

კომპიუტერული ტრაფიკის ავტომატიზაციის ავტომატური რეგულირების მეთოდები

ოთარ ნატროშვილი, ნინო ნატროშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია კომპიუტერული ტრაფიკის ავტომატური რეგულირების ოპტიმალური მეთოდები. შემოთავაზებულია ახალი მიდგომები ტრაფიკის პრიორიტეტული მართვისათვის. განხილულია პაკეტების მართვადი რიგების ფორმირების სქემა.

საკვანძო სიტყვები: კომპიუტერული ტრაფიკი, ავტომატური რეგულირება, ოპტიმალური მეთოდი, პრიორიტეტული მართვა.

1. შესავალი

საზოგადოებრივი ცხოვრების დღევანდელ პირობებში ძალზე შესამჩნევად, თამამად შეიძლება ითქვას თითქმის ყოველ დღე, იზრდება კომპიუტერულ ქსელთან მიერთებული მუშა კვანძებისა (პერსონალური კომპიუტერებისა) და ქსელური სერვისების მომხმარებელთა საერთო რაოდენობა. ცხადია, მომხმარებელთა რიცხვის განუწყვეტელი ზრდა თავის მხრივ იწვევს ქსელის მიმდებ-გადაძვრას არსებში საინფორმაციო ნაკადების ინტენსიობის მკვეთრ ცვლილებას (ტრაფიკის პულსაციას), კერძოდ, მის ამალღებას, რასაც ქსელის მუშაობის პიკური დროის მომენტებში თან სდევს არსებში ჭარბი დატვირთვების წარმოქმნა. ასეთ დროს საკომუტაციო კვანძების შესასვლელ ინტერფეისებში წარმოიქმნება ჰოსტის კომპიუტერებისაკენ გადასაცემი პაკეტების გარკვეული სიგრძის რიგები. ეს უკანასკნელი იწვევს ქსელის რეაგირების დაქვეითებას მისი აბონენტების მხრიდან სხვადასხვა მომსახურების განაცხადებზე, რაც ძირითადად გამოიხატება მომხმარებელთა მოთხოვნებზე პასუხების დაგვიანებაში.

ამგვარად, კომპიუტერულ ქსელში ჭარბი დატვირთვები, განსაკუთრებით მასო-ბრივი მომსახურების საინფორმაციო-საცნობარო ან ელექტრონულ – კომერციული ხასიათის სერვერებზე ხშირი მიმართვების დროს იწვევენ ქსელის სწრაფქმედების შესამჩნევ შენელებასა და მისი წარმადობის მკვეთრ დაცემას. აქედან გამომდინარე კომპიუტერული ქსელებისათვის დღის წესრიგში დგება ისეთი აქტუალური პრობლემის გადაჭრის აუცილებლობა, როგორცაა სხვადასხვა სახისა და დანიშნულების საინფორმაციო ნაკადების ოპტიმალური გადაცემების წარმოება ქსელის მრავალრიცხოვან კვანძებს შორის (მათ შორის სატრანზიტო დანიშნულების). სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, მეტად პრობლემატურია ქსელის არსებით მომხმარებელთა კითხვა/პასუხების შემცველი პაკეტების მინიმალურ დროში გადაადგილება, ანუ რაც იგივეა, ნაკლები დროის დანახარჯებით ამგვარი პაკეტების დიდი სიმრავლის ეფექტური ელექტრონული ტრანსპორტირება. ეს უკანასკნელი კი პირველ რიგში საჭიროებს კომპიუტერულ ქსელებში საკომუტაციო პრობლემების უფრო უკეთ გადაწყვეტას, ვიდრე ეს დღესდღეობით ხერხდება.

აღნიშნულ პრობლემებს ამძაფრებს (და კიდევ უფრო გაამძაფრებს უახლოეს მომავალში) ამჟამად სრულიად ახალი სერვისის წარმოქმნა – ქსელებში შეღწევა და სხვადასხვა სახის

სერვერებიდან მომსახურების მიღება მობილური ტელეფონებით. ადვილი მისახვედრია, თუ როგორი გადატვირთვებია მოსალოდნელი ტრაფიკის თვალსაზრისით კომპიუტერულ ქსელებში დიდი რაოდენობის მობილური მომხმარებლების მიერთებით, რომელთა რაოდენობა რეალურად ამჟამად უკვე მილიონობითაა და მათი რიცხვი სავარაუდოდ გაიზრდება მილიარდობითაც კი. აქედან გამომდინარე შემოთავაზებული კვლევის მიმართულება, მიზანი და ამოცანები, რომლებიც ეხება ქსელის მუშაობაში გადატვირთული რეჟიმების წარმოქმნის დროს ტრაფიკის რეგულირების ეფექტური მეთოდებისა და საშუალებების დამუშავებას, მეტად აქტუალურია და ამ კუთხით პრობლემების გადაწყვეტას დიდი სასიცოცხლო მნიშვნელობა ენიჭება კლიენტ-სერვერულ მომავალ ურთიერთობებში.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე წარმოდგენილ სტატიაში კვლევის ძირითადი მიზანია დამუშავდეს ქსელის პიკური დატვირთვის დროითი მომენტებისათვის საინფორმაციო ნაკადების ინტენსიობის ცვლილებებით გამოწვეული პულსირებული ტრაფიკის მართვის ახალი მეთოდები, რომლებიც ამჟამად არსებულ მეთოდებთან შედარებით უკეთ გადაწყვეტენ ქსელის ჰოსტის კვანძებს შორის დიდი რაოდენობის საინფორმაციო პაკეტების სწრაფი და შეუფერხებელი გადაცემის პრობლემებს.

ამ მიზნის მისაღწევად უნდა გადაწყდეს შემდეგი ამოცანები: დეტალურად გაანალიზდეს კომპიუტერული ტრაფიკის გადატვირთვის მიზეზები; მკვეთრად გამოიკვეთოს OSI მოდელის სხვადასხვა დონეებზე საკომუტაციო სისტემების განსაკუთრებული როლი და მნიშვნელობა; ჩატარდეს საინფორმაციო ნაკადების ინტენსიობების, კავშირის ხაზებისა და საკომუტაციო მოწყობილობების გამტარუნარიანობების ურთიერთდამოკიდებულებების ღრმა ანალიზი; ზუსტად ფორმულირდეს და მკაფიოდ გამოიკვეთოს ნაკადების ინტენსიობის ცვლილებებით გამოწვეული ტრაფიკის პულსაციების რეგულირების პრობლემები და ამ პრობლემების გადასაწყვეტად ამჟამად არსებული მიდგომების ნაკლოვანი მხარეები; დასაბუთდეს კომპიუტერული ქსელების მუშაობის პიკური დროის მომენტებისათვის ტრაფიკის მართვის ახალი, ეფექტური მეთოდების დამუშავების საჭიროება;

დამუშავდეს საკომუტაციო კვანძებისათვის ბუფერული მეხსიერების ოპტიმალური ორგანიზაციისა და მისი გამოყენების რაციონალური მიდგომები მაღალი ინტენსიობის საინფორმაციო ნაკადების განაწილებისას მართვადი პრიორიტეტული რიგების ფორმირების, ასევე კვანძების გამოსასვლელ ინტერფეისში გასაცემი პაკეტების ოპერატიული დამახსოვრების ეფექტური მეთოდების სარეალიზაციოდ; დამუშავდეს ტრაფიკის ოპტიმალური განაწილების მეთოდები კომპიუტერული ქსელის მაგისტრალური ხაზებისა და სატრანზიტო კვანძების შემაერთებელი სეგმენტების მაღალსიჩქარიანი კომუტაციების საწარმოებლად. ჩატარდეს ბუფერული მეხსიერების ზონალური დაყოფის მეთოდის გამოყენების პრაქტიკული შემოწმება. ნაჩვენები იქნეს შემოთავაზებული მეთოდის ეფექტურობა და მისი გამოყენების პერსპექტივები ქსელების მომხმარებელთა რაოდენობისა და ქსელური სერვისების მკვეთრი ზრდის პირობებში.

2. ძირითადი ნაწილი

ზემოთხსენებული პრობლემების გადაწყვეტა, უპირველეს ყოვლისა, გულისხმობს პულსირებული ტრაფიკის დროს მაღალი ინტენსიობის საინფორმაციო ნაკადების დინამიურობის თეორიული და პრაქტიკული მიდგომების ღრმად გაანალიზებას. ამასთან საჭიროა შემუშავებული იქნეს ქსელის საკომუტაციო კვანძებში (კომპიუტერული ქსელის სატრანზიტო კვანძებში) საინფორმაციო პაკეტების მართვადი რიგების აგების მეთოდები ტრაფიკის პულსაციების დროს. საჭიროა დამუშავდეს რიგების პრიორიტეტული მართვის მეთოდები ტრაფიკის წონითი კოეფიციენტების მიკუთვნებით და შემდგომში მათი ციკლური გამოკითხვით, ან სხვა უფრო ეფექტური მიდგომები კვანძების შესასვლელ და გამოსასვლელ ინტერფეისებში პაკეტების ოპტიმალური განაწილებისა წინასწარ შერჩეული სტრატეგიების მიხედვით.

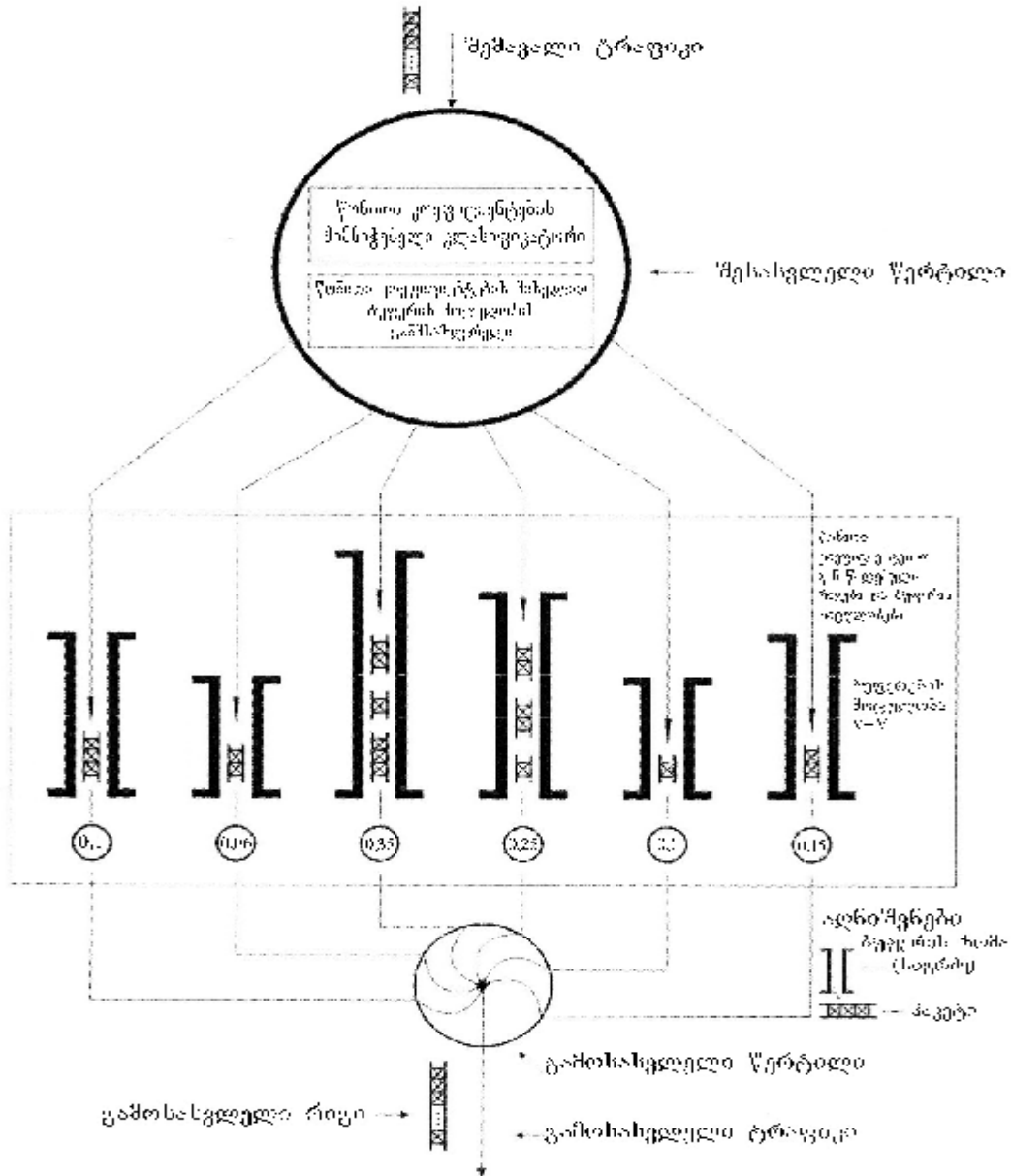
საინფორმაციო ნაკადების განაწილების შემოთავაზებული ახალი მიდგომები საშუალებას იძლევიან დამუშავდეს რიგების ფორმირების უფრო ოპტიმალური მეთოდები და სარეალიზაციო ალგორითმები, რომელთა მიხედვითაც ქსელში გადასაცემი ტრაფიკის ყველანაირი კლასი უზრუნველყოფილი იქნება გამტარუნარიანობის გარკვეული მინიმუმით, ანდა უზრუნველყოფილი იქნება შეყოვნებების დროს ოპტიმალური გადაცემების რაღაც გარანტიების არსებობა ქსელის გადატვირთულ რეჟიმებში მუშაობის დროსაც კი [1-4].

განვიხილოთ უფრო დეტალურად საკომუტაციო კვანძებში საინფორმაციო პაკეტების მართვადი რიგების აგების ამ ახალი მეთოდის არსი და მისი გამოყენების მნიშვნელობა ტრაფიკის მაღალი ინტენსიობით პულსაციების დროს.

ამა თუ იმ კატეგორიის მოცემული კლასის წონაში (კოეფიციენტში) იგულისხმება გამტარუნარიანობის ის გარკვეული პროცენტი, რომელიც მიეცემა ტრაფიკის ამ კლასს იმ სრული გამტარუნარიანობიდან, რომელიც გააჩნია საკომუტაციო კვანძის გამოსასვლელ ინტერფეისს. ხოლო იმ ალგორითმს, რომლის მიხედვითაც ქსელის ადმინისტრატორს შეუძლია დაუნიშნოს ტრაფიკის რიგებს (ან უფრო კონკრეტულად რიგებში შემავალ პაკეტებს) წონითი კოეფიციენტის ესა თუ ის მნიშვნელობა, ვუწოდოთ „მართვადი რიგის“ ალგორითმი. თუ შევიძუშავებთ ისეთ ალგორითმებს, რომლებიც აღნიშნულ წონებს მომქმედი პროგრამით დაუნიშნავს ავტომატურად ქსელის ადმინისტრატორის მიერ წინასწარ შემუშავებული რაღაც სტრატეგიის მიხედვით, მაშინ ასეთ ალგორითმებს შეიძლება ვუწოდოთ წონების მიხედვით მაღალი ინტენსიობის საინფორმაციო ნაკადების გეგმაზომიერად მართვის ალგორითმები.

ნაკადების განაწილების ამგვარი მეთოდის დროს, ტრაფიკი შეიძლება დაიყოს რამდენიმე კლასად და შესაბამისი წონითი კატეგორიით (წონითი კოეფიციენტებით) თითოეული კლასისათვის შემოიტანება პაკეტების ცალკე რიგი. ამასთან, როგორც ვხვდებით, თითოეულ რიგთან დაკავშირებული იქნება არა მარტო მისი პრიორიტეტი, არამედ საკომუტაციო კვანძის გამოსასვლელი ინტერფეისის საერთო გამტარუნარიანობიდან რაღაც პროცენტიც, რომელიც მოცემულ კლასს გარანტირებულად უზრუნველყოფს ამ ინტერფეისის გადატვირთვის შემთხვევაშიც კი [1-4].

1-ელ ნახაზზე ნაჩვენებია წონითი კოეფიციენტებით მართვადი რიგის აგების სქემა.



ნახ.1. ტრაფიკის პრიორიტეტად დაყოფა გამტარუნარიანობების მითითებით

პირობითი მნიშვნელობების მიხედვით თუ ვიმსჯელებთ, ქსელის საკომუტაციო კვანძის ნებისმიერი გადატვირთვის შემთხვევაში, ამ რიგებს შეესაბამება გამოსასვლელი ინტერფეისის შესაბამისად 10%, 6%, 35%, 25%, 10%, და 15% გამტარუნარიანობა. ტრაფიკის განაწილების შემოთავაზებული ამ მეთოდის მიხედვით რიგების ფორმირება და მათი ოპტიმალური მომსახურების მიზანი მიიღწევა წონითი კოეფიციენტების ციკლური გამოკითხვით გამოსასვლელ წერტილში.

წონითი კოეფიციენტი უნდა გამოითვალოს შესასვლელი ტრაფიკის ინტენსიურობის შეფარდებით იმ გამტარუნარიანობასთან, რომელიც გამოყოფილი აქვს ამ მოცემულ კლასს მისი წონის კოეფიციენტით. რიგის ხარისხობრივი ქცევა და შესაბამისად შეყოვნებები აღნიშნული შემოთავაზებული მეთოდის დროს თითქმის იგივეა, როგორც FIFO-ს რეჟიმში მუშაობის დროს, ე.ი. რაც ნაკლებია დატვირთვის კოეფიციენტი, მით უფრო ნაკლებია რიგის საშუალო სიგრძე და მით უფრო ნაკლებია შეყოვნებები ტრაფიკის გადაცემისას.

3. დასკვნა

ამგვარად, ტრაფიკის განაწილება რიგების წონითი კოეფიციენტების წრიული (ციკლური) გამოკითხვისას შემოთავაზებული ეს ახალი მეთოდი ქმნის უფრო ხელსაყრელ პირობებს ყველა სახის ტრაფიკის მომსახურებისათვის (ვიდრე ამჟამად არსებული პრიორიტეტული განაწილების მეთოდი). შემოთავაზებული მეთოდის უპირატესობაა ისიც, რომ, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ქსელის ადმინისტრატორს წონითი კოეფიციენტებით დაყოფილი რიგების თითოეულ კლასს (კატეგორიას) შეუძლია დაუნიშნოს სხვადასხვა ზომის (მოცულობის, სიგრძის) ბუფერები, თანაც ეს მეთოდი სხვებისაგან განსხვავებით იძლევა ყოველივე ამ პროცედურების ავტომატიზაციის შესაძლებლობას, რაც არანაკლებ მნიშვნელოვანია მაღალი ინტენსიობის მქონე საინფორმაციო ნაკადების ოპტიმალური განაწილების ოპერატიულად წარმართვისათვის [1-4]. ქსელის ადმინისტრატორს ამ მეთოდის გამოყენება აძლევს საშუალებას დამატებით შეამციროს პაკეტების რიგების შესანახად გამოყოფილი ბუფერების ზომაც.

ლიტერატურა:

1. ნატროშვილი ო.გ., რობიტაშვილი გ.ა. საკომუტაციო ქსელებში შეტყობინებათა ნაკადების ოპტიმალური მართვის მეთოდებისა და სარეალიზაციო ალგორითმების შემუშავების შესახებ. საქ.მეცნ.აკად. მართვის სისტემების ინსტიტუტი. საერთ.სამეცნ.კონფ. მოხს.კრ.: „მართვის და ენერგეტიკის პრობლემები“ №8, თბილისი 2004
2. Natroshvili O.G., Gochitashvili L.I., Gabashvili N.V., Robitashvili G.A. Optimum methods for distribution of information flows of high intensity in the network. GEN №1. Tbilisi, 2005
3. Натрошвили О.Г., Робиташвили Г.А., Габашвили Н.В., Гочиташвили Л.И. Методологические аспекты анализа приоритетного управления информационными потоками для компьютерных сетей. GEN №2, Tbilisi, 2005
4. Робиташвили Г.А., Натрошвили О.Г., Габашвили Н.В. Методы регулирования трафика компьютерных сетей в условиях „пульсации“ информационными потоками высокой интенсивности. GEN №2, 2005

THE METHODS OF AUTOMATIC REGULATE PULSATE OF COMPUTER TRAFIC

Natroshvili Otar, Natroshvili Nino
Georgian Technical University

Summary

The article considers optimal methods of control computer traffic. Propose new approaches for priority control of traffic. The article scheme of form manage row of pakets.

МЕТОДЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПУЛЬСАЦИЯМИ КОМПЬЮТЕРНОГО ТРАФИКА

Натрошвили О., Натрошвили Н.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрены оптимальные методы регулирования компьютерного трафика. Предложены новые подходы для приоритетного управления трафика. Рассмотрена схема формирования управляемых рядов пакетов.