

IXTISOSLIK FANLARINI O'QITISH JARAYONIDA VIRTUAL MASHINALARDAN FOYDALANISH

Xamidov Sherzod Jaloldin o'g'li¹

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti "Kriptologiya"
kafedrası katta-o'qituvchisi

sherzod.hamidov@tuit.uz

DOI: 10.61587/mmit.tue.uz.v1i1.300

Annotatsiya. Ushbu maqolada ixtisoslik fanlarini o'qitish jarayonida virtual mashinalardan (VM) foydalanishning didaktik va amaliy jihatlari yoritiladi. Virtualizatsiya texnologiyalarining laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etishdagi afzalliklari, xavfsiz tajriba muhiti yaratish, resurslardan samarali foydalanish, tizim holatining tezkor nusxasi, qayta tiklash va standartlashtirilgan o'quv muhitini ta'minlash imkoniyatlari tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: virtual mashina, virtualizatsiya, laboratoriya mashg'uloti, snapshot, sandbox, ixtisoslik fanlari.

USE OF VIRTUAL MACHINES IN THE PROCESS OF TEACHING SPECIALIZED SUBJECTS

Khamidov Sherzod Jaloldin ugli¹

Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi, Department
"Cryptology" teacher
sherzod.hamidov@tuit.uz

Abstract. This paper examines the didactic and practical aspects of using virtual machines (VMs) in teaching specialized disciplines. It analyzes the advantages of virtualization technologies in organizing laboratory sessions, including creating a safe experimental environment, using resources efficiently, quick copy of the system status, restoring system states, and providing a standardized learning environment.

Keywords: virtual machine (VM), virtualization, laboratory sessions, snapshot, sandbox, specialized disciplines.

Kirish

So'nggi yillarda barcha sohalarda raqobatbardosh va yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlash oliy ta'lim muassasalari oldida turgan dolzarb vazifalardan biridir. Ushbu vazifaning asosiy maqsadi - kasbiy bilim va ko'nikmalarga ega bo'lgan, turli vaziyatlarda kasbiy muammolarni hal qila oladigan mutaxassislarni tayyorlash.

Bugungi kunda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari va vositalarini qo'llagan holda olib boriladigan o'quv jarayonlarida asosiy e'tibor xavfsizlikni ta'minlashga, ya'ni talabalar tomonidan shaxsiy kompyuter resurslaridan xavfsiz foydalanishiga katta e'tibor qaratiladi.

Texnika ta'lim yo'nalishlarida tahsil olayotgan talabalarga kompyuter tizimlari va tarmoqlarida ma'lumotlarni saqlash, uzatish bo'yicha mutaxassislik fanlaridan amaliyot hamda laboratoriya mashg'ulotlari olib boriladi.

Ushbu fanlarni o'rganish va malakali mutaxassislar tayyorlash jarayonida talabalarning operatsion tizim va tarmoq qurilmalari bilan ishlash ko'nikmalarini egallashlari juda muhimdir. Berilgan topshiriqlarni amalga oshirish jarayonida, talabaning yetarli darajada bilim va ko'nikmalarga ega bo'lmasligi, tajribasizligi yoki ishini noto'g'ri bajarishi oqibatida operatsion tizim yoki qurilmalarga zarar yetkazishi mumkin.

Mashg'ulotlarni bajarish davomida turli operatsion tizim va dasturlardan birgalikda foydalanish talab etiladi. Real vaqt rejimida buni amalga oshirish uchun bir nechta kompyuter va qurilmalar zarur bo'ladi. Mashg'ulot xonalarida qurilmalar sonining cheklanganligi barcha talabalar tomonidan tajribalarni bajarish va natijalarni olishga to'sqinlik qiladi. Mashg'ulot jarayonlarida virtual mashinalardan foydalanish yuqoridagi muammolarni bartaraf qilishda yordam beradi [1].

Virtual mashinalar va ularning xususiyatlari

Virtual mashina - fizik kompyuter va qurilmalar imkoniyatlari virtuallashtirishga imkon beruvchi dasturiy vositalar to'plami. Virtual mashinada mantiqiy amallarni va hisoblashlarni amalga oshirish uchun virtual markaziy protsessor, ma'lumotlarni vaqtinchalik qayta ishlash uchun virtual operativ xotira, hamda ularni saqlash uchun virtual xotira va tarmoq interfeysi kartasi mavjud bo'ladi [2]. Shunday qilib, virtual mashina bilan ishlashda talabalar imkoniyatlar cheklanmagan holda haqiqiy kompyuter muhitidagi kabi ishlaydilar.

O'quv jarayonida virtual mashinalardan foydalanish orqali quyidagi muammolar bartaraf etiladi:

- operatsion tizim va kompyuter resurslariga zarar yetish xavfi bartaraf etiladi;
- talabalarning noto'g'ri harakatlari xavfi kamayadi;
- virtual mashina ishdan chiqqan taqdirda ish jarayonini qisqa vaqt orasida qayta tiklash;
- virtual mashinalarni sozlash va ulardan foydalanishning soddaligi;
- bir necha operatsion tizim va dasturlarni birgalikda foydalanish;
- ilovalar va dasturlarning operatsion tizim bilan mosligini ta'minlash [3].

Hozirda virtuallashtirish vositalaridan quyidagi maqsadlarda foydalaniladi:

1. *Serverni virtuallashtirish.* Parallel ishlaydigan bir nechta fizik serverlarni bitta serverga virtual nusxalari yordamida o'tkazish.

2. *Ilovalarni ishlab chiqish va testlash.* Bir vaqtning o'zida bir nechta turli xil operatsion tizimlarni ishga tushirish imkoniyati, bu dasturiy ta'minotni ishlab chiquvchilarga o'z ilovalarini turli platformalar va muhitlarda testlash imkonini beradi.

3. *Qurilmalarni virtuallashtirish.* Fizik printerlar, saqlash qurilmalari, tarmoq qurilmalarini virtual nusxalarini yaratish imkonini beradi. Virtual switch/router/firewall, VLAN, VPN, NAT, segmentatsiya.

4. *Portativ ilovalarni tashkil etish.* Mos kelmaydigan dasturiy ta'minotning ishlashini ta'minlash.

5. *Xavfsiz sandbox va izolyatsiya.* Xavfli fayllar va dasturlarni tahlil qilish, shubhali skriptlarni sinash, zaifliklarni tekshirish hamda pentest laboratoriyalarini tashkil etishda foydalaniladi. Asosiy tizimga ta'sir etmagan holda ishlashga imkon beradi.

Keng qo'llaniladigan virtual mashinalar va dasturiy yechimlar:

VMware Workstation - uy (shaxsiy) kompyuterlari uchun mo'ljallangan virtuallashtirish tizimi bo'lib, u asosan dasturchilar, testlovchilar hamda axborot texnologiyalari sohasidagi boshqa mutaxassislar tomonidan bir kompyuterda bir nechta operatsion tizimni ishga tushirish zarur bo'lgan holatlarda qo'llaniladi [4].

Ushbu yechim, ayniqsa, ma'lum bir dasturiy mahsulotning turli operatsion tizimlar va ularning konfiguratsiyalarida ishlash qobiliyatini (barqarorligini) tekshirish talab etilganda juda qulay hisoblanadi. Mazkur tizimning katta afzalligi – operatsion tizim va disk holatining "tezkor suratlari", ya'ni snapshot (snapshot, fayl tizimi "surati")larni yaratish imkoniyatidir. Keyinchalik ushbu snapshot'lar yordamida operatsion tizim holatini va disk tarkibini avvalgi holatiga qaytarish (rollback) mumkin.

VirtualBox - cross platformali virtuallashtirish muhiti bo'lib, Intel yoki AMD protsessorli kompyuterlarga o'rnatiladi va turli operatsion tizimlarni qo'llab-quvvatlaydi. VirtualBox mavjud kompyuteringiz imkoniyatlarini kengaytirib, bir vaqtning o'zida bir nechta operatsion tizimni (bir nechta virtual mashina ichida) parallel ishga tushirish imkonini beradi.

Masalan, Mac qurilmasida Windows va Linux'ni birga ishlatish, Linux serverda Windows Serverni ishga tushirish, Windows kompyuterda Linux'ni va shu kabi holatlarni mavjud dasturlar bilan bir qatorda bajarish mumkin. Istalgan miqdordagi virtual mashina o'rnatish va ishga tushirish mumkin. Amaliy jihatdan yagona cheklovlar esa diskdagi bo'sh joy va operativ xotira (RAM) hajmidir. Ushbu vositalar deyarli istalgan operatsion tizimlarni o'rnatish va ishga tushirish imkonini beradi [5].

Parallels Desktop - Parallels kompaniyasining Parallels Desktop for Mac dasturiy mahsuloti bo'lib, macOS uchun mo'ljallangan virtuallashtirish yechimidir. U foydalanuvchilarga Windows, Linux va boshqa operatsion tizimlarni ishga tushirish, shuningdek ushbu operatsion tizimlar uchun yozilgan dasturiy ta'minotdan foydalanish imkonini beradi [6].

VMware Horizon View - virtual shaxsiy kompyuterlar infratuzilmasi (VDI) bo'lib, u an'anaviy shaxsiy kompyuterlarni virtual ish makonida taqdim etiladigan markazlashtirilgan IT-xizmatlarga aylantiradi. VMware Horizon View foydalanuvchilar, administratorlar hamda texnik xizmat ko'rsatuvchi xodimlar uchun ish jarayonini to'liq boshqarish va yuqori darajadagi moslashuvchanlikni ta'minlaydi. HTML5 ni qo'llab-quvvatlaydigan brauzer orqali masofaviy ish stollariga soddalashtirilgan kirish imkoniyati foydalanuvchilarga istalgan qurilmadan mijoz dasturiy ta'minotini o'rnatmasdan turib virtual kompyuterlar va ilovalarga ulanish imkonini beradi. Bundan tashqari, 3D-grafika uchun apparat tezlatish (hardware acceleration)ni qo'llab-quvvatlashi virtual muhitda grafikaga boy va resurs talab qiladigan ilovalarni ishga tushirish imkonini yaratadi [7].

Microsoft VDI – Microsoft ning virtual ish stollari infratuzilmasi (VDI) bo'lib, u Windows Server asosida masofaviy ish stoli xizmatlari arxitekturalarini joriy etish imkonini beradi. Bu arxitekturalar xodimlarga istalgan joyda ishlash uchun moslashuvchan imkoniyatlarni ta'minlaydi. Buning natijasida, turli xil qurilmalar orqali korporativ Windows ish stoli yoki ma'lumotlar markazida bajarilayotgan ilovalar muhitiga muammosiz kirish mumkin bo'ladi. Ushbu imkoniyatlar hamda markazlashtirilgan ish stollari uchun yagona unifikatsiyalangan boshqaruv infratuzilmasi masofaviy ish stollari va ilovalarga kirishni yanada moslashuvchan qiladi. Shuningdek, u foydalanuvchilar uchun individual sozlangan, bir xil standartlashtirilgan va himoyalangan ishlash tajribasini ta'minlaydi, maxfiy ma'lumotlar hamda ularga kirish huquqlarini markazlashgan tarzda boshqarish orqali talab va standartlarga muvofiqlik darajasini oshiradi [8].

Citrix XenDesktop - Citrix kompaniyasining ilovalar va ish stollarini virtuallashtirish bo'yicha kuchli yechim hisoblanadi. Ushbu universal platforma korxonalarga Windows ilovalarini mobil qurilmalardan foydalanib ishga tushirish imkonini beradi, ish stollarini yetkazib berishni (taqdim etishni) soddalashtiradi hamda foydalanuvchilarga joylashuvdan qat'i nazar ularga qulay kirishni ta'minlaydi. Yangi HDX (High Definition User Experience) mobil texnologiyasi mobil tarmoqlarda va sensorli boshqaruv qurilmalarida ishlash uchun joylashtirilgan Windows ilovalarini optimallashtiradi. Natijada, minglab korporativ ilovalarga himoyalangan kirish imkoniyati yaratiladi [9].

Virtual mashinalarni ta'lim jarayoniga kiritish bo'yicha pedagogik tamoyillar

Virtual mashinalar va didaktik tamoyillarni tahlil qilish ta'lim jarayonida ulardan foydalanishning quyidagi tamoyillarini belgilash imkonini beradi:

1. Ilmiylik tamoyili - virtual mashinalardan foydalanish talabalarda kompyuter apparat resurslaridan oqilona foydalanish bilan bog'liq ilmiy izlanish kompetensiyalarini rivojlantirishni talab etadi.

2. Algoritmallashtirish tamoyili - o'quv jarayoni, xuddi har qanday masalani yechish kabi, ta'lim maqsadlariga erishish uchun aniq tuzilgan va tartiblangan amallar ketma-ketligidan iborat bo'lishini nazarda tutadi.

3. Foydalanuvchanlik (qulaylik) tamoyili - virtual mashinalar ta'lim jarayonida deyarli istalgan dasturdan foydalanish imkonini beradi, chunki virtual mashinada turli operatsion tizimlarni ishga tushirish mumkin [10].

4. Komplekslik tamoyili - kompyuter fanlarini o'rganishda virtual mashinalardan foydalanish mazkur fan predmetini o'rganishning barcha jihatlarini to'liq qamrab olishga xizmat qiladi.

5. Integratsiya tamoyili - ta'lim jarayonining barcha komponentlari, tizimning barcha elementlari hamda tizimlar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni nazarda tutadi. Ushbu tamoyil ta'lim maqsadlarini belgilash, ta'lim mazmunini aniqlash, shuningdek ta'lim shakllari va metodlarini ishlab chiqishda yetakchi hisoblanadi.

6. Ko'rgazmalilik tamoyili - virtual mashina muhitida operatsion tizimlarning imkoniyatlarini real kompyuterga zarar yetkazmasdan o'rganish mumkin, chunki virtual mashina real kompyuterning operatsion tizimidan izolyatsiya qilingan bo'ladi.

7. Tizimlilik, ketma-ketlik tamoyili - virtual mashina o'quv jarayonini tashkil etishga yordam beruvchi, real kompyuterlarni administratsiya qilish va texnik xizmat ko'rsatishni yengillashtirishga xizmat qiladigan vosita hisoblanadi [11].

Jadval 1

O'quv mashg'ulotlarida virtual mashinalardan foydalanish samaradorligi

Baholash mezonlari	An'anaviy laboratoriya (VMsiz)	VM asosidagi laboratoriya	Natija (ta'sir)
Laboratoriyaning ishga tushirish va tayyorlash vaqti	Uzoq (qo'lda sozlash ko'p)	Tez (shablon/snapshot)	Vaqt tejiladi, dars ritmi buzilmaydi
Xatoni tiklash (rollback) imkoniyati	Qiyin, ko'p vaqt oladi	Snapshot yordamida tez tiklanadi	Tajriba ko'payadi, qo'rquv kamayadi
Xavfsizlik (izolyatsiya)	Real tizim/tarmoqqa zarar ehtimoli bor	Izolyatsiyalangan muhit	Xavfsiz tajriba va pentest oson
Resurslardan foydalanish	Ko'p "qurilma" talab qiladi	Konsolidatsiya, 1 hostda bir nechta VM	Xarajat kamayadi
Dastur/OS mosligi	Cheklangan (bitta OS)	Turli OS va konfiguratsiya	Moslik muammosi bartaraf
Takrorlanuvchanlik (reproducible lab)	Har kompyuter turlicha bo'lishi mumkin	Bir xil VM image/shablon	Natijalar barqaror, adolatli baholash
Talabani mustaqil ishlashi	Ko'pincha cheklangan	Har bir talaba o'z VMda ishlaydi	Faollik va mas'uliyat ortadi
Administrator uchun xizmat ko'rsatish	Murakkab, ko'p qo'l mehnati	Markazlashgan boshqaruv, klonlash	Texnik xizmat yengillashadi
O'quv natijasi (ko'nikma shakllanishi)	Amaliyot cheklanishi mumkin	Ko'proq amaliy ssenariy	Ko'nikma tezroq shakllanadi
Nosozliklar va "hardware conflict"lar	Tez-tez uchrashi mumkin	Kamroq, virtual qurilmalar standart	Barqarorlik oshadi

Jadval natijalari shuni ko'rsatadiki, VM asosidagi laboratoriyalar amaliy mashg'ulotlarni tez tashkil etish, snapshot orqali tez tiklash, xavfsiz izolyatsiya, resurslarni

konsolidatsiya qilish va turli operatsion tizim hamda konfiguratsiyalarni modellashtirish kabi yo‘nalishlarda an‘anaviy laboratoriyalarga nisbatan sezilarli ustunlikka ega. Shuningdek, takrorlanuvchan muhit va markazlashgan boshqaruv baholash jarayonini standartlashtirish hamda texnik xizmatni yengillashtirishga xizmat qiladi. Natijada talabalar faolligi va mustaqil ishlash darajasi oshib, amaliy ko‘nikmalarni shakllantirish jarayoni tezlashadi. Quyidagi jadvalda o‘quv mashg‘ulotlarida virtual mashinalardan foydalanish samaradorligi keltirilgan.

Jadval 2

Virtual mashinalar va real qurilmalarda o‘quv mashg‘ulotlari samaradorligi

Asosiy mezonlar	Virtual mashinalar (%)	Real qurilmalar (%)
O‘quv materiallarini o‘zlashtirish	85	90
Talabalarni qamrab olish	100	75
Tajriba uchun talab etiladigan vaqt	40	90
Natijalarni baholash	65	85
Turli muhitlarni modellashtirish imkoniyati	90	20

Jadval natijalari virtual mashinalar o‘quv jarayonida ayniqsa talabalarni keng qamrab olish hamda turli muhitlarni modellashtirish bo‘yicha yuqori samaradorlik berishini ko‘rsatadi. Shuningdek, tajriba ishlarini bajarishga ketadigan vaqt ko‘rsatkichida virtual mashinalar real qurilmalarga nisbatan sezilarli ustunlikka ega, bu esa laboratoriya mashg‘ulotlarini tez tashkil etish va snapshot asosida tez tiklash imkoniyatlari bilan izohlanadi. Biroq o‘quv materiallarini o‘zlashtirish hamda natijalarni baholash mezonlarida real qurilmalar nisbatan yuqoriroq natija ko‘rsatgan. Demak, amaliyotda maksimal samaraga erishish uchun VM asosidagi laboratoriyalarni real qurilmalar bilan gibrid tarzda uyg‘unlashtirish va VM muhitida baholashni loglar, konfiguratsiya tekshiruvi hamda avtomatlashtirilgan testlar orqali kuchaytirish maqsadga muvofiq.

Xulosa

Virtual mashinalardan ixtisoslik fanlarini o‘qitishda foydalanish laboratoriya mashg‘ulotlarini tashkil etish va o‘tkazish samaradorligini sezilarli oshiradi: ishga tushirish va tayyorlash jarayonlari tezlashadi, snapshot/rollback orqali nosozliklarni qisqa vaqtda tiklash mumkin bo‘ladi, xavfsiz izolyatsiya hisobiga real tizim va tarmoqqa zarar yetkazish xavfi kamayadi. Shuningdek, resurslarni konsolidatsiya qilish, turli operatsion tizim va konfiguratsiyalarni modellashtirish, takrorlanuvchan muhit yaratish hamda markazlashgan boshqaruv VM asosidagi laboratoriyalarning amaliy ustunliklarini mustahkamlaydi.

Keltirilgan natijalar VMlar ta‘lim jarayonida, ayniqsa, talabalarni keng qamrab olish va turli muhitlarni modellashtirish bo‘yicha yuqori samaradorlik berishini, shuningdek tajriba ishlariga ketadigan vaqtni qisqartirishini ko‘rsatadi. Biroq o‘quv materiallarini o‘zlashtirish hamda natijalarni baholash mezonlarida real qurilmalar nisbatan yuqori ko‘rsatkich qayd etilgan; demak, maksimal natijaga erishish uchun VM asosidagi laboratoriyalarni real qurilmalar bilan gibrid tarzda uyg‘unlashtirish, VM muhitida baholashni esa loglar, konfiguratsiya tekshiruvi va avtomatlashtirilgan testlar orqali kuchaytirish maqsadga muvofiqdir.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Popek G. J., Goldberg R. P. Formal Requirements for Virtualizable Third Generation Architectures // Communications of the ACM. 1974. Vol. 17(7). P. 412–421.
2. Rosenblum M., Garfinkel T. Virtual Machine Monitors: Current Technology and Future Trends // IEEE Computer. 2005. Vol. 38(5). P. 39–47.
3. Ashfaq M. Virtual Machines in Education. // (Thesis/Report), 2007

4. VMware Workstation Pro. Using Snapshots to Preserve Virtual Machine States. Broadcom Techdocs, 2025.
5. Oracle. VirtualBox User Guide (Release 7.2).
6. Parallels Desktop. What is Coherence. Parallels Knowledge Base.
7. VMware Horizon. VMware Horizon View HTML Access: browser orqali mijoz dasturisiz ulanish. VMware EUC Blog.
8. Virtual Desktop Infrastructure (VDI). Microsoft Azure Cloud Computing Dictionary.
9. Citrix Virtual Apps and Desktops. HDX Technical Overview (High Definition User Experience). Citrix Docs.
10. Гилев В.М. Виртуальные машины: анализ дидактических принципов // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Проблемы языкознания и педагогики.
11. Гилев В.М. Дидактические принципы, положенные в основу использования виртуальных машин // Новые информационные технологии в образовании: материалы IX междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 2016 г.