

## მესამე დონის კომუტატორის გამოყენება კომპიუტერულ ქსელებში

მაია ოხანაშვილი, მიხეილ დარჩაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

### რეზიუმე

განხილულია მრავალდონიანი კომუტატორები. საილუსტრაციო მაგალითის სახით წარმოდგენილია ორ სხვადასხვა ქსელს შორის მარშრუტიზაცია. საიდანაც ჩანს, რომ მესამე დონის კომუტატორს შეუძლია შეასრულოს ქსელებს შორის მარშრუტიზაციის ფუნქცია. გარდა ამისა დინამიკური მარშრუტიზაცია და DHCP სერვერის როლის შეთავსება. რითაც მას გააჩნია უპირატესობა მეორე დონის კომუტატორთან შედარებით. ამიტომ მესამე დონის კომუტატორის გამოყენება აქტუალურია დიდი ზომის ქსელურ ინფრასტრუქტურაში. განხილულია მარშრუტიზატორების როლი ქსელის მუშაობაში. წარმოდგენილია კომუტატორების შერჩევისას გასათვალისწინებელი ძირითადი მახასიათებლები, შემოთავაზებულია კომუტირებული ქსელის პროექტირების დონეები.

**საკვანძო სიტყვები:** კომპიუტერული ქსელი. კომუტატორი. მარშრუტიზატორი, პროტოკოლი. ვირტუალი ინტერფეისი.

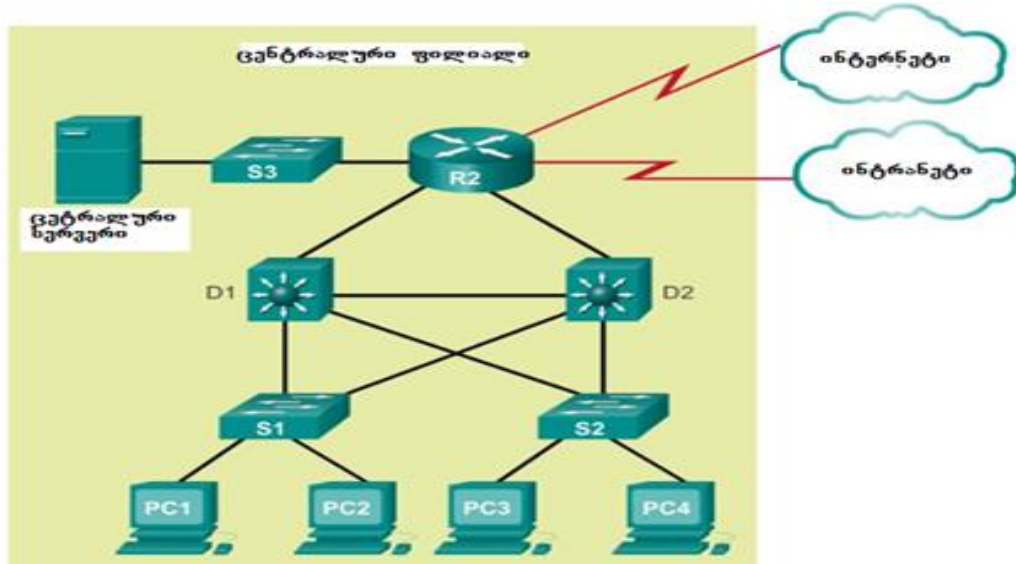
### 1. შესავალი

ადამიანებს შორის კომუნიკაცია მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ცხოვრებაში. მათ სჭირდებათ მიიღონ სხვადასხვა სახის ინფორმაცია. ინფორმაციის მიღების და გადაცემის მეთოდები იცვლებოდა და ვითარდებოდა წლების განმავლობაში. ინფორმაციულ საუკუნეში რომელშიც ჩვენ ვცხოვრობთ ინფორმაციის დროული მიღება და გადაცემა მნიშვნელოვანია. ამიტომ ინფორმაციის მიღებასა და გადაცემაში კომპიუტერული ქსელი უმნიშვნელოვანეს როლს თამაშობს. კომპიუტერული ქსელი ეხმარება ადამიანებს უსწრაფესად გადასცენ ინფორმაცია მსოფლიოს ნებისმიერ ადგილას. კომპიუტერული ტექნოლოგიების სწრაფმა განვითარებამ მოითხოვა კომპიუტერული სისტემების საიმედო, სწრაფი და უსაფრთხო კავშირების უზრუნველყოფა. ამიტომ კომპიუტერული ქსელების დაპროექტების, აგების და მართვის სისტემები მნიშვნელოვან როლს თამაშობს თანამედროვე ინფორმაციულ ტექნოლოგიებში [1].

### 2. ძირითადი ნაწილი

Router-on-a-stick მეთოდის რეალიზაცია არ წარმოადგენს სირთულეს, რადგანაც მარშრუტიზაციის წვდომა ხდება პრაქტიკულად ყველა ქსელში. როგორც 1-ელ ნახაზზე ნაჩვენებია, კორპორაციული ქსელის უმრავლესობაში გამოიყენება მრავალდონიანი კომუტატორები, რომლებიც უზრუნველყოფს პაკეტების დამუშავების მაღალ სიჩქარეს აპარატურული გადართვის დახმარებით. მესამე დონის კომუტატორები წამში მილიონი პაკეტის გადაცემის საშუალებას იძლევა (PPS). როცა სტანდარტული მარშრუტიზატორები 100 ათასიდან 1 მილიონამდე პაკეტის გადაცემას უზრუნველყოფენ წამში [2].

მარშუტიზატორი იღებს გადაწყვეტილებას მარშუტიზაციაზე, მის ცხრილში არსებული ინფორმაციის მიხედვით. მარშუტები შესაძლებელია დაინიშნოს ადმინისტრატორის მიერ სტატიკურად ან გამოეყოს მას დინამიურად სხვა მარშუტიზატორის მეშვეობით ან მარშუტიზაციის პროგრამული პროტოკოლით.



ნახ.1. მრავალდონიანი კომპუტატორები

მარშუტი დგინდება 4 ძირითადი კომპონენტისაგან:

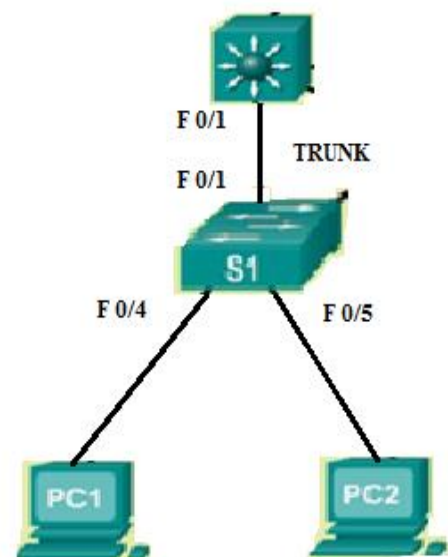
- მიმღების მისამართი
- ქვექსელის ნილაბი
- კარიბჭის (Gateway ) მისამართი ან ინტერფეისის

სახელი

- მარშუტის "ღირებულება" ან მეტრიკა.

განვიხილოთ ორ სხვადასხვა ქსელს შორის მარშუტიზაცია. მე-2 ნახაზზე მოცემულია ორი კომპიუტერი PC1 და PC2. რომლებიც ჩართულია სხვადასხვა ქსელში. პირველის მისამართია: 192.168.10.21/24. VLAN10. მეორისა - 191.168.20.22/24. VLAN20. პირველი კომპიუტერი უნდა დაუკავშირდეს მეორეს ინფორმაციის გასაცვლელად.

PC1 აგზავნის მონაცემებს მეორე დონის S1 კომპუტატორზე. მიღებულ ტრაფიკს ანიჭებს VLAN10-ის იდენტიფიკატორს. შემდეგ გადაუგზავნის მარკირებულ ტრაფიკს მრავალდონიან კომპუტატორს.



ნახ. 2 ორ სხვადასხვა ქსელს შორის მარშუტიზაცია

მიღებული ტრაფიკის მინიჭებულ მარკირებას შლის და უგზავნის თავის ვირტუალურ ინტერფეისს, რომელიც არის VLAN10. ვინაიდან ტრაფიკი განკუთვნილია VLAN20 ქსელისთვის. შემდეგ ტრაფიკი გადაიგზავნება VLAN20 ინტერფეისზე და მიენიჭება VLAN20-ის მარკირება. შემდეგ ეს ტრაფიკი გადაიგზავნება S1 კომპუტატორზე. წაშლის VLAN20-ის მარკირებას და F 0/5 ინტერფეისით გადააგზავნის მიმღებ PC2-ზე.

ამ მაგალითიდან ჩანს, რომ მესამე დონის კომპუტატორს შეუძლია შეასრულოს ქსელებს შორის მარშრუტიზაციის ფუნქცია.

ყველა მრავალდონიან კომპუტატორს Catalyst აქვს მესამე დონის შემდეგი ინტერფეისების მხარდაჭერა:

- მარშრუტიზირებული პორტი - მესამე დონის მარტივი ინტერფეისი, ანალოგიური ფიზიკური ინტერფეისისა Cisco Ios მარშრუტიზატორზე;
- კომპუტატორის ვირტუალური ინტერფეისი (SVI) - ვირტუალური ინტერფეისი VLAN ქსელის.

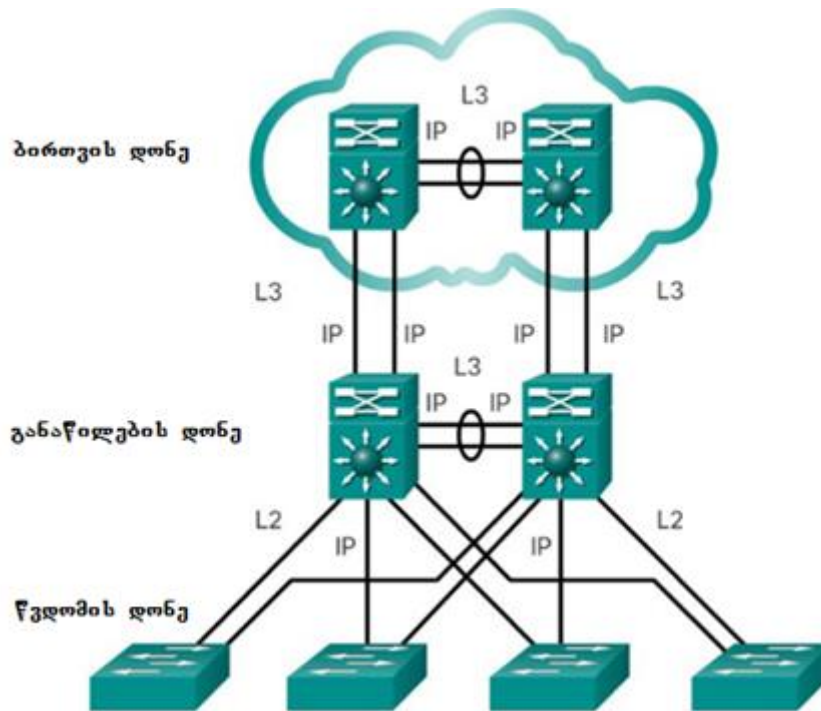
მაღალმწარმოებლური კომპუტატორები, მაგალითად Catalyst 6500 და Catalyst 4500 ასრულებენ პრაქტიკულად ნებისმიერ ფუნქციას დაწყებული მესამე დონის OSI-ის მოდელიდან აპარატურულ კომუტაციის Cisco Express Forwarding-ის საფუძველზე. მესამე დონის Cisco Catalyst-ის ყველა კომპუტატორს აქვს მარშრუტიზატორების პროტოკოლების მხარდაჭერა, მაგრამ Cisco Catalyst-ის კომპუტატორების ზოგიერთ მოდელს ესაჭიროება გაფართოების შესაძლებლობები ცალკეული ფუნქციების აქტივიზაციისთვის [3].

კომპუტატორების შერჩევისას გასათვალისწინებელია ძირითადი მახასიათებლები:

- **ღირებულება** – კომპუტატორების ღირებულება დამოკიდებულია ინტერფეისების ნომერსა და სიჩქარეზე, გაფართოების ფუნქციებსა და შესაძლებლობაზე;
- **პორტების სიმჭიდროვე** - ქსელურ კომპუტატორებს უნდა ჰქონდეთ შესაბამისი რაოდენობის მოწყობილობის ქსელში მხარდაჭერა;
- **კვება** – IP- ტელეფონები კომპაქტური კომპუტატორები იღებს კვებას Ethernet (POE)-ის მხრიდან. (POE)-ის გარდა ზოგიერთი კომპუტატორი კვების სარეზერვო წყაროს იყენებს;
- **საიმედოობა** – კომპუტატორი უნდა უზრუნველყოფდეს ქსელზე უწყვეტ წვდომას;
- **პორტის სიჩქარე** – ქსელში ჩართვის სიჩქარე წარმოადგენს შერჩევისთვის ძირითად ფაქტორს;
- **კადრების ბუფერი** – ქსელისთვის ძალიან მნიშვნელოვანია კომპუტატორის შესაძლებლობა შეინახოს კადრები, სადაც შეიძლება მოხდეს პორტების გადატვირთვა სერვერზე ან ქსელის სხვა სფეროში;
- **მასშტაბირება** - დროდადრო ქსელში მომხმარებლების რაოდენობა იზრდება, ამიტომ უნდა მოხდეს მისი გათვალისწინება.

მე-3 ნახაზიდან გამომდინარე ქსელის დაპროექტების ეტაპზე თავს იჩენდა გარკვეული პრობლემები. დამპროექტებლები ცდილობდნენ, რომ შეექმნათ კომპუტირებული ქსელის მაქსიმალურად დიდი ნაწილი. მონაცემთა გაცვლისას მეორე დონეზე წვდომის, განაწილებისა და ბირთვის დონეები მწყობრიდან გამოდიოდნენ. ეს იწვევდა პრობლემებს ციკლის წარმოქმნისას. ამ პრობლემების აღმოსაფხვრელად გამოიყენებოდა STP პროტოკოლი, რაც იძლეოდა მოქნილობის შენარჩუნებას და სარეზერვო კავშირის დამატების შესაძლებლობას კომპუტატორებს შორის.

ქსელური ტექნოლოგიების განვითარებით მარშრუტიზაცია გახდა სწრაფი და იაფი. დღესდღეობით მარშრუტიზაცია ხორციელდება აპარატურული უზრუნველყოფის სისწრაფეზე დამოკიდებულებით. ამასთან დაკავშირებით კომპუტატორები ლოგიკურია, რომ აიწყოს, როგორც გასასვლელი. ეს იმას ნიშნავს, რომ ყოველი განაწილების კომპუტატორი უნდა შეიცავდეს IP მისამართს ყოველი VLAN ქსელის შესაბამისად. მოცემული ქსელური არქიტექტურა არაა დამოკიდებული STP პროტოკოლის მუშაობაზე .



ნახ.3 კომპუტირებული ქსელის დაპროექტება

ასეთი ევოლუციის პირობებში ხორციელდება მარშრუტიზაციის ბირთვის დონეზე გადასვლა და უარყოფითი ზეგავლენის გარეშე განაწილება. ბირთვისა და განაწილებულ დონეებს შორის, როგორც წესი, გამოიყენება მესამე დონის (მარშრუტიზირებული) პორტები [4].

### 3. დასკვნა

კომპიუტერული ქსელების მასობრიობისა და მათი მუდმივი გამოყენების ფონზე მეტად აქტუალურია ქსელის ადმინისტრირების საკითხები. კომპიუტერული ქსელის ფიზიკური და ლოგიკური გამართვა კომპიუტერული ქსელის ადმინისტრატორის ძირითადი ამოცანაა. კომპიუტერულ ქსელში მესამე დონის კომპუტატორის გამოყენება აქტუალურია. მესამე დონის კომპუტატორი ასრულებს ყველა ფუნქციას, რასაც მეორე დონის კომპუტატორი და დამატებით შეუძლია შეასრულოს მარშრუტიზატორის ზოგიერთი ფუნქცია. მაგალითად VLAN-ებს შორის მარშრუტიზაცია და დინამიკური მარშრუტიზაცია.

### ლიტერატურა - References – Литература:

1. ოთხოზორია ვ., ცირამუა ზ., სვანიშვილი შ. (2015). მარშუტიზაცია და კომუტაცია ქსელებში (ქსელის ადმინისტრირება) სტუ. საგამომც. სახლი. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი.
2. CCNA R&S: Introduction to Networks (Cisco.netacad.com);
3. CCNA R&S: Routing and Switching Essentials (Cisco.netacad.com) ;
4. CCNA R&S: Scaling Networks (Cisco.netacad.com).

### APPLICATION IN COMPUTER NETWORKS OF THE SWITCH OF THE THIRD LEVEL

Okhanashvili Maia, Darchashvili Mikheil  
Georgian Technical University

#### Summary

Multilevel switchboards are considered. For an illustration an example of routing two different networks are provided. From where it is visible that the switch of the third level can execute between a routing function networks. Besides dynamic routing and combination DHCP server beater. Has advantage in comparison of the second level. Therefore use of the switch of the third level is urgent to infrastructure big the size of networks. Are considered a router beater to work in network. Are considered the main characteristic of the switchboard. It is specified the projected level of the switched network.

### ПРИМЕНЕНИЕ КОММУТАТОРА ТРЕТЬЕГО УРОВНЯ В КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ

Оханашвили М., Дарчашвили М.  
Грузинский Технический Университет

#### Резюме

Рассматриваются многоуровневые коммутаторы. Для иллюстрации представлен пример маршрутизации двух разных сетей. Из примера видно, что коммутатор третьего уровня может выполнить между сетями функции маршрутизации. Кроме этого, коммутатор может осуществить динамическую маршрутизацию и выполнить роль DHCP сервера, что дает преимущество по сравнению с коммутатором второго уровня. Поэтому применение коммутатора третьего уровня актуально в инфраструктуре больших сетей. Рассмотрена роль маршрутизатора работе сети и основные характеристики коммутатора, предложены проектные уровни коммутированной сети.