

Citrix систем ашигласан Виртуал лабын зохион байгуулалт

Ж.Анхзаяа; Ш.Содбилэг; Б.Өсөхбаяр

Монгол Улсын Их Сургууль,

Хэрэглээний Шинжлэх Ухаан, Инженерчлэлийн Сургууль,

Электроник, Холбооны Инженерчлэлийн Тэнхим

ankhaya@seas.num.edu.mn; sodbileg@seas.num.edu.mn; usuhkbayar@seas.num.edu.mn

Хураангуй — Виртуал лаб нь хэрэглэгчдэд төвлөрсөн нөөцүүд рүү хүлээн авагчийн төхөөрөмжөөс үл хамааран интернет ашиглаж хэзээ ч, хаанаас ч хандах боломжийг олгодог. Орчин үед, виртуал лабууд нь их дээд сургуулийн боловсролд зайлшгүй шаардлагатай мэдээлэл технологийн дэд бүтэц болоод байна.

Энэхүү судалгааны ажилд Виртуал лаб болон түүний удирдлагын системийг байгуулах арга механизмуудыг харьцуулан судалж, харьцуулалтын үр дүнд үндэслэн сонгосон аргаар Монгол улын их сургуульд туршилтын виртуал лаб үүсгэн, ажиллагааны үзүүлэлтүүдийг тайлагналаа. Энэ тайлан нь цаашид виртуал лаб байгуулах ажиллах багш нар болон администраторуудад туслах зорилготой.

Түлхүүр үгс — *сүлжээний виртуалчлал; алсын хандалтат лаб; виртуал лаб; зайн сургалт.*

I. ОРШИЛ

Виртуалчлал гэдэг нь хугацааны нэгэн агшинд нэг сервер дээр олон үйлдлийн системүүд болон хэрэглээний програмуудыг ажиллуулах боломжийг олгодог програм хангамжийн технологи юм. [3]

Виртуал лаб нь оюутнуудад өөрийн гэрээс эсвэл өөр газраас сургуулийн лабораторийн юмуу багшийн компьютер руу алсаас хандаж түүн дээр суулгасан хэрэглээний програмуудыг ашиглахыг зөвшөөрдөг. Энэ нь оюутнуудын хувийн компьютер дээр суугаагүй юмуу суух боломжгүй програмуудтай ажиллах боломжийг олгодгоороо давуу талтай юм. Яг үнэндээ, тэдгээр програмуудыг оюутны хувийн компьютер дээр татахгүй ба зөвхөн алсад буй виртуал сервер рүү хандаж өөрийн компьютер дээр ажиллаж байгаа мэт харагдана.

Энэхүү судалгааны ажлын бас нэгэн зорилго нь виртуал серверийг байгуулж буй техник хангамжийн үзүүлэлтүүд, хэдэн хэрэглэгч зэрэг хандах болон хэдэн програм ажиллуулж байгаа зэрэг нь тухайн виртуал лабораторийн үйл ажиллагаанд хэрхэн нөлөөлөхийг судлах юм. Бид туршилтын виртуал лабын серверийг ерөнхий зориулалттай энгийн компьютер дээр байгуулсан ба компьютерийн сүлжээний хичээлүүдэд шаардлагатай програм хангамжуудыг суулгасан бөгөөд сервер компьютер руу оюутнууд алсын хандалт хийн ажиллаж байх зуур серверийн үзүүлэлтүүдийг хянасан.

Бид дараагийн дэд хэсэгт туршилтын виртуал лаб үүсгэхдээ ашигласан аргыг (Хэсэг 2) болон Хэсэг 3-т туршилтын үр дүнг тайлбарласан.

II. АРГА ЗҮЙ

Энэ дэд хэсэгт виртуал лаб үүсгэх орчны танилцуулга, аргуудын харьцуулалт болон ашигласан аргын товч танилцуулгыг үзүүлсэн байна.

A. Туршилтын орчин

Монголын хамгийн том их сургуулиудын нэг, Монгол Улсын Их Сургууль (МУИС) нь 20'000 оюутан болон 1'500 багш, ажилтантай. Мөн МУИС нь 8 хичээлийн байртай ба тэдгээр нь тус тус 5-12 компьютерийн болон мэргэжлийн лабораториудтай. МУИС нь хэд хэдэн хичээлээр цахим сургалтыг явуулдаг ч одоохондоо виртуал лабораторигүй юм.

B. Виртуал лаб байгуулах аргуудын харьцуулалт

Бид гадаадын орнуудын их, дээд сургуулиудад виртуал лаб үүсгэхдээ түгээмэл ашиглаж байгаа дөрвөн арга дээр харьцуулалт хийсэн ба Хүснэгт 1-т харьцуулалтыг үзүүлсэн байна.

Виртуалчлалын төрлүүд	Үйлдвэрлэсэн байгуулагча	Лиценз	Хэрэглэгчийн график интерфэйстэй эсэх	Виртуалчлалын технологи	Программын виртуалчлал үүсгэдэг программ эсэх	Дэлгэцийн виртуалчлал үүсгэдэг программ эсэх
Xen	Citrix	худалдаалагддаг	байгаа	Паравиртуалчлал	байгаа	байгаа
vmware	vmware	худалдаалагддаг	байгаа	Техник хангамжийн виртуалчлал	байгаа	байгаа
Virtual box	oracle	үнэгүй	байгаа	Паравиртуалчлал	байхгүй	байхгүй
QEMU	QEMU-ийн багийнхан	үнэгүй	байхгүй	Техник хангамжийн виртуалчлал	байхгүй	байхгүй

Хүснэгт 1 Виртуал сервер байгуулах аргуудын харьцуулалт

C. Citrix системийн тухай

Бид виртуал лаб байгуулахдаа Citrix системийн XenServer, XenApp, XenDesktop болон XenReceiver програм хангамжуудыг ашигласан.

Citrix системүүд нь сервер, програм болон дэлгэцийн виртуалчлал хийхэд хэрэглэгддэг програм хангамжууд, технологийг хөгжүүлдэг. Энэхүү систем нь нээлттэй эхийн биш, худалдаалагддаг програм хангамжтай боловч, их дээд сургуулиудтай гэрээгээр үнэгүй хэрэглэх боломжоор хангадаг. [1]

Citrix XenServer програм хангамж нь гипервизор платформ ба энэ нь виртуал серверийн дэд бүтцийг байгуулах болон удирдан зохион байгуулахад хэрэглэгддэг. Энэ нь Xen виртуал машин гипервизор дээр байгуулагдсан ба физик серверийн нөөцүүдийг виртуал машинуудад зөв хуваарилах, тэдгээрийн гүйцэтгэл, ашиглалтыг удирдаж зохицуулах үүрэгтэй. [1]

Citrix системийн програм виртуалчлалын технологи болох XenApp нь хялбар ажиллагаа болон уян хатан байдлыг нэмэгдүүлэхийн тулд үндсэн үйлдлийн систем юмуу түүн дээрх бүх програм хангамжуудыг виртуалчлахын оронд хэрэглэгчдэд тусгайлсан програмуудыг ашиглах боломжийг олгодгоороо онцлог юм. Энэ нь хүлээн авагч төхөөрөмж дээр тусгаарласан орчин үүсгэж, хэрэглэгч ажиллахыг хүссэн програмыг дамжуулдаг. [1]

Харин Citrix XenDesktop нь бүтэн үйлдлийн системийг виртуалчлан хэрэглэгчдэд өөрийн компьютер дээр ажиллаж буй мэт орчныг бүрдүүлж өгдөг. Мөн Citrix Receiver нь XenDesktop болон XenApp серверүүд рүү хандахад ашиглагддаг, суулгахад хялбар, хэрэглэгчийн програм юм. [1]

D. Туршилтын виртуал лаб байгуулах

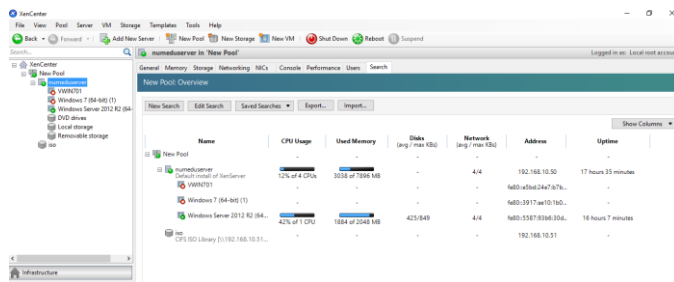
Дээр дурьдсанчлан, бид серверээ байгуулахдаа ерөнхий зориулалтын компьютерыг ашиглан Citrix XenServer 7.8 хувилбарыг суулгасан.

Виртуал сервер суулгасан компьютерийн үзүүлэлт:

- 64-bit×86 Intel Core i5 3.1GHz CPU,
- 8GB RAM,
- 500GB SATA хадгалалтын диск,
- 100Mbps хурдтай сүлжээний интерфэйсийн карт.

Туршилтын виртуал лаб дээр ажиллаж буй програм хангамжууд: Microsoft Office, MATLAB, Notepad++, Packet tracer, GNS3 болон VMware.

Зураг 1-т Citrix XenServer сервер дээрх виртуал машинуудын зохицуулалтыг хийх график интерфэйсийг харуулсан байна.



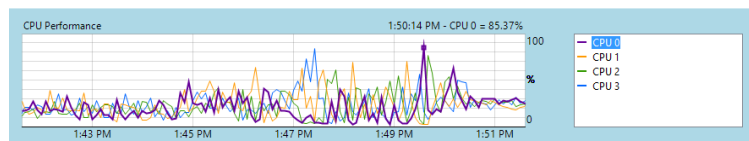
Зураг 1. Туршилтын виртуал лаб байгуулсан серверийн график интерфэйс

III. ҮР ДҮН

МУИС-ийн лабораториуд нь мэргэжлийн эсвэл компьютерийн гэдгээс хамааран нэг удаадаа 10-20 оюутны багтаамжтай. Бид энэхүү тоон үзүүлэлт дээр тулгуурлан нэгэн агшинд сервер рүү хандах оюутны тоог сонгон туршилтаа хийсэн.

Оюутнууд “Citrix Receiver” хэрэглэгчийн програм хангамжийг татаж, суулгах хэрэгтэй ба өөрийн нэр, нууц үгийг ашиглан виртуал лаб руу хандах юм. Мөн <https://vlabs.num.edu.mn> хаягаар нэмэлт програм суулгалгүй виртуал лабд шууд хандах боломжтой.

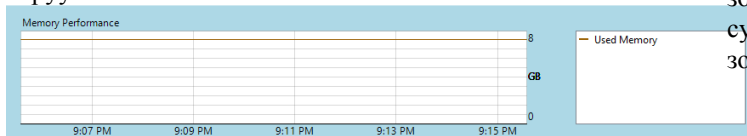
Зураг 2-т виртуал лабд 3 оюутан хандаж, Packet tracer програм дээр ажиллах үеийн серверийн CPU ачааллыг үзүүлсэн байна.



Зураг 2. Виртуал серверийн CPU-ийн ачаалал

Үүнээс харахад 3 хэрэглэгч хандах үед серверийн CPU-ийн ачаалал дүүрч байгааг харж болохоор байна.

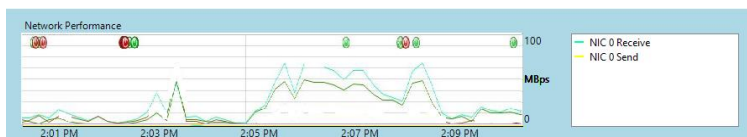
Зураг 3-т энэ үеийн санах ойн хэрэглээн үзүүлэлтийг харуулсан байна.



Зураг 3 Виртуал серверийн санах ойн үзүүлэлт

Бид виртуал сервер дээр гурван виртуал машин үүсгэсэн: дэлгэцийн виртуалчлалын удирдлагын систем, бидний мастер машин болон хэрэглэгчдийн хандах үйлдлийн систем бүхий машин. Виртуал сервер байгуулсан компьютерийн хүчин чадал, үзүүлэлт хангалтгүй байсан учраас эдгээр гурван машиныг зэрэг ажиллуулах боломжгүй байсан. Тиймээс мастер машин ажиллаж буй виртуал машиныг унтрааж хэрэглэгчдийг виртуал сервер рүү хандуулсан.

Серверийн сүлжээний картын хэрэглээг Зураг 4-т үзүүлсэн байна. Сүлжээний карт нь 100Mbps-ийн хурдтай учраас мөн л ачаалал нь өндөр байна.



Зураг 4 Виртуал серверийн сүлжээний интерфэйсийн хэрэглээ

IV. ДҮГНЭЛТ

Энэ судалгааны ажилд бид туршилтын виртуал лаб үүсгэлээ. Уг серверийг энгийн компьютер ашиглан байгуулсан учир төдийлөн сайн үзүүлэлт харж чадсангүй. Жишээ нь, Нэгдүгээрт, гурваас олон хэрэглэгч серверт хандан ажиллах үед серверийн физик нөөц маш хурдан дээд цэгтээ хүрч байсан. Хоёрдугаарт, серверийн сүлжээний интерфэйсийн хурд хангалтгүйгээс болж сервер рүү хандах хэрэглэгч нэмэгдэх тусам серверийн ажиллагаа илүү удаан болж байв. Гуравдугаарт, серверийн хүчин чадал хангалтгүй эдгээр шалтгааны улмаас хэрэглэгчид хүссэнээрээ ажиллах боломжгүй байлаа.

Хэдийгээр системийн ажиллагаа хангалттай биш байсан ч, алсын хандалтат лаборатори их сургуулийн хувьд нэн шаардлагатай технологийн нэг гэдэг нь мэдээжийн билээ. Цаашдаа бид виртуал лабыг зориулалтын сервер машин дээр байгуулж, оюутнуудын сурах үйл ажиллагааг илүү хялбар, үр дүнтэй болгохыг зорьж байна.

V. НОМЗҮЙ

- [1] <http://citrix.com>
- [2] Boutaba, N. M. (2009). *A survey of network virtualization*.
- [3] Fernando Terroso S'aenz, R. F.-P. (2009). *Virtualization technologies: An overview*.
- [4] Nair, J. E. (2005). *Virtual Machines. Versatile plataforms for systems and processes*.
- [5] P. Barham, B. D. (2003). *Xen and the Art of Virtualization*.
- [6] Salem, C. A. (2000). *Virtualization and Databases*.
- [7] Shackleford, D. (2000). *Virtualization Security*.
- [8] Solutions, Dell Power. (2005). *Virtualization technologies*.
- [9] Technical white paper. (2010). *Best practices for deploying Citrix XenApp on XenServer on HP ProLiant servers*.
- [10] The Xen project. (2008). *Xen Architecture Overview*.