე გათვალისწინებული უნდა იყოს ის გარემოება, რომ ერთობლიობა $\{s_j\}$ შეზღუდულია s_i სუბიექტის მეზობელთა ერთობლიობით. ცნება მეზობელი აქ გამოიყენება უსაღწერო გადაცემის ფარგლებში მყოფი სუბიექტის სხვა სუბიექტის აღსანიშნავად. მოყვანილ სქემაში სუბიექტური რეპუტაციის შეფასება ხდება მხოლოდ სუბიექტსა და მის მეზობელს შორის უშუალო ურთიერთქმედების გათვალისწინებით.

მოყვანილ მოდელში $ir_{s_i}^f(s_j | f)$ აღნიშნავს s_j -ის არაპირდაპირ რეპუტაციას, შეკრებილს s_i -ს მიერ t დროს f ფუნქციისთვის. განხილულ მიდგომაში არაპირდაპირი რეპუტაციის მეშვეობით მოპოვებულ ინფორმაციას შესაძლოა მხოლოდ დადებითი მნიშვნელობა გააჩნდეს: ამდენად პრევენციურებულა სერვისის იერიშებზე უარის თქმა, რაც ეფუძნება ლეგიტიმური კვანძებისთვის უარყოფითი რეიტინგის ყალბ გადაცემას.

რაც შეეხება ფუნქციონალურ რეპუტაციას განხილულ მოდელში შესაძლებელია შემდეგი მაგალითის მოყვანა: სუბიექტს s_j შეუძლია s_j სუბიექტის სუბიექტური რეპუტაციის გამოთვლა $r_{s_i}^f(s_j | \text{პაკეტების გადაცემა})$ პაკეტების გადაცემის ფუნქციის მიმართ და სუბიექტური რეპუტაციის ფუნქციის გამოთვლა $r_{s_i}^f(s_j | \text{მარშრუტიზაცია})$ მარშრუტიზაციის ფუნქციის მიმართ და მათი კომბინირება სხვადასხვა წონების გამოყენებით, რათა მიღებულ იქნას s_j სუბიექტის გლობალური რეპუტაციის სიდიდე.

აღწერილ მოდელში რეპუტაციის ინფორმაციის კომბინირება შემდეგი ფორმულის გამოყენებით ხდება:

$$r_{s_i}^f(s_j) = \sum_k w_k \{r_{s_i}^f(s_j | f_k) + ir_{s_i}^f(s_j | f_k)\}$$

სადაც w_k წარმოადგენს წონას, ასოცირებულს ფუნქციური რეპუტაციის სიდიდესთან.

ფაქტობრივად, აქ $r_{s_i}^f(s_j)$ წარმოადგენს გლობალური რეპუტაციის სიდიდეს, რომლის შეფასება ყველა კვანძზე ხდება: იგი ჯამური რეპუტაციის განსაზღვრებაა. გლობალური რეპუტაციის შესაფასებლად გამოყენებული წონის w_k არჩევა აკურატულად უნდა მოხდეს, რადგან მან შესაძლოა გავლენა იქონიოს სისტემის მთლიან სიცოცხლისუნარიანობაზე. იმ გამოცდილებიდან გამომდინარე, რომ იმ შემთხვევაშიც კი, თუ პაკეტების გადაცემის ფუნქციის, ისევე, როგორც მარშრუტიზაციის ფუნქციის შესრულების იძულება სავალდებულოა, პირველს უფრო დიდი გავლენა აქვს გლობალურ შესრულებაზე, ვიდრე მეორეს. სწორედ ამიტომ ახდენს w_k -ს სათანადოდ არჩევა ხაზგასმას პაკეტის გადაცემის ფუნქციის სისწორისა, როდესაც კვანძის საყოველთაო რეპუტაციის შეფასება ხდება.

ყოველივე აღნიშნულის რეალიზაციისათვის გამოიყენება რეპუტაციის ცხრილები, სადარაჯო მექანიზმი და შემუშავებულია რთული პროტოკოლები. რეიტინგების ცხრილი (RT) განისაზღვრება, როგორც მონაცემთა სტრუქტურა, დაცული ქსელის ყოველ ერთეულში. ცხრილის თითოეული სტრიქონი შეიცავს კვანძის კუთვნილ რეპუტაციის მონაცემს. მოცემულ მოდელში თითოეული სტრიქონი ოთხი ჩანაწერისგან შედგება: ერთეულის უნიკალური იდენტიფიკატორი, უკანასკნელი სუბიექტური დაკვირვებების ერთობლიობა, განხორციელებული ამ კვანძის ქცევაზე, სია უკანასკნელი არაპირდაპირი რეპუტაციის სიდიდეებისა, რომლებიც სხვა ერთეულების მიერ არის მოწოდებული და სიდიდეს რეპუტაციისა, რაც გამოთვლილია წინასწარ განსაზღვრული ფუნქციისთვის.

ჩვენ ვთვლით, რომ ზევით მოყვანილ მოდელს ახასიათებს გარკვეული სუსტი მხარეები და ნაკლოვანებები. კერძოდ, სუბიექტური რეპუტაციის დადგენის დროს გამოიყენება დროზე დამოკიდებული ფუნქცია, რითაც უპირატესობა ენიჭება წარსულ დაკვირვებებს. ჩვენი აზრით, რა თქმა უნდა, კვანძის მდგომარეობა დროთა განმავლობაში შეიძლება იცვლებოდეს და ხდებოდეს არასასარბილო მისი რეპუტაციის დასადგენად, მაგრამ რეპუტაციის ასეთი დამოკიდებულება გაზომვის დროზე მიგვაჩნია ნაკლოვანებად, ვინაიდან კვანძს უნდა გააჩნდეს შესაძლებლობა ნებისმიერ დროს დაადგინოს სხვა კვანძის რეპუტაცია. შემდეგ შეიძლება აღინიშნოს რომ, როგორც ჩანს მოყვანილი მოდელიდან, ამა თუ იმ კვანძის რეპუტაციის დასადგენად საჭირო ხდება მოსალოდნელი და დაკვირვების შედეგების შედარება. გარდა ამისა, სუბიექტური რეპუტაციის დადგენის დროს აღწერილ მოდელში ნაგულისხმევია, რომ ნებისმიერი კვანძი ადგენს აღნიშნულ რეპუტაციას ყველა მეზობლისათვის, რაც საკმაოდ მნიშვნელოვან რესურსებს მოითხოვს. რაც შეეხება არაპირდაპირ

რეპუტაციას, აქ აუცილებელია ერთობის წევრებს შორის ინფორმაციის გაცვლა კვანძების რეპუტაციის შესახებ. ჩვენ ვთვლით, რომ აღნიშნული ოპერაცია მოიცავს გარკვეულ საშიშროებას, ვინაიდან ქსელში შეიძლება გადაიცეს მცდარი ინფორმაცია, და შესაძლებელი გახდეს სწორად მომუშავე კვანძების დადანაშაულება არასწორ ქმედებაში, და პირიქით.

ამასთან ერთად უნდა გავითვალისწინოთ ის გარემოება, რომ ჩვენ ვაპირებთ უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მოდელს OLSR-მარშრუტიზაციის პროტოკოლისთვის, რომელიც ხასიათდება გარკვეული შეზღუდვებით ინფორმაციის გადაცემაზე, კერძოდ, აღნიშნულ პროტოკოლში ტრაფიკის კონტროლის ინფორმაცია გადაიცემა მხოლოდ MPR-ად შერჩეულ კვანძებზე, და არა ყველა კვანძებზე (MPR-კვანძებად ირჩევა ის კვანძები, რომელთა საშუალებით შესაძლებელია მოცემული კვანძიდან ყველა დანარჩენი კვანძის მიღწევა) [4]. გარდა ამისა, OLSR-პროტოკოლს ახასიათებს სამსახურებრივი ინფორმაციის გადაცემა, რომლის საფუძველზე შემდგომ წარმოებს ქსელში მარშრუტის გაკვალვა, ანუ პროტოკოლის და კვანძების ძირითადი ამოცანის – მარშრუტიზაციის – შესრულება. ამიტომაც, მარშრუტიზაცია სრულად დამოკიდებულია კვანძების სწორად მუშაობაზე. აქაც შეიძლება ითქვას, რომ ქსელის კვანძებს მიერ უნდა იყოს შესრულებული ორი მოთხოვნა: კვანძების მიერ ინფორმაციის გადაცემა სხვა კვანძებზე და მარშრუტიზაციის პროცედურის უზრუნველყოფა [5].

გარდა ზემოთ აღნიშნული ნაკლოვანებების გასწორებისა და თავისებურებების გათვალისწინებისა, ჩვენ მიზნად ვისახავთ ზოგადი რეპუტაციის გამოსახულების მიღებას, რომელიც გააერთიანებს თავის თავში ზემოთ აღნიშნული სამი ტიპის რეპუტაციას: სუბიექტურს, არაპირდაპირს და ფუნქციონალურს.

ყოველივე თქმულის გათვალისწინებით ჩვენს მიერ შემუშავებულია გამოსახულება, რომელიც ჩვენის აზრით, უნდა ასახავდეს j -სუბიექტის რეპუტაციას, დადგენილს i -სუბიექტის მიერ:

$$r^i_j = f(R1_j, R2_j),$$

სადაც $R1_j$ – არის პირველადი რეიტინგი, ხოლო $R2_j$ – მეორადი რეიტინგი. ჩავთვალოთ, რომ მეორადი რეიტინგი ასახავს კვანძის სურვილს გადასცეს მასთან მოსული ინფორმაცია (გადაცემის ფუნქცია), მის დასადგენად შეიძლება იყოს გამოყენებული უშუალო დაკვირვება, ხოლო პირველადი რეიტინგის საშუალებით შესაძლებელია შეფასდეს კვანძების მიერ მარშრუტიზაციის ამოცანის შესრულება (მარშრუტიზაციის ფუნქცია), პირველადი რეიტინგი შეიძლება შეფასდეს ქსელში გადაცემული ტრაფიკის კონტროლის ინფორმაციის შემოწმებითა და ამ მონაცემების კორელაციით მეორადი რეიტინგის მონაცემებთან.

აღნიშნული რეიტინგები შეიძლება იღებდეს მნიშვნელობებს $\{0, 100\}$ ფარგლებში. შესაბამისად, რეპუტაცია შეიძლება იყოს გამოსახული პროცენტული ოდენობით. მის მნიშვნელობაზე დამოკიდებული იქნება, თუ რა ალბათობით გადაიცემა შესაბამისი კვანძისგან მიღებული ინფორმაცია.

რეპუტაციის (ანუ რეიტინგების) ცხრილის თითოეული ჩანაწერი მოიცავს მხოლოდ სამ ელემენტს – კვანძის იდენტიფიკატორს, მისი პირველადი და მეორეული რეიტინგების მნიშვნელობებს.

შემუშავებულია მთელი რიგი ალგორითმებისა, რომელთა საშუალებითაც დგინდება პირველადი და მეორადი რეიტინგების მნიშვნელობა. გათვალისწინებულია შეცდომის აცილების აუცილებლობა კვანძის არასახარბიელო მდგომარეობის შემთხვევაში. ამ მიზნით სრულდება HELLO და TC შეტყობინებების (აღნიშნული შეტყობინებები დამახასიათებელია OLSR-პროტოკოლისათვის) საშუალებით მოძიებული ინფორმაციის შედარება უკუკავშირით მიღებულ ინფორმაციასთან. საბოლოოდ კი, გამორიცხულია დროზე დამოკიდებული რეპუტაციის შეფასების საჭიროება [6].

3. დასკვნა

რეპუტაციის დადგენის შემოთავაზებულ მოდელში თითოეული კვანძი ადგენს რეიტინგებს მხოლოდ მის მიერ არჩეული MPR-ებისათვის, და არა ყველა კვანძისათვის, რაც მოითხოვს ნაკლები რესურსების გამოყენებას. ინფორმაციის გადაცემის სისწორე, ანუ რეპუტაცია დგინდება დროზე ყველანაირი დამოკიდებულების გარეშე. შემოთავაზებულ მოდელში არ არის საჭირო ინფორმაციის გავრცელება ქსელში (არც რეპუტაციის შესახებ და არც რეიტინგების ცხრილისა). აღნიშნული მიდგომა თავიდან გვაცილებს ქსელში მცდარი ინფორმაციის გავრცელებას კვანძების მუშაობის სისწორის შესახებ. და ბოლოს შეიძლება აღინიშნოს, რომ რეპუტაციის შეფასების მოყვანილი გამოსახულება, ფაქტობრივად, მოიცავს თავის თავში ყველა სახის რეპუტაციას - სუბიექტურ და არაპირდაპირ რეპუტაციებს სხვადასხვა ფუნქციებისათვის, ვინაიდან აფასებს ძირითადი ამოცანების შესრულებას დანარჩენი კვანძების მუშაობს შესახებ ინფორმაციის საფუძველზე.

ლიტერატურა:

1. Mishra A. Security and Quality of Service in Add Hoc Wireless Networks, Cambridge University Press, 2008
2. Zhou L., Haas Z. Securing Ad Hoc Networks. IEEE Network, 13(6), 24–30 (1999)
3. Papadimitratos P., Haas Z.J. Secure Link State Routing for Mobile Ad Hoc Networks. In Proceedings of the 2003 Symposium on Applications and the Internet Workshops (SAINT'03 Workshops) [37] T. Clausen and P. Jacquet, eds, "Optimized Link State Routing Protocol (OLSR)," IETF RFC 3626, October 2003
4. Halfslund A., Tonnesen A., Rotvik R.B., Andersson J., Kure O., Secure Extension to the OLSR Protocol. OLSR Interop and Workshop, 2004
5. Adjih C., Clausen T., Laouiti A., M'uhlethaler P., Raffo D. Securing the OLSR routing protocol with or without compromised nodes in the network. HIPERCOM Project, INRIA Rocquencourt, Tech. Rep. INRIA RR-5494, February 2005
6. Michiardi P., and Molva R. Core: A collaborative reputation mechanism to enforce node cooperation in mobile ad hoc networks. In Proc. Of the IFIP-Communication and Multimedia Security Conference, Copenhagen, June 2002.

**MAIN ASPECTS OF SECURITY ON THE BASES OF REPUTATION IN
AD HOC NETWORKS**

Tevdoradze Medea, Mgebrishvili Lina
Georgian Technical University

Summary

In the article there are described questions of raising of OLSR-protocol security in Ad Hoc Networks. In this connection it is justified application of mechanism of reputation. The conception of reputation is characterized and it is offered model of its estimation which combines different types of reputations and which is free from large scale of drawbacks which are typical for other models of reputations, in particular, depending from time, necessity of information transfer in networks, request of significant recourses and etc.

**ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В
БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЯХ НА ОСНОВЕ МЕХАНИЗМА РЕПУТАЦИИ**

Тевдорадзе М., Мгебришвили Л.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрены вопросы повышения безопасности OLSR-протокола маршрутизации в беспроводных сетях. В связи с этим обоснована целесообразность применения механизма репутации. Охарактеризовано само понятие репутации и предложена модель ее оценки, которая объединяет в себе различные виды репутаций, и свободна от целого ряда недостатков, характерных для других моделей, таких как зависимость от времени, необходимость распространения информации в сети, требования значительных ресурсов и т.д.