

მ. კიკნაძე, თ. ჟვანია, დ. კაპანაძე

მარშრუტიზაციის ალგორითმები კომპიუტერულ ქსელებში

რეზიუმე:

განხილულია კომპიუტერულ ქსელში მარშრუტის შერჩევის სხვადასხვა მეთოდი. მარშრუტიზაცია კომპიუტერულ ქსელში წარმოადგენს ერთ-ერთ ურთულეს პრობლემას. მარშრუტის არჩევისათვის მრავალი ალგორითმი გამოიყენება, მაგრამ ყველაზე პოპულარულია უმოკლესი გზის პოვნის ალგორითმები, რომელთა უარყოფით მახასიათებლებს წარმოადგენს დაბალ-გამტარუნარიანობა და გადატვირთვების მიმართ სუსტი მგრძობელობა. დეიტოგრამულ ქსელებში გამტარუნარიანობას ამადლების მიზნით შემოთავაზებულია გადამცემიდან მიმღებისაკენ ყოველ კვანძში ზემოთ აღნიშნული სამი ალგორითმიდან ერთ-ერთის არჩევა პეტრის ქსელის საშუალებით.

**საკვანძო სიტყვები:** კომპიუტერული ქსელი, მარშრუტიზაცია, ალგორითმი, პეტრის ქსელი.

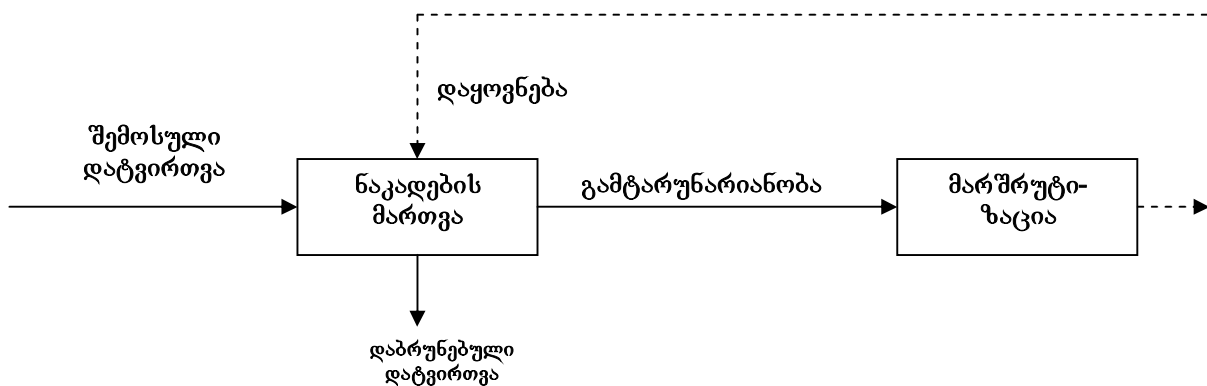
1. შესავალი

მარშრუტიზაცია წარმოადგენს კომპიუტერულ ქსელებში პაკეტების გადაცემის ერთ-ერთ ურთულეს ფუნქციას, რომელიც საჭიროებს ქსელში კვანძების შეთანხმებულ მუშაობას სხვადასხვა პროტოკოლების საშუალებით. ის გავლენას ახდენს პაკეტების საშუალო დაყოვნებაზე და ქსელის გამტარუნარიანობაზე კომპიუტერულ ქსელში გადამცემიდან მიმღებამდე.

2. ძირითადი ნაწილი

მარშრუტის არჩევისას გამოიყენება საკმაოდ რთული ალგორითმების ნაკრები, რომლებიც მუშაობენ გარკვეულწილად დამოუკიდებლად, თუმცა ახდენენ ინფორმაციის ურთიერთგაცვლას. მათი სირთულე გამოწვეულია შემდეგი მიზეზებით: პირველ რიგში მარშრუტიზაცია საჭიროებს ქვექსელის ყველა კვანძის მუშაობის კორდინაციას, მეორე – მარშრუტიზაციის სისტემამ უნდა შეძლოს ხაზის ან კვანძის მწყობრიდან გამოსვლის შემდეგ ამ პრობლემის აღმოფხვრა, ტრაფიკის გადამისამართების და მონაცემთა ბაზის განახლების გზით. მესამე – საუკეთესო ალგორითმის მიღწევისათვის შეიძლება შეიცვალოს მარშრუტი, როდესაც ზოგიერთი უბანი გადატვირთულია.

არსებობს ორი ძირითადი მახასიათებელი, რომელზეც არსებით გავლენას ახდენს მარშრუტიზაციის ალგორითმები. ესენია ქსელის გამტარუნარიანობა და პაკეტის საშუალო დაყოვნება. მარშრუტიზაცია უკუკავშირის მექანიზმის საშუალებით ურთიერთქმედებს ნაკადების მართვის გარკვეულ მახასიათებლებზე (ნახ.1).



ნახ.1.

როდესაც გარე წყაროდან ქვექსელში მოსული ტრაფიკი შედარებით მცირეა, მაშინ ის სრულად იქნება მიღებული ქსელში. ე. ი.

$$G=S.$$

სადაც G არის გამტარუნარიანობა, S – ქსელში შემოსული დატვირთვა.

როდესაც  $G < S$ , მაშინ ხდება ამ დატვირთვის ნაწილის უკუგდება ნაკადის მართვის ალგორითმით და შესაბამისად

$$G = S - U$$

სადაც  $U$  არის დაბრუნებული დატვირთვა.

ქსელში მიღებულ ტრაფიკს აქვს პაკეტების საშუალო დაყოვნება, რომელიც დამოკიდებულია მარშრუტიზაციის ალგორითმების მიხედვით მარშრუტის არჩევაზე.

მარშრუტიზაციის ალგორითმების კლასიფიკაცია ხდება სხვადასხვა მეთოდებით. ერთ-ერთი მიღებული მეთოდი მათი კლასიფიკაცია განაწილებულ და ცენტრალიზებულ ალგორითმებად. ცენტრალიზებული ალგორითმების შემთხვევაში ყველა მარშრუტის არჩევა ხდება ცენტრალურ კვანძში. განაწილებულ ალგორითმებში – ქსელის კვანძებში. აუცილებლობის შემთხვევაში კვანძებს შეუძლია ერთმანეთს შორის ინფორმაციის გაცვლა. კლასიფიკაციის ასეთი მეთოდი მიეკუთვნება უფრო მეტად მის რეალიზაციას, ვიდრე მის მათემატიკურ აღწერას. სრულიად შესაძლებელია განაწილებული და ცენტრალიზებული ალგორითმები რაღაც დონეზე იყვნენ ექვივალენტური.

მარშრუტიზაციის ცენტრალიზებულ მეთოდებში ყველაზე გავრცელებული და პოპულარული გრაფული ალგორითმები, მაგალითად გადამცემსა და მიმღებს შორის უმოკლესი გზის პოვნის ალგორითმი. ამ ალგორითმების მიხედვით ცნობილია ქსელის კვანძებს შორის ყველა შესაძლო გზის სიგრძე და საჭიროა ნაპოვნი იქნას ისეთი გზა რომელსაც აქვს მინიმალური ჯამური სიგრძე გადამცემიდან მიმღებამდე.

თუ გზის სიგრძე ასახავს კომპიუტერული ქსელის დატვირთულობას, მაშინ უმოკლესი გზის პოვნა გადამცემსა და მიმღებს შორის ასახავს ორ კვანძს შორის მის დატვირთულობის ხარისხსაც.

კომპიუტერულ ქსელში უმოკლესი გზის საპოვნელად არსებობს სამი სტანდარტული ალგორითმი: ბელმან-ფორდის, დიიკსტრას და ფლოიდ-უორბელის.

პირველი და მეორე ალგორითმის საშუალებით ხდება უმოკლესი გზის პოვნა საწყისი კვანძიდან ყველა სხვა კვანძებამდე, მესამე ალგორითმის საშუალებით ხდება უმოკლესი გზის მოძებნა ყველა კვანძიდან ყველა სხვა კვანძამდე.

მარშრუტიზაციის რეალიზაცია უმოკლეს გზის პოვნის ალგორითმებით ხშირად იწვევს კომპიუტერული ქსელების დაბალ გამტარუნარიანობას, გადატვირთვების მიმართ სუსტ მგრძობელობას. ეს უარყოფითი მაჩვენებლები მეტადაა შესამჩნევი დეიტოგრამულ ქსელებში, ხოლო ნაკლებად შესამჩნევი ვირტუალურ ქსელებში.

დეიტოგრამულ ქსელებში გამტარუნარიანობას ამაღლების მიზნით შესაძლებელია მოვახდინოთ გადამცემიდან მიმღებისაკენ ყოველ კვანძში ზემოთ აღნიშნული სამი ალგორითმიდან ერთ-ერთის არჩევა პეტრის ქსელის საშუალებით, რაც შესაძლებელია პირობითად წარმოვადგინოთ შემდეგი სახით:

$$P(B, D, F)$$

სადაც  $B$  აღნიშნავს ბელმან-ფორდის ალგორითმს,  $D$  – დიიკსტრას ალგორითმს, ხოლო  $F$  – ფლოიდ-უორბელის ალგორითმს.

### 3. დასკვნა

პეტრის ქსელების პარამეტრებად არსებული ალგორითმების გამოყენება საშუალებას მოგვცემს მიღებულ იქნას ოპტიმალური მარშრუტი, თუმცა დიდი მოცულობის ტრაფიკის არსებობის დროს ასეთი უპირატესობა არ იარსებებს, და ასეთ შემთხვევაში ძნელია რეკომენდაცია გაუწიოთ რომელიმე მეთოდს რომელიც ერთდროულად იქნება ეფექტურიც და პრაქტიკულიც.

### ლიტერატურა:

1. Bertsekas D.P., Class of Optimal Routing Algorithms for Communication Networks, Atlanta, 1994 ;
2. Gafni E.M., Bertsekas D.P., Asymptotic Optimality of Shortest Path Routing, Cambridge, 1997;
3. Бертсекас Д., Галлагер Р., Сети передачи данных, Москва, «Мир», 1989.

М. Кикнадзе, Т. Жвания, Д. Капанадзе

**АЛГОРИТМЫ МАРШРУТИЗАЦИИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ.**

**Резюме**

Рассмотрены различные методы подбора маршрута в компьютерной сети. Маршрутизация в компьютерной сети представляет собой одну из сложнейших проблем. Для подбора маршрута используются множество алгоритмов, но популярнейшими являются алгоритмы нахождения кратчайшей пути, отрицательной характеристикой которых является низкая проводимость и слабая чувствительность к перегрузкам. В дейтограммных сетях, с целью повышения проводимости предложен подбор одного из вышеуказанных алгоритмов в каждом узле от передатчика к получателю, с помощью сети Петри.

**M. Kiknadze, T. Zwania, D. Kapanadze**

**ALGORITHMS ROUTING IN COMPUTER NETWORKS**

**Summary**

Different modes of selection of routes in computer network are considered. Routing in computer networks constitute one of most complicated issues. Quite a number of algorithms are being used at route selection, however most popular are those for finding of shortest ways the negative properties of which is low conductivity and week sensitivity against overload. For the purpose of increment of conductivity in deitogramic networks is advised, from transmitter to receiver in each mode through Petris network, to select one algorithm from among of abovementioned three algorithms.