

მულტიმედია სისტემის ვიდეო-სერვერის დისკური სისტემის სტრუქტურის შემუშავება

მელეა თევდორაძე, თამარ ლომინაძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

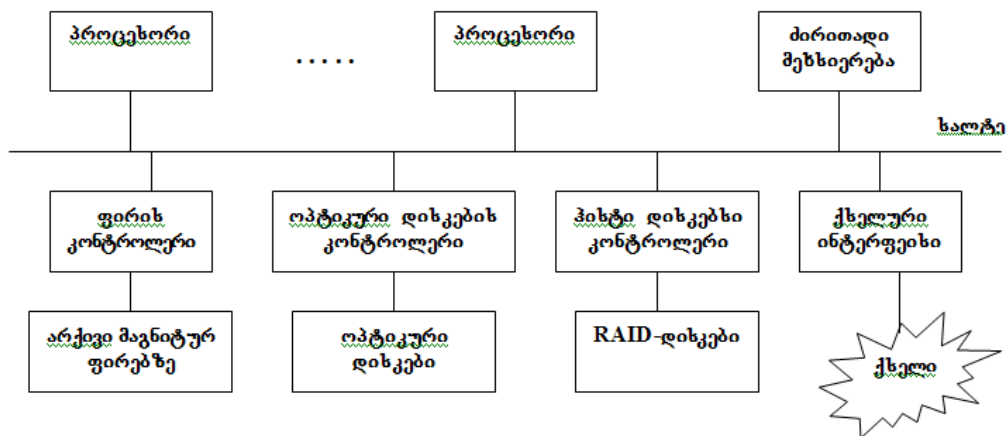
განხილულია მულტიმედია სისტემის „ვიდეო შეკვეთით“ ვიდეო-სერვერის დისკური მენსიერების აგების საკითხები. კერძოდ შემოთავაზებულია მიდგომა, რომლის შემთხვევაში დისკური სისტემა აგებულია SCSI-დისკების საფუძველზე “Daisy Chain”- ჯაჭვის სახით, რომელსაც გააჩნია მრავალდონიანი სტრუქტურა.

საკვანძო სიტყვები: მულტიმედია სისტემა. ვიდეო-სერვერი. დისკური სისტემა. მრავალდონიანი სტრუქტურა.

1. შესავალი

მულტიმედია სისტემების გამოყენების ერთ-ერთ გავრცელებულ სფეროს წარმოადგენს “ვიდეო შეკვეთით”. ასეთი ტიპის სისტემაში უნდა არსებობდეს ერთი ან რამდენიმე ვიდეო-სერვერი და განაწილებული ქსელი მასთან მიერთებული კლიენტების აპარატურით. კლიენტი თავისი აპარატურის საშუალებით სერვერზე ირჩევს მისთვის სასურველ ფილმს და აგზავნის შეკვეთას ამ ფილმის დათვალიერებაზე, რომელიც გაივლის განაწილებულ ქსელს და მოხვდება ვიდეო-სერვერზე. აქ სრულდება ყველა საჭირო სამუშაო შეკვეთის შესასრულებლად, რაც უზრუნველყოფს შერჩეული ფილმის კადრების გადაგზავნას კლიენტის აპარატურაზე. ვიდეო-სერვერთან ერთდროულად მუშაობს მრავალი მომხმარებელი. ვიდეო-სერვერზე სრულდება შეტანა-გამოტანის ინტენსიური ოპერაციები და უზრუნველყოფილია მულტიმედია ინფორმაციის დამახსოვრება, დამუშავება და გადაცემა რეალურ დროში. ამიტომაც სერვერი უნდა იყოს მძლავრი კომპიუტერი, რომელსაც შეუძლია დაიმახსოვროს ვიდეო-ფილმების დიდი რაოდენობა. გავიხსენოთ, რომ ვიდეო-ფილმები გამოირჩევა დიდი მოცულობით, ვინაიდან მოიცავს რამდენიმე შემადგენელ სუბ-ფაილს: ვიდეო, ხმა და ტექსტი რამდენიმე ენაზე. მაგალითისათვის შეგვიძლია მოვიყვანოთ 2-სათიანი არაშეკუმშული ფილმი (ფორმატი HDTV), რომლის ზომა უდრის 570 გბაიტს. თუ ვიდეო-სერვერზე დაგვჭირდება ასეთი 1000 ფილმის დამახსოვრება, მაშინ ვიდეო სერვერს უნდა გააჩნდეს 570 ტბაიტიანი დისკური მენსიერება [4].

ვიდეო-სერვერზე უნდა ფუნქციონირებდეს მძლავრი ოპერაციული სისტემა, თავად ვიდეო-სერვერი კი უნდა მოიცავდეს ორ ან მეტ მძლავრ პროცესორს, რამდენიმე სისტემურ ინტერფეისს და მას უნდა გააჩნდეს მრავალდონიანი სალტური არქიტექტურა რამდენიმე სტანდარტული შეტანა-გამოტანის სალტით (ნახ.1) [6].



ნახ.1. ვიდეო-სერვერის სტრუქტურა

ვიდეო-სერვერის მეხსიერება უნდა იყოს ორგანიზებული შემდეგი იერარქიის სახით: ყველაზე მაღალ დონეზე განთავსდება ოპერატიული მეხსიერება, შემდეგ მოდის RAID-დისკები, შემდეგ ოპტიკური დისკები და ყველაზე დაბალ დონეზე - ფირების აქრივი. დისკების მომსახურების სისტემაში სრულდება შემდეგი ოპერაციები: მაგნიტური ფირებიდან ან ოპტიკური დისკებიდან წაკითხული ფაილების განთავსება; მუშაობა დისკურ შეკვეთებთან, რომლებიც მოდის კლიენტების პროცესებიდან და რომლებიც ინიცირებულია კლიენტების მოთხოვნების საფუძველზე მათი მიმართულებით კადრების გადგზავნის მიზნით.

მაგნიტური დისკები შეიძლება იყოს ორგანიზებული RAID-დისკების ან უბრალოდ დისკური ფერმების სახით. RAID-დისკებს გააჩნიათ ერთი ნაკლი – მათ აქვთ საერთო კონტროლერი, რომელიც ძლიერ აქვეითებს დისკური სისტემის მწარმოებლურობას. ამასთან ერთად შეიძლება ითქვას, რომ მულტიმედია სისტემის ეფექტურობა ძლიერ არის დამოკიდებული დისკური სისტემის ეფექტურ მუშაობაზე. ასე რომ, საჭირო ხდება დისკური სისტემის ოპტიმალური ორგანიზაციის საკითხის გადაჭრა.

2. ძირითადი ნაწილი

განვიხილოთ ვიდეო-სერვერის დისკური სისტემის სტრუქტურის აგების საკითხები.

როგორც უკვე ავლინებთ ადრე, ვიდეო-სერვერს სჭირდება დიდი მოცულობის დისკური მეხსიერება. ეს მეხსიერება შეიძლება იყოს აგებული RAID-ტიპის დისკებზე, მაგრამ ამ ტიპის დისკებს გააჩნიათ ერთი ნაკლი, რომელიც შეიძლება იყოს გადამწყვეტი მათი უარყოფისათვის. საქმე ის არის, რომ RAID-ტიპის დისკებს გააჩნიათ ერთი კონტროლერი, რომელიც ძლიერ აქვეითებს დისკური სისტემის საერთო წარმადობას [5]. ამიტომაც, გარკვეული უპირატესობა ვიდეო-სერვერებში ენიჭებათ დისკების უბრალო ნაკრებებს. მეორე საკითხი, რომელიც უნდა იყოს გათვალისწინებული დისკური სისტემის აგების დროს - არის დისკების ტიპი. ძირითადად განიხილავენ ორი ტიპის დისკებს - IDE და SCSI [1].

ზოგადად, მყარი დისკის ეფექტურობის განსაზღვრისათვის საჭიროა შემდეგი პარამეტრების გათვალისწინება: მოცულობა, შეღწევის საშუალო დრო, მონაცემთა გადაცემის დრო, აპარატურული ქეშ-მეხსიერების (ბუფერის) მოცულობა. მოკლედ დავახასიათოთ მოყვანილი პარამეტრები. დღეისათვის შემოსულია ხმარებაში საკმაოდ დიდი მოცულობის დისკები (100 გბაიტი), და მიმდინარეობს სამუშაოები ტიტაბაიტის დისკების შესაქმნელად. შეღწევის საშუალო დროში გულისხმობენ იმ დროს, რომელსაც ხარჯავს დისკის ამძრავი თავაკების მისაყვანად იმ ცილინდრამდე, სადაც არის განთავსებული საჭირო ინფორმაცია. თანამედროვე დისკებისათვის ეს არის 5-6 მწ. მონაცემთა გადაცემის სიჩქარე - არის ის სიჩქარე, რომლითაც დისკს შეუძლია გაცვალოს მონაცემები კომპიუტერის ოპერატიულ მეხსიერებასთან იმის შემდეგ, როცა თავაკები უკვე პოზიციონირებულია საჭირო ცილინდრზე და საჭირო ინფორმაცია უკვე მოძებნილია. ეს სიჩქარე დამოკიდებულია გამოყენებული ჩაწერის ტექნოლოგიაზე, დისკის ბრუნვის სიჩქარეზე, დისკის ამძრავის კონსტრუქციაზე, ქეშ-მეხსიერების მოცულობაზე, ინფორმაციის ორგანიზაციაზე, გამოყენებულ ინტერფეისზე და ა.შ. ჩვეულებრივ ეს პარამეტრი არის 30-100 მბაიტი/წ. მონაცემთა გადაცემის საშუალო სიჩქარის ამაღლებისათვის გამოიყენებენ ბუფერიზაციას ქეშ-მეხსიერების საშუალებით. ამისათვის გამოიყენებენ შემდეგ გზებს: დისკის კონტროლერში ათავსებენ ჩამოწმულ მეხსიერებას ან პროგრამულად გამოყოფენ ოპერატიული მეხსიერების უბანს. თანამედროვე დისკებისათვის ეს მნიშვნელობა საშუალოდ აღწევს 16 მბაიტს.

დისკების დამზადების ტექნოლოგია (ანუ ჩაწერილი ინფორმაციის სიმჭიდროვე) აგრეთვე თამაშობს ძალიან დიდ როლს დისკის ეფექტურობის განსაზღვრაში. ეს ტექნოლოგია მუდმივად არის განვითარების პროცესში [3]. ბრუნვის სიჩქარე - აგრეთვე ერთერთი მნიშვნელოვანი პარამეტრია. თანამედროვე დისკების ბრუნვის სიჩქარე არის 7200 - 10000 ბრ/წამში. ცნობილია,

რომ ბრუნვის სიჩქარის მომატება ინფორმაციის ბლოკის სივრცის გაზრდასთან ერთად მნიშვნელოვნად ზრდის დისკური სისტემის წარმადობას - 10-33%-ით. ინტერფეისის ტიპი აგრეთვე თამაშობს ძალიან დიდ როლს - ლაპარაკია იმ ინტერფეისზე, რომლის საშუალებითაც წარმოებს დისკის მიერთება სისტემურ სალტესთან. აქ განიხილავენ ორი ძირითადი ტიპის ინტერფეისს - SCSI და IDE, შესაბამისად დისკებსაც ყოფენ ორ ჯგუფად - ესენია SCSI და IDE - დისკები [1].

SCSI-დისკები არ განსხვავდება IDE-დისკებისაგან ცილინდრების, ბილიკებისა და სექტორების განთავსების თვალსაზრისით, მაგრამ მათ გააჩნია განსხვავებული ინტერფეისი და მონაცემთა გადაცემის უფრო მაღალი სიჩქარე. დამაგროვებლები SCSI-ინტერფეისით მიეკუთვნება მოწყობილობების იმ ტიპს, რომლებშიც ჩაშენებულია კონტროლერები. ვინაიდან SCSI-დისკებს გააჩნია მუშაობის უფრო მაღალი სიჩქარე, ზუსტად ისინი გამოიყენება სერვერებში.

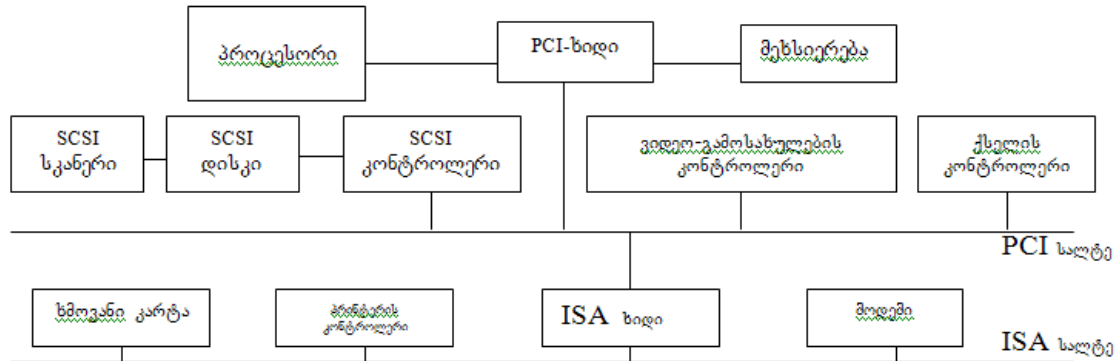
SCSI - არის არა უბრალოდ მყარი დისკი და მისი ინტერფეისი. ეს არის სალტე, რომელსაც უერთდება SCSI-კონტროლერი და რამდენიმე დამატებითი მოწყობილობა. ეს შეიძლება იყოს ერთი ან რამდენიმე ხისტი SCSI-დისკი, კომპაქტ-დისკი, კომპაქტ-დიკების ჩასაწერი მოწყობილობა, სკანერები, დამაგროვებლები მაგნიტურ ფირზე და სხვა. თითოეულ მოწყობილობას გააჩნია თავისი საიდენტიფიკაციო ნომერი. თითოეულ მოწყობილობას გააჩნია ორი განსართი: ერთი შესასვლელი, და მეორე - გამოსასვლელი. კაბელებით აერთებენ ერთი მოწყობილობის გამოსასვლელ განსართს მეორე მოწყობილობის შესასვლელ განსართს და ა.შ. ბოლო მოწყობილობა ასრულებს ამ ჯაჭვს. ჩვეულებრივ, კონტროლერი თავსდება ჩაშენებულ საფუძველზე და არის ჯაჭვის პირველი რგოლი, თუმცა ეს არ არის სავალდებულო [5].

ყველაზე მარტივ 8-ბიტან SCSI-ში კაბელს გააჩნია 50 გამტარი, რომელთაგან 25 გამტარი დაწვეილებულია დანარჩენ 25-თან მაღალი დონის ეკრანირების მისაღწევად. 25 გამტარიდან 8 გამოიყენება მონაცემებისათვის, 1 - ლუწობის კონტროლისათვის, 9- მართვისათვის, დანარჩენი დატოვებულია გამოუყენებელი. 16- და 32-თანრიგა მოწყობილობებს სჭირდება კიდევ ერთი კაბელი დამატებითი სიგნალების გადასაცემად. კაბელები შეიძლება იყოს რამდენიმე მეტრის სიგრძეში, რათა უზრუნველყოს კავშირი გარე მოწყობილობებთან (სკანერი და ა.შ.).

SCSI-კონტროლერები და პერიფერიული მოწყობილობები შეიძლება იყოს ამჟამინდელი ან მიმდები [1,3]. კონტროლერი შეიძლება მუშაობდეს თავის სალტეზე პროცესორისგან დამოუკიდებლად. ჩვეულებრივ, კონტროლერი, რომელიც მოქმედებს როგორც ამჟამინდელი, აგზავნის ბრძანებებს დისკებთან და სხვა პერიფერიულ მოწყობილობებთან, რომლებიც ამ შემთხვევაში არის მიმდები. ბრძანება წარმოადგენს ბლოკს, რომლის ზომა შეიძლება აღწევდეს 16 ბაიტს. ეს ბრძანებები ატყობინებს მიმდებს, თუ რა მოქმედება უნდა შეასრულოს მან. ბრძანებები და მათზე პასუხები ფორმდება ფრაზების სახით, ამ დროს გამოიყენება სხვადასხვა სიგნალები ფრაზების განსხვავებისა და კონფლიქტური სიტუაციების გადასაჭრელად, რომლებიც წარმოიშვება იმ შემთხვევაში, თუ რამდენიმე მოწყობილობა ერთდროულად ცდილობს გამოიყენოს სალტე. ეს ძალიან მნიშვნელოვანია, ვინაიდან SCSI აძლევს საშუალებას ყველა მოწყობილობას იმუშაოს ერთდროულად, რაც ძლიერ ამაღლებს გარემოს წარმადობას, ვინაიდან ერთდროულად აქტიურდება რამდენიმე პროცესი. SCSI-სტანდარტი იძლევა საშუალებას, რომ სისტემის წარმადობის ამაღლების მიზნით მოწყობილობაში შეიცვალოს მიღებულ ბრძანებათა შესრულების თანმიმდევრობა (მაგალითად, სორტირებას უკეთებს მონაცემთა მოთხოვნის ბრძანებებს იმ თანმიმდევრობით, რომლის შემთხვევაშიც მინიმალურია თავაკების გადაადგილება).

ვინაიდან SCSI-დისკი არის მაღალ სიჩქარიანი, მისი მიერთება წარმოებს PCI-სალტეზე. ნახ.2.-ზე ნაჩვენებია SCSI-სალტის, კონტროლერისა და დისკის მიერთება. მაგალითად მოყვანილია ჩვეულებრივი კომპიუტერი, რომელსაც გააჩნია ორ-სალტიანი სტრუქტურა - სწრაფი PCI და

ნელი ISA-სალტე. PCI-სალტესთან მიერთებულია SCSI-კონტროლერი, SCSI-სალტეზე შემდეგ მიერთებულია SCSI-დისკი და სკანერი [5].



ნახ.2. SCSI-კონტროლერის, სალტისა და დისკის მიერთება

არსებობს რთული SCSI-კონტროლერები, რომლებსაც გააჩნია საკუთარი ქემ-მეხსიერება და მძლავრი ჩაშენებული პროცესორი. ასეთ კონტროლერებს გამოიყენებენ სერვერებში, სადაც, როგორც უკვე ვიცით, მაღალ მოთხოვნებს უყენებენ დისკურ სისტემას. ყველა SCSI-მოწყობილობაში მიღებულია ბლოკების წრფივი დამისამართება, 512-ბაიტის ბლოკის 32 თანრიგა მისამართი იძლევა საშუალებას, რომ დამისამართდეს მოწყობილობები საერთო მოცულობით 2 ტბაიტი.

SCSI-სალტის ვერსიებმა, რომლებიც მუშაობენ უფრო სწრაფად, მიიღეს დასახელება - Fast SCSI, Ultra SCSI, Ultra2 SCSI და სხვა [3]. ამ ვერსიების ძირითადი პარამეტრები მოყვანილია 1-ელ ცხრილში.

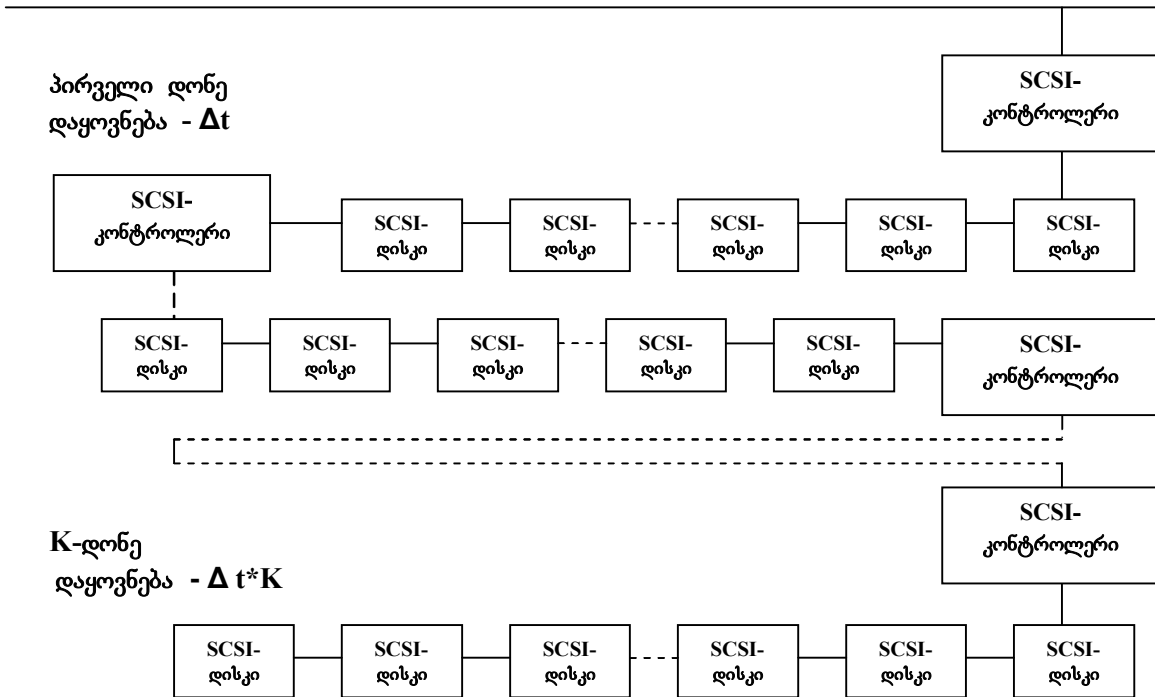
ცხრ.1

ინტერფეისი	გადაცემის მაქს. სიჩქარე მბაიტი/წ	ტაქტური სიხშირე მგჰ	სალტის თანრიგ. ბიტი	მოწყობილ. მაქს.რაოდნ.
SCSI-1	5	5	5	8
Fast SCSI (SCSI -2)	10	10	8	8
Fast Wide SCSI	20	10	16	16
Ultra SCSI	20	20	8	8
Ultra SCSI	20	20	8	4
Wide Ultra SCSI	40	20	16	16
Wide Ultra SCSI	40	20	16	8
Wide Ultra SCSI	40	20	16	4
Ultra2 SCSI	40	40	8	8
Wide Ultra2 SCSI	80	40	16	16
Ultra3 SCSI	160	2x40	16	16
Ultra320 SCSI	320	2x40	32	16
Ultra640 SCSI	640	2x40	32	32

ჩვენს შემთხვევაში ვთვლით, რომ სისტემაში ანუ ვიდეო-სერვერთან მიერთებულია ერთიდაიგივე ტიპის მყარი დისკები. თანამედროვე ვიდეო-სერვერებში სწრაფი დისკების მიერთება წარმოებს SCSI სალტეზე შესაბამისი კონტროლერის საშუალებით. ერთი კონტროლერი იძლევა საშუალებას, რომ მიკავროთ რამდენიმე სწრაფი SCSI დისკი. ეს რაოდენობა დამოკიდებულია სალტის ვერსიაზე (იხილეთ ცხრილი 1).

თუ სისტემაში აუცილებელია დიდი რაოდენობის დისკების მიერთება, მაშინ საჭიროა კასკადური მიერთება ისევე და ისევე SCSI-კონტროლერების საშუალებით, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ.3-ზე. მსგავსი ტიპის შეერთებას უწოდებენ "ჯაჭვს (გირლიანდას) (Daisy Chain)" [5].

PCI სალტე



ნახ.3. ვიდეო-სერვერზე დისკების მიერთების იერარქია

ამასთან ერთად უნდა აღინიშნოს, რომ PCI-სალტე იძლევა საშუალებას ერთდროულად რამდენიმე SCSI-კონტროლერის მიერთებისა. ასეთ შემთხვევაში შესაძლებელია სისტემაში ჩართული იყოს რამდენიმე დისკური ჯაჭვი. აქედან გამომდინარე სახეზე გვაქვს ერთგვაროვანი დისკების განშტოებადი იერარქია [6].

3. დასკვნები

როგორც ვხედავთ, მულტიმედია სისტემის "ვიდეო შეკვეთით" შემთხვევაში ვიდეო-სერვერის დისკური მეხსიერება მისი მუშაობის ეფექტურობის ამაღლების მიზნით შეიძლება იყოს აგებული განშტოებადი იერარქიული სისტემის სახით, რომელშიც თითოეულ შტოში ერთგვაროვანი დისკები ჩართულია გირლიანდის (ჯაჭვის) სტრუქტურის სახით. ამ დროს გამოიყენება SCSI-ინტერფეისი, კონტროლერი და თავად დისკები, რომლებსაც გააჩნიათ გაცილებით უფრო მაღალი მწარმოებლურობა, ვიდრე IDE-დისკებს.

დისკური მეხსიერების სტრუქტურის შემუშავების შემდეგ საჭიროა გადაწყდეს დისკებზე ფაილების განთავსების საკითხი. პირველ რიგში უნდა ითქვას, თუ რატომ დგება ფაილების ოპტიმალური განთავსების ამოცანა ერთგვაროვანი დისკების გამოყენების შემთხვევაში. რა თქმა უნდა, ერთი SCSI-კონტროლერის მიერ ერთ დონეზე განთავსებულ დისკებთან მიმართვის დრო ერთიდაიგივეა, მაგრამ სისტემის თვალსაზრისით დისკებთან მიმართვის დრო განსხვავდება, რაც

დამოკიდებულია იმაზე, თუ იერარქიის რომელ დონეზეა განთავსებული დისკი. შესაბამისად, ის ფაილები, რომელთანაც მიმართვა წარმოებს უფრო ხშირად, უნდა იყოს ჩატვირთული იერარქიის ზედა დონის დისკებზე, ხოლო ის ფაილები, რომელთანაც მიმართვა წარმოებს ყველაზე იშვიათად - იერარქიის ყველაზე დაბალ დონეზე. გარდა ამისა, წაკითხვის სიჩქარისათვის აგრეთვე მნიშვნელობა აქვს, თუ რომელ ცილინდრში არის განთავსებული ფაილები.

ლიტერატურა:

1. Гук М. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. Санкт-петербург, Питер, 2002
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Санкт-Петербург, Питер, 2002
3. Рудометов Е., Рудометов В. Устройство мультимедийного компьютера. Ст-П, Питер, 2001
4. Таненбаум Э.Современные операционные системы. Ст-П., Питер,2002
5. Таненбаум Э.Архитектура компьютера. Ст-П., Питер, 2002
6. Stallings W. Computer Architecture and Organization. Prentice Hall. 2000

DEVELOPMENT OF STRUCTURE OF VIDEO-SERVER MULTIMEDIA DISK SYSTEM

Tevdoradze Medea, Lominadze Tamar
Georgian Technical University

Summary

The issue of development of disk memory of multimedia system “video on demand” is discussed in the article. The approach relevant to the case when disk system is created on the bases of SCSI-disks as “Daisy Chain” is offered, having multilevel structure of disk memory.

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ДИСКОВОЙ СИСТЕМЫ ВИДЕО-СЕРВЕРА МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ СИСТЕМЫ

Тевдорадзе М.Т., Ломинадзе Т.Н.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрен вопрос организации дисковой системы видео-сервера мультимедийной системы «видео по заказу». В частности, предлагается подход, когда дисковая система построена на основе SCSI-дисков в виде цепочки “Daisy Chain”, у которой многоуровневая структура.