

Өргөн зурвасын үйлчилгээний чанарын үзүүлэлтүүд



Өмнөх үг

2020 оны 9-р сард болсон ОУЦХБ-ын Цахилгаан холбоо/МХХТ-ийн үзүүлэлтүүдийн эксперт группын (EGTI) 11-р хурлаар суурин болон хөдөлгөөнт өргөн зурвасын үйлчилгээний чанарыг (QoS) хэмжих нэмэлт нарийвчилсан мэдээллийг өгөх зорилгоор дараах шинэ үзүүлэлтүүдийг тохиролцсон.

Энэхүү баримт бичигт танилцуулсан тодорхойлолт, аргачлалыг чанарын үзүүлэлтүүдийн талаархи EGTI эксперт группын тайланд үндэслэсэн болно. Цаашид аргачлалыг боловсронгуй болгох талаар эксперт групптэй хэлэлцэн тохиролцох болно.

ОУЦХБ нь доор жагсаасан өргөн зурвасын чанарын үзүүлэлтүүдийг "Дэлхийн Цахилгаан холбоо/МХХТ-ийн үзүүлэлтүүдийн Урт Асуулга 2021" (*World Telecommunication/ICT Indicators (WTI) Long Questionnaire 2021*)- с цуглуулж эхэлсэн.

ШИНЭ Үзүүлэлт: Хөдөлгөөнт өргөн зурвасын татаж авах дундаж чадамж, бит/секундээр (i146mwdl)

Тодорхойлолт:

Татаж авах дундаж чадамж (download throughput) гэж хөдөлгөөнт өргөн зурвасын сүлжээнд нэг секундэд татаж авах дата хэмжээг битээр (in bits) илэрхийлснийг хэлнэ.

Нийт дамжуулсан дата хэмжээг (in bits) татаж авсан хугацаанд (секундэд) харьцуулж тооцно.

Цуглуулах арга:

Өгөгдөл татаж авах чадамжийг тооцоолохдоо тест файлыг алдаагүй, гүйцэт дамжуулсан хугацааг уг файлын хэмжээнд хуваана.

Дамжуулах хугацаа гэдэг нь хэрэглэгчийн (access) сүлжээн дээр дамжуулалтыг эхлүүлэхэд шаардлагатай мэдээллийг хүлээн авснаас хойш уг файлын сүүлчийн битийг хүлээн авах хүртэлх хугацааны интервал юм.

Чадамжийн хэмжилтийг ялгаатай байршил болон цаг хугацаанд тогтмол хийж, нийт хэмжилтийн дундаж хувийг гаргана. Хэмжилтэд ашиглах файлын хэмжээ нь сүлжээний үзүүлэлтийг харуулахуйц том, жишээ нь (50–100) МВ-с багагүй хэмжээтэй байх.

Хэрэглэгчийн туршлагыг (user experience) тодорхойлохын тулд хөдөлгөөнт болон хөдөлгөөнт бус (stationary) горимд хэмжилт хийхийг зөвлөж байна.

Татаж авах чадамж = \sum дамжуулсан дата хэмжээ (бит) / \sum хугацаа (сек).

Үр дүнг операторууд зохицуулалтын байгууллагад тайлагнаж болно, эсвэл зохицуулах байгууллага тухайн хэмжилтийг хийж болно.

Тодорхойлолт ба хамрах хүрээ:

Жилийн хугацааны дундаж үзүүлэлтийг тайлагнах ёстой.

Хөдөлгөөнт өргөн зурвасын чадамжийг татах хурд нь 256 кбит/с-ээс багагүй хурдыг хангах үүрэн холбооны сүлжээнд ашиглаж буй UMTS, LTE, 5G зэрэг бүх өргөн зурвасын үйлчилгээний технологийн төрлүүдээр хэмжинэ.

Хүн амын тоо, нягтрал, газарзүйн байршил, хэрэглэгчийн үйлчилгээ, үйлчилгээ эрхлэгчдийн тоо, ашигласан хэмжилтийн хэрэгсэл (сүлжээ, талбай (field), судалгаа) зэрэг нь тухайн улсын онцлог ба татаж авах чадамжид нөлөөлдөг. Иймд хэмжилтийн түүвэр нь дараах хүчин зүйлсийг төлөөлөхүйц байх хэрэгтэй:

- Хэмжилт хийсэн хугацаа (оргил ба оргил бус үе)
- Хэмжилтийн тоо (хэрэглэгчийн тоотой пропорциональ)
- Хэмжилтийн байршил (улсын бүсүүдээр)
- Байршлын төрөл (хот, хөдөө)

ШИНЭ Үзүүлэлт: Хөдөлгөөнт өргөн зурвасын илгээх дундаж чадамж, битээр (i146mwul)

Тодорхойлолт:

Илгээх дундаж чадамж (upload throughput) гэж хөдөлгөөнт өргөн зурвасын сүлжээнд нэг секундэд илгээх дата хэмжээг битээр (in bits) илэрхийлснийг хэлнэ.

Нийт илгээсэн дата хэмжээг (in bits) илгээсэн хугацаанд (секундэд) харьцуулж тооцно.

Цуглуулах арга:

Өгөгдөл илгээх чадамжийг тооцоолоходоо тест файлыг алдаагүй, гүйцэт дамжуулсан хугацааг уг файлын хэмжээнд хуваана.

Дамжуулах хугацаа гэдэг нь хэрэглэгчийн (access) сүлжээн дээр дамжуулалтыг эхлүүлэхэд шаардлагатай мэдээллийг хүлээн авснаас хойш уг файлын сүүлчийн битийг хүлээн авах хүртэлх хугацааны интервал юм.

Чадамжийн хэмжилтийг ялгаатай байршил болон цаг хугацаанд тогтмол хийж, нийт хэмжилтийн дундаж хувийг гаргана. Хэмжилтэд ашиглах файлын хэмжээ нь сүлжээний үзүүлэлтийг харуулахуйц том, (50–100) МВ-с багагүй хэмжээтэй байх ёстой.

Хэрэглэгчийн туршлагыг (user experience) тодорхойлохын тулд хөдөлгөөнт болон хөдөлгөөнт бус (stationary) горимд хэмжилт хийхийг зөвлөж байна.

Илгээх чадамж = \sum дамжуулсан дата хэмжээ (бит) / \sum хугацаа (сек).

Үр дүнг операторууд зохицуулах байгууллагад тайлагнаж болно, эсвэл зохицуулах байгууллага тухайн хэмжилтийг хийж болно.

Тодорхойлолт ба хамрах хүрээ:

Жилийн хугацааны дундаж үзүүлэлтийг тайлагнах ёстой.

Хөдөлгөөнт өргөн зурвасын чадамжийг татах хурд нь 256 кбит/с-ээс багагүй хурдыг хангах үүрэн холбооны сүлжээнд ашиглаж буй UMTS, LTE, 5G зэрэг бүх өргөн зурвасын үйлчилгээний технологийн төрлүүдээр хэмжинэ.

Хүн амын тоо, нягтрал, газарзүйн байршил, хэрэглэгчийн үйлчилгээ, үйлчилгээ эрхлэгчдийн тоо, ашигласан хэмжилтийн хэрэгсэл (сүлжээ, талбай, судалгаа) зэрэг нь тухайн улсын онцлог ба илгээх чадамжид нөлөөлдөг. Иймд хэмжилтийн түүвэр нь дараах хүчин зүйлсийг төлөөлөхүйц байх хэрэгтэй:

- Хэмжилт хийсэн хугацаа (оргил ба оргил бус үе)
- Хэмжилтийн тоо (хэрэглэгчийн тоотой пропорциональ)
- Хэмжилтийн байршил (улсын бүсүүдээр)
- Байршлын төрөл (хот, хөдөө)

ШИНЭ Үзүүлэлт: Суурин өргөн зурвасын татаж авах дундаж чадамж, битээр (i147dl)

Тодорхойлолт:

Татаж авах дундаж чадамж (download throughput) гэж суурин өргөн зурвасын сүлжээнд нэг секундэд татаж авах дата хэмжээг битээр (in bits) илэрхийлснийг хэлнэ.

Нийт дамжуулсан дата хэмжээг (in bits) татаж авсан хугацаанд (секундэд) харьцуулж тооцно.

Цуглуулах арга:

Өгөгдөл татаж авах чадамжийг тооцоолохдоо тест файлыг алдаагүй, гүйцэт дамжуулсан хугацааг уг файлын хэмжээнд хуваана.

Дамжуулах хугацаа гэдэг нь хэрэглэгчийн (access) сүлжээн дээр дамжуулалтыг эхлүүлэхэд шаардлагатай мэдээллийг хүлээн авснаас хойш уг файлын сүүлчийн битийг хүлээн авах хүртэлх хугацааны интервал юм.

Чадамжийн хэмжилтийг ялгаатай байршил болон цаг хугацаанд тогтмол хийж, нийт хэмжилтийн дундаж хувийг гаргана. Хэмжилтэд ашиглах файлын хэмжээ нь сүлжээний үзүүлэлтийг харуулахуйц том, (50–100) МВ-с багагүй хэмжээтэй байх ёстой.

Татаж авах чадамж = \sum дамжуулсан дата хэмжээ (бит) / \sum хугацаа (сек).

Үр дүнг операторууд зохицуулалтын байгууллагад тайлагнаж болно, эсвэл зохицуулах байгууллага тухайн хэмжилтийг хийж болно.

Тодорхойлолт ба хамрах хүрээ:

Жилийн хугацааны дундаж үзүүлэлтийг тайлагнах ёстой.

Суурин сүлжээний татаж авах чадамжийг суурин сүлжээний технологи болох xDSL, WFBB, GPON, 5G, DTH Хиймэл дагуул зэрэг өргөн зурвасын үйлчилгээ хүргэж буй бүх төрлийн утастай болон утасгүй сүлжээнд хэмжинэ. Суурин өргөн зурвасын татаж авах хурдыг хэрэглэгчийн төхөөрөмж (CPE) дээр хэмжихийг зөвлөж байна.

Хүн амын тоо, нягтрал, газарзүйн байршил, хэрэглэгчийн үйлчилгээ, үйлчилгээ эрхлэгчдийн тоо, ашигласан хэмжилтийн хэрэгсэл (сүлжээ, талбай, судалгаа) зэрэг нь тухайн улсын онцлог ба татаж авах чадамжид нөлөөлдөг. Иймд хэмжилтийн түүвэр нь дараах хүчин зүйлсийг төлөөлөхүйц байх хэрэгтэй:

- Хэмжилт хийсэн хугацаа (оргил ба оргил бус үе)
- Хэмжилтийн тоо (хэрэглэгчийн тоотой пропорциональ)
- Хэмжилтийн байршил (улсын бүсүүдээр)
- Байршлын төрөл (хот, хөдөө)

ШИНЭ Үзүүлэлт: Суурин өргөн зурвасын илгээх дундаж чадамж, битээр (i147ul)

Тодорхойлолт:

Илгээх дундаж чадамж (upload throughput) гэж суурин өргөн зурвасын сүлжээнд нэг секундэд илгээх дата хэмжээг битээр (in bits) илэрхийлснийг хэлнэ.

Нийт илгээсэн дата хэмжээг (in bits) илгээсэн хугацаанд (секундэд) харьцуулж тооцно.

Цуглуулах арга:

Өгөгдөл илгээх чадамжийг тооцоолохдоо тест файлыг алдаагүй, гүйцэт дамжуулсан хугацааг уг файлын хэмжээнд хуваана.

Дамжуулах хугацаа гэдэг нь хэрэглэгчийн (access) сүлжээн дээр дамжуулалтыг эхлүүлэхэд шаардлагатай мэдээллийг хүлээн авснаас хойш уг файлын сүүлчийн битийг хүлээн авах хүртэлх хугацааны интервал юм.

Чадамжийн хэмжилтийг ялгаатай байршил болон цаг хугацаанд тогтмол хийж, нийт хэмжилтийн дундаж хувийг гаргана. Хэмжилтэд ашиглах файлын хэмжээ нь сүлжээний үзүүлэлтийг харуулахуйц том, (50–100) МВ-с багагүй хэмжээтэй байх.

Илгээх чадамж = \sum дамжуулсан дата хэмжээ (бит) / \sum хугацаа (сек)

Үр дүнг операторууд зохицуулалтын байгууллагад тайлагнаж болно, эсвэл зохицуулах байгууллага тухайн хэмжилтийг хийж болно.

Тодорхойлолт ба хамрах хүрээ:

Жилийн хугацааны дундаж үзүүлэлтийг тайлагнах ёстой.

Суурин сүлжээний илгээх чадамжийг суурин сүлжээний технологи болох xDSL, WFBB, GPON, 5G, DTH, Хиймэл дагуул зэрэг өргөн зурвасын үйлчилгээ хүргэж буй бүх төрлийн утастай болон утасгүй сүлжээнд хэмжинэ. Суурин өргөн зурвасын илгээх хурдыг хэрэглэгчийн төхөөрөмж (CPE) дээр хэмжихийг зөвлөж байна.

Хүн амын тоо, нягтрал, газарзүйн байршил, хэрэглэгчийн үйлчилгээ, үйлчилгээ эрхлэгчдийн тоо, ашигласан хэмжилтийн хэрэгсэл (сүлжээ, талбай, судалгаа) зэрэг нь тухайн улсын онцлог ба илгээх чадамжид нөлөөлдөг. Иймд хэмжилтийн түүвэр нь дараах хүчин зүйлсийг төлөөлөхүйц байх хэрэгтэй:

- Хэмжилт хийсэн хугацаа (оргил ба оргил бус үе)
- Хэмжилтийн тоо (хэрэглэгчийн тоотой пропорциональ)
- Хэмжилтийн байршил (улсын бүсүүдээр)
- Байршлын төрөл (хот, хөдөө)

Нэмэлт зөвлөмжийг Хавсралт 1-ээс үзнэ үү.

ШИНЭ Үзүүлэлт: Хөдөлгөөнт өргөн зурвасын пакетын хоцрогдол, миллсекундээр (i146mwl)

Тодорхойлолт:

Пакетын хоцрогдол гэж тухайн пакет улсын дотор хөдөлгөөнт өргөн зурвасын сүлжээгээр хүрэх ёстой цэгтээ очоод эхэлсэн цэгт буцаж ирэх хугацааг (миллсекунд) хэлнэ. Нийт хэмжсэн пакетын хоцрогдлуудын нийлбэрийг хэмжилтийн тоонд харьцуулж тооцно.

Цуглуулах арга:

1. Аливаа байршил дахь сүлжээний хоцрогдлыг тооцохын тулд тухайн байршилд хэмжсэн утгуудын дунджаар гаргана.
2. Хэрэглэгчийн байршил тус бүрийн сүлжээний хоцрогдлуудын дунджаар сүлжээний хоцрогдлын нийт дунжийг тооцож гаргана.

Үүнийг улс доторх болон олон улсын гэж аль алинаар нь хэмжиж болно. Гэхдээ ОУЦХБ-ын олон улсын стандартын тайланд олон улсын хоцрогдлын хэмжилт нь үйлчилгээ эрхлэгчийн үйлчилгээнээс үл хамаарсан бусад параметрууд (жишээлбэл, олон улсын аль гарц, чиглэлийг ашигладаг зэрэг) нөлөөлж болох тул улс доторх хоцрогдлыг хэмжихийг зөвлөж байна.

Пакетийн дундаж хоцрогдол (мс) = Σ пакет хоцрогдол / хэмжилтийн тоо

Хэмжилтийг үйлчилгээ эрхлэгч эцсийн хэрэглэгчийн байршилд хийж тайланг зохицуулах байгуулагад тайлагнаж болно, эсвэл зохицуулах байгууллага тухайн хэмжилтийг хийж болно.

Тодорхойлолт ба хамрах хүрээ:

Жилийн хугацааны дундаж үзүүлэлтийг тайлагнах ёстой.

Хэмжилтүүд нь ашиглаж буй тоног төхөөрөмж нийлүүлэгч (vendor), операторуудын сонгосон чиглэл, хэмжилтийн хугацаа, хэмжилтэд ашигласан хэрэглэгчийн программууд болон гар утасны сүлжээний төрлөөс хамаарна. (5G сүлжээнд хамаарахгүй.) Иймд хэмжилтийн түүвэр нь дараах хүчин зүйлсийг төлөөлөхүйц байх хэрэгтэй:

- Хэмжилт хийсэн хугацаа (оргил ба оргил бус үе)
- Хэмжилтийн тоо (хэрэглэгчийн тоотой пропорциональ)
- Хэмжилтийн байршил (улсын бүсүүдээр)
- Байршлын төрөл (хот, хөдөө)

Нэмэлт зөвлөмжийг Хавсралт 1-ээс үзнэ үү.

ШИНЭ Үзүүлэлт: Суурин өргөн зурвасын пакетын хоцрогдол, миллсекундээр (i147l)

Тодорхойлолт:

Пакетын хоцрогдол гэж тухайн пакет улсын дотор суурин өргөн зурвасын сүлжээгээр хүрэх ёстой цэгтээ очоод эхэлсэн цэгт буцаж ирэх хугацааг хэлнэ. Нийт хэмжсэн пакетын хоцрогдлуудын нийлбэрийг хэмжилтийн тоонд харьцуулж тооцох ба миллсекундээр хэмжинэ.

Цуглуулах арга:

1. Аливаа байршил дахь сүлжээний хоцрогдлыг тооцохын тулд тухайн байршилд хэмжсэн утгуудын дунджаар гаргана.
2. Хэрэглэгчийн байршил тус бүрийн сүлжээний хоцрогдлуудын дунджаар сүлжээний хоцрогдлын нийт дунжийг тооцож гаргана.

Үүнийг улс доторх болон олон улсын гэж аль алинаар нь хэмжиж болно. Гэхдээ ОУЦХБ-ын олон улсын стандартын тайланд олон улсын хоцрогдлын хэмжилт нь үйлчилгээ эрхлэгчийн үйлчилгээнээс үл хамаарсан бусад параметрууд (жишээлбэл, олон улсын аль гарц, чиглэлийг ашигладаг зэрэг) нөлөөлж болох тул улс доторх хоцрогдлыг хэмжихийг зөвлөж байна.

Пакетын дундаж хоцрогдол (мс) = \sum пакет хоцрогдол / хэмжилтийн тоо

Хэмжилтийг үйлчилгээ эрхлэгч эцсийн хэрэглэгчийн байршилд хийж тайланг зохицуулах байгуулагад тайлагнаж болно, эсвэл зохицуулах байгууллага тухайн хэмжилтийг хийж болно.

Тодорхойлолт ба хамрах хүрээ:

Жилийн хугацааны дундаж үзүүлэлтийг тайлагнах ёстой.

Хэмжилт хийх байршил нь улс доторх болон олон улсын аль аль байж болно.

Олон улсын хоцрогдол нь ашиглагдаж буй олон улсын чиглэлээс хамаарч субъектив байдаг тул олон улсын тайлан, харьцуулалтад зөвхөн улс доторх хоцрогдлыг хэмжихийг зөвлөсөн байдаг.

Нэмэлт зөвлөмжийг Хавсралт 1-ээс үзнэ үү.

ШИНЭ Үзүүлэлт: Суурин өргөн зурвасын гэмтэл засварлах хугацаа, цагаар (i147f)

Тодорхойлолт:

Суурин өргөн зурвасын сүлжээнд хэрэглэгчийн гэмтэл засварласан дундаж хугацаа (цагаар) нь гэмтэл саатлыг засварласан нийт хугацааг гэмтлийн тоонд харьцуулсан үзүүлэлт байна.

Цуглуулах арга:

Хэрэглэгч гэмтэл гарсан талаар (Тусгай зөвшөөрөлтэй операторын нийтэлсэн холбоо барих цэгт) мэдэгдсэнээс хойш үйлчилгээг хэвийн горимд оруулах хүртэл үргэлжлэх хугацааг хэмжинэ.

\sum нийт гэмтлийг засварласан ажлын цаг / \sum гэмтлийн тоо

Арга зүйн асуудал:

Тооцоолол нь дараахь зүйлээс хамаарна:

- Үйлчилгээ авч чадаагүй хугацаа: ажлын цаг / нийт цаг (clock hours)
- Хэрэглэгчийн боломж, нөхцөл (availability)
- Цахилгаан эрчим хүчний боломж, нөхцөл
- Гуравдагч этгээдийн дэд бүтцийн холболтын асуудал

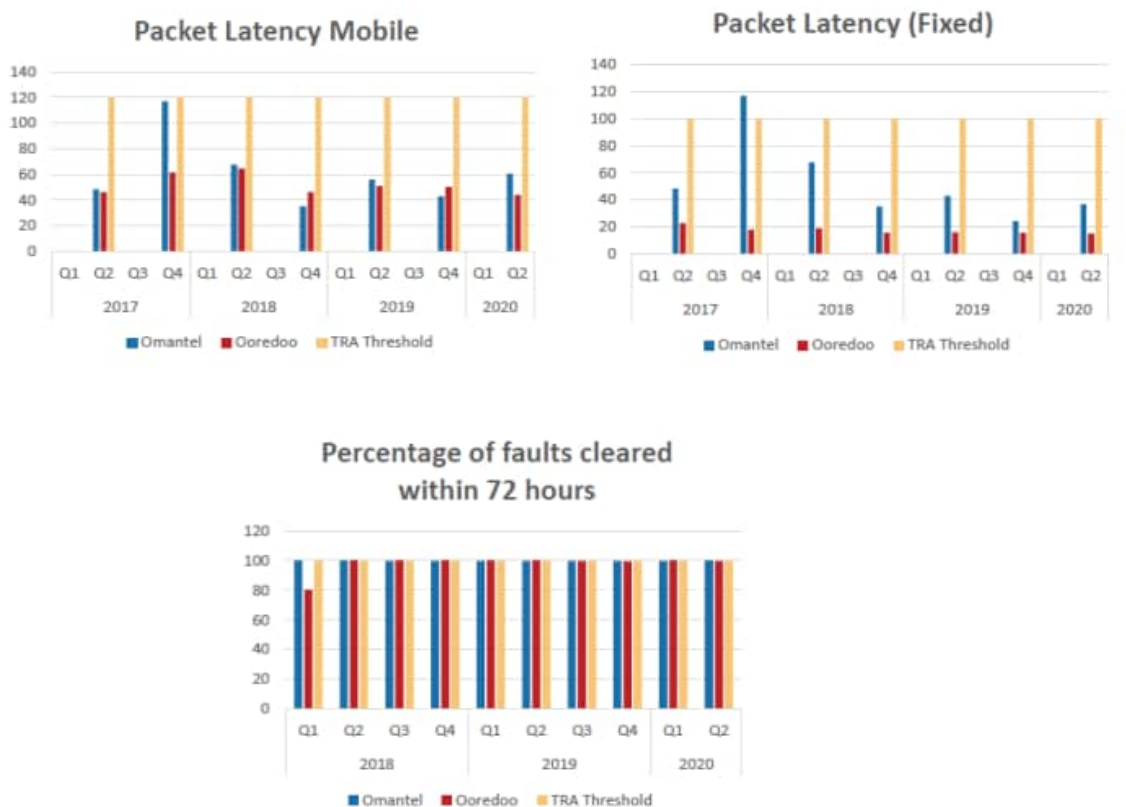
Тиймээс жилийн турш олон тооны хэмжилт хийх ёстой.

Хавсралт 1 дэх зөвлөмжийг харна уу.

Улс орны жишээ (Оман):

Оман дахь цахилгаан холбооны үүрэн /суурин үйлчилгээ эрхлэгчид улирал тутамд зохицуулах байгууллагадаа (TRA) өөрийн үйлчилгээний чанарын (QoS) статистикийг мэдээлдэг. Үйлчилгээний чанарын (QoS) үзүүлэлтийн статистикийг зохицуулах байгууллага (TRA) нь өөрийн вэб хуудас, үйлчилгээ эрхлэгчидийн вэб хуудас болон үндэсний сонин хэвлэлд нийтэлдэг.

Үзүүлэлтийн утга нь тухайн улирлын турш дахь нийт сүлжээний ачааллын нийлбэр юм.



Хавсралт 1

Хэмжилтийн стандарт шалгуур нь EGTI эксперт групп хэлэлцэн тохиролцсон хэд хэдэн хүчин зүйлийг (тухайлбал хүн амын тоо, нягтрал, газарзүйн байршил, хэрэглэгчийн үйлчилгээ, үйлчилгээ эрхлэгчдийн тоо, ашигласан хэмжилтийн хэрэгсэл (сүлжээ, талбай, судалгаа гм)) харгалзан тодорхой хүрээг тодорхойлох ёстой.

Доорх хүснэгтэд анхны саналыг харуулав:

Үзүүлэлтүүд:	Хөдөлгөөнт өргөн зурвас		Суурин өргөн зурвас		
	Дундаж татаж авах/илгээх чадамж	Пакетын хоцрогдол	Дундаж татаж авах/илгээх чадамж	Пакетын хоцрогдол	Гэмтэл засах хугацаа
	(i146mwdl, i146mwul)	(i146mwl)	(i146dl, i146ul)	(i147l)	(i146f)
Хэмжих арга:	Үйлчилгээ эрхлэгчийн сүлжээ		Эцсийн хэрэглэгчийн байршлаас		
Хэмжих давтамж:	Жил бүр				
Хэмжилтийн хугацаа:	Дундаж: Оргил / оргил бус		Ядаж шинэ холболтын үед		3–5 ажлын өдөрт
Хэмжилтийн тоо: хэрэглэгчийн тоотой пропорционал байж болно	(Жишээ нь 30–100 удаа)				
Хэмжилтийн байршил:	Улсын бүх нутаг дэвсгэрт, Улсын бүс нутгуудын хэмжилтийн дундаж утга				
Байршлын төрөл:	Орон нутаг ба Хотын дундаж				