

ЦАХИМ ХУВЬ

**САМНӨҮЗ (SAMKNOWS) КОМПАНИЙН
МОНГОЛ УЛСЫН ИНТЕРНЕТИЙН
ҮЙЛЧИЛГЭЭНД ХИЙСЭН ХЭМЖИЛТИЙН ДҮН
ШИНЖИЛГЭЭ**

2015 ОНЫ 08 - 11 САР

ЦАХИМ ХУВЬ

АГУУЛГА

A. ТОВЧ ТАНИЛЦУУЛГА /EXECUTIVE SUMMARY	1
B. ҮНДСЭН ШАЛГУУР ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД /KPI/	3
B1 МЭДЭЭЛЭЛ ТАТАХ БОДИТ ХУРД /DOWNLOAD THROUGHPUT.....	3
МЭДЭЭЛЭЛ ИЛГЭЭХ БОДИТ ХУРД /UPLOAD THROUGHPUT/.....	7
СҮЛЖЭЭН ДЭХ ХОЦРОЛТ (LATENCY)	9
БАГЦЫН АЛДАГДАЛ (PACKET LOSS)	12
ВЕБ ХУУДАС АЧААЛАХ ХУГАЦАА (WEB SITE LOADING TIME)	14
YOUTUBE-ИЙН ГАЦАЛТГҮЙ АЧААЛАГДАХ ХУРД.....	16
/YOUTUBE BITRATE RELIABLY STREAMED/	
ДҮГНЭЛТ, ЗӨВЛӨМЖ.....	18

Тайлангийн тухай

Монгол Улсын ХХЗХ нь Монголын өргөн зурвасын өндөр хурдны интернетийн үйлчилгээний чанарын судалгааг Самнөүз компаниар хийлгэж байгаа болно.

Уг тайланг 2015 оны 08-р сарын 01-нээс 2015 оны 11-р сарын 30-ны хооронд хэмжсэн хэмжилтийн утгуудад үндэслэн боловсруулсан.

Монголын хэрэглэгчдийн хувьд гадаадын интернет контент руу хандах хандалт өндөр байгаа тул хэмжилтийг дотоод болон гадаад дах серверүүд руу хандаж хэмжилт хийх нь зүйтэй гэж үзэж, Улаанбаатар, Франкфурт, Лос Анжелес хотуудад холбогдох серверүүдийг суурилуулсан. Түүнчлэн хэмжилт хийхэд зориулж 100 ширхэг “Вайтбокс” төхөөрөмжийг эцсийн хэрэглэгчдэд суурилуулсан бөгөөд энэ удаагийн тайланг Ситинэт, Мобинет, МЦХ ХК-ийн Миком, Сансар интернет, Скаймедиа, Юнивишн гэсэн 6 интернетийн үйлчилгээ үзүүлэгчийн 49 хэрэглэгчийн интернетийн хэрэглээнд хийсэн хэмжилтийн үр дүнд үндэслэн боловсруулсан болно.

Самнөүз компани нь хэмжилтийг өөрийн компанийн дэлхийн бусад орнуудын интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчид болон зохицуулах байгууллагуудад интернетийн үйлчилгээний чанар хяналтыг хэмжих талаар үзүүлж буй үйлчилгээндээ ашиглаж буй арга, технологийн дагуу хийж гүйцэтгэсэн. Хэмжих аргын талаарх дэлгэрэнгүй тайлбарыг Хавсралт А-с үзнэ үү.

Самнөүз компанийн хувьд хэмжилтийн үр дүнгийн үнэн бодит байдлыг хангах үүднээс хамгийн багадаа 45 цэгт хэмжилт хийхийг зорьдог. Гэхдээ Монголын хувьд тооны болон ашиглаж буй технологийн хувьд олон интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчтэй байгаагаас нэг интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчийн хувьд харьцангуй цөөн “проб” цэгүүд дээр хэмжилтийг хийж гүйцэтгэсэн болохыг харгалзан үзэх хэрэгтэй.

Уг тайлангийн талаар асууж, тодруулах бол [Lauren Richards \(Lauren@samknows.com\)](mailto:Lauren@samknows.com)-тай холбогдоно уу.

А. Товч танилцуулга /Executive Summary

Энэхүү тайлангийн хүрээнд Самнөүз компани нь ХХЗХ-ны хүсэлтээр Монголын интернетийн үйл ажиллагаанд хийсэн хэмжилтийн дүнг урьдчилсан байдлаар боловсруулав.

Тус компани нь ХХЗХ-нд Монголын интернет хэрэглэгчийн хувьд авч буй интернетийн үйлчилгээний үзүүлэлтийг нарийвчилсан байдлаар гаргахын тулд 100 ширхэг “вайтбокс”¹ төхөөрөмжийг хэрэглэгч талд суурилуулсан.

Түүврийн тоо цөөн байгаа тохиолдолд интернетийн үйл ажиллагааны байдлыг бодитойгоор тодорхойлох эргэлзээтэй ч хийсэн хэмжилтийн үр дүнгээс харахад хэрэглэгчийн авч буй интернетийн үйлчилгээнд нөлөөлж буй анхаарал татахуйц үзүүлэлтүүд байгааг уг тайланд дурдсан болно.

Монголын интернетийн үйлчилгээний статистик үзүүлэлтийг тодорхойлоход авсан түүврийн хэмжээ нь цөөн байгаа болно. Хэмжилтийн өгөгдлөөс харахад сүлжээний хувьд анхаарахуйц асуудлууд харагдаж байгаа боловч Самнөүз компанийн зүгээс үүнийг эцсийн шийдвэр болохуйц үзүүлэлт бус /definitive/ харин одоо байгаа байдлыг харуулсан үзүүлэлт /indicative/ гэж авч үзэхийг зөвлөж байна.

Энэхүү тайланд дараах дүгнэлтүүдийг тусгасан болно. Үүнд:

- Монголд байршиж буй дотоодын серверээс мэдээлэл татахад (download) нийт интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчид зарласан хурдын 94%-ийг хэрэглэгчид хүргэж байна. Ихэнх интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчид үүнээс ч өндөр хурдтай үйлчилгээг хүргэж байгаа бөгөөд тухайлбал Мобинет ХХК-ийн хувьд гэрээлсэн хурднаасаа 24 дахин өндөр хурдтай интернетийн үйлчилгээг үзүүлж байна. Оргил цагт хийсэн хэмжилтийн дүнгээр уг үзүүлэлт маш бага зөрүүтэй байв.
- Гадаад буюу Франкфурт, Лос Анжелес дах серверүүд рүү дээрх хэмжилтийг хийхэд интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчид дотоод серверүүд рүү хэмжилт хийсэн үзүүлэлтээс хамаагүй бага хурдаар үйлчилгээ үзүүлж байв. Уг хэмжилтээр хэмжилтэд оролцож буй хэрэглэгчдийн авч буй бодит хурд нь гэрээлсэн хурдтайгаа тэнцэхүйц байна гэж гарсан. Нийт 6 интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчдээс зарласан хурднаас 1,25 дахин өндөр хурд өгч байгаа компани байсангүй, 4 компани зарласан хурдын 90-100%-тай тэнцэхүйц хурдаар үйлчилгээ үзүүлж байв. Оргил цагт уг хэмжилтийг хийхэд зөрүү нэлээд их байв.
- Монгол дах дотоод интернетийн урсгал хязгаарлалтгүй, зөвхөн түгээх (access) технологи болон сүлжээний багтаамжаараа хязгаарлагдаж байна гэж үзэхээр байна.

¹ Whitebox гэдэг нь Самнөүз компаниас хэмжилт хийхэд зориулан бүтээсэн төхөөрөмж бөгөөд уг төхөөрөмжийг эцсийн хэрэглэгчийн роутер төхөөрөмжид холбож тестийн хэмжилтийг хийдэг.

Иймд дотоод хурд хэрэглэгчийн гэрээлсэн (subscribed) хурднаас хэд дахин илүү байгаа бол харин гадаад хурд хэрэглэгчийн гэрээлсэн хурдаар хязгаарлагдаж байна.

- Дотоод урсгалыг хязгаарлахгүй байгаа нь бодит хэрэглээнд эерэг гэж болохоор нөлөө үзүүлж байна. Дотоод хостинг хийж байгаа нь сүлжээн дэх хоцролтыг (latency) бууруулах төдийгүй хурдны хувьд өндөр хурдыг өгөх боломжтой тул хэрэглэгчдэд ашигтай. Энэ нь YouTube дээр хийсэн хэмжилтээс харагдаж байв. Тухайлбал интернетийн үйлчилгээ эрхлэгч YouTube-ийн хуулбар сервертэй (cache server) тохиолдолд тухай үйлчилгээ эрхлэгч YouTube контентийг илүү өндөр хурдтайгаар үзүүлж байгаа нь харагдаж байна. Монголд YouTube хост сервер байрлуулснаар уг сервер дээрх урсгалыг хязгаарлахгүй байх боломжийг бий болгож байна.
- Мэдээлэл илгээх талдаа (upstream) мөн адил дээрх шинж чанар давтагдаж байна. Бусад зохицуулах байгууллагуудын хүсэлтээр хийж гүйцэтгэсэн хэмжилтүүдтэй харьцуулахад интернетийн хурд татах болон илгээх талдаа симметр буюу тэгш хэмт шинжтэй байна.
- FTTP² болон ADSL³ үйлчилгээний хувьд сүлжээн дэх хоцролт (latency) болон багцын алдагдал (packet loss) байвал зохих хэмжээнд байна. Скаймедиа ХХК-ийн хувьд багцын алдагдал хамгийн их (peak hours) болон хамгийн бага (off-peak hours) ачаалалтай цагуудад нэлээд өндөр байсан бөгөөд энэ нь YouTube, веб хуудас ачаалах (web browsing) зэрэг бодит хэрэглээнд сөргөөр нөлөөлж байгаа нь харагдсан.

² FTTP-Fiber to the premises буюу барилга байгууламж хүртэл татсан 330Mbps хүртэл хурдтайгаар мэдээлэл дамжуулах боломжтой өндөр хурдны шилэн кабелийн сүлжээ.

³ ADSL - Asymmetric digital subscriber line буюу 1.5Mbps -9Mbps хүртэлх хурдтайгаар мэдээлэл дамжуулах боломжтой зэс кабелийн сүлжээ.

В Үндсэн шалгуур үзүүлэлтүүд (KPI)

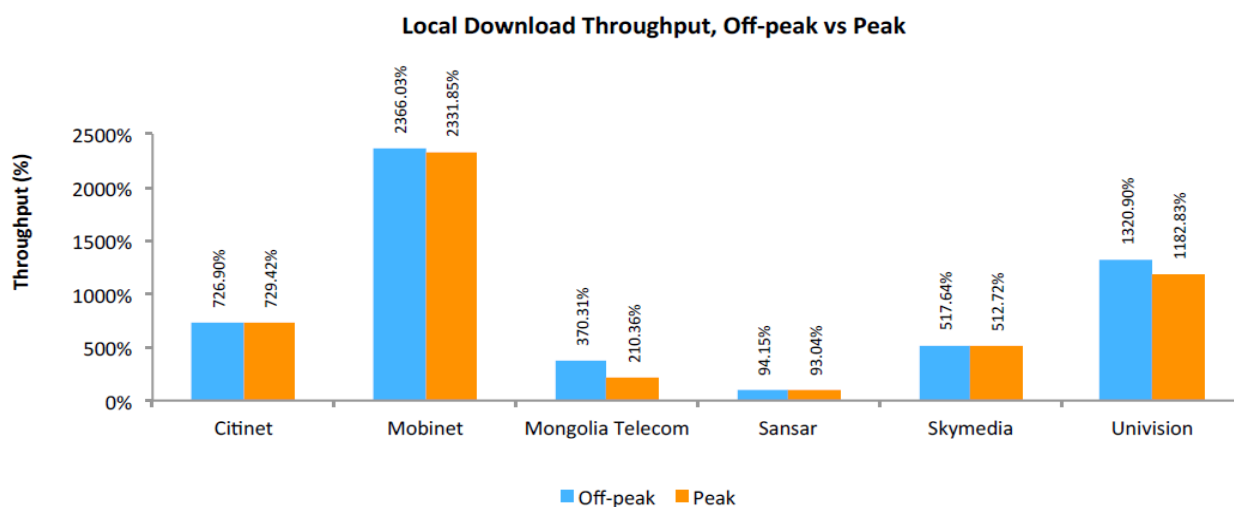
В1. Мэдээлэл татах бодит хурд /Download Throughput/

Мэдээлэл татах бодит хурд (download throughput) гэдэг нь хэрэглэгчийн интернетийн холболтын багтаамж юм. Хурд өндөр байх тусам хэрэглэгч мэдээллийг хурдан татаж ашиглах боломжтой.

Хэрэглэгчийн мэдээлэл авах сувгийн хамгийн их багтаамжийг тодорхойлохын тулд Улаанбаатар хотод байршуулсан тест сервер болон хэмжилтэнд оролцогч хэрэглэгчийн төхөөрөмж хооронд хэмжилтүүдийг хийсэн. Түүнчлэн, гадаад талдаа Франкфурт, Лос Анжелесд байршуулсан тус бүр 1 сервер дээр хэмжилт хийсэн бөгөөд гадаад контент руу хандах хандалт нэлээд өндөр байв. Монголын интернетийн урсгалын ихэнх хувь Франкфурт, Лос Анжелес гэсэн 2 төв рүү үндсэндээ чиглэж байна.

Олон улсад интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчдийн үйлчилгээ нь хэрэглэгчдэд санал болгон зарласан мэдээлэл авах хурдаараа ялгардаг бөгөөд зар сурталчилгаа нь ч уг хурдыг сурталчлахад чиглэдэг. Интернетийн хурдыг мегабит/секунд (Mbps эсхүл Mbit/s гэж товчилно) -р илэрхийлдэг. Гадаад улс орнуудын ихэнх зохицуулах байгууллагууд олон үйлчилгээ эрхлэгчдийн харилцан адилгүй хурдтай үйлчилгээнүүдийг хооронд нь харьцуулахын тулд тэдний зарлаж байгаа хурдны хэдэн хувь нь хэрэглэгч дээр бодитоор очиж байгааг тодорхойлохын тулд хэмжилт, судлагааг хийж гүйцэтгэдэг.

Зураг 1-т Интернетийн үйлчилгээ эрхлэгч 6 компанийн интернетийн хурдыг хамгийн их буюу оргил (peak hours) болон хамгийн бага (off-peak hours) ачаалалтай цагуудад УБ дах тест сервер дээр хэмжсэн хэмжилтийн дүнг үзүүлэв. Үйлчилгээ эрхлэгчдийн хэрэглэгчтэй гэрээлсэн хурдны хэдэн хувийг бодитоор өгч байгааг хувиар харуулсан. Хамгийн их (peak hours) ачаалалтай цагуудыг Америкийн Харилцаа холбооны зохицуулах байгууллагаас хийсэн (FCC) интернетийн судалгаанд тодорхойлсны дагуу 19-23 цагаар тооцов.



Зураг 1: Дотоод хамгийн их болон хамгийн бага ачаалалтай цагууд дах хурд (гэрээлсэн хурднаас хувилж тооцсон)

Графикаас харахад хэмжилтэд оролцсон нийт интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчдийн нэгээс бусад нь гэрээлсэн хурднаас хамгийн багадаа 3 дахин өндөр хурдаар интернетийн үйлчилгээг хүргэж байна. Мобинет ХХК-ийн хувьд гэрээлсэн хурднаас 23 дахин өндөр хурдыг өгч байна. Түүнчлэн ихэнх интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчдийн хувьд хэмжилтийг оргил болон хамгийн бага ачаалалтай цагуудад хийснээс үл хамааран үзүүлэлт нь тогтвортой байна. Харин Сансар интернет ХХК-ийн интернетийн хурд нь гэрээлсэн хурдандаа хүрэхгүй байв.

Хэмжилтийн үр дүнгээс үзэхэд хэмжилтэд оролцогчдод өгч буй интернетийн багцыг зөв тодорхойлсон эсэх асуулт урган гарч байна. Хэмжилтэд оролцогчдод өгч буй интернетийн хурдыг зөв тогтоох нь гэрээлсэн хурдны хэдэн хувь хэрэглэгчид очиж байгааг тооцоход чухал. Жишээлбэл, хэмжилтэд оролцогч 1Mbps интернетийн багц авсан, гэхдээ мэдээллийг 2.5Mbps хурдаар татаж байвал мэдээлэл татах хүчин чадал 250% болно.

Зураг 2 –т Франкфурт, Лос Анжелес дах серверүүд дээр мэдээлэл татах хүчин чадлын хэмжилтийг үзүүлэв. Хэмжилтийг Зураг 1-д үзүүлсэн хэмжилтэд оролцсон оролцогчид дээр хийсэн болно.

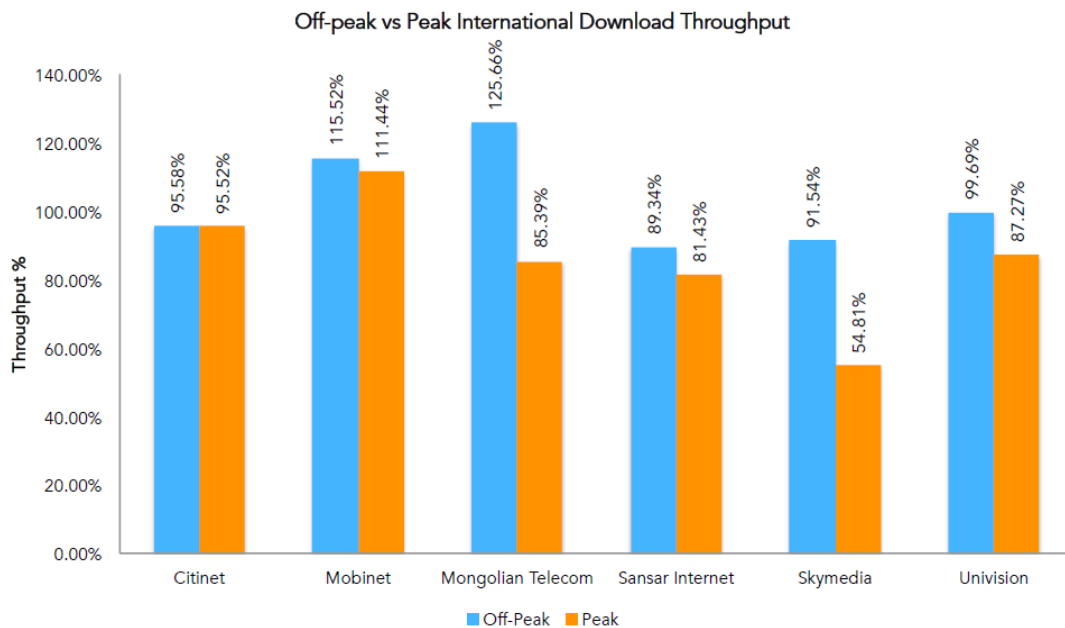
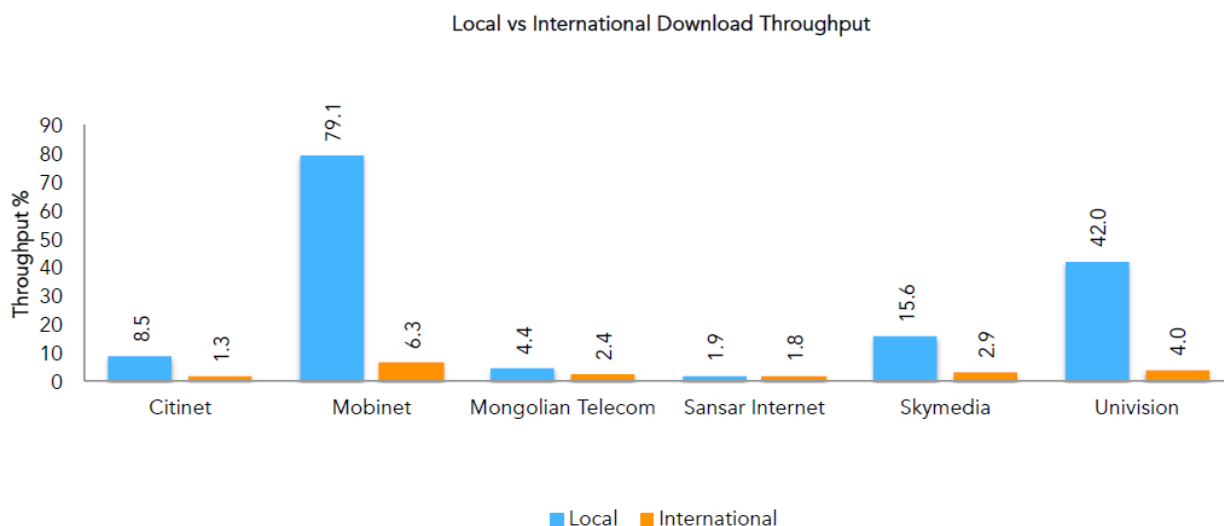


Figure.2: Гадаад хамгийн их болон хамгийн бага ачаалалтай цагууд дах хурд (гэрээлсэн хурднаас хувилж тооцсон)

Энэ графикаас үйлчилгээ эрхлэгчид гэрээлсэн хурдаа 100% өгч байна гэж үзэж болохоор байна. Мобинет болон МЦХ ХК-ийн компаниудын хувьд хамгийн бага ачаалалтай цагуудад хурд нь 100%-с өндөр хувьтай байна.

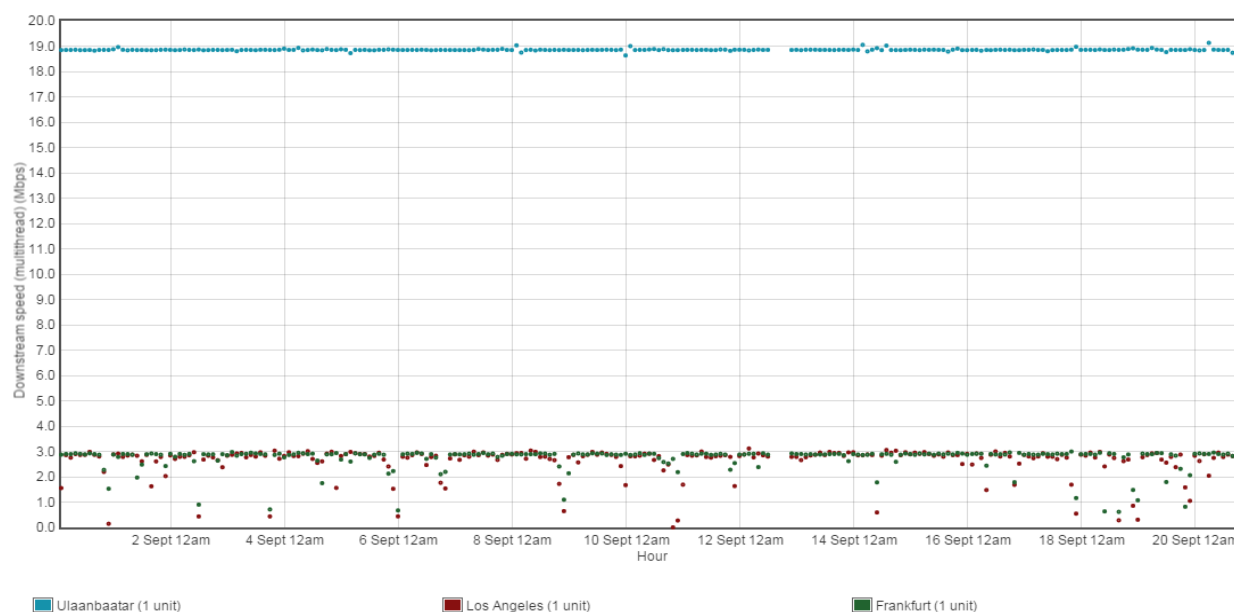
Ихэнх үйлчилгээ эрхлэгчдийн хувьд хамгийн бага болон их ачаалалтай цагууд дах хэмжилтийн утгууд харьцангуй ойролцоо байсан боловч МЦХ ХК-ийн хувьд 40%-р, Скаймедиа ХХК-ийн хувьд 36%-р тус тус үзүүлэлт буурсан нь харагдаж байна. Скаймедиа ХХК-ийн хувьд хамгийн их ачаалалтай цагуудад хурдны үзүүлэлт маш бага буюу 54,81% - тэй байв.

Хэмжилтэд хамрагдаж буй интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчдийн дотоод болон гадаад мэдээлэл татах бодит хурд (download throughput) хэр зэрэг ялгаатай байгааг Зураг 3-г харууллаа. Сансар интернет болон МЦХ ХК-иас бусад үйлчилгээ эрхлэгчдийн хувьд дотоод хурд гадаад хурднаас илүү байгаа нь харагдаж байна.



Зураг.3: Дотоод болон гадаад мэдээлэл татах бодит хурд

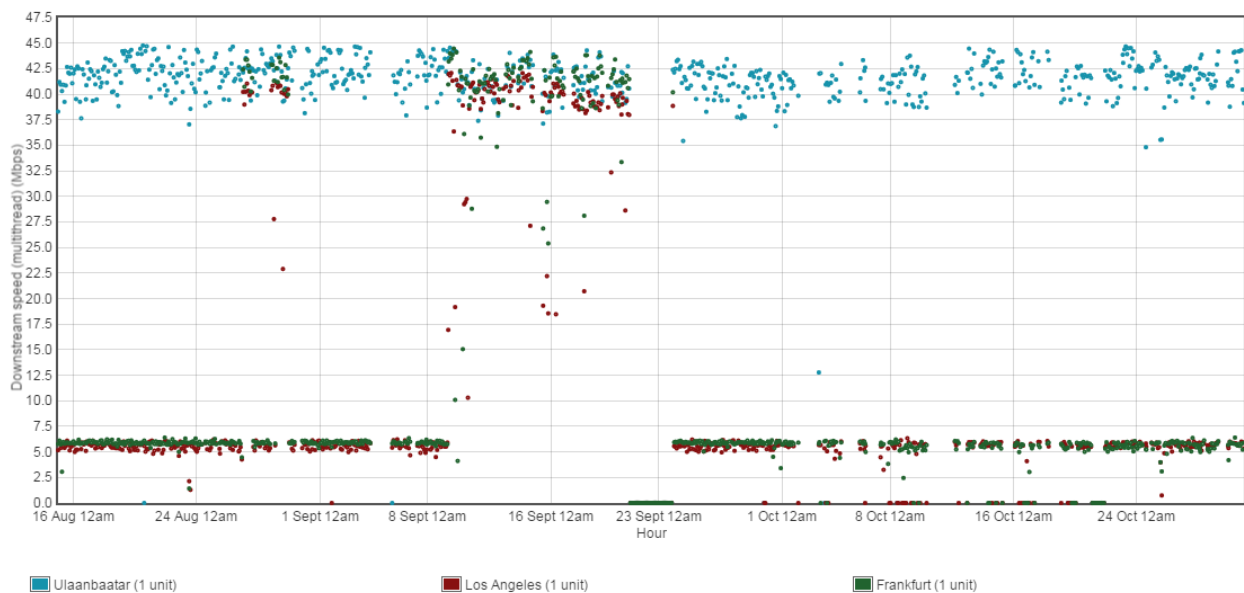
Уг байдлыг нарийвчлан шинжлэх үүднээс хэмжилтэд оролцогч тус бүрийн хэмжилтийн утгыг судалсан. Ингэхэд ихэнхи тохиолдолд гадаад хурд байвал зохих хурдаа барьж байсан ба харин дотоод хурд байвал зохих хурднаасаа хамаагүй өндөр байгаа нь ажиглагдсан. Зураг 4-т Скаймедиа ХХК-ийн 3Мbps хурдтай үйлчилгээний нэгэн хэрэглэгчийн 2015 оны 09-р сарын туршид хийсэн хэмжилтийн дүнг жишээ болгон үргэлжилсэн цэгэн зураасаар үзүүлэв. График дээрх цэг бүр нь нэг хэмжилтийг илэрхийлж байгаа болно.



Зураг .4: Скаймедиагийн 3Мbps хурдтай үйлчилгээний хэрэглэгчийн “Вайтбокс” дээрх хэмжилтийн үр дүнгээс

Улаанбаатар дах сервер рүү хийсэн хэмжилтийн утгууд 19Mbps орчим маш тогтмол байхад гадаад цэгүүд рүү хийсэн хэмжилтийн утгууд бага зэрэг хэлбэлзэлтэй буюу оргил цагуудад нилээд унасан байсан. Хурдны хувьд гэрээлсэн 3Mbps-тээ хүрч байна гэж үзэхээр байв.

Гэхдээ энэ үзэгдэл нь бүх хэмжилтүүдэд нэгэн адил давтагдаагүй болно. Зураг 5-д Юнивишн ХХК-ийн 6Mbps үйлчилгээний хэрэглэгч талд суурилуулсан “вайтбокс” төхөөрөмжийн хэмжилтийн утгуудыг үзүүлээ. Энэ удаад дотоод хэмжилтийн утгууд гадаад хэмжилтийн утгуудаас хамаагүй өндөр байгаагаараа бусад хэмжилтүүдтэй адил байсан боловч 9 сарын дундуур тодорхой хугацаанд гадаад хэмжилтийн утгууд дотоод хэмжилтийн утгуудтай давхцсан. Энэ нь гадаад талдаа багтаамж өндөр байгааг мөн түүнчлэн хязгаарлалт ч хийж байж болзошгүйг харуулж байна.



Зураг.5: Юнивишний 6Mbps үйлчилгээний хэрэглэгчийн “вайтбокс”-ын хэмжилтийн үр дүнгээс

Энэ бүхнийг нэгтгэн дүгнэхэд дотоод урсгалд дээд хязгаар тавьдаггүй бөгөөд хэрэглэгчийн интернетийн үйлчилгээний хамгийн дээд холболтын хурдаар хязгаарлагдаж байна гэж үзэж болохоор байна. Харин гадаад бодит хурд нь гэрээлсэн холболтын хурдаар (subscribed access rate) хязгаарлагдаж байна.

Үүнээс сүлжээний нээлттэй байх зарчимтай (net neutrality) холбоотой асуудлууд урган гарч байна. Хэдийгээр бизнес талаасаа хост серверийг дотооддоо байршуулж болох талтай ч ерөнхийдөө ийм төрлийн арга хэмжээг сүлжээн дэх хоцролттой (latency) холбоотой уялдуулан авч хэрэгжүүлдэг. Гэхдээ хэмжилтийн үр дүнгээс харахад Монголын хувьд зөвхөн сүлжээн дэх хоцролтыг бууруулах зорилгоор хэрэгжүүлсэн гэж харагдахгүй байна. Учир нь гадаад болон дотоод контентэд хандах бодит хурд хоорондоо маш их ялгаатай байгаа нь гадаад бодит хурдыг хиймлээр хязгаарлаж байна гэж дүгнэхээр байна.

Тиймээс Монголын хэрэглэгчдэд шинэ үйлчилгээ хүргэхээр Монголоос гадна серверээ байршуулбал ашиггүй, хүндрэлтэй байхаар байна. Ялангуяа бараг бүх интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчид дээр нэгэн ижил байгаа нь сонирхол татсан, содон үзэгдэл байв.

Самнөүз компанийн хэмжилт хийж буй бусад орнуудын алиных нь ч хувьд ийм төрлийн илэрхий давтагдсан үзэгдэл ажиглагдаагүй болно.

Мэдээлэл байршуулах бодит хурд (Upload Throughput)

Мэдээлэл байршуулах буюу upload throughput нь эцсийн хэрэглэгчээс мэдээлэл хэр хурдан дамжуулагдаж байгааг хэмждэг. Тиймээс хурд өндөр байх тусмаа зураг, дуу бичлэг болон бусад баримт бичгийг богино хугацаанд хурдан хуулах, бусадтай хуваалцах боломжтой гэсэн үг юм. Хэрэглэгчийн хандалтын хамгийн дээд хурдыг тодорхойлж, ангилах зорилгоор хэмжилтийг Улаанбаатар хотод байршуулсан туршилтын серверээс хэмжилтэд оролцогч хэрэглэгчдийн төхөөрөмжүүдийн хооронд хийсэн. Түүнчлэн дийлэнх интернетийн контент Монгол Улсын гадна байршдаг тул хоёр гадаад улс (Франкфурт, Лос Анжелес)-д мөн энэхүү хэмжилтийг хийж гүйцэтгэсэн.

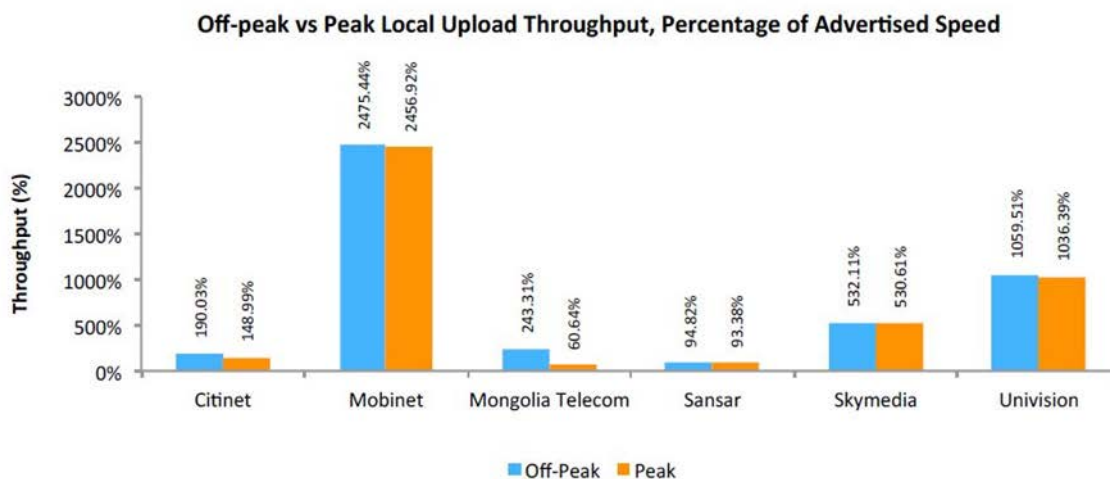
Өмнө нь хэрэглэгч мэдээлэл байршуулахаас илүүтэй татаж авдаг байсан нь технологийг асиметрик байдлаар инженерчилж, татах хурдыг байршуулах хурднаас өндөр байлгахад хүргэсэн. Гэвч мэдээллийг татаж авахаас илүүтэй байршуулах нь нэмэгдэж буй өнөө үед ч гэсэн дэлхий даяар борлуулагдаж буй өргөн зурвасын үйлчилгээний дийлэнх нь асиметрик⁴ чанартай буюу татах хурд нь байршуулах хурднаас хамаагүй өндөр байсаар байна.

Тайлангийн өмнөх бүлэгт мэдээлэл татах (download throughput) хурданд хийсэн хэмжилтийн үр дүнг хэрэглэгчдэд хүргэхээр сурталчилсан бүтээгдэхүүн, үйлчилгээний хувиар илэрхийлсэн. Энэхүү аргачлалыг мөн мэдээлэл байршуулах гүйцэтгэлийн үр дүнг илэрхийлэхэд ашигласан. Ингэснээр өөр өөр хурдтай бүтээгдэхүүнүүдийг өөр хооронд нь харьцуулах боломж бүрдэж байгаа юм.

Зураг 6-д дотоод мэдээлэл байршуулах хурдыг хамгийн их болон бага ачаалалтай үед үйлчилгээ эрхлэгч тус бүрийн мэдээлэл байршуулах хамгийн өндөр хурдны хувиар илэрхийлэв.

Үр дүн нь тайлангийн өмнөх бүлэгт үзүүлсэн мэдээлэл татах хурд (download throughput)-ны үр дүнтэй маш ойролцоо гарсан. Сансар интернет ХХК нь зарласан хурдандаа хүрсэн интернетийн үйлчилгээг (94%) үзүүлж чадахгүй байгаа нь харагдаж байна. Харин Мобинет ХХК хамгийн өндөр гүйцэтгэлтэй буюу ойролцоогоор сурталчилсан хурдаасаа 25 дахин илүү хурдтай үйлчилгээг үзүүлсэн байна. МЦХ ХК-ийн мэдээлэл байршуулах хурд оргил ачааллын үеэр 243%-иас 61% болтлоо огцом буурсан үзүүлэлттэй байна.

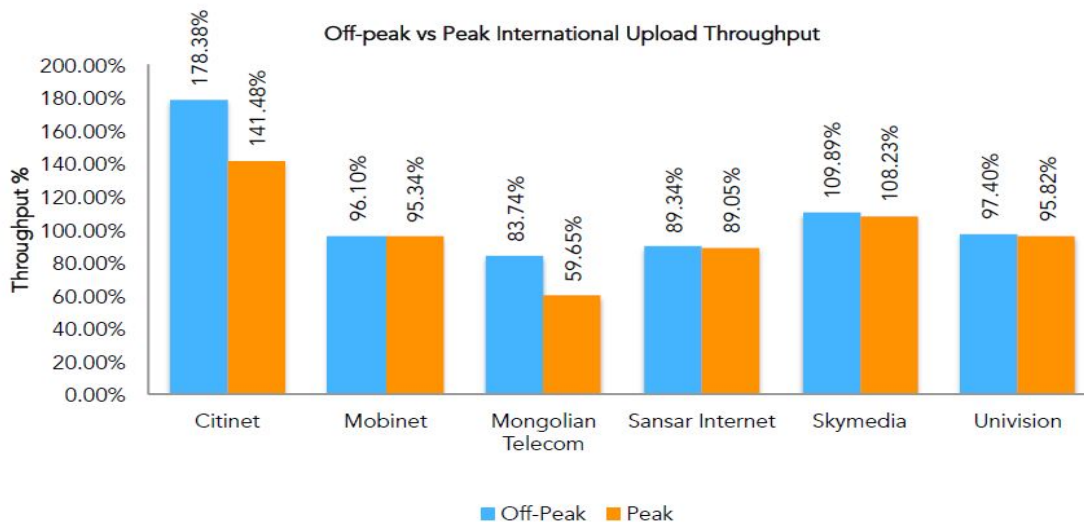
⁴ Интернетийн үйлчилгээний хувьд асиметрик шинж чанартай байна гэдэг нь татах хурд болон байршуулах хурд харилцан адилгүй байхыг хэлж байгаа болно. Тухайлбал интернетийн үйлчилгээний хувьд татах хурд нь байршуулах хурднаас хамаагүй өндөр байдаг.



Зураг 6: Дотоодын байршуулах хурдыг хамгийн өндөр болон бага ачааллын үеэр интернетийн үйлчилгээ эрхлэгч нэг бүрийн мэдээлэл байршуулах хамгийн өндөр хурдны хувиар илэрхийлэв

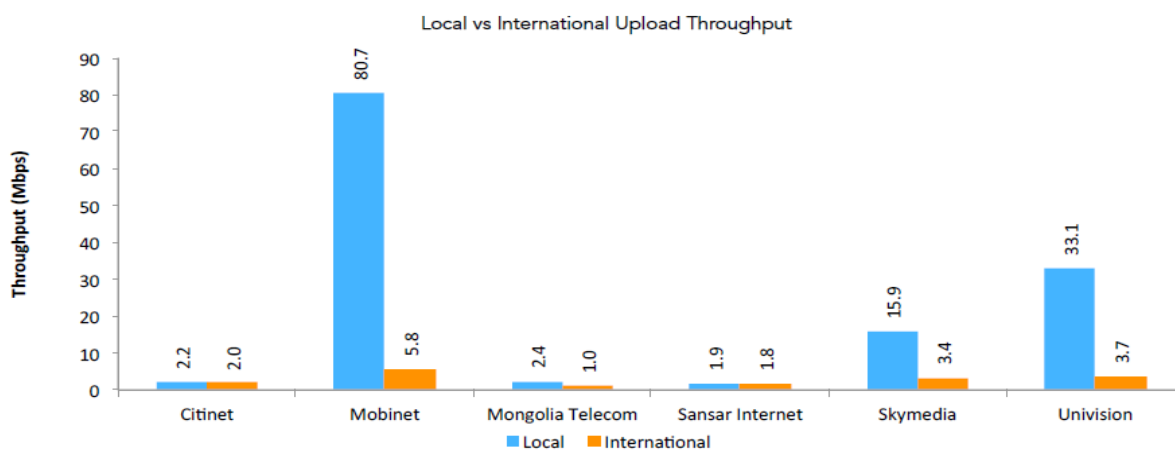
Өмнөх бүлэгт татах (download) тал дээр дотоод урсгал хязгаарлалтгүй, гадаадад байршсан мэдээлийг татах хурд нь хэрэглэгчийн гэрээлсэн хурдаар хязгаарлагдаж байна гэж дүгнэсэн. Үүнтэй адил үзүүлэлт байршуулах/upload тал дээр мөн харагдаж байна.

Зураг 7-д гадаад байршуулах (upload) хурд нь сурталчилсан хурдтайгаа дүйж байгааг харуулсан байна. Дотоод байршуулах хурдны хувьд МЦХ ХК оргил ачааллын үеэр 84%-иас 64% болтлоо буурсан байна. Ситинет ХХК-ийн хувьд мөн хурдны үзүүлэлт оргил ачаалалтай цагаар буурсан байгаа боловч хамгийн бага ачаалалтай үед өөрийн сурталчилсан хурдны 178%-тай тэнцэхүйц хурдаар үйлчилгээгээ хүргэсэн байна.



Зураг 7: Оргил болон бага ачаалалтай цагууд дах гадаад байршуулах бодит хурд (international throughput)

Дотоод болон гадаад байршуулах гүйцэтгэлийн хооронд маш их зөрүүтэй байгаа нь Зураг 8-аас харагдаж байна. Мэдээлэл татах хурдны хувьд Мобинет ХХК-ийн дотоод болон гадаад байршуулах үйлчилгээ хамгийн их зөрүүтэй байна. Скаймедиа ХХК болон Юнивишн ХХК-ийн хувьд дотоодын гүйцэтгэл нь гадаад талаас илүү сайн байна. Харин Ситинет ХХК-ийн хувьд мэдээлэл татах тал дээр дотоодын хурд нь гадаад хурдаас нэлээд өндөр байсан бол мэдээлэл байршуулах тал дээр дотоод болон гадаад хурдны гүйцэтгэл ойролцоо байгаа нь сонирхол татаж байна. Сансар интернет ХХК-ийн хувьд дотоод болон гадаад гүйцэтгэлийн хувьд адилхан үзүүлэлттэй байна.



Зураг 8: Дотоод болон гадаад мэдээлэл байршуулах хурд/ upload Throughput

Дээрх Зураг 8-д харуулсан мэдээлэл байршуулах үйлчилгээний хувьд дотоодын урсгал хязгаарлалтгүй байгаа бол харин гадаад урсгал дээр хязгаарлалт байгааг харуулж байна. Өмнө нь дурдсанчлан ерөнхийдөө татах гүйцэтгэл нь байршуулах гүйцэтгэлээсээ хамаагүй өндөр байдаг бөгөөд Самнөүз компанийн өмнө нь хамтран ажиллаж байсан бусад улсуудын хувьд ч хэмжилт хийхэд үр дүн нь мөн адил асиметрик шинж чанартай байсан. Гэвч Монголын хувьд мэдээлэл байршуулах гүйцэтгэл нь татах гүйцэтгэлтэй бараг бүх тохиолдолд ойролцоо байгаа нь сонирхол татаж байв. Мэдээлэл байршуулах болон татах хурдны харилцан адилгүй (асиметрик) байдаг шинж чанар нь түгээх технологиос (тухайлбал ADSL⁵ г.м) болдог. Тиймээс мэдээлэл байршуулах болон татах хурд адилхан байна гэдэг нь интернет холболтын хувьд хязгаарлалт хийгдэж байгааг харуулж байна.

Сүлжээн дэх хоцролт (Latency)

Сүлжээн дэх хоцролт гэдэг нь мэдээллийн багц А цэгээс Б цэг хүртэл ямар хугацаанд дамжуулагдаж байгааг хэмждэг. Энэ нь интернетийн үйлчилгээний гүйцэтгэлийн чухал үзүүлэлт юм. Учир нь уг үзүүлэлт нь интернетийн үндсэн суурь болсон дэд бүтцийн чанарын үндсэн үзүүлэлтийн нэг юм. Хэрэв сүлжээн дэх хоцролт (latency) өндөр байвал тухайн хэрэглэгч ямар ч өндөр хурдтай интернетийн үйлчилгээ авсан уг үзүүлэлтээс шалтгаалан интернетийн хурд нь хязгаарлагдах болно.

⁵ ADSL- asymmetric digital subscriber line. Энэ технологи нь хэрэглэгч рүү чиглэсэн буюу татах талдаа урсгалын хэмжээ өндөр байдаг. Тийм ч учраас нэр нь “асиметрик” гэж нэрлэсэн байдаг.

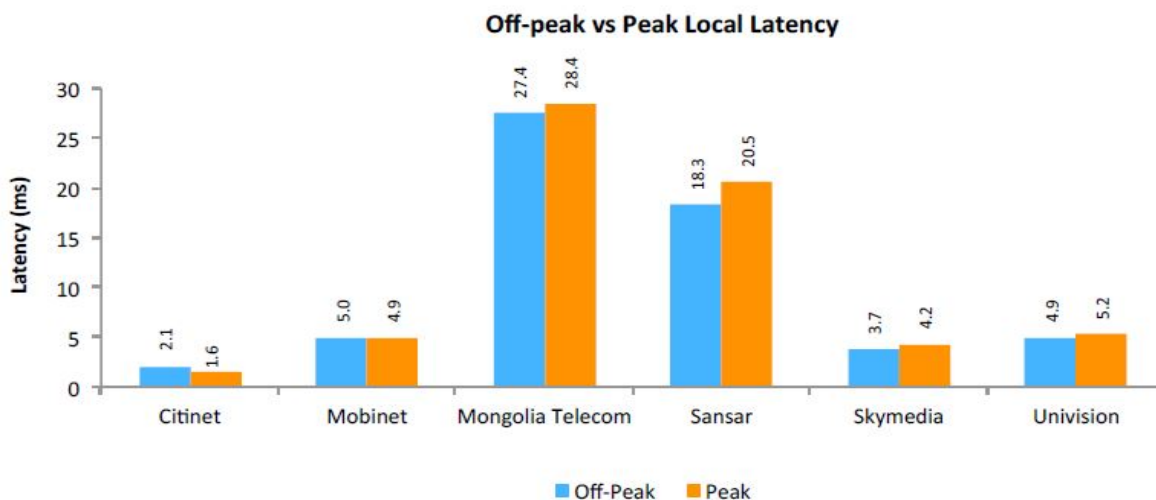
Энэ бүлэгт “сүлжээн дэх хоцролт”-г мэдээллийн багц А цэгээс Б цэг хүрээд эргэн А цэгт хүрч ирэх хугацаагаар авч үзсэн болно. Сүлжээн дэх хоцролтыг ингэж 2 талд нь авч үзэх хамгийн өргөн хэрэглэгддэг (жишээ нь: “ping” хэрэглээ хоёр талын хүлээгдлийг тодорхойлдог) боловч ихэнх тохиолдолд энэ утгаар нь авч үздэггүй. Энэхүү тайланд мэдээллийн багцыг хүлээн авч, дамжуулах хүртэл хоёр талд сүлжээнд хоцролт хэр байгааг тодорхойлсон болно.

Хоцролтыг миллисекундээр илэрхийлнэ. Үр дүн нь бага байх тусмаа сайн. Хоцролт нь доод хязгаартай ба энэ нь вакуум орчин дахь гэрлийн хурдаас хамаардаг боловч зарим тохиолдолд технологийн хязгаарлалтаас шалтгаалан доод хязгаарыг нэмэгдүүлдэг. Жишээлбэл, ADSL үйлчилгээ нь орчин үеийн шилэн кабелийн үйлчилгээтэй харьцуулахад хоцролт өндөртэй байдаг.

Уг үзүүлэлт нь сүлжээний багтаамжтай (өргөн зурвасын сүлжээгээр дамжих мэдээллийн хэмжээ) холбоогүй боловч интернетийн боломжит хурдад сөргөөр нөлөөлдөг. Түүнчлэн оргил ачааллын үеэр хоцролт өсч буй нь сүлжээний аль нэг хэсэгт хэт ачаалал бий болж байгааг харуулж байгаа юм. Ингэснээр роутер мэдээллийн багцыг хүлээн авч, дамжуулахад илүү хугацаа зарцуулдаг.

Сүлжээн дэх хоцролт нь ерөнхийдөө орон зайн функц гэдгийг ойлгох хэрэгтэй. Бидний хийж буй энэхүү хэмжилтийн серверүүд нь дотоод (Улаанбаатар хот)-д болон гадаад (Франкфурт, Лос Анжелес)-д байршиж байгаа болно. Гадаадад байршуулсан сервер хүртэл хоцролт нь мэдээж илүү өндөр байгаа нь харагдаж байна. Гэвч серверийг зөвхөн байрлалын хувьд ойрхон байршуулснаар асуудлыг шийднэ гэж ойлгож болохгүй юм. Тухайлбал хэрэв сүлжээний дизайн эсхүл ямар нэг алдааны улмаас мэдээллийн багц улс дамнан дамжуулагдаж болох бөгөөд энэ тохиолдолд хоцролт өснө.

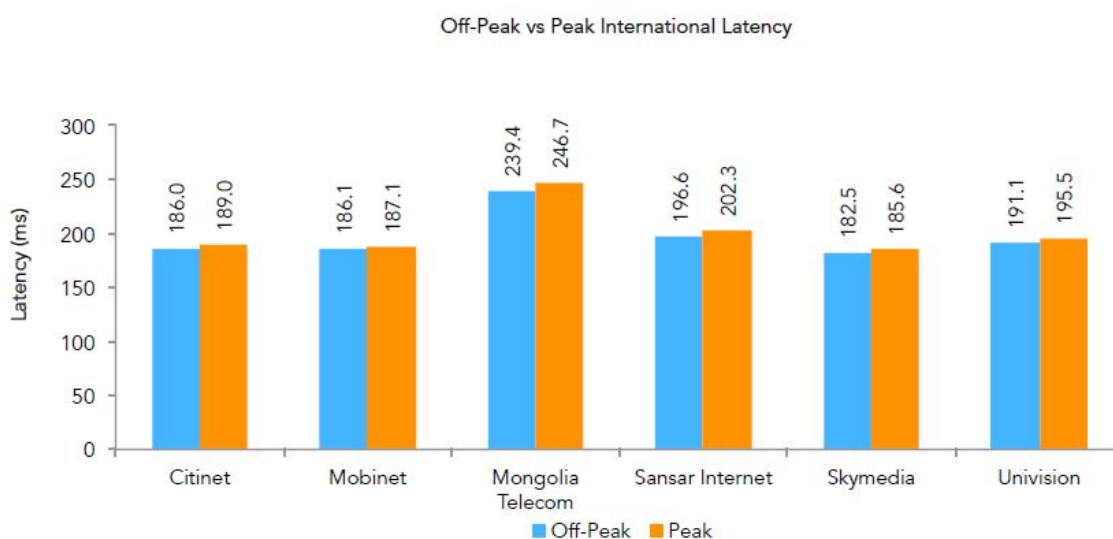
Зураг 9-т УБ хот дах тестийн байршлын хувьд хоцролт хамгийн их болон бага ачааллын үед ямар байгааг харуулав. Хэмжилтээс Ситинет, Мобинет, Скаймедиа болон Юнивишн ХХК-иудын хувьд уг үзүүлэлт 5 миллисекундээс бага байгаа нь интернетийн үйлчилгээг FTTP технологийн тусламжтайгаар хүргэж байгааг илтгэж байна. Харин МЦХ ХК, Сансар интернет ХХК-иудын хоцролт нь харьцангуй өндөр буюу 18-28 миллисекунд байна. Энэ нь интернетийн үйлчилгээг DSL-д суурилсан технологи ашиглан хүргэж байгааг харуулж байна. Хэдий нөхцөл байдал ийм байдалтай боловч интернетийн хэрэглэгчээс дотоод (local) сүлжээнд хийх холболтын хоцролт нь хүлээн зөвшөөрөгдөх түвшинд байна.



Зураг 9: Хамгийн бага болон их ачаалалтай үеийн дотоод сүлжээнд хийх холболтын хоцролт

Олонх тохиолдолд дотоод сүлжээнд хийх холболтын хоцролт нь хамгийн их болон бага ачааллын аль ч үед адилхан байв. Энэ нь Монгол Улс (өөрөөр хэлбэл сүлжээн дэх хоцролт нөлөөлөхүйц хэмжээнд биш)-ын дотоод түгээх сүлжээний ачаалал хэвийн байна гэж үзэж болохуйц байна үг юм. Ямар ч интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчийн хувьд хамгийн их ачааллын үед хоцролт нь 2 миллисекундээс хэтрээгүй байв.

Франкфурт, Лос Анжелес дах тест серверүүдэд хийсэн интернетийн хэрэглэгчээс улс хоорондын сүлжээн дэх холболтын хоцролтын хэмжилтийн дүнг Зураг 10-т харуулав. Уг графикт ихэнх үйлчилгээ эрхлэгчдийн ачаалал багатай үеийн хоцролт 182-196 миллисекунд байсан бөгөөд уг дүн ачаалал ихтэй цагуудад маш бага хэмжээгээр нэмэгдсэн байв.



Зураг 10: Хамгийн бага болон их ачаалалтай үеийн улс хоорондын сүлжээн дэх холболтын хоцролт

Гэвч МЦХ ХК-ийн хувьд ачаалал бага үеийн хоцролт 239 миллисекунд, ачаалал их үеийнх нь 247 миллисекунд байв. Энэ нь бусад үйлчилгээ эрхлэгчидтэй харьцуулахад ойролцоогоор 20%-иар өндөр байв. Тус компанийн хувьд нэмэлтээр ADSL-ийн ашиглалтын байдлыг авч үзэхэд сүлжээн дэх хоцролтод нөлөөлөхөөр байсангүй. Энэ нь МЦХ ХК-ийн гадаад холболт хийх зам (route) нь бусад өрсөлдөгч компаниудынхаас өөр байгааг харуулж байна.

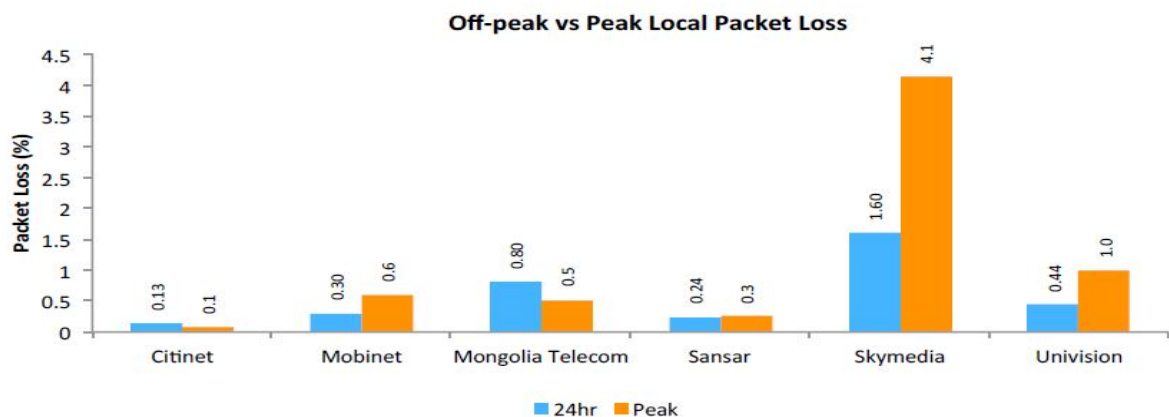
Сүлжээн дэх хоцролтын хэмжилтийн үр дүн нь орон зайн болон түгээх технологи (access technology) талаасаа бидний таамаглаж байсантай ойролцоо байв. Оргил ачаалалтай цагаар уг үзүүлэлт төдийлөн нэмэгдэхгүй байгаа нь гадаад талдаа ачаалал хэвийн байгааг илтгэсэн маш чухал үзүүлэлт юм.

Багцын алдагдал /Packet loss /

Багцын алдагдлын түвшин нь багц А цэгээс Б цэгт хэр найдвартай хүрэхийг харуулдаг. Багцын алдагдал нь сүлжээн дэх хоцролттой нягт холбоотой бөгөөд интернет орчинд аппликэйшнүүд хэрхэн ажиллаж байгааг тодорхойлох үндсэн хэмжигдэхүүн болдог. Багцын алдагдлын хувь өндөр байх тусам интернет дэх аппликэйшнүүд хангалттай чанартай ажиллаж чадахгүйд хүрдэг.

Ачаалал ихтэй үеэр багцын алдагдал нэмэгдэх магадлалтай, учир нь сүлжээний ачаалал нэмэгдснээр сүлжээний аль нэг хэсэгт бий болсон хэт ачаалал мэдээллийн багц алдагдахад хүргэдэг талтай.

Багцын алдагдлыг дотоодод болон гадаадад байршуулсан тест серверүүдэд хэмжсэн. Гадаад дах тест серверүүдийн хэмжилтээс гадаад улс руу чиглэсэн багцын алдагдал өндөр байгаа нь нэгд туулах зам уртаас гадна ачаалал ихтэй сүлжээгээр дамжих магадлал өндөр байдагтай холбоотой. Зураг 11-д ихэнх үйлчилгээ эрхлэгчдийн хувьд ачаалал бага үеэр багцын алдагдал маш бага байгааг харуулж байна. Харин Скаймедиа ХХК дунджаар 1.6%-ийн алдагдалтай байгаа бөгөөд энэ нь дотоодод хийж байгаа хэмжилтийн хувьд багцын алдагдал нилээд өндөр байна гэсэн үг юм.

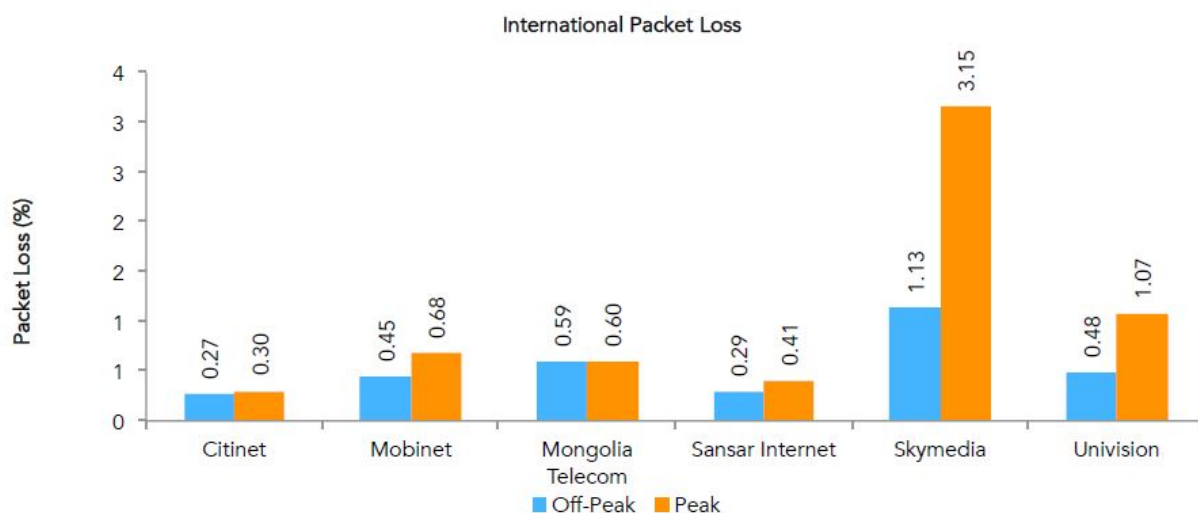


Зураг 11: Хамгийн бага болон их ачаалалтай үеийн дотоод сүлжээн дэх багцын алдагдал

Улмаар ачаалал нэмэгдсэн цагуудад багцын алдагдал 4% гаран хувьд хүрч байна. Энэ тохиолдолд вэб хуудсыг ачаалахад мэдэгдэхүйц удааширна. Хэдийгээр энэ нь цөөн тооны оролцогчдоос авсан үр дүн тул тооцохгүй орхиж болох боловч бусад интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчидтэй харьцуулахад Скаймедиа ХХК-ийн хэрэглэгчдийн хувьд багцын алдагдлын түвшин өндөр байгаа нь харагдсан.

Бусад үйлчилгээ эрхлэгчдийн хувьд багцын алдагдлын түвшин ачаалал их болон бага аль ч үед харьцангуй тогтмол байв. Харин Юнивишн ХХК-ийн хувьд багцын алдагдал ачаалал багатай үед 0.44% байснаас ачаалал нэмэгдсэн цагуудад 0.99% болж өссөн нь анхаарал хандуулах хэрэгтэйг харуулж байна.

Ачаалал их болон бага үед гадаад серверүүд дэх багцын алдагдлын түвшинг Зураг 12-г харуулав. Үр дүн нь Зураг 11-г үзүүлсэн дотоод дах багцын алдагдлын түвшинтэй маш адилхан байв. Гадаад талдаа багцын алдагдал дотоодын түвшнээс багагүй өндөр байгаа нь байвал зохих хэмжээнд байгааг харуулж байна. Энэ нь нийт интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчдийн хувьд гадаад холболт дээрх ачаалал хэвийн байгааг дахин баталж байна. Гэвч энд Скаймедиа ХХК-г дахин онцлох шаардлагатай. Учир нь гадаад сервер дэх багцын алдагдал нь дотоод сервер дэх алдагдлаас илт бага байна. Ерөнхийдөө өмнөх дүр зурагтай адил ачаалал бага байхад багцын алдагдал өндөр байгаа бөгөөд ачаалал нэмэгдэхэд энэ түвшин нилээд нэмэгдэж байгаа нь харагдаж байна. Дотоод болон гадаад серверүүд дэх хэмжилтийн дүнгээс харахад Скаймедиа ХХК-ийн түгээх сүлжээнд асуудал байна гэж үзэхээр байна.



Зураг 12: Хамгийн бага болон их ачаалалтай үеийн улс хоорондын сүлжээн дэх багцын алдагдал

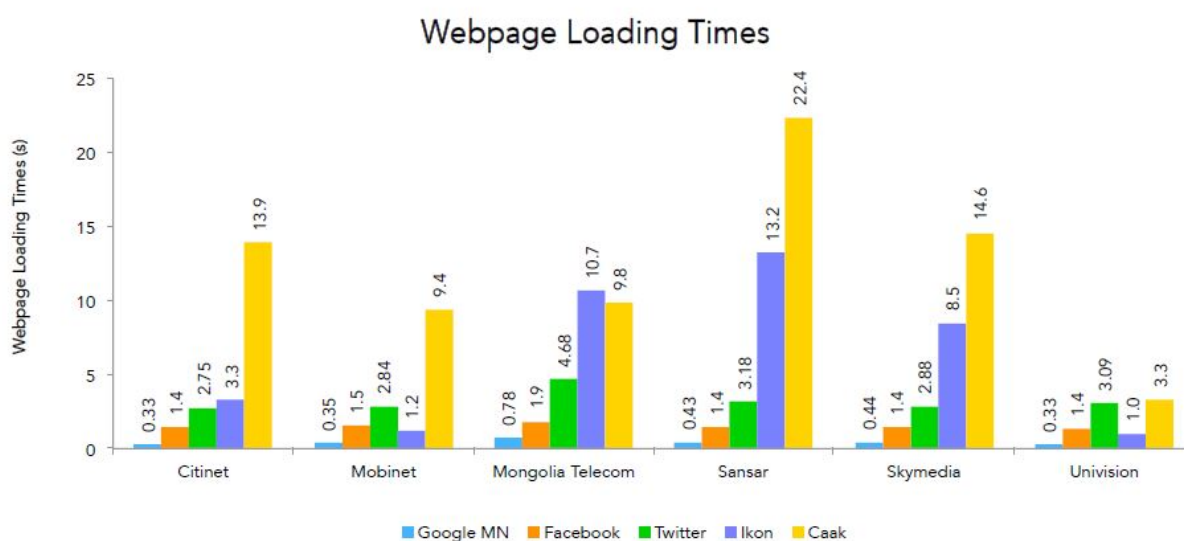
Скаймедиа ХХК-иас бусад үйлчилгээ эрхлэгчдийн хувьд багцын алдагдал ачаалал их болон бага аль ч цагуудад маш бага байна. Энэ тохиолдолд эцсийн хэрэглэгчдийн хүлээн авч буй үйлчилгээнд мэдэгдэхүйц нөлөө үзүүлэхгүй.

Веб хуудас ачаалах хугацаа /Web site loading time /

Вэб хуудас ачаалах хугацаа нь вэб хуудасны бүхий л элементүүдийг ачаалж, уншихад шаардагдах хугацааг хэмждэг. Туршилтыг Google, Facebook, Twitter, Ikon болон Саак сайтууд дээр явуулсан.

Ижил төрлийн веб хуудас ачаалах хугацаа нь үйлчилгээ эрхлэгч тус бүр дээр харилцан адилгүй эрс тэрс үзүүлэлт гарсан тул вэб сайт тус бүрээр нь задалж гаргав.

Вэб хуудсуудыг ачаалах хугацаа (секунд)-г хэмжилтэнд хамрагдсан үйлчилгээ эрхлэгч тус бүрээр Зураг 13-т харуулав. Бүх үйлчилгээ эрхлэгчдийн хувьд Google рүү хандах хурд хамгийн хурдан (0.3-0.8 сек) байсан бол Саак.mn руу хандах хурд хамгийн удаан (3.3-22.4 сек) байв. Гэвч Google нь АНУ-д байрлалтай Америк компани бол харин Саак нь Монголд байрлалтай Монгол компани гэдгээрээ энэ үр дүн сонирхолтой байж магадгүй юм. Бодит байдал дээр Google нь google.mn вэб хуудсыг Монгол Улсаас ажиллуулдаг (иймд энэ нь дотоодын урсгал юм) тул вэб хуудас нь хурдан ачаалагдаж байна. Нөгөө талаар Саак.mn веб хуудсыг Монгол Улсаас ажиллуулдаг ч уг сайт нь их хэмжээний зурган мэдээлэлтэй тул контентийг ачаалахад хугацаа их шаарддаг байна.



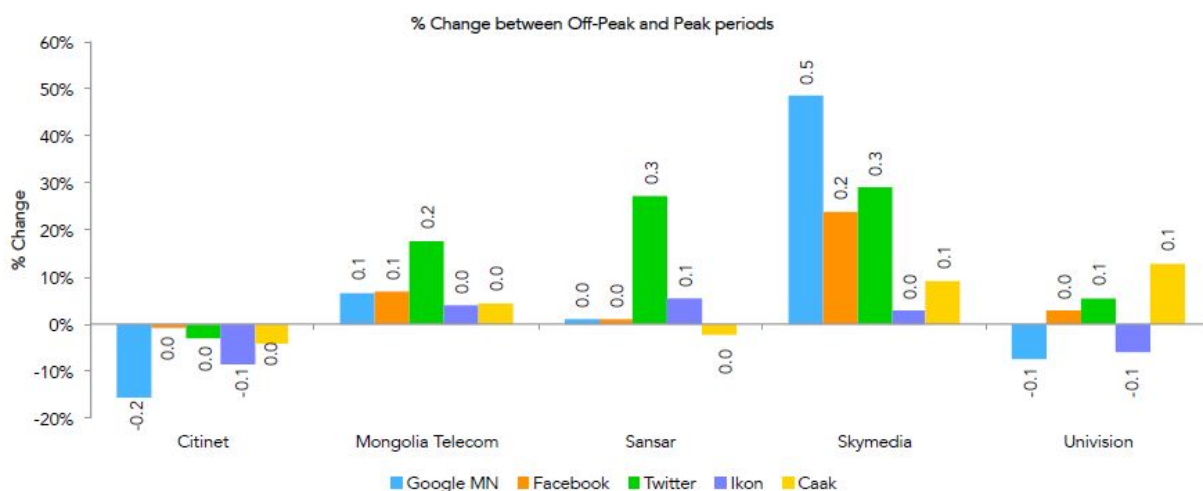
Зураг 13: Хэмжилтэд хамрагдсан үйлчилгээ эрхлэгчдийн веб хуудсыг ачаалах хугацаа

Google, Facebook, Twitter-ийг ачаалах гүйцэтгэл ерөнхийдөө ижил байсан бол Ikon.mn, Саак.mn вэб хуудсуудыг ачаалах хугацаа ихээхэн зөрүүтэй байв. Сансар интернет ХХК-ийн хувьд дээрх хоёр вэб хуудсыг хамгийн удаан ачаалж байсан бөгөөд тус тус 13.1 сек, 22 сек зарцуулж байв.

Энэ нь магадгүй Сансар интернет ХХК нь өөрийн дотоод мэдээлэл татах (download throughput) хурданд хязгаар тогтоож байгаа (Англи эх дээрээ тогтоохгүй байгаа гэж алдаатай бичигдсэн байсныг залруулав) цор ганц үйлчилгээ эрхлэгч учир ингэж гарсан байж магадгүй юм. Гэвч Саак.mn вэб хуудсыг ачаалахад зарцуулж буй хугацаа нь үйлчилгээ эрхлэгчдийн хувьд мөн харилцан адилгүй байв. Мобинет ХХК-ийн хувьд нийт хэмжилтэд оролцсон

интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчдээс дотоод мэдээлэл татах хурдны хувьд (download throughput) хамгийн өндөр гүйцэтгэлтэй байсан хэдий ч Саак.mn вэб хуудсыг ачаалахад ойролцоогоор 9.4 сек зарцуулж байсан бол Юнивишн ХХК-ийн хувьд 3.3 сек байсан.

Оргил ачаалалтай үеэр вэб хуудсыг ачаалах хугацаа нэмэгдэж байгааг Зураг 14-т харуулав. Ихэнх үйлчилгээ эрхлэгчдийн хувьд оргил ачаалалтай цагуудад вэб хуудас ачаалах хугацаа 10-20%-иар ихэсэж байна. Харин Скаймедиа ХХК-ийн хувьд оргил ачаалалтай үед Google-г ачаалах хугацаа 50%, Twitter-г ачаалах хугацаа 29%-иар тус тус нэмэгдсэн байв. Энэ нь ачаалал ихтэй цагуудад Скаймедиа ХХК-ийн багцын алдагдлын түвшин өсдөгтэй холбоотой.



Зураг 14: Ачаалал ихтэй үед вэб хуудсыг ачаалах хугацаа

Ситинет ХХК-ийн хувьд ачаалал ихтэй цагуудад вэб хуудас ачаалах хугацаа нь бага зэрэг буурсан үзүүлэлт харагдаж байна. Гэвч Ситинет ХХК-ийн маш цөөн хэрэглэгч хэмжилтэд хамрагдсан тул үр дүн нь төдийлөн хангалттай байж чадахгүй байна. Иймд веб хуудас ачаалах хугацаанд гарч буй өөрчлөлт нь алдаатай байх магадлалтай. Веб хуудас ачаалахад 20+ сек зарцуулна гэдэг олон хэрэглэгчдийг бухимдуулах нь дамжиггүй юм. Гарсан үр дүнгээс дүгнэхэд томоохон веб компаниуд (Google, Facebook, Twitter г.м) өөрийн вебийн дэд бүтцэд их хэмжээний хөрөнгө оруулалт хийдэг нь тодорхой үр ашгаа өгдөг гэдгийг харуулж байна.

Энэхүү хэмжилтийг УБ, Франкфурт болон Лос Анжелес-д байршуулсан сервэрүүдэд хийгээгүй, харин үйл ажиллагаа явуулж байгаа веб хуудсуудад хийсэн гэдгийг дахин хэлэх нь зүйтэй.

YouTube ачаалахад нэг секундэд сааталгүй илгээгдэх битийн тоо /YouTube bitrate reliably streamed/

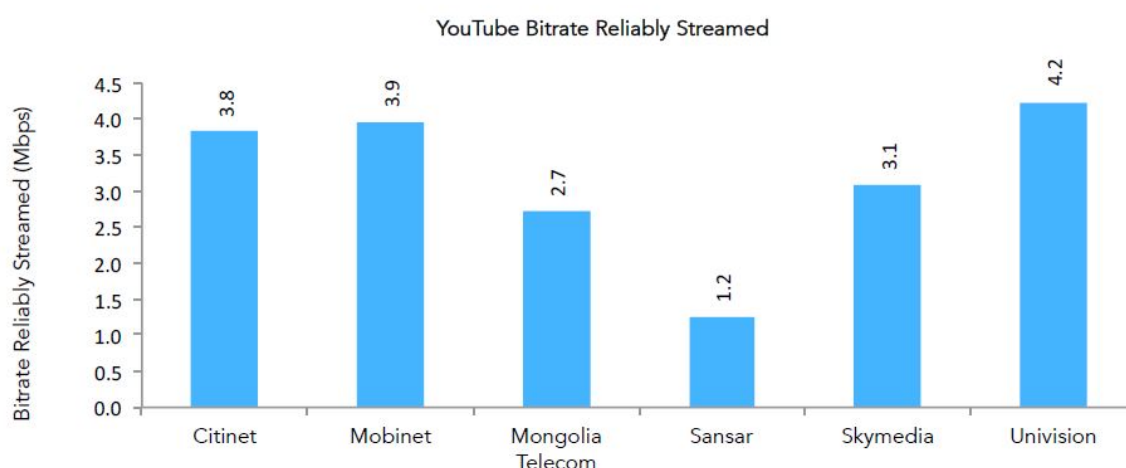
Youtube тест нь хэд хэдэн үзүүлэлтүүдийг хэмждэгийн нэг нь “нэг секундэд буффер хийхгүй буюу урьдчилан нөөцлөхгүйгээр дамжуулах битийн тоо/хурд” юм. Энэ хэмжигдэхүүн нь хэрэглэгчийн интернет холболтоор урьдчилсан нөөцлөлтгүйгээр (ямар нэг гацалтгүйгээр) үзэж болох хамгийн өндөр хурдтай видеог тогтоодог. Энэхүү тестээр эх видео бичлэгүүдийг шууд Youtube-ээс дамжуулж шалгадаг ба энэхүү тестэд тусгай зориулалтын тест серверийг ашигладаггүй.

Уг хэмжигдэхүүнд гардаг хүндрэлтэй асуудал нь Youtube дэх видео бичлэгүүдийн секундэд дамжуулах хамгийн өндөр хурд нь ялгаатай байдагт оршино.

Хэмжилтийг хийхдээ тодорхой давтамжтайгаар хэмжилтэнд авч үзэж буй видео контентуудыг сольдог (хамгийн их үзсэн видеог сонгодог). Үүнээс шалтгаалан хэмжилтийн үр дүнд маш сайн интернет сүлжээний хувьд ч тодорхой шаталсан өөрчлөлтүүд харагддаг. Гэхдээ энэ нь хэмжилт хийх аргачлалтай холбоотой гарч байгаа учраас тооцохгүй байж болно. Хамгийн өндөр хурдтай youtube-ийн видео 4.3Mbps байсан бөгөөд энэ нь нэг секундэд тодрох дүрсний ялгарал 1080 пиксел гэсэн үг юм.

Youtube тестэд Google-ийн бусад улс орнууд дах хуулбар серверийг (Google Global Caches -GGCs) ашигладаг бөгөөд энэхүү хуулбарыг интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчид өөрсдийн сүлжээнд байршуулах боломжтой байдаг. Ийм хуулбар нь видео контентуудыг хэрэглэгчдэд илүү ойртуулдагаас үйлчилгээ эрхлэгчид хооронд урсгал солилцох болон харилцан холбогдох багтаамжийг чөлөөлдөг. “Вайтбокс” төхөөрөмжийн IP хаягаас харахад Youtube контентууд Монгол Улсаас дамжуулагдаж байгаа нь харагдаж байна.

Зураг 15-д Youtube-с урьдчилан нөөцлөхгүй (буферлэхгүй) үзэх боломжтой видео контентийн хамгийн өндөр хурдыг үйлчилгээ эрхлэгч тус бүрээр харуулав.



Зураг 15: Youtube-с буфер хийхгүй үзэж болох видео контентийн хамгийн өндөр хурд

Ситинет, Мобинет болон Юнивишн ХХК-иудын хувьд дунджаар 3.82 Mbps хурдтайгаар видеог дамжуулж байгаа нь youtube-ийн хамгийн өндөр хурдтай видео контент буюу

4.3Mbps хурдад дөхсөн байна. Гэвч ADSL дээр суурилсан үйлчилгээтэй МЦХ ХК, Сансар интернет ХХК-иудын хувьд уг хэмжээ маш доогуур буюу 2.72 Mbps болон 1.24 Mbps тус тус байна. Скаймедиа ХХК-ийн хувьд мөн адил бусад үйлчилгээ эрхлэгч компаниудаас доогуур буюу дөнгөж 3.08 Mbps байна. Энэ нь багцын алдагдлаас шалтгаалж байх магадлалтай. Эдгээр үр дүнгээс харахад дотоод урсгал саадгүй байх нь хэрэглэгчийн урсгалд ихээр нөлөөлдөг болох нь харагдаж байна. Ситинет ХХК-гийн хувьд гэхэд зөвхөн 1 болон 2 Mbps багцтай хэрэглэгчид хэмжилтийн түүвэрт хамрагдсан. Гэхдээ эдгээр хэрэглэгчдийн Youtube-ээс үзэж байгаа видео контентийн хурд дунджаар 3.82 Mbps байгаа нь бусад гадаад урсгалууд шиг хязгаарлалт Youtube дээр байхгүй байгаа нь харагдаж байна.

Дүгнэлт, зөвлөмж

Энэхүү тайлан нь ХХЗХ-ны захиалгаар интернетийн үйлчилгээнд хийж буй эхний хэмжилт юм. Хэмжилтэнд оролцогчдын тоо харьцангуй цөөн байсан ч хэмжигдсэн үзүүлэлтүүд нь хангалттай логик дүгнэлт гаргахуйц зүй зохицолтой байсан. Хэдийгээр хэмжилтийн түүврийн тоо бага байсан ч хэрэглэгчийн авч буй үйлчилгээнд нөлөөлж буй чухал зүйлүүдийг маш тодоор гаргаж өгсөн. Хэрэв түүврийн тоог нэмэгдүүлвэл Монголын интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчдийн үйл ажиллагааны гүйцэтгэлийн талаарх илүү нарийн мэдээллийг харах боломжтой. Хэмжилтийг эхлээд удаагүй байгаа ч хэрэглэгчдэд хүрч буй үйлчилгээнд сүлжээ талаасаа хэд хэдэн асуудлууд нөлөөлж буйг тогтоох боломжтой байна. Жишээлбэл, Скаймедиа ХХК-ийн хувьд хамгийн их болон бага ачаалалтай цагуудад мэдэгдэхүйц багцын алдагдалтай байсан. Энэ нь веб броузинг хийхэд болон YouTube ашиглахад нөлөөлж байгаа нь харагдсан. Ер нь түүврийн хэмжээг нэмж, шинэ тестүүд хийх тохиолдолд бусад интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчдийн хувьд ч дээрх асуудлууд илэрч болзошгүй юм.

Хэмжилтийн үр дүнгээс гадаад болон дотоод урсгалд харилцан адилгүй хандаж байгаа нь хамгийн онцолж үзэхээр асуудал байв. Дотоодод төгсөж буй урсгалд хязгаарлалт тавьдаггүй, хурдны хувьд ч гэрээлсэн хурднаасаа хэд дахин өндөр хурдаар холбогддог бол харин урсгал гадаадад төгсөж байгаа тохиолдолд хурд нь хэрэглэгчийн гэрээлсэн хурдаар хязгаарлагдаж байв.

Энэ нь сүлжээний нээлттэй байх зарчмын (net neutrality) хувьд ноцтой асуудал юм. Өөрөөр хэлбэл санхүүгийн болоод техникийн хувьд чадавхитай гадаадын том контент провайдеруудын хувьд өөрсдийн хуулбар серверүүдийг Монголд байршуулж дотоодын хэрэглэгчдэд өөрсдийн контентийг өндөр чанартай хүргэх боломжийг бүрдүүлж чадна. Харин гадаадын жижиг контент провайдерүүдийн хувьд энэ нь хүндрэлтэй. Жишээлбэл энэ хэмжилтээр Google/YouTube хэдийн Монголд серверүүдээ байршуулж, Монголын хэрэглэгчдэд гэрээлсэн хурднаасаа хамаагүй өндөр хурдаар холболт хийх боломжийг бүрдүүлсэн байгаа нь илэрхий байна.

Цаашид дараах арга хэмжээг авахыг зөвлөж байна. Үүнд:

- Зохицуулах хорооны цаашдын зорилго, зорилгод нийцсэн урт хугацаанд тасралтгүй үргэлжлэх хэмжилт, мониторингийн төсөл хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэх. Томоохон интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчдийн хамгийн нийтлэг багцуудыг хамруулах нь зүйтэй. Түүврийг зах зээлд эзлэх хувиар газар зүйн тархалт, үйлчилгээний хамрах хүрээг харгалзан сонгох нь хэрэгтэй. Хэрэв стратегийн ач холбогдолтой гэж үзэж байвал жижиг интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчдийн үйлчилгээний багцуудыг (өндөр хурдтай FTTP зэрэг) хамруулж болно. Зохицуулагчдын хувьд ихэвчлэн хөдөө орон нутаг болон хот суурин газрын үйлчилгээнд чанарын ялгаа байгаа эсэхийг тогтоох зорилго тавьдаг. Энэ асуудлын хувьд Самнөүз компани хөдөө болон хотоос хангалттай тооны хэрэглэгч хэмжилтэд оролцох тохиолдолд энэ талаар бодитой дүгнэлтийг гаргах бүрэн боломжтой. Зохицуулах хорооны зүгээс түүврийг сонгох,

тест хийх хуваарь, хэмжих үзүүлэлтийг тодорхойлох юм. Харин Самнөүз компани нь тус хорооны энэхүү зорилгыг хэрэгжүүлэхэд дэлхийн бусад улс орнуудад хэрэгжүүлж буй ижил төрлийн төслүүдээс олж авсан мэдлэг, туршлагадаа тулгуурлан дэмжиж ажиллах болно.

- Интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчид болон бусад холбогдох талуудыг (гол контент провайдерүүдийг г.м) энэхүү төсөлд хамруулах. Төслийн үйл ажиллагаанд интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчдийг оролцуулах нь эцсийн үр дүнд эерэг нөлөөтэй. Америкийн зохицуулах байгууллагаас (FCC) Measuring Broadband America төслийг хэрэгжүүлж байгаа бөгөөд уг төслийн хүрээнд интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчид нь Самнөүз компанитай хамтран ажиллаж байгаа болно. Америкийн зохицуулах байгууллага (FCC) нь оролцогчдыг сонгох, оролцогчдын мэдээллийг баталгаажуулах (үйлчилгээ багц, технологи, байршил г.м), хэмжилтэд оролцогчдын авч буй дата багцын хэмжээг нэмэгдүүлэх зэрэг арга хэмжээг авч ажилладаг бөгөөд ингэснээр хэмжилтийн арга зүй илүү таатай болсон. Гол контент провайдерүүд Google болон Netflix мөн уг төсөлд хамтран оролцож байна. Төслийн хүрээнд талуудын хамтын ажиллагааны зарчим, интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчдийн зүгээс хэмжилтийн дүнд санаатайгаар нөлөөлөх зэргийг хориглосон үйл ажиллагааны дүрмийг ('Code of Conduct') баталж мөрдүүлж байна.
- Интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчдийн дотоод болон гадаад урсгалд ялгавартай хандаж байгааг цаашид нарийвчлан судлах. Зохицуулах хороо нь интернетийн үйлчилгээ эрхлэгчдийн тоо болон тэдгээр дэх түүврийн тоог нэмэгдүүлж үйлчилгээ эрхлэгчдийн зүгээс чухам ямар үйл ажиллагаа явуулж байгааг, энэ нь хэрэглэгчдэд хэрхэн нөлөөлж байгааг мэдэх боломжтой. Ингэснээр олон нийтэд болон Монголд бизнес хийхээр төлөвлөж буй бизнес эрхлэгчдэд ил тод нээлттэй байдлыг бий болгоход тустай. Түүнчлэн зохицуулалт хийхэд шаардлагатай баримт, мэдээллийг цуглуулах арга хэрэгсэл болгон ашиглах боломжтой.
- Хэмжилтийн үр дүнг тогтмол мэдээлэх (хамгийн багадаа жилд нэг удаа). Мэдээлэх хэлбэр нь олон хуудас бүхий тайлан (FCC, OfCom) эсхүл олон нийт тухай бүр шууд хандаж мэдээлэл авч байж болохуйцаар веб хандалттай (IDA) байж болно. Тайлан хэлбэрээр илэрхийлэх нь хэмжилтийн үр дүнд тайлбар хийж, ойлгомжтой болгох давуу талтай. Хэмжилтийн бодит үр дүнг тогтмол хэвлэн нийтлэх нь өрсөлдөөнийг чиглүүлж, зах зээл дэх нээлттэй, ил тод байдлыг хангахад тустай.