

ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

ოთარ კვესელავა

IT ინფრასტრუქტურის ვირტუალიზაციის მოდელი მცირე  
ოფისებისათვის

სამაგისტრო პროგრამა: ინფორმაციული ტექნოლოგიები

სამაგისტრო ნაშრომი შესრულებულია ინფორმაციული  
ტექნოლოგიების მაგისტრის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

ხელმძღვანელი: ფიზ.მათ მეცნიერებათა კანდიდატი

აკადემიური დოქტორი, ზურაბ მოდებაძე

თანახელმძღვანელი: ჯულიეტა გაგლოშვილი

თბილისი, 2013

## ანოტაცია

ნაშრომში განხილულია ინფორმაციული ტექნოლოგიების ერთერთი ყველაზე აქტუალური მიმართულება ვირტუალიზაცია, რომელიც ფართოდ გამოიყენება ყველა სფეროში. განხილულია ვირტუალიზაციის ძირითადი ტექნიკური და პროგრამული საკითხები, ის ტექნოლოგიები, რომელიც გამოიყენება სხვადასხვა ტიპის ვირტუალიზაციაში. გაანალიზებულია სხვადასხვა ტექნოლოგიების უპირატესობები და ნაკლოვანებები მისი გამოყენების მასშტაბიდან გამომდინარე. ანალიზის საფუძველზე შემუშავებულია რეკომენდაციები რომლის საფუძველზე მცირე ოფისს ექნება შესაძლებლობა მოახდინოს IT ინფრასტრუქტურის ვირტუალიზაცია.

### Annotation

The work discusses one of the most topical aspects of IT virtualization, which is widely used in all areas. The main technical and programmatic issues related to virtualization, the technology, and have only used different types of virtualization. Teknologiebbis analyzes the advantages and disadvantages of using different scale. Based on the recommendations of which have been developed on the basis of a small office will be able to identify IT infrastructure virtualization.

## Contents

შესავალი .....	5
სად გამოიყენება ვირტუალიზაცია.....	7
დანართების შექმნა და ტესტირება.....	8
ვირტუალიზაციის გამოყენების დადებითი მხარეები: .....	9
ვირტუალიზაცია მცირე და საშუალო ბიზნესში. ....	13
სერვერული ვირტუალიზაცია მცირე და საშუალო ბიზნესში .....	14
რას ელოდება საშუალო და მცირე ბიზნესი ვირტუალიზაციისაგან? .....	16
ვირტუალიზაციის სახეობები.....	20
პლატფორმების ვირტუალიზაცია .....	20
პლატფორმების ვირტუალიზაციის სახეობები: .....	21
რესურსების ვირტუალიზაცია .....	24
აპარატული ვირტუალიზაცია .....	26
აპარატული ვირტუალიზაციის უპარატესობა პროგრამულთან .....	27
როგორ მუშაობს აპარატული ვირტუალიზაცია .....	28
აპარატული ვირტუალიზაციის განსხვავებები პროგრამულისაგან .....	30
აპარატული ვირტუალიზაციის მინუსები .....	30
დასკვნა.....	39
გამოყენებული ლიტერატურა:.....	41

## შესავალი

ტერმინი „ვირტუალიზაციის“ კომპიუტერულ ტექნოლოგიებში გაჩნდა გასული საუკუნის 60-იან წლებში „ვირტუალური მანქანის“ ტერმინთან ერთად, რომელიც ნიშნავს პროგრამულ-აპარატურული პლატფორმის ვირტუალიზაციის პროდუქტს. ის დროისათვის ვირტუალიზაცია იყო უფრო როგორც საინტერესო ტექნიკური აღმოჩენა, ვიდრე პერსპექტიული ტექნოლოგია. 60-70-იან წლებში ვირტუალიზაციის სფეროში განვითარება ხდებოდა მხოლოდ IBM კომპანიის მიერ. პეიჯინგის ექსპერიმენტალური სისტემის IBM M44/44X კომპიუტერებში დანერგვიდან პირველად იქნა გამოყენებული ტერმინი „ვირტუალური მანქანა“ (virtual machine), რომელმაც შეცვალა უფრო ადრინდელი ტერმინი „ფსევდო მანქანა“ (pseudo machine). ამის შემდეგ System 360/370 სერიის IBM მეინფრეიმებში შესაძლებელი გახდა ვირტუალური მანქანების გამოყენება ოპერაციული სისტემების ადრინდელი ვერსიების შესანახად. 90-იანი წლების ბოლომდე IBM-ის გარდა ვერავინ ვერ გარისკა სერიოზულად გამოეყენებინა ეს ორიგინალური ტექნოლოგია. მაგრამ, 90-იანი წლებიდან ნათელი გახდა ვირტუალიზაციის პერსპექტივები: აპარატორული სიძლიერის ზრდა, როგორც პერსონალური კომპიუტერების, ასევე სერვერების.

1997 წელს კომპანია Connectix-მა გამოუშვა Virtual PC პირველი ვერსია Macintosh-ის პლატფორმისათვის, ხოლო 1998 წელს VMware აპატენტებს თავის ვირტუალიზაციის ტექნიკას. შემდგომში კომპანია Connectix შეისყიდა Microsoft-ის კორპორაციამ, ხოლო VMware კომპანია შესყიდულ იქნა EMC კორპორაციის მიერ. აჟამად ეს ორი კომპანია არის ძირითადი პოტენციალური კონკურენტები ვირტუალიზაციის ტექნოლოგიების ბაზარზე. უნდა ავლნიშნოთ „პოტენციალური“ იმიტომ, რომ დღეისთვის ბაზარზე ლიდერობს VMwar,

მაგრამ კორპორაცია Microsoft- საც აქვს გადამალული რაღაც კოზირები. ტერმინებმა „ვირტუალიზაცია“ და „ვირტუალური მანქანა“ გაჩენიდან დღემდე შეიძინა სხვადასხვა მნიშვნელობები და იხმარებოდა სხვადასხვა კონტექსტში. მოდით ვნახოთ და გავერკვეთ თუ რა არის სინამდვილეში ვირტუალიზაცია.

## სად გამოიყენება ვირტუალიზაცია

გასული 3-4 წლის განმავლობაში ოპერაციული სისტემების ვირტუალიზაცია ძალიან განვითარდა როგორც ტექნოლოგიურად, ასევე მარკეტინგულ საკითხშიც. ერთის მხრივ ვირტუალიზაციის პროდუქტების მოხმარება გახდა უფრო ადვილი, ისინი გახდნენ უფრო საიმედო და ფუნქციონალური, ხოლო მეორეს მხრივ - აღმოჩნდა რომ ვირტუალური მანქანები შეიძლება გამოყენებულ იქნას სხვადასხვა სფეროში. ვირტუალიზაციის გამოყენების სფერო უნდა განვსაზღვროთ როგორც „ადგილი“, სადაც არის კომპიუტერი, მაგრამ ამ დროისათვის უნდა ავლნიშნოთ ვირტუალიზაციის პროდუქტების გამოყენების შემდეგი ვარიანტები:

### 1. სერვერების კონსოლიდაცია

ამ დროისათვის დანართები, რომლებიც მუშაობენ კომპანიის IT ინფრასტრუქტურაში, ქმნიან სერვერების აპარატულ რესურსებისარცთუ ისე დიდ დატვირთვას (საშუალოდ 10-15%). ვირტუალიზაცია საშუალებას გვაძლევს მის მიგრირებას ფიზიკური სერვერებიდან ვირტუალურზე, ზრდის ჩატვირთვის მოცულობას 60-80%-ით ,და ამასთანავე იზრდება აპარატურის გამოყენების კოეფიციენტი. რაც გვაძლევს აპარატუტის, მომსახურებისა და ელექტროენერჯის მნიშვნელოვან ეკონომიას.

## დანართების შექმნა და ტესტირება

ვირტუალიზაციის ბევრი პროდუქტი საშუალებას გვაძლევს ერთდროულად გავუმვათ რამდენიმე ოპერაციული სისტემა, რაც ნებას გვრთავს ჩვენ, პროგრამული უზრუნველყოფის შემქმნელებსა და ტესტირებს ჩავუტაროთ ტესტირება დანართებს სხვადასხვა პლატფორმებზე და კონფიგურაციებზე. აგრეთვე, მაუსის ერთი დაკლიკებით „ფოტოების“ შექმნის მოხერხებული საშუალებებისა და ამ მდგომარეობიდან აღდგენის ასეთივე მარტივი საშუალებით, ნებას გვაძლევს შევქმნათ სხვადასხვა კონფიგურაციების სატეტო გარემო, რაც მნიშვნელოვნად ამაღლებს შექმნილი საშუალებების სიჩქარესა და ხარისხს.

## ბიზნესში გამოყენება

ვირტუალური მანქანების გამოყენების ეს ვარიანტი არის ყველაზე ფართო მასშტაბური და შემოქმედებითი ვარიანტი. მასში ჩართულია ყველაფერი, რაც კი შეიძლება დაგვჭირდეს ბიზნესში IT რესურსების გამოყენებისას ყოველდღიურად. მაგალითად: ვირტუალური მანქანების ბაზაზე შეგვიძლია ძალიან ადვილად შევქმნათ მუშა სადგურებისა და სერვერების სარეზერვო ასლები, ავთოთ სისტემები, რომლებიც უზრუნველყოფენ გათიშვების შემდეგ აღდგენის მიმინალურ დროს და ა.შ.

ამ ჯგუფის ვარიანტებს მიეკუთვნება ყველა ის ბიზნეს-გადაწყვეტილებები, რომლებიც გამოიყენებენ ვირტუალური მანქანების ძირითად უპირატესობას.



## ვირტუალიზაციის გამოყენების დადებითი მხარეები:

1. სერვერების კონსოლიდაციისას აპარატული უზრუნველყოფის ეკონომია. საგრძნობი ეკონომიაა პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნაზე, როდესაც ხდება რამდენიმე პროდაქშენ-სერვერების განლაგება ერთ ფიზიკურ სერვერზე. ვირტუალიზაციის პლატფორმების მომწოდებლებიდან გამომდინარე, ხელმისაწვდომია მუშა დატვირთვის ბალანსირება, მიგრაცია ფიზიკური ხოსტებისა და ბექაპს შორის. ყველაფერი ეს იწვევს სერვერების ინფრასტრუქტურის მომსახურების, მართვის და ადმინისტრირების ფულადი დანახარჯების რეალურ ეკონომიას.
2. ძველი ოპერაციული სისტემების მხარდაჭერის საშუალება შეთავსებადობის უზრუნველყოფის მიზნით ოპერაციული სისტემის ახალი ვერსიის გამოსვლისას, ძველი ვერსია შეიძლება შევინახოთ ვირტუალურ მანქანაზე, სანამ არ იქნება ექსპლუატაციაში გაშვებული და მთლიანად გამართული ახალი ოპერაციული სისტემა. ახალი ვერსია შეიძლება ჩავტვირთოთ ვირტუალურ მანქანაზე და გამოვცადოთ ისე რომ რაიმე ზიანი არ მიაყენოს ძირითად სისტემას.
3. პოტენციალურად საშიში გარემოს იზოლირების საშუალება თუ რომელიმე დანართი ან კომპონენტი ეჭვს იწვევს მის სანდოობაში და დაცულობაზე, ის შეიძლება გამოვიყენოთ ვირტუალურ მანქანაზე ისე, რომ საფრთხე არ შეექმნება სისტემის სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვან კომპონენტებს. ასეთ იზოლირებულ გარემოს ეძახიან sandbox. ამის გარდა შეიძლება შევქმნათ ვირტუალური მანქანები, რომლების ახორციელებენ პოლიტიკურ უსაფრთხოებას.

4. საჭირო აპარატული კონფიგურაციების შექმნის საშუალება

ხანდახან საჭიროა გამოვიყენოთ მიცემული აპარატული კონფიგურაცია (პროცესორული დრო, ოპერატიული და დისკური მეხსიერების გადმოცემის რაოდენობა) განსაზღვრულ პირობებში დანართების სამუშაო შესაძლებლობების

5. ერთ ადგილას შეიძლება გაშვებულ იქნას რამდენიმე ვირტუალური მანქანა, რომლებიც გაერთიანებული არიან ვირტუალურ ქსელში

ასეთი ფუნქციები გვამლევს უსაზღვრო შესაძლებლობებს შევქმნათ ვირტუალური ქსელის მოდელები რამდენიმე სისტემებს შორის ერთ ფიზიკურ კომპიუტერზე. განსაკუთრებით ეს საჭიროა, როდესაც გვჭირდება შევქმნათ რაღაც განაწილებული სისტემა, რომელიც შედგება რამდენიმე მანქანისაგან. აგრეთვე შეიძლება შევქმნათ რამდენიმე იზოლირებული სამომხმარებელი სფერო (სამუშაოდ, გასართობად, ინტერნეტში სამუშაოდ), გავუშვათ ის და გადავერთოთ ამა თუ იმ სფეროზე როდესაც დაგვჭირდება რომ შევასრულოთ ესა თუ ის ამოცანა.

6. ვირტუალური მანქანები წარმოგვიდგენს ოპერაციულ სისტემებთან მუშაობის შესწავლის დიდებულ შესაძლებლობებს

შესაძლებელია მოხმარებითვის გამზადებული ვირტუალური მანქანების რეპოზიტორიები სვადასხვა ოპერაციული სისტემებით და გავუშვათ ისინი საჭიროებისამებრ სწავლების მიზნით. ისინი შეიძლება გამოვიყენოთ ყველანაირად, ჩავატაროთ ექსპერიმენტები, ვინაიდან სისტემის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში მისი აღდგენა შენახული მდგომარეობიდან შესაძლებელია რამდენიმე წუთში.

7. ვირტუალური მანქანები ზრდიან მობილურობას.

პაპკა ვირტუალური მანქანით შეიძლება გადავიტანოთ სხვა კომპიუტერზე. არ საჭიროებს შევქმნათ არავითარი მიგრაციის ფორმები და აგრეთვე ვირტუალური მანქანა არ არის დაკავშირებული რომელიმე კონკრეტულ აპარატურასთან.

8. ვირტუალური მანქანები შეიძლება ორგანიზებულნი იყვნენ „დანართების პაკეტში“ შეიძლება შევქმნათ ვირტუალური სფერო კონკრეტული მოხმორების ვარიანტისათვის (მაგ. დიზაინერული მანქანა, მენეჯერის მანქანა და ა.შ.). მასზე ყველა აუცილებელი პროგრამული უზრუნველყოფის დაყენების შემდეგ.

9. ვირტუალური მანქანები უფრო მეტად მართვადია

ვირტუალური მანქანების გამოყენებისას საგრძნობლად იზრდება სარეზერვო ასლების, ვირტუალური მანქანების მდგომარეობის ფოტოების შექმნის და მუშაობის გაჩერებისას აღდგენის მართვის ხარისხი.

## ვირტუალიზაციის გამოყენების მინუსები:

1. არ არის შესაძლებლობა ყველა სისტემების ემულაციის

ამ დროისთვის აპარატული პლატფორმების ყველა ძირითადი მოწყობილობების მხარდაჭერა ხდება ვირტუალიზაციის სისტემების მომწოდებლების მიერ, მაგრამ თუ თქვენ იყენებთ ამა თუ იმ მოწყობილობებს ან კონტროლერებს, რომლებსაც ისინი არ უწყვენ მხარდაჭერას, ამ შემთხვევაში თქვენ მოგიწევთ უარი თქვათ ვირტუალიზაციის ასეთ გარემოზე.

## 2. ვირტუალიზაცია მოითხოვს დამატებით აპარატულ რესურსებს

დღეს სხვადასხვა ვირტუალიზაციის ტექნიკის მოხმარებამ შესაძლებელი გახადა ვირტუალური მანქანების სწრაფი ქმედების მაჩვენებლები მიუახლოვდეს რეალურს, მაგრამ იმისთვის, რომ ფიზიკურმა ხოსტმა შეძლოს გაუშვას თუნდაც ერთი-ორი ვირტუალური მანქანა, აუცილებელია გვექონდეს აპარატული რესურსის საკმაო რაოდენობა.

## 3. ზოგიერთ ვირტუალიზაციის პლატფორმებს ესაჭიროებათ კონკრეტული აპარატული უზრუნველყოფა.

კერძოდ, კომპანიების VMware, ESX Server საუცხოო პლატფორმა უფრო უკეთესი იქნებოდა, თუ არ მოითხოვდა აპარატული იზრუნველყოფის მკაცრ პირობებს

## 4. კარგი ვირტუალიზაციის პლატფორმები ძვირია

ზოგიერთ შემთხვევაში ერთი ვირტუალური სერვერის გაშვება იგივე ღირს რაც ერთი ფიზიკური სერვერის, განსაზღვრულ პირობებში ეს შეიძლება იყოს არამიზანშეწონილი. საბედნიეროდ, არსებობს ბევრი უფასო გადაწყვეტილებები, მაგრამ ისინი ძირითადად ორიენტირებულნი არიან მცირე ბიზნესის ან სახლის მომხმარებლებზე..

## ვირტუალიზაცია მცირე და საშუალო ბიზნესში.

ბევრი სხვა და სხვა ზონის კომპანიები იყენებენ ვირტუალიზაციის ტექნოლოგიას,თავისი IT-ინფრასტრუქტურის ეფექტურობის ასამაღლებლად.ვირტუალიზაციის ცნება მოიცავს მეთოდებისა და საშუალებების საკმაოდ დიდ სპექტრს,მიმართული კომპიუტერული რესურსების მოქნილობის ასამაღლებლად,აპარატორული აბსტრაქციების გამოყოფის ხარჯზე.ამ მომენტისათვის ყველაზე სწრაფად ვითარდება ვორტუალიზაციის 2 მიმართულება:პლატფორმული (სერვერული და დესკტოპის) და რესურსების(ინფორმაციის შემნახველი სისტემების) ვირტუალიზაცია.

## სერვერული ვირტუალიზაცია მცირე და საშუალო ბიზნესში

ჩემს მიერ არჩეული ვირტუალიზაციის გარემო არის ვირტუალიზაცია მცირე და საშუალო ბიზნესში, რაც მე მოგიტხოვრებთ შემდგომ მოხსენებაში.

როგორც ვთქვით, ინტერესი ვირტუალიზაციის ტერნოლოგიის მიმართ საკმაოდ გაიზარდა ბოლო რამდენიმე წლის განმავლობაში. პირველ რიგში ეს გამოწვეული იმითი რომ კომპიუტერის მაღალი წარმადობა არ გამოიყენება სრულად. სტატისტიკის მიხედვით საშუალო დატვირთვა სერვერის წარმოადგენს 10-15 პროცენტს, ხოლო იბევრი ინფორმაციული სისტემის სპეციფიკა არ გვაძლევს საშუალებას გამოვიყენოთ ისინი სხვა სისტემებთან ერთად ერთ ოპერაციულ გარემოში. სერვერების ვირტუალიზაცია საშუალებას გვაძლევს გადავჭრათ ეს პრობლემა. ერთმანეთისაგან იზოლირებული რამდენიმე ვირტუალური სისტემების ერთ კომპიუტერზე განლაგების გზით. ერთის მხრივ, ასეთი მოდელი საშუალებას გვაძლევს საიმედოდ იყოს იზოლირებული ოპერაციული სისტემები, მასში ჩაშვებული დანართებით, ხოლო მეორეს მხრივ გამარტივებულ იქნას სერვერების მიგრაციის პროცედურა სხვა მანქანაზე. ამის გარდა, სერვერების ვირტუალიზაციას აქვს ბევრი სხვა უპირატესობა, როგორცაა სარეზერვო კოპირების გამარტივებული პროცედურა, ელექტროენერჯის დანახარჯების შემცირება და IT ინფრასტრუქტურის მხარდაჭერის გაიოლება.

მცირე და საშუალო ბიზნესის სექტორი, როგორც ყველაზე დინამიკური ბაზრის სეგმენტი, საკმაოდ ძლიერ არის დაინტერესებული ვირტუალიზაციის ტექნოლოგიების დანერგვაზე. გამოკვლევის რეზულტატების მიხედვით, რომელიც ჩაატარა Forrester Research კომპანიამ ნახევარზე მეტი IT კომპანიებისა უკვე იყენებენ ვირტუალიზაციის ტექნოლოგიას და ეს მონაცემები სტაბილურად იზრდება. ევროპაში ეს მონაცემები უფრო დაბალია, მაგრამ ბოლო ორი წლის განმავლობაში ფიქსირდება მაჩვენებლების სტაბილური ზრდა. ამ მაჩვენებლებში საშუალო და მცირე კომპანიების წილი დიდია. მაგალითად VM კომპანიის განცხადებით მათი კლიენტების 2/3 ასეთუ ისე დაკავშირებულია SMB სექტორთან. ამასთანავე მცირე და საშუალო კომპანიები ამ მომენტისათვის ჯერ კიდევ ფსიქოლოგიურად არ არიან მზად სხვადასხვა სახის ვირტუალიზაციის დასანერგად თავიანთ ინფრასტრუქტურაში. უმეტესად ეს დამოკიდებულია იმაზე რომ, ვირტუალიზაციის პროდუქტის უმეტესი მწარმოებლები ამ დრომდე ორიენტირებას აკეთებდნენ ძირითადად მსხვილ კომპანიებზე. ისეთებზე, რომლებთანაც ჭირდებათ ბევრი ძვირადღირებული გადაწყვეტილებები, რომლებიც მოიცავს მონაცემთა სარეზერვო კოპირების საშუალებებს, მაღალი წვდომის უზრუნველყოფას, აღდგენას შეფერხებების შემდეგ და ა.შ. საშუალო და მცირე ბიზნესი არ ფლობენ ისეთ რესურსებსა და მოთხოვნებს, როგორც აქვთ დიდ კომპანიებს - SMB სექტორს ესაჭიროება სპეციალური ადაპტირებული პროდუქტები მოქნილი ფასთა პოლიტიკითა და მომავალში ფართო მასშტაბურობის შესაძლებლობა.

## რას ელოდება საშუალო და მცირე ბიზნესი ვირტუალიზაციისაგან?

ტრადიციულიად ვირტუალიზაცია ითვლებოდა ტექნოლოგიად, რომელიც უფრო მეტად შეესაბამებოდა დიდ კომპანიებს, რომლებსაც აქვთ დიდი ბიუჯეტი ვირტუალიზაციის დასაწერად და ძლიერი სერვერული ადგილების მოსაწყობად. ვირტუალიზაცია არსებობდა ჯერ კიდევ მენფრეიმებში, როდესაც თავსებადობის მიზნით ხდებოდა ძველი ოპერაციული სისტემების ასლების მხარდაჭერა. (პირველად ვირტუალიზაცია გამოიყენა IBM კომპანიამ). 21 საუკუნის დასაწყისიდან პლატფორმების ყველა მწარმოებელი როდესაც უშვებდა თავის პროდუქციას პრაქტიკულად ორიენტირებული იყო მსხვილ კორპორაციებზე, მაგრამ დღეს სიტუაცია თანდათან იცვლება: ბევრი საშუალო და ასევე მცირე ორგანიზაციებმა დაინახეს ვირტუალიზაციის სერვერების უპირატესობა, რომლების ხელმისაწვდომი გახდა აპარატული უზრუნველყოფის გათვალისწინებით და მთელი რიგი პროცედურების გამარტივების შემდეგ.

დღეს ვირტუალიზაციის სისტემების მომწოდებლები გვთავაზობენ არა მხოლოდ პლატფორმებს, აგრეთვე ფიზიკური სისტემების ვირტუალურზე მიგრაციის საშუალებებს, ცენტრალური ბიბლიოთეკის შაბლონებიდან ოპერაციული სისტემების განშლის დაჩქარების პროდუქტებს, აგრეთვე ვირტუალური სერვერების პარჯის მართვის საშუალებებს.

იქედან გამომდინარე, რომ საშუალო და მცირე კომპანიებს არ აქვთ დიდი ბიუჯეტი ვირტუალიზაციის დასაწერად, ბევრი ვირტუალიზაციის მწარმოებელი კომპანიები თავაზობენ მათ უფასოდ, აქცენტირებას აკეთებენ პლატფორმების მომსახურების საშუალებების გაყიდვაზე. მაგ: ამჟამად ბაზარზე არსებობს შემდეგი უფასო პროდუქტები ვირტუალიზაციის სერვერებისათვის: VMware Server, Microsoft Virtual Server 2005, XenExpress, Virtual Iron (გამოცემა 1 ფიზიკურ სერვერზე) და სხვა.

მნიშვნელოვანი ფაქტორები, რომლითაც ხელმძღვანელობენ საშუალო და მცირე კომპანიები ვირტუალიზაციის პლატფორმის არჩევისას:



- ღირებულება პლატფორმის

ეს ფაქტორი წარმოადგენს მხოლოდ ერთ-ერთ დანახარჯს ვირტუალიზაციის დანერგვისას, ამიტომ შეიძლება უკეთესია რომ პლატფორმა იყოს უფასო როდესაც ვირტუალიზაცია ინერგება მცერე მასშტაბით.

- დანახარჯები მის დანერგვაზე

ეს ხარჯები მოიცავს ახალი დანადგარების შესყიდვას, პერსონალის გადამზადებას, ვირტუალურ ინფრასტრუქტურაზე მიგრაციის პერიოდში სისტემის გაჩერებას, დამატებითი ПО- შექმნასა და მის გამართვას და ა.შ.

- ოპერაციული სისტემები რომელსაც აქვს ხოსტის მხარდაჭერა.

იმ კომპანიებისათვის, რომელთა IT ინფრასტრუქტურა მუშაობს გეტეროგენულ სფეროში სხვადასხვა ოპერაციული სისტემებით, ეს ფაქტორი ძალიან მნიშვნელოვანია. ამასთანავე ხშირად ვირტუალიზაცია გამოიყენება კომპანიისათვის ძველი კრიტიკულად მნიშვნელოვანი დანართების მხარდასაჭერად ვირტუალურ მანქანებში. ყველა პლატფორმა სრულყოფილად ვერ ახერხებენ ძველი OS-ის მხარდაჭერას.

- მხარდამჭერი დანადგარები

SMB -ს სექტორის წარმოებები უმრავლეს შემთხვევაში ვერ ახერხებენ სპეციალურად შეისყიდონ სერვერები ვირტუალიზაციისათვის, ამიტომაც პლატფორმების არჩევა ხდება არსებული აპარატული უზრუნველყოფის შესაბამისად.

- ფიზიკური სისტემებიდან ვირტუალურზე მარტივი და ეფექტური მიგრაციის საშუალებების არსებობა (აგრეთვე მათი ღირებულება)

ვირტუალიზაციის პლატფორმების მომწოდებლების უმრავლესობა მიგრაციისათვის გვთავაზობს თავის ინსტრუმენტებს, მაგრამ ყველა ინსტრუმენტი მოხერხებული არ არის და აქვთ შესაძლებლობები ნაკადური მიგრაციისათვის. კრიტიკულად მნიშვნელოვანი სერვერების მიგრაციისათვის ინსტრუმენტის ასერჩევად აუცილებელია ორიენტაცია გაკეთდეს ისეთ საშუალებებზე, რომლებიც უზრუნველყოფენ უწყვეტ მიგრაციას.

- ფუნქციონალობის მასშტაბურობის შესაძლებლობა სერვერების პარკის გაზრდის პირობით, აგრეთვე დანახარჯები ვირტუალური ინფრასტრუქტურის გაფართოებაზე.

ძალიან მნიშვნელოვანი ფაქტორია, თუ ვირტუალიზაცია „შეეწეობა“ არსებულ ინფრასტრუქტურას. კომპანიის ზრდასთან ერთად შეიძლება აუცილებელი გახდეს გადასვლა უფრო ძლიერ და ფუნქციონალურ პლატფორმაზე, ამიტომ კონკრეტული ვირტუალიზაციის პროდუქტის არჩევისას აუცილებელია დავრწმუნდეთ, რომ უფრო სრულყოფილ პლატფორმაზე გადასვლისას მიგრაცია წარმატებული იქნება.

- ვირტუალური მანქანების მართვისა და მომსახურების საშუალებების არსებობა და ღირებულება

ეს არის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორი, ვინაიდან მცირე კომპანიაში როგორც წესი IT მხარდაჭერის სპეციალისტებს არ აქვთ საკმარისი დრო. ამის კომპენსირება შეუძლია ვირტუალური სერვერების პარკის მართვის მოხერხებული და ძლიერი საშუალებას. ამის გარდა, აუცილებელია გათვალისწინებული იყოს განახლების ცენტრალიზებული განშლის საშუალებები, ქსელური ურთიერთქმედები კონფიგურირება და უსაფრთხოების დაცვა.

- შეფერხებების (crash) შემდეგ აღდგენის საშუალებები და მათი ღირებულება

საშუალო და მცირე ბიზნესში კრიტიკულად მნიშვნელოვანი დანართები მოითხოვენ სარეზერვო კოპირებისა და აღდგენის მაქსიმალურად ეფექტური სტრატეგიის შემუშავებას, ვინაიდან ამ სისტემების გაჩერება იწვევს დანახარჯების მნიშვნელოვნად გაზრდას. სამწუხაროდ SMB სექტორის არსებულ ვირტუალიზაციის სისტემებში ასეთი სტრატეგიის განსახორციელებლად საშუალებები ჯერ კიდევ არ არის განვითარებული.

- პერსონალის კვალიფიკაცია

SMB- ში ვირტუალიზაციის დანერგვის პროცესში ეს არის მნიშვნელოვანი ფაქტორი, ვინაიდან უმეტესი პლატფორმები და ვირტუალიზაციის საშუალებები ითხოვენ სპეციალისტების სერიოზულ მომზადებას. ამის გარდა უნდა შეფასდეს თუ რამდენი დაჯდება ახალი

სპეციალისტების მოძებნა და მათი გადამზადება იმ შემთხვევაში თუ ძველი სპეციალისტები დატოვებენ კომპანიას. დღესდროებით ვირტუალიზაციის მცოდნე სპეციალისტები ერთეულები არიან. მაგ.ამერიკის შრომის ბაზარზე დღეს ხორციელდება „ნადირობა“ ვირტუალიზაციის სფეროს სპეციალისტებზე, ხოლო რუსეთის ბაზარზე უკვე ჩნდება მათზე მოთხოვნა, მიუხედავად იმისა, რომ მოთხოვნა თითქმის არ არსებობს.

SMB სეგმენტის მოთხოვნა ვირტუალიზაციაზე არ შემოიფარგლება მხოლოდ სერვერების ვირტუალიზაციით. ბევრი საშუალო და მცირე ორგანიზაციების მუშაობის სპეციფიკა ხშირად ითხოვს სხვადასხვა სახის ვირტუალიზაციის დანერგვას, ისეთების როგორცაა დანართების ვირტუალიზაცია და ოპერაციული სისტემის დონის ვირტუალიზაცია. ამ სახის ვირტუალიზაციები ეხლა იძენენ პოპულარობას რუსეთში. ამ გადაწყვეტილებების მომწოდებლებს შორის უნდა აღინიშნოს შემდეგი კომპანიები:

-Microsoft პროდუქტით SoftGrid და Thinstall პროდუქტით Thinstall Virtualization Suite (დანართების ვირტუალიზაცია)

- SWSOFT პროდუქტით Virtuozzo (ოპერაციული სისტემის დონის ვირტუალიზაცია).

ამის გარდა, ვირტუალიზაციის სერვერული პლატფორმის ბევრი მომწოდებელი გვთავაზობენ გადაწყვეტილებებს დესკტოპის ვირტუალიზაციისათვის. მაგ. კომპანია VMware-ის Virtual Desktop Infrastructure, მაგრამ ესენი ხშირად არ მოიხმარება SMB სექტორში.

ვირტუალიზაციის პლატფორმის მიმოხილვა SMB სექტორისათვის.

დღეისთვის ვირტუალიზაციის პლატფორმის უმეტესმა მწარმოებელმა იგრძნო SMB-ის მოთხოვნა საიმედო, მოხერხებული, მასშტაბირებული და რაც მთავარია იაფი პლატფორმების მიმართ. ამასთან დაკავშირებით ისინი თავაზობენ სპეციალიზირებულ გადაწყვეტილებებს ბაზრის აღნიშნული სეგმენტისათვის.

ქვემოთ წარმოდგენილია ვირტუალიზაციის ბაზარზე დღესდღეობით არსებული წინადადებები, ბევრი მათგანი მისაღები იქნება მცირე ორგანიზაციებისათვის.

## ვირტუალიზაციის სახეობები

ვირტუალიზაციის კონცეფცია პირობითად შეიძლება გავყოთ ორ ფუნდამენტალურად განსხვავებულ კატეგორიად:

**პლატფორმების ვირტუალიზაცია**, ამ სახეობის ვირტუალიზაციის პროდუქტი არის ვირტუალური მანქანები - პროგრამული აბსტრაქციები, რომლებიც უშვებენ რეალური აპარატულ-პროგრამული სისტემის პლატფორმაზე.

**რესურსების ვირტუალიზაცია**, ამ სახის ვირტუალიზაცია მიზნად ისახავს აპარატული რესურსების წარმოდგენის გამარტივებას ან კომბინირებას მომხმარებლისთვის და დანადგარების, ქსელების და ა.შ. სამომხმარებლო აბსტრაქციის მიღებას .

### პლატფორმების ვირტუალიზაცია

პლატფორმების ვირტუალიზაციაში იგულისხმევა არსებული აპარატულ-პროგრამული კომპლექსის ბაზაზე პროგრამული სისტემების შექმნა.

სისტემა, რომელიც წარმოგვიდგენს აპარატულ რესურსებსა და პროგრამულ უზრუნველყოფას ეწოდება ხოსტური (host), ხოლო მის მიერ სიმულირებული სისტემები - სასტუმრო (guest). ხოსტური სისტემების პლატფორმაზე სასტუმრო სისტემების სტაბილური მუშაობისთვის საჭიროა რომ ხოსტის პროგრამული და აპარატული უზრუნველყოფა იყოს საიმედო და გვამღებდეს ინტერფეისების საჭირო რაოდენობას მისი რესურსების ხელმისაწვდომად. არსებობს პლატფორმების ვირტუალიზაციის რამდენიმე სახეობა, სადაც თითოეული მათგანი განახორციელებს „ვირტუალიზაციის“ საკუთარ მიდგომას.

ვირტუალიზაციის პლატფორმების სახეობები დამოკიდებულია თუ რამდენად ხორციელდება აპარატული უზრუნველყოფის სიმულაცია. ამ დრომდე ვირტუალიზაციის სფეროში არ არსებობს ერთობლივი შეთხმება ტერმინებზე, ამიტომ რამდენიმე მათგანი ნაჩვენებია ქვემოთ:

## პლატფორმების ვირტუალიზაციის სახეობები:

### 1. მთლიანი ემულაცია (სიმულაცია)

ასეთი სახეობის ვირტუალიზაციისას ვირტუალური მანქანა მთლიანად აკეთებს ყველა აპარატული უზრუნველყოფის ვირტუალიზაციას სასტუმრო ოპერაციული სისტემის უცვლელად შენახვით. ასეთი მიდგომა საშუალებას იძლევა სხვადასხვა აპარატული არქიტექტურის ემულირებას. მაგალითად: შეიძლება გავუშვათ ვირტუალური მანქანები სასტუმრო სისტემებით 86პროცესორისთვის განსხვავებული არქიტექტურის პლატფორმებზე (Sun-ის კომპანიის RISC სერვერებზე). ასეთი სახის ვირტუალიზაცია დიდი ხნის განმავლობაში გამოიყენებოდა რომ შეემუსავებინათ პროგრამული უზრუნველყოფა ახალი პროცესორებისათვის, ჯერ კიდევ მანამდე, სამან ისინი ფიზიკურად იყვნენ ჯერ კიდევ ხელმისაწვდომნი.

ასეთ ემულატორებს აგრეთვე იყენებენ ოპერაციული სისტემების დაბალი დონის გასამართავად. ძირითადი მიზნის ასეთ მიდგომის არის ის, რომ ემულირებული აპარატული უზრუნველყოფა საგრძნობლად ანელებს სასტუმრო სისტემის სწრაფ ქმედებას. რაც იწვევს მასთან მუშაობის მოუხერხებლობას. ასეთი მიდგომა იშვიათად გამოიყენება, მხოლოდ გარდა იმისა, რომ პროგრამული უზრუნველყოფის სისტემის შემუშავებისა და საგანმანათლებლ მიზნებისათვის.

პროდუქტები ემულატორების შექმნისათვის: Bochs, PearPC, QEMU (აჩქარების გარეშე), Hercules Emulator.

### 2. ნაწილობრივი ემულაცია.

ამ შემთხვევაში ვირტუალური მანქანა ვირტუალიზაციას უკეთებს აპარატული უზრუნველყოფის მხოლოდ იმ საჭირო რაოდენობას, რომელიც აუცილებელია სისტემის იზოლირებულად გაშვებისათვის. ასეთი მიდგომა საშუალებას გვაძლევს გავუშვათ სასტუმრო ოპერაციული სისტემები, რომლებიც შემუშავებულია მხოლოდ იმ არქიტექტურისათვის რომელიც აქვს ხოსტს. ამგვარად, სასტუმრო სისტემების რამდენიმე ეგზემპლარი შეიძლება გაშვებულ იქნას ერთდროულად. ამ სახის ვირტუალიზაცია საშუალებას იძლევა საგრძნობლად გაიზარდოს სასტუმრო სისტემების მოქმედების ტემპი. ამ სახეობის მინუსად შეიძლება ჩაითვალოს ვირტუალური მანქანების დამოკიდებულება აპარატული პლატფორმის არქიტექტურაზე

პროდუქტები: VMware Workstation, VMware Server, VMware ESX Server, Virtual Iron, Virtual PC, VirtualBox, Parallels Desktop и другие.

### **3. ნაწილობრივი ვირტუალიზაცია, აგრეთვე „სამისამართო სივრცის ვირტუალიზაცია“ («address space virtualization»).**

ვირტუალური მანქანა სიმულირებას ახდენს აპარატების რამდენიმე ეგზემპლარის (არა ყველას), კერძოდ მისამართების სივრცის. ასეთი სახის ვირტუალიზაცია საშუალებას იძლევა გამოყენებულ იქნას რესურსები და მოხდეს პროცესების იზოლირება ერთდროულად, მაგრამ ამავე დროს არ რთავს ნებას სასტუმრო ოპერაციული სისტემების ეგზემპლარების გაყოფის. მოკლედ რომ ითქვას, ასეთი ტიპის ვირტუალიზაციისას მომხმარებელს არ შეუძლია შექმნას ვირტუალური მანქანა, ხდება მხოლოდ რაღაც პროცესების იზოლაცია ოპერაციული სისტემის დონეზე. ამ დროისათვის ბევრი ცნობილი ოპერაციული სისტემები იყენებენ ამ მეთოდს. მაგალითად: UML-ის გამოყენება (User-mode Linux), სადაც „სასტუმრო“ ბირთვი გაეშვება ძირითადი ბირთვის სამომხმარებლო სივრცეში (მის კონტექსტში).

### **4. პარავირტუალიზაცია.**

პარავირტუალიზაციის გამოყენებისას არ არის აუცილებელი აპარატული უზრუნველყოფის სიმულირება, მაგრამ მის მაგივრად (ან დამატებით) გამოიყენება სპეციალური პროგრამული

ინტერფეისი (API) სასტუმრო ოპერაციულ სისტემასთან ერთად სამუშაოდ. ასეთი მიდგომა საჭიროებს სასტუმრო სისტემის კოდის მოდიფიკაციას დაც საზოგადოების აზრით, Open Source დასაშვებია. პარავირტუალიზაციის სისტემებს აგრეთვე გააჩნიათ თავისი ჰიპერვიზორი, ხოლო სასტუმრო სისტემებთან არსებული API-გამომახებებს ეწოდებათ «hypercalls» (ჰიპერგამომახებები).

ბევრი ეჭვის თვალთ უყურებს ვირტუალიზაციის ასეთი მიდგომის პერსპექტივებს. ამ დროისათვის პარავირტუალიზაციის პროვაიდერები არიან კომპანიები XenSource და Virtual Iron, რომლებიც გვარწმუნებენ, რომ პარავირტუალიზაციის სწრაფქმედება უფრო მაღალია.

## 5. ოპერაციული სისტემის დონის ვირტუალიზაცია.

მთავარი აზრი ამ სახის ვირტუალიზაციისა არის ის, რომ ხდება ფიზიკური სერვერის ვირტუალიზაცია ოპერაციული სისტემის დონეზე, რათა ერთ ფიზიკურ სერვერზე შეიქმნას რამდენიმე დაცული ვირტუალიზირებული სერვერი. ამ შემთხვევაში სასტუმრო სისტემა იზიარებს ხოსტური ოპერაციული სისტემის ერთი ბირთვის მოხმარებას სხვა სასტუმრო სისტემებთან ერთად. ვირტუალური მანქანა წარმოადგენს გარემოს დანართებისთვის, რომლებიც გაეშვებიან იზოლირებულიად. ასეთი ტიპის ვირტუალიზაცია გამოიყენება ხოსტინგის სისტემის ორგანიზებისას, როდესაც ერთი ბირთვის შემთხვევაში საჭიროა კლიენტების რამდენიმე ვირტუალური სერვერების მხარდაჭერა.

OC დონის ვირტუალიზაციის მაგალითები: Linux-VServer, Virtuozzo, OpenVZ, Solaris Containers и FreeBSD Jails.

## 6. დანართების დონის ვირტუალიზაცია.

ამ სახის ვირტუალიზაცია არ გავს სხვა დანარჩენს: თუ წინა შემთხვევებში იქმნებოდა ვირტუალური სერვერები ან ან ვირტუალური მანქანება, რომლები გამოიყენება დანართების იზოლაციისათვის, ამ შემთხვევაში თვითონ დანართები გადადის კონტეინერში

მუშაობისთვის საჭირო ელემენტებით: რეესტრის ფაილებით, კონფიგურაციული ფაილებით, სამომხმარებლო და სისტემური ობიექტებით. ბოლოს გვრჩება დანართი, რომელიც არ მოითხოვს დაყენებას ანალოგიურ პლატფორმაზე. ასეთი დანართის გადატანა სხვა მანქანაზე და მისი გასვება, ვირტუალური გარემო რომელიც შექმნილია პროგრამისთვის არეგულირებს კონფლიქტებს მას და ოპერაციულ სისტემას შორის, აგრეთვე სხვა დანართებთანაც. ვირტუალიზაციის ასეთი მეთოდი გავს პროგრამირების სხვადასხვა ენების ინტერპრეტაციას. (ვირტუალური მანქანა Java (JVM) აგრეთვე ხვდება ამ კატეგორიაში)

მაგალითი: Thinstall, Altiris, Trigenice, Softricity.

### **რესურსების ვირტუალიზაცია**

ვირტუალიზაციის პლატფორმების აღწერისას ჩვენ განვიხილავდით ვირტუალიზაციას ვიწრო აზრით, რომლებიც ძირითადად გამოიყენება ვირტუალური მანქანების შექმნის პროცესში. მაგრამ, თუ მას განვიხილავთ ფართო მასშტაბით, შეიძლება მივიღეთ ვირტუალიზაციის რესურსებამდე, რომელიც აერთიანებს ვირტუალური სისტემების შექმნის მეთოდებს. რესურსების ვირტუალიზაცია საშუალებას გვაძლევს რომ მოვახდინოთ კონცენტრირება, აბსტრაგირება და მართვის გამარტივება რესურსთა ჯგუფებისა, ისეთების როგორცაა ქსელები და მონაცემთა ბაზები.

ვირტუალური რესურსების სახეობები:

#### **1. კომპონენტების გაერთიანება, აგრეგაცია და კონცენტრაცია.**

რესურსების ვირტუალიზაციის ასეთ სახეობაში იგულისხმევა რამდენიმე ფიზიკური ან ლოგიკური ობიექტების ორგანიზაცია რესურსების ჯგუფებში, რომლებიც მომხმარებელს თავაზობენ მოხერხებულ ინტერფეისებს. ასეთი სახეობის ვირტუალიზაციის მაგალითები:



- მრავალპროცესორული სისტემები, რომელიც წარმოგვიდგება როგორც ერთი ძლიერი სისტემა,
- ტომების მართვის RAID-მასივები და საშუალებები, რომლების ახდენენ რამდენიმე ფიზიკური დისკების კომბინირება ერთ ლოგიკურ დისკში,
- შენახვის სისტემის ვირტუალიზაცია, რომელიც გამოიყენება მონაცემთა სენახვის ქსელების აგებაში SAN (Storage Area Network),
- ვირტუალური კერძო ქსელები (VPN) და ქსელური მისამართების ტრანსლაცია (NAT), რომლებიც საშუალებას გვაძლევენ შევქმნათ ქსელური მისამართებისა და სახელების ვირტუალური გარემო.

## **2. კომპიუტერების კლასტერიზაცია და გამოთვლების განაწილება (grid computing).**

ამ სახის ვირტუალიზაცია მოიცავს ტექნიკას, რომელიც გამოიყენება გლობალურ სისტემებში ბევრი ცალკეული კომპიუტერების (მეტაკომპიუტერები) გაერთიანებისას, რომლებიც ერთად წყვეტენ საერთო ამოცანებს.

## **3. რესურსების განცალკევება (partitioning).**

ვირტუალიზაციის პროცესში რესურსების გაყოფა ხდება რომელიმე ერთი დიდი რესურსის დაყოფა რამდენიმე ერთნაირი ტიპის ობიექტებად, როც მოსახერხებელია მუშაობისას. მონაცემთა ბაზის ქსელებში ამას ეწოდება რესურსების ზონირება («zoning»).

## **4. ინკაფსულაცია.**

ბევრისათვის ეს სიტყვა ცნობილია, როგორც თვით ობიექტის მიერ თავის რეალიზაციის დამალვა. მაგალითად, გამოთვლების დასაჩქარებლად ცენტრალური პროცესორის მიერ

„ქემის“ გამოყენება არ აისახება მის გარე ინტერფეისებზე.

ვირტუალიზაციის პლატფორმებისაგან განსხვავებით, რესურსების ვირტუალიზაციას გააჩნია უფრო ფართე აზრი და წარმოადგენს უამრავ სხვადასხვა მეთოდებს, რომლებიც მიმართულია რომ მომხმარებელს გაუადვილდეს სისტემასთან ურთიერთობა. ამიტომ, შემდეგში ჩვენ დავვეყრდნობით პლატფორმების ვირტუალიზაციის

კონცეფციას, ვინაიდან ტექნოლოგიები, როლებიც დაკავშირებულია აღნიშნულ კონცეფციასთან, დღესდღეობით არიან ყველაზე მეტად დინამიურად განვითარებადი და ეფექტური.

### აპარატული ვირტუალიზაცია

აპარატული ვირტუალიზაციის იდეა ახალი არ არის. პირველად ის განხორციელებული იყო 386 პროცესორში და ერქვა V86 mode. 8086 პროცესორის მუშაობის ეს რეჟიმი საშუალებას იძლეოდა პარალელურად გაშვებულიყო რამდენიმე DOS დანართები.

ეხლა კი აპარატული ვირტუალიზაცია საშუალებას იძლევა გაეშვას რამდენიმე დამოუკიდებელი ვირტუალური მანქანა კომპიუტერის აპარატული სივრცის შესაბამის სექციებში. აპარატული ვირტუალიზაცია არის პროგრამული პლატფორმების დონეების აბსტრაგირების ევოლუციის ლოგიკური გაგრძელება .

„მრავალფუნქციონირება“ არის დანართების აბსტრაქციის პირველი დონე. ყოველი დანართი ახდენს ფიზიკური პროცესორის რესურსებს დაყოფას შესრულების კოდის დროის მიხედვით.

ტექნოლოგია HyperThreading არის ვირტუალიზაციის აპარატურულ ტექნოლოგიას, ვინაიდან ერთი ფიზიკური პროცესორის დროს მისი გამოყენების შემთხვევაში ხდება ორი ვირტუალური პროცესორის სიმულაცია Symmetric Multi Processing (SMP) ტექნიკის დახმარებით

ვირტუალიზაცია არის რამდენიმე ვირტუალური პროცესორის ემულაცია თითოეული სასტუმრო ოპერაციული სისტემისათვის. ამავე დროს ვირტუალური SMP ტექნოლოგია საშუალებას იძლევა წარმოადგინოს რამდენიმე ვირტუალური პროცესორი მომხმარებლის OC-ში. თუ ფიზიკურ პროცესორში გვაქვს რამდენიმე ბირთვი ან HyperThreading ტექნოლოგია.

## აპარატული ვირტუალიზაციის უპარატესობა პროგრამულთან

პროგრამული ვირტუალიზაცია ამჟამად უფრო დიდია ვიდრე აპარატული ვირტუალური ტექნოლოგიების ბაზარზე, ვინაიდან პროცესორების მწარმოებლები დიდი ხნის განმავლობაში ვერ ახორციელებდნენ ვირტუალიზაციის მხარდაჭერის სათანადოდ რეალიზებას. ახალი ტექნოლოგიების ჩანერგვა მოითხოვდა სერიოზულ ცვლილებებს არქიტექტურაში, დამატებითი ინსტრუქციებისა და მუშაობის რეჟიმების დანერგვას პროცესორებში. ყველაფერი ეს წარმოშობდა პრობლემებს თავსევადობის და სტაბილური მუშაობის უზრუნველსაყოფად, რომლებიც უკვე მთლიანად გადაიჭრა 2005-2006 წლებში, როდესაც გამოუშვეს ახალი მოდელის პროცესორები. მიუხედავადიმისა, რომ პროგრამული პლატფორმები ძალიან განვითარდა სისწრაფისა და ვირტუალური მანქანების მართვის საშუალებების მხრივ, აპარატურ ვირტუალიზაციას გააჩნია მთელი რიგი უპირატესობები პროგრამულთან შედარებით:

- ვირტუალიზაციის პლატფორმის შემუშავების განვითარება აპარატული უნტერფეისების მოწოდების და ვირტუალური სასტუმრო ქსელების მხარდაჭერის ხარჯზე . ეს ხელს უწყობს ახალი ვირტუალიზაციის პლატფორმების და მართვის საშუალებების გაჩენასა განვითარებას, ვინაიდან მცირდება სამუშაო მოცულობა და დრო.

- ვირტუალიზაციის პლატფორმის სწრაფიქმედების შესაძლებლობის გაუმჯობესება. რადგანაც ვირტუალური სასტუმრო სისტემები იმართება პირდაპირ პროგრამული უზრუნველყოფის არცთუ ისე დიდი შუალედური ფენით (ჰიპერვიზორით), პერსპექტივაში მოსალოდნელია ვირტუალიზაციის პლატფორმების სწრაფიქმედების გაზრდა აპარატული ტექნიკის

- რამდენიმე ვირტუალიზაციის პლატფორმის დამოუკიდებელი გაშვების შესაძლებლობა მათ შორის გადართვის შესაძლებლობით აპარატულ დონეზე. რამდენიმე ვირტუალურ მანქანას შეუძლია იმუშაოს დამოუკიდებლად, თითოეული იმუშავებს აპარატული რესურსების საკუთარ სფეროში, რაც საშუალებას მოგვცემს თავიდან ავიცილოთ სწრაფიქმედების დანაკარგები ხოსტური პლატფორმის მხარდასაჭერად, აგრეთვე გაიზრდება ვირტუალური მანქანების დაცვის უნარიანობა, ვინაიდან ისინი იქნებიან სრულ იზოლაციაში.

- სასტუმრო სისტემის განცალკავება ხოსტური პლატფორმის არქიტექტურისაგან. აპარატული ვირტუალიზაციის ტექნიკის მეშვეობით შესაძლებელია ჩავუშვათ 64 ბიტიანი სასტუმრო სისტემები 32-ბიტიანი სახოსტო სისტემიდან, თუ მათში არსებობს 32-ბიტიანი ვირტუალიზაციის საშუალებები.

### **როგორ მუშაობს აპარატული ვირტუალიზაცია**

აპარატული ვირტუალიზაციის მხარდაჭერის აუცილებლობამ პროცესორების მწარმოებლები აიძულა შეეცვალათ მათი არქიტექტურა დამატებითი ინსტრუქციების ხარჯზე. დამატებითი ინსტრუქციების საშუალებით ხდება პირდაპირი წვდომა სასტუმრო სისტემებიდან პროცესორის რესურსებზე. ამ დამატებითი ინსტრუქციების დასახელებაა: Virtual Machine Extensions (VMX). VMX გვთავაზობს შემდეგ ინსტრუქციებს: VMPTRLD, VMPTRST, VMCLEAR,

VMREAD, VMWRITE, VMCALL, VMLAUNCH, VMRESUME, VMXON და VMXOFF.

პროცესორს ვირტუალიზაციის უზრუნველყოფით შეუძლია იმუშაოს ორ რეჟიმში: root operation და non-root operation. root operation რეჟიმში მუშაობს სპეციალური პროგრამული უზრუნველყოფა, რომელიც არის „მსუბუქი“ ფენა სასტუმრო ოპერაციული სისტემებსა და მოწყობილობას შორის - ვირტუალური მანქანის მონიტორი (Virtual Machine Monitor, VMM), რომელსაც ეძახიან აგრეთვე ჰიპერვიზორს (hypervisor). სიტყვა ჰიპერვიზორს აქვს საინტერესო წარმოშობა: ოდესღაც, ძალიან ადრე ოპერაციულ სისტემას ერქვა „სურეპვიზორი“, ხოლო პროგრამულმა უზრუნველყოფამ, რომელიც იმყოფებოდა „სუპერვიზორის“ დაბლა, მიიღო სახელი „ჰიპერვიზორი“.

ვირტუალიზაციის რეჟიმში პროცესორის გადასაყვანად, ვირტუალიზაციის პლატფორმამ უნდა გამოიძახოს ინსტრუქცია VMXON და გადასცეს მართვა ჰიპერვიზორს, რომელიც სასტუმრო სისტემას უშვებს VMLAUNCH და VMRESUME ინსტრუქციებით (ვირტუალურ მანქანაში შესვლის წერტილები). Virtual Machine Monitor შეუძლია გამოვიდეს პროცესორის ვირტუალიზაციის რეჟიმიდან VMXOFF ინსტრუქციის გამოძახებით.

თითოეული სასტუმრო ოპერაციული სისტემა ეშვება და მუშაობს სხვებისგან დამოუკიდებლად და არის იზოლირებული აპარატული რესურსების და უსაფრთხოების თვალსაზრისით.

## აპარატული ვირტუალიზაციის განსხვავებები პროგრამულსაგან

პროგრამული ვირტუალიზაციის კლასიკური არქიტექტურა გულისხმობს ხოსტური ოპერაციული სისტემის ქონას, რომლიდანაც ეშვება ვირტუალიზაციის პლატფორმა, უკეთებს რა ემულირებას აპარატული კომპონენტების მუშაობას. ასეთი პლატფორმის რეალიზაცია საკმაოდ რთული და შრომატევადია, რასაც თან ახლავს წარმადობის დაკარგვა, ვინაიდან ვირტუალიზაცია იწარმოება ხოსტური სისტემის ზემოდან. ვირტუალური მანქანების უსაფრთხოებაც საფრთხის ქვეშაა, ვინაიდან ხოსტურ ოპერაციულ სისტემაზე კონტროლის მიღება ავტომატურად ნიშნავს ყველა სასტუმრო სისტემებზე კონტროლის მიღებას.

პროგრამული ტექნიკიდან განსხვავებით, აპარატული ვირტუალიზაციის საშუალებით შესაძლებელია იზოლირებული სასტუმრო სისტემების მიღება, რომლების პირდაპირ იმართება ჰიპერვიზორის მიერ. ასეთი მიდგომით შესაძლებელია უზრუნველყოთ ვირტუალიზაციის პლატფორმების რეალიზების სიმარტივე და გავზარდოთ პლატფორმის საიმედოობა ერთდროულად რამდენიმე სასტუმრო სისტემების გაშვებით. ამავდროულად არ არის წარმადობის დანაკარგები ხოსტური სისტემის მომსახურებაზე. ასეთი მოდელი საშუალებას მოგვცემს სასტუმრო სისტემების წარმადობა მიუახლოვოთ რეალურს და შევამციროთ შესრულების დანახარჯები ხოსტური პლატფორმის მომსახურებაზე.

## აპარატული ვირტუალიზაციის მინუსები

უნდა აღინიშნოს, რომ აპარატული ვირტუალიზაცია პოტენციურად აქვს არა მარტო დადებითი მომენტები. ჰიპერვიზორით საშუალებით სასტუმრო სისტემების მართვის შესაძლებლობა და ვირტუალიზაციის პლატფორმის დაწერის სიმარტივე აპარატული ტექნიკის გამოყენებით გვადლევს საშუალებას შევიმუშავოთ მავნე პროგრამული უზრუნველყოფა, რომელიც ხოსტურ ოპერაციულ სისტემაზე კონტროლის მიღების შემდეგ გაავირტუალებს მას და განახორციელებს ყველა ქმედებებს მის გარეთ.

2006 წლის დასაწყისში Microsoft Research ლაბორატორიებში შეიქმნა „რუტკიტი“ კოდური სახელით SubVirt, რომელიც აზიანეს ხოსტურ სისტემებს Windows и Linux და მისი არსებობა პრაქტიკულად აღმოუჩენელია. ამ „რუტკიტის“ მოქმედების პრინციპი ასეთია:

1.

კომპიუტერის ერთი დაუცველი ოპერაციული სისტემიდან მავნე პროგრამული უზრუნველყოფა იღებს ადმინისტრაციულ წვდომას.

2.

მას შემდეგ რაც „რუტკიტი“ იწყებს ფიზიკური პლატფორმის მიგრაციის პროცესს ვირტუალურზე, მისი დამთავრების შედეგ იწყება ვირტუალიზირებული პლატფორმის გაშვება ჰიპერვიზორის მეშვეობით. ამავე დროს მომხმარებლისათვის არაფერი იცვლება, ყველაფერი მუშაობს ისე როგორც ადრე, მხოლოდ ყველა შაშუალებები და სამსახურები რომლების საჭიროა გარედან ჰიპერვიზორთან წვდომისათვის (მაგ. ტერმინალური წვდომა), იმყოფებიან ვირტუალიზირებული სისტემის გარეთ.

ანტივირუსულ პროგრამულ უზრუნველყოფას მიგრაციის პროცედურის განხორციელების შემდეგ არ შეუძლია აღმოაჩინოს ვირუსის მატარებელი კოდი, ვინაიდან ის იმყოფება ვირტუალიზირებული სისტემის გარეთ.

გრაფიკულად ეს პროცედურა ასე გამოიყურება:

მაგრამ არ ღირს გადაჭარბებულად შევაფასოთ საფრთხე. ვირუსის მატარებელი პროგრამის შემუშავება, რომელიც იყენებს ვირტუალიზაციის ტექნოლოგიებს ბევრად უფრო ძნელია, ვიდრე ისარგებლო „ტრადიციული“ საშუალებებით, რომლებიც

ექსპლუატირებენ ოპერატიული სისტემის სხვადასხვა დაუცველობით. ამასთან, მთავარი დაშვება რომლებსაც აკეთებენ ისინი, ვინც ამტკიცებენ, რომ ასეთი I/O ვირუსის აღმოჩენა უფრო რთულია და შესაძლებელია არ ისარგებლონ OC -ს ხვრელებით, იმაში მდგომარეობს, რომ ვითომდაც ვირტუალიზირებულ ოპერატიულ სისტემას არ ძალუძს აღმოაჩინოს რომ ის გაშვებულია ვირტუალურ მანქანაზე - არასწორია. შესაბამისად ანტივირუსულ უზრუნველყოფას შეუძლია და აქვს ყველა შესაძლებლობები აღმოაჩინოს დავირუსების ფაქტები. აქედან გამომდინარე, აზრი არა აქვს შემუშავებულ იქნას ასეთი შრომატევადი და რთული ტროიანი, იმის გათვალისწინებით რომ არსებობს დავირუსების უფრო მარტივი მეთოდები.

#### VMware პლატფორმის პაკეტები SMB სექტორისათვის.

კომპანია VMware, 2007 წლიდან მთლიანად ცვლის გაყიდვების სტრატეგიას SMB სფეროში და იწყებს სპეციალიზირებულ პაკეტ-დამაჩქარებლების მოწოდებას (Acceleration Kits), რომლებიც შედგება თვით პლატფორმისაგან (ESX Server ან მსუბუქი ESX Server 3i), აგრეთვე Virtual Center ვირტუალიზაციის სერვერების Virtual Center მართვის საშუალებებს. ამ პაკეტის შესაძლებლობების ცხრილი მოცემულია ქვემოთ:

პაკეტის დასახელება:

| VMwareInfrastructureFoundation | VMwareInfrastructureStandardHA |  
 VMwareInfrastructureMidsize|



პაკეტის შემადგენლობა:

| Virtual Center + ლიცენზია 3 სერვერზე, შესაძლებლობით Foundation | Virtual Center + ლიცენზია 2 სერვერზე Standard შესაძლებლობით| Virtual Center + ლიცენზია 3 სერვერზე Enterprise შესაძლებლობით|

ღირებულება:

| \$2995 | \$5995 | \$14495|

პლატფორმა ESX Server 3i или ESX Server | + | + | + |

VirtualSMP (ვირტუალურ მანქანებში ვირტუალური პროცესორების წარდგენა) | + | + | + |

ოპტიმიზირებული ფაილური სისტემა VMFS | + | + | + |

Virtual Center პროდუქტის აგენტი | + | + | + |

განახლებების გართვის საშუალებები Update Manager | + | + | + |

სარეზერვო კოპირების საშუალებები (VMware Consolidated Backup, VCB) | + | + | + |

მაღალი წვდომის უზრუნველყოფა (High Availability, HA) | - | + | + |

ხოსტებს შორის ვირტუალური სისტემების მიგრაცია (VMotion) | - | - | + |

შენახვის სისტემების მიგრაცია (Storage Motion) | - | - | + |

განაწილებული კვებით მართვა Distributed Power Management, DPM) | - | - | + |

განაწილებული რესურსების დაგეგმარება (Distributed Power Management, DPM) | - | + | + |

მთავარი ნაკლი ამ პაკეტების არის ის რომ მათი ღირებულება მაღალია. ადრე პლატფორმა ESX Server მაყენებდა საკმაოდ მკაცრ მოთხოვნებს დანადგარების მიმართ, ეხლა კი ჩანერგილი ჰიპერვიზორი ESX Server 3i ეხმარება SATA დისკებს და შეიძლება დაყენდეს ნოუთბუქებზეც კი. მალე დაიწყება სერვერების მოწოდება უკვე დაყენებული ESX3i პლატფორმით.

ამის გარდა დღესდღეობით კომპანია VMware ატარებს VMware Server 2.0 უფასო ვირტუალიზაციის პლატფორმის ბეტა-ტესტირებებს, რომელიც არის კარგი გადაწყვეტილება, რათა გამოიცადოს ვირტუალიზაცია მუშაობაში და ჩაატაროს ვირტუალური სერვერების საცდელი ექსპლუატაცია.

VMware ESX \ VMware ESXi

ESX:

ESX შედგება 2 ძირითადი კომპონენტისაგან - ჰიპერვიზორი და Linux.

ჰიპერვიზორი - ეს არის პროგრამისტების მიერ დაწერილი VMware კომპონენტი, რომელიც „აკეთებს“ ვირტუალიზაციას. მას აგრეთვე უწოდებენ ბირთვს, "vmkernel".

Linux - ეს არის დანაწევრებული Red Hat Enterprise Linux 3. დანაწევრება ნიშნავს, რომ ამოღებულია ყველა არა საჭირო ESX კომპონენტები, მაგ. არ არის ftp სერვერი. ეს ლინუქსი გამოიყენება ბრძანების ველის ლოკალური ინტერფეისის მისაღებად. ერთადერთი, რაც ჩემი აზრითრაც შეიძლება გაკეთდეს, ეს არის მანქანის მონიტორინგის და ბექაპის აგენტების ლინუქსში ინსტალაცია.

ESXi:

შედგება 2 ძირითადი კომპონენტისაგან - ჰიპერვიზორი და Linux, მაგრამ ლინუქსი ძალიან პატარაა და პრაქტიკულად ლოკალურად ვერავითარ ფუნქციას ვერ აკეთებს. სამაგიეროდ პატარა ლინუქსის გამო მთელი ESXi ეტევა 30 მეგაბაიტში და არა 1,5 გიგაბაიტში, ისევე როგორც ESX.

რეზუმე:

განსხვავება - ფუნქციონალური ვირტუალიზაციის მხრიდან,სულერთია გამოიყენება ESX თუ ESXi.

პირველს ექნება აგრეთვე ლინუქსი - მასში შეიძლება რაიმე დავაინსტალიროთ და შეგვიძლია ვიმუშაოთ ჩვეული ბრძნების სტრიქონით.

მაგრამ „i“ ვერსიით - შეიძლება ვიყიდოთ სერვერი, სადაც ეს ფლეშკა ESXi-ით უკვე ჩაყენებულია და ასე რომ შეგვიძლია გამოვტოვოთ ინსტალაციის ეტაპი.

- შეიძლება ჩაწეროთ ფლეშკაზე და სერვერი ჩავტვირთოთ ამ ფლეშკიდან ( ეს მეთოდი რა თქმა უნდა ოფიციალურად არაა რეკომენდირებული)
- შეიძლება ორგანიზება გავუკეთოთ PXEჩატვირთვას - მაგრამ ამ შემთხვევაშიც ასეთი კონფიგურაცია არ არის სასურველი
- ლოკალურად არ შეიძლება არაფრის დაინსტალირება. და არც არის საჭირო
- წვდომა ლოკალურ ბრძანების ველთან შესაძლებელია მხოლოდ არაოფიციალურად. მაგრამ არის მოშორებული ბრძანების ველი რომელსაც ეწოდება RCLI,Remote Command Line Interface, ესე იგი ეს პუნქტი მინუსად არ ჩაითვლება.

ოფიციალური ჩამონათვალი რომლებიც არ ნარჩუნდება ESXi 3.5.Update 2, მაგრამ ნარჩუნდება ESXi 3.5.Update 2-Differences in Supported Networking Features Between ESX Server 3.5 and ESX Server 3i.

დაყენება და კონფიგურირება VMware ESXi

ESXi Server-ის საფუძველი

ESXi-ის უფასო ვერსია შეიძლება დაყენებული იყოს სერვერზე (ჩატვირთავა ფლეშკიდან) ან შეიძლება დაყენდე უკვე არსებულ სერვერზე Installable ვერსიის გამოყენებით. ESXi-ის უფასო ვერსიაში შედის მხოლოდ VMFS და vSMP მხარდაჭერა დამატებითი შესაძლებლობების გარეშე. ESXi-ის დაყენებას სჭირდება დაახლოებით 5GB დისკზე. დარჩენილი ადგილი

ფორმატირდება როგორც VMFS პარტიცია. თვითონ ჰიპერვიზორი გამოიყენება მხოლოდ 32Mb, დამატებით ადგილს იკავებს VMware tool, swap и ბირთვის დამპი.

არსებობს ESXi-ის 4 ვერსია: ESXi base, რომელიც მოიცავს VMFS და vSMP; ESXi Foundation, სადაც დამატებულია Virtual Center Agent, Update Manager და Consolidated Backup; ESXi Standard -დამატებულია High Availability; და ESXi Enterprise სადაც დამატებულია VMotion, Storage VMotion, DRS და DPM ფუნქციონალური შესაძლებლობები.

სხვა სასარგებლო ფაქტები ESXi-ზე

ESXi-ის საბაზო ვერსია ვერ იმარტება VirtualCentre-ის მეშვეობით, რადგან მასში არ შედის VirtualCentre-ის აგენტი. ESXi-ის საინსტალაციო ვერსიას აქვს მოწყობილობების შესაბამისობის საკუთარი სია (HCL). თუმცა ESXi-ის დაყენება შესაძლებელია სხვა მოწყობილობაზე, ზემოთაღნიშნული სია მოიცავს ოფიციალურ მოწყობილობებს, რომლებიც VMware-ს აქვს წვდომა.

ESXi-ის ფაიერვოლი ადვილი სამართავია, რადგან არ არსებობს მართვის კონსოლის დაცვის აუცილებლობა. ლოდინის რეჟიმში მასზე დასაშვებია მხოლოდ ორი სახის მიერთების განხორციელება. ESXi-ს, ბევრი რედაქციისგან გასხვავებით, არ გააჩნია ვებ-ინტერფეისი. ჰოსტის მოწყობილობის მონიტორინგი ხორციელდება ESXi-ში, CIM პროვაიდერის მეშვეობით და მისი დანახვა შესაძლებელია VI კლიენტში.

ESXi-ის უფასო ვერსიებიც უნდა იყოს ლიცენზირებული. ლიცენზიის მისაღებად მომხმარებელი უნდა დარეგისტრირდეს VMware-ის ვებ-გვერდზე და ის ელექტრონულ ფოსტაზე მიიღებს ლიცენზიის გასარებს.

ESX-გან განსხვავებით, ESXi ავლენს ძალიან ცოტა საინსტალაციო შეტყობინებას, რაც დაგეხმარებოდათ ცერვერის კონფიგურირებაში. მაგალითად, ქსელის კონფიგურაცია ხდება ინსტალაციის შემდეგ.

## ESXi-ის ინსტალაცია

ინსტალაცია ძალიან მარტივია. VMware ESXi გადმოწერისა და ინსტალაციისთვის, აუცილებელია შემდეგი ოპერაციების შესრულება:

- ✓ დარეგისტრირება ლიცენზიის მისაღებად;
- ✓ ESXi -ის საინსტალაციო ვერსიის გადმოწერა ISO ფაილის სახით;
- ✓ გახსნათ ISO ფაილი და ჩადოთ სერვერში CD, რომელზედაც მოხდება ინსტალაცია.

როგორც კი ჩატვირთავთ CD-ს, დაიწყება ინსტალაცია. დასაწყებად დააჭირეთ enter-ს, შემდეგ F11-ს ლიცენზიაზე თანხმობისთვის. ამის შემდეგ აირჩიეთ საინსტალაციო დისკი (მოხდება ყველა მონაცემის წაშლა) და ბოლოს დააჭირეთ ისევ F11-ს ინსტალაციის დასაწყებად საინსტალაციო დისკის გახსნის შემდეგ.

ინსტალაციის დასრულების შემდეგ, დააჭირეთ enter-ს გადასატვირთად და ამის შემდეგ მოხდება ESXi-ის ჩატვირთვა.

## ESXi-ის დაყენება კონსოლიდან

ESXi-ის ინსტალაციის შემდეგ დაგჭირდებათ მისი მომართვა. ამისთვის გამოიყენეთ კონსოლი. სერვერის ჩატვირთვის შემდეგ დააჭირეთ F2-ს. შემდეგ როდესაც მომართავთ ESXi-ის სერვერის პარამეტრებს, ასევე შეგიძლიათ განაგრძოთ კონფიგურირება VI კლიენტ-ის გამოყენებით. ქვემოთ ნაჩვენებია, თუ როგორ უნდა მოხდეს ქსელის კონფიგურაცია:

1. როდესაც სერვერი ჩაიტვირთება, IP მისამართის მისაღებად შეიძლება გამოიყენოთ DHCP. ხოლო თუ არ გამოიყენეთ DHCP-ს, მაშინ შესაძლებელია სერვერის მომართვა ხელით მართვად რეჟიმში F2-ზე დაჭერით. შემდეგ ვირჩევთ Configure Management Network ფუნქციას, შემდეგ Network Adapters და შემდეგ ქსელის ბარათს (NIC), რომელსაც ვიყენებთ. შემდეგ ვირჩევთ IP Configuration და მივუთითებთ - IP მისამართის სტატიკური გამოყენება. IP მისამართს, ქსელის სახეს და შლიუზს ვაყენებთ

ლოდინის რეჟიმში და ვაჭერთ enter-ს შენახვისთვის. ბოლოს ვირჩევთ ფუნქციას DNS Configuration და მიუთითებთ თქვენს DNS სერვერისა და ჰოსთის სახელს.

2. ახლა, როცა ქსელი ნაყენებულია, ვაყენებთ პაროლს (ის ცარიელია ლოდინის რეჟიმში). ამის გაკეთება ასევე შესაძლებელია კონსოლის მეშვეობით F2-ზე დაჭერით და შემდეგ Configure Root Password ფუნქციის არჩევით. ასევე არსებობს მოსამართი ფუნქციები სერვერის და ლიცენზიის სერიული ნომრების და SSH ანაბეჭდის გამოსაჩენად. გამოსაჩენად, აირჩიეთ ფუნქცია Restart Management Agents, რომელიც იგივენაირად ფუნქციონირებს, როგორც ESX-ში mgmt.-vmware.

ESXi-ის ინსტალაცია VI კლიენტთან

როდესაც ქსელი არის კონფიგურირებული, შეიძლება არ მოხდეს პაროლის გამოტანა root-თვის, არამედ შეხვიდეთ VI კლიენტით root ექსუნთში და ცარიელი პაროლით. პაროლის დაყენებისთვის, დააჭირეთ ფანჯარას Users and Groups, შემდეგ მაუსის მარჯვენა ღილაკით დააჭირეთ ღილაკს root, აირჩიეთ Edit, შემდეგ Change Password და შეიყვანეთ პაროლი.

შემდეგ აუცილებელია ლიცენზირებული გასაღების დაყენება. კლიენტ VI-ში გადადით Configuration, Licensed Features. მოვახდენთ ლიცენზიის წყაროს რედაქტირებას და შევცვლით მას Evaluation-დან Use Serial Number-ზე, შემდეგ კი შევიყვანთ სერიულ ნომერს, რომელიც მივიღეთ საიტზე რეგისტრაციის დროს ელექტრონულ ფოსტაზე.

ამ საბაზო კონფიგურაციის შემდეგ, მთელი ინსტალაციის რეჟიმი ჰგავს ჩვეულებრივი ESX-ის სერვერის ინსტალაციას. ერთი დამატებითი ოპერაცია, რომელიც უნდა შესრულდეს უსაფრთხოების მიზნით, არის სპეციალური „Tech Support mode“ ფუნქციის გამორთვა, რომელიც ჩართულია ლოდინის რეჟიმში. ეს რეჟიმი უზურნველყოფს წვდომას კონსოლის მართვის ლიმიტირებულ რეჟიმზე შენ „Busybox“-ის მეშვეობით და განკუთვნილია VMware-ის მხარდასაწერად პრობლემის დიაგნოსტიკებისა და განსაზღვრისთვის. ლოდინში, ეს რეჟიმი აქტიურია მხოლოდ ფიზიკური კონსოლის მეშვეობით, თუმცა მისი გააქტიურება ასევე შესაძლებელია ასევე SSH -ის კონფიგურაციის ფაილების რედაქტირების გზითაც.

გამოსართავად, VI კლიენტით უნდა მივუერთდეთ ESXi-ს. გადავიდეთ ჰოსთში, ინვენტარის სიაში და დავაჭიროთ ფანჯარას Configuration. შემდეგ ავირჩიოთ - Advanced Settings. პარამეტრების სიაში აღვნიშნავთ გამოყოფილ ფუნქციებს VMKernel.Boot.techSupportMode. და ბოლოს გადავრტვირთავთ ESXi სერვერს. ჰოსტის გადატვირთვამდე, უნდა გამოვრთოთ ვირტუალური მანქანები ან გადავიტანოთ ისინი სხვა სერვერზე VMotion-ის გამოყენებით.

## დასკვნა

პროცესორებში აპარატული ვირტუალიზაციის ტექნოლოგიების მხარდაჭერა გვაძლევს ვირტუალური მანქანების გამოყენების ფართო შესაძლებლობებს, როგორც საიმედო, დაცული და მოქნილი ინსტრუმენტი ვირტუალური ინფრასტრუქტურის ეფექტურობის ასამაღლებლად. ვირტუალიზაციის აპარატული ტექნიკის მხარდაჭერის არსებობა არამარტო სერვერულ პროცესორებში, ასევე სამაგიდო სისტემებში, თავისთავად მეტყველებს პროცესორების მწარმოებელთა სერიოზულ აპარატული ვირტუალიზაციის გამოყენებამ პერსპექტივაში უნდა შეამციროსერთ ფიზიკურ სერვერზე ვირტუალური მანქანების გაშვებასთან დაკავშირებული წარმადობის დანაკარგები. რათქმა უნდა აპარატული ვირტუალიზაცია გაზრდის ვირტუალური სისტემების დაცულობას კორპორატიულ სფეროში. დღეისათვის აპარატული ტექნიკის მეშვეობით ვირტუალიზაციის პლატფორმების შეუშავების სიმარტივემ ვირტუალიზაციის საშუალებების ბაზარზე გამოიყვანა ახალი მოთამაშეები. პარავირტუალიზაციის სისტემების

მომწოდებლები ფართოდ იყენებენ აპარატულ ვირტუალიზაციას არამოდიფიცირებული სასტუმრო სისტემების გასაშვებად. ვირტუალიზაციის აპარატული ტექნიკის დამატებით უპარატესობად ითვლება 64 ბიტანი სასტუმრო სისტემის გაშვება 32 ბიტან ვირტუალიზაციის პლატფორმის ვერსიაზე. (მაგ. VMware ESX Server).

არ ღირს აღვიქვით წარმადობის მაჩვენებლები, ისე როგორც ერთადერი სწორი მონაცემები.



## გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Архитектурные решения на базе аппаратных платформ IBM [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/hardware/adibm/>.
2. Колесов А. Технологии виртуализации - что это такое / А. Колесов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.bytemag.ru/articles/detail.php?ID=14808>.
3. О виртуализации ЦОД [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.bytemag.ru/articles/detail.php?ID=13894>.
4. Рост рынка виртуализации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.bytemag.ru/articles/detail.php?ID=13935>.
5. Средства виртуализации ПК [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.bytemag.ru/articles/detail.php?ID=14043>.
6. Стратегия виртуализации IBM и интегрированное управление сервисами [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.bytemag.ru/articles/detail.php?ID=16623>.
7. Эффективные информационные инфраструктуры и системы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.bytemag.ru/articles/detail.php?ID=13927>.