

კომპიუტერულ ქსელეზში სისტემის რეგულირების უზრუნველყოფის ალგორითმები

რომან სამხარაძე, გიორგი კობახიძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

შემოთავაზებულია კომპიუტერულ ქსელეზში სისტემის რეგულირების უზრუნველყოფის ალგორითმები, რომლის თანახმად ექსპერტული შეფასების საფუძველზე განისაზღვრება ხაზის დატვირთულობის კრიტიკული მაჩვენებელი. სრულდება კრიტიკული ხაზების რანჟირება კლებადობით ამ მაჩვენებლის მიხედვით და მინიმალური დატვირთვის მქონე ხაზებზე გადაინაცვლებს პაკეტების ნაკადი მაქსიმალური დატვირთვის მქონე ხაზებიდან. ასეთი მიდგომით თავიდან ავიცილებთ ხაზების გადატვირთვას და, შესაბამისად, პაკეტების დაკარგვას.

საკვანძო სიტყვები: გამტარუნარიანობა. პაკეტი. კრიტიკული მნიშვნელობა.

1. შესავალი

როგორც ცნობილია თანამედროვე კომპიუტერულ ქსელეზში ხშირად ადგილი აქვს სისტემის რეგულირებას ამა თუ იმ ხაზის დატვირთვის ზრდის გამო [1,2]. ორი ერთნაირი გამტარუნარიანობის მქონე ხაზიდან აირჩევა ის, რომელსაც ნაკლები დატვირთვა აქვს. ითვლება, რომ ასეთი ხაზი უფრო მოკლეა. შედეგად, არჩეული ხაზი უფრო მეტად დაიტვირთება, რაც ამალღებს სისტემის მუშაობის ეფექტურობას. გარკვეული დროის შემდეგ, აღნიშნული ხაზი ვეღარ შეძლებს პაკეტების გატარებას, შესრულდება სხვა ხაზებზე პაკეტების გადაზღვრა და ხაზი აღარ მიიღებს პაკეტებს. გარკვეული დროის შემდეგ ეს ხაზი განიტვირთება და ისევ შეძლებს პაკეტების მიღებას გადასაცემად. როგორც ვხედავთ, ასეთი მიდგომის ნაკლია ის, რომ ადგილი აქვს მუდმივ რეგულირებას, რაც იწვევს სისტემის მუშაობის ეფექტურობის დაქვეითებას. სტატიაში შემოთავაზებულია კომპიუტერულ ქსელეზში სისტემის რეგულირების უზრუნველყოფის მეთოდოლოგია, რომლის არსი შემდეგში მდგომარეობს.

2. ძირითადი ნაწილი

ექსპერტული შეფასების საფუძველზე განისაზღვრება ხაზის გამტარუნარიანობის კრიტიკული მნიშვნელობა [3], $K_{კრიტ.}$ ის აიღება ხაზის მაქსიმალური გამტარუნარიანობის 80-90%-ის ტოლი. ეს პროცენტული მნიშვნელობა განისაზღვრება ექსპერიმენტული გზით. თუ ხაზის გამტარუნარიანობის მიმდინარე მნიშვნელობა $K_{მიმდ.}$ ნაკლებია კრიტიკულ მნიშვნელობაზე, $K_{მიმდ.} < K_{კრიტ.}$, მაშინ ხაზი არაკრიტიკულია, წინააღმდეგ შემთხვევაში - კრიტიკული. არაკრიტიკული ხაზებიდან პაკეტების გადაწვლილება შესრულდება არაკრიტიკულ ხაზებზე.

დაეუშვათ, პარამეტრების მნიშვნელობების გამოთვლისას AB ხაზის (ნახ.1) მიმდინარე გამტარუნარიანობა აღმოჩნდა 5 კბ/წმ-ის ტოლი,

$$K_{AB\text{მიმდ.}} = 5 \text{ კბ/წმ,}$$

ხოლო AC ხაზის მიმდინარე გამტარუნარიანობა კი - 27 კბ/წმ-ის ტოლი,

$$K_{AC\text{მიმდ.}} = 27 \text{ კბ/წმ.}$$

ცნობილია ამ ხაზების გამტარუნარიანობების მაქსიმალური მნიშვნელობები:

$$K_{AB\text{მაქს.}} = 15 \text{ კბ/წმ,}$$

$$K_{AC\text{მაქს.}} = 30 \text{ კბ/წმ.}$$

ექსპერტული შეფასების მიხედვით ორივე ხაზისთვის მაქსიმალური სასურველი გამტარუნარიანობის მნიშვნელობა სასურველია იყოს მაქსიმალური გამტარუნარიანობის 90%:

$$K_{AB\text{კრიტ.}} = K_{AB\text{მაქს.}} \cdot 90/100 = 15 \cdot 90/100 = 13.5 \text{ კბ/წმ,}$$

$$K_{AC\text{კრიტ.}} = K_{AC\text{მაქს.}} \cdot 90/100 = 30 \cdot 90/100 = 27 \text{ კბ/წმ.}$$

როგორც ვხედავთ, AB ხაზი არაკრიტიკულია, რადგან

$$K_{AB\text{მიმდ.}} < K_{AB\text{კრიტ.}},$$

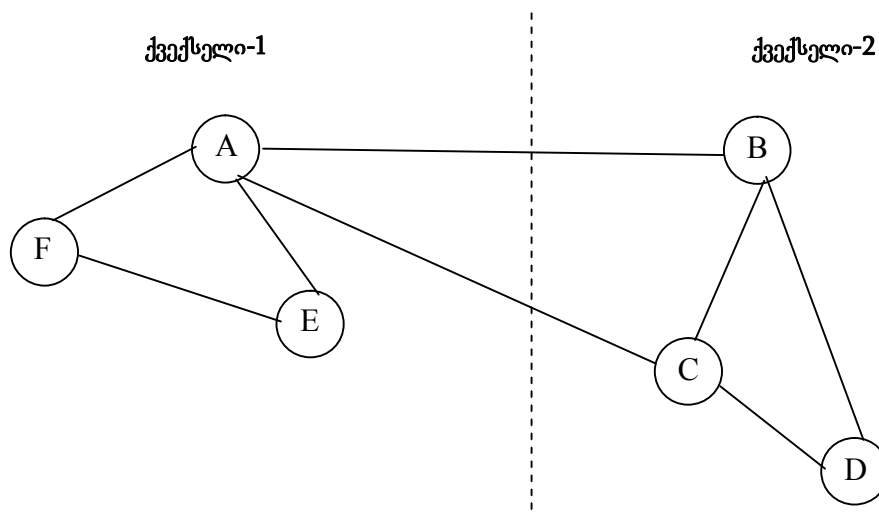
AC ხაზი კი - კრიტიკული, რადგან

$$K_{AC\text{მიმდ.}} \geq K_{AC\text{კრიტ.}}$$

რადგან, AC ხაზის გამტარუნარიანობის მნიშვნელობა გაუტოლდა კრიტიკულ ზღვარს, ამიტომ ამ ხაზიდან პაკეტები უნდა გადავანაწილოთ AB ხაზზე ისე, რომ მივიღოთ შემდეგი მნიშვნელობები:

$$K_{AC\text{მიმდ.}} = K_{AC\text{მიმდ.}} - \min(K_{AC\text{მიმდ.}}, K_{AB\text{კრიტ.}} - K_{AB\text{მიმდ.}}) = 27 - \min(27, 13.5 - 5) = 27 - 8.5 = 18.5 \text{ კბ/წმ.}$$

$$K_{AB\text{მიმდ.}} = K_{AB\text{მიმდ.}} + \min(K_{AC\text{მიმდ.}}, K_{AB\text{კრიტ.}} - K_{AB\text{მიმდ.}}) = 5 + 8.5 = 13.5 \text{ კბ/წმ.}$$



ნახ. 1. ქსელი, რომლის ორი ქვექსელი დაკავშირებულია ორი ხაზით.

მიიღება AB და AC ხაზების მიმდინარე გამტარუნარიანობების ახალი მნიშვნელობები. როგორც ვხედავთ, ორივე ხაზი არაკრიტიკული გახდა.

შემუშავებულია ალგორითმების სიმრავლე, რომლებიც მუშაობენ შემდეგ შეთხვევებში, როცა არსებობს: ერთი კრიტიკული და ერთი არაკრიტიკული ხაზი, ერთი კრიტიკული და რამდენიმე არაკრიტიკული ხაზი, რამდენიმე კრიტიკული და ერთი არაკრიტიკული ხაზი, რამდენიმე კრიტიკული და რამდენიმე არაკრიტიკული ხაზი.

თუ არსებობს რამდენიმე კრიტიკული და რამდენიმე არაკრიტიკული ხაზი, მაშინ სრულდება კრიტიკული ხაზების რანჟირება $K_{კრიტ.}$ პარამეტრის მნიშვნელობების კლების მიხედვით და მიმდევრობით მოხდება ამ ხაზებიდან პაკეტების გადანაწილება არაკრიტიკულ ხაზებზე. ასევე, სრულდება არაკრიტიკული ხაზების რანჟირება ამავე პარამეტრის მნიშვნელობების კლების მიხედვით და მიმდევრობით მოხდება ამ ხაზებზე პაკეტების გადანაწილება კრიტიკული ხაზებიდან. ეს პროცესი მუდმივად სრულდება ქსელის ფუნქციონირების მანძილზე.

3. დასკვნითი ნაწილი

ამრიგად, სტატიაში შემუშავებულია კომპიუტერულ ქსელებში სისტემის რხევების შემცირების ალგორითმები, რომლის თანახმად ექსპერტული შეფასების საფუძველზე განისაზღვრება ხაზის გამტარუნარიანობის კრიტიკული მაჩვენებელი, შესრულდება კრიტიკული ხაზების რანჟირება ამ მაჩვენებლის კლების მიხედვით. ანალოგიურად, შესრულდება არაკრიტიკული ხაზების რანჟირება გამტარუნარიანობის მნიშვნელობების კლების მიხედვით. ამის შემდეგ, მიმდევრობით მოხდება კრიტიკული ხაზების ამორჩევა და პაკეტების გადატანა არაკრიტიკულ ხაზებზე. შედეგად, მინიმალური დატვირთვის მქონე ხაზებზე გადაინაცვლებს პაკეტების ნაკადი მაქსიმალური დატვირთვის მქონე ხაზებიდან. ასეთი მიდგომით თავიდან ავიცილებთ ხაზების გადატვირთვას და შესაბამისად, პაკეტების დაკარგვას.

ლიტერატურა:

1. სამხარაძე რ., კობახიძე გ. კომპიუტერულ ქსელებში სისტემის რხევების პრობლემის გადაწყვეტის ერთი საკითხის შესახებ. V-საერთაშ. სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფ. „ინტერნეტი და საზოგადოება“. ინფო-2011. ქუთაისი, 2011. ISBN 978-9941-432-29-3. გვ. 153-155

2. Таненбаум Э.. Компьютерные сети. 4-е изд.- СПб.: Питер, 2003

3. Самхарაძე Р.Ю., Кобахидзе Г.М., Гачечилаძე Л.Г. Методика уменьшения колебаний системы в компьютерных сетях. Матер. I- Междуна. научно-практической конф. “В Мире научных открытий”. 30 сент. 2011 г. ISBN 978-5-9973-1632-7. с. 134-136.

ALGORITHMS OF REDUCING VIBRATION SYSTEM IN COMPUTER NETWORKS

Samkharadze Roman, Kobakhidze Giorgi
Georgian Technical University

Summary

The paper proposed a method for reducing fluctuating of a system in computer networks, according to which, on the basis of expert assessments are determined the critical importance of each line. If the current throughput is less than line capacity value, the line is considered to be non-critical, otherwise - it is critical. As a result, at an early stage it is possible to identify lines, on which would be impossible packets transmission. If there are several critical lines and a several non-critical lines, they are ranked by descending values of capacities. After this, these lines are treated consistently. The packages from the critical lines are forwarded to the non-critical lines. Using this approach, it is possible to prevent overloading of lines and therefore packets loss.

АЛГОРИТМЫ УМЕНЬШЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ СИСТЕМЫ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

Самхарадзе Р.Ю., Кобахидзе Г.М.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Предложена методика уменьшения колебаний системы в компьютерных сетях, согласно которой, на основе экспертных оценок определяются критические значения нагрузки каждой линии. Если текущее значение пропускной способности линии меньше чем критическое значене, линия считается некритической, в противном случае – критической. В результате, на раннем этапе выявляются те линии передачи пакетов, по которым передача невозможна. При наличии нескольких критических и некритических линий, они ранжируются по убыванию значения пропускной способности. После этого эти линии рассматриваются последовательно. Пакеты из критических линии перенаправляются на некритические линии. Используя такой подход, можно предотвратить перегрузку линии и соответственно, потери пакетов.