

AR ТЕХНОЛОГИЙГ СҮЛЖЭЭНИЙ ЗАГВАРЫГ УГСРАХ ЗААВАРЧИЛГААНЫ СИСТЕМТЭЙ ХОЛБОСОН ҮР ДҮН

Т.Ганзориг, магистр

МУБИС-ийн МБУС-ийн Мэдээллийн технологийн тэнхимийн багш

Abstract: Computer network solution varies depending on needs and demands of customers. The study shows the combining a ready-made model of network solution and its assembling activities with AR technology and Android systems. The main goal is to learn how to assemble a certain model of computer network in a correct way. It aims to learn how to assemble network using the knowledge of own network and smart system correctly in short time. In the study, smart mobile program was designed using AR technology and the participants were divided into two groups as AR technology users and non AR technology users. The findings show that the students who took part in assembling the network could do the assembling in 20% less time correctly than the students who did not use AR technology. AR technology is becoming more popular today and this is more suitable to use it with mobile devices. The reason of making it more popular is that kids can find any information about what they are reading without using internet, books, training materials etc. AR is not only for educational purpose but also it can be used in other sectors.

Түлхүүр үг: Augmented reality (AR), Ухаалаг систем, Андроид үйлдлийн систем

Удиртгал

Augmented Reality (AR) бол хэрэглэгчдэд бодит байдлыг хийсвэр контенттэй (бодит амьдралд байдаг зүйлстэй) хослуулан харах боломжийг олгодог (Azuma) бөгөөд боловсролд шууд хувьсал хийж амьдрал дахь объектуудыг 3D объект байдлаар дүрслэн хийсвэр байдлаар харах боломжийг олгодог

онцгой чадвартай болно.

Сүүлийн жилүүдэд манай улсад ухаалаг гар утсыг ихээр хэрэглэх болсон ч бүрэн хэмжээгээр нь ашиглаж чадахгүй байна. Нөгөө талаас манай боловсролын салбарт материаллаг бааз шаарддаг зарим төрлийн хичээлийг явуулахад өртөг зардлын хувьд их гардаг. Таамаглалаар хүн аливаа зүйлийг шууд ойлгож хэрэгжүүлэх нь AR технологийг хэрэглэхээс гүйцэтгэлийн хувьд бага гэж үзсэн бөгөөд үүнийг батлах зорилгоор AR технологийг ашигласан програм бүтээж түүнийг судалсан үр дүнг энэхүү өгүүлэлд танилцуулж байна.

Судлагдсан байдал

Монголд GPS-с хамаарсан үйлчилгээ буюу газар зүйн байршлаас нь хамаарч тухайн орчны барилга байгууламж тэдгээрийн нэгдсэн мэдээллийг авах боломжийг туршиж байсан. “AR технологийг ашиглах талаар маш олон судлаачид болон судлаачдын групп байгуулагдаж байсны нэг нь Америк, Европын судалгааны институтуудын хооронд байгуулагдсан “Стар” нэртэй баг юм. Уг багийн анхны ажил нь сургалтын, бичиг баримтын, ажлын төлөвлөгөөний зэрэг шинэ AR технологиудыг хөгжүүлж” тухай дурдсан байдаг (Расзынский, 2004).

“AR бүхий програмуудыг анх Каудэль ба Майзель нар үйлдвэрлэлийн зориулалтаар онгоцны цахилгаан утасны эд ангийг угсрах байдлаар хөгжүүлж байсан. Үүнээс хойш хөгжилтэй орнуудад цэрэг арми батлан хамгаалах, эмнэлэг, үйлдвэрлэл, боловсрол зэрэгт ихээр хэрэглэх болжээ. Жишээ нь: Анагаахын сургуульд хүний биеийн



араг ясны бүтцийг харуулах, эргэлдэгч их бууны дотоод засвар, байшин барилгуудын мэдээлэл, автомашины хаалга түгжих систем” (КAUDЭЛЬ, 1992).

Судалгааны хэсэг:

Сүлжээ угсрах зааварчилгааны систем нь өөр өөрийн үүрэг, гүйцэтгэх түвшнээс хамаарч ялгаатай хэсгүүдэд хуваагдана.

Объектыг таних технологи - AR технологи нь тусгай тэмдэгийг ашиглаж танихаас гадна тухайн системийн газар зүйн байршил, GPS-н мэдээллийг үндэс болгодог. AR систем нь гадаад орнуудад маш өргөнөөр хэрэглэгддэг (AR Drone 2.0, 2012). Судлаачид AR системийг сургалттай хослуулан хэрэглэхдээ процедур шинжтэй тодорхой алхамууд бүхий ажлуудыг хэрэглэгч даган гүйцэтгэх байдлаар ашигладаг. AndAR санг ашиглан объектыг таних (OpenGL ашиглан) хэсгийг дараах жишээ кодоор үзүүлэв:

```
CustomRenderer renderer = new CustomRenderer();
setNonARRenderer(renderer);
artoolkit = getArtoolkit();
someObject = new CustomObject1 (“test”,
“marker18.pat”, 80.0, new double[]{0,0});
artoolkit.registerARObject(someObject);
```

Marker буюу тэмдэг - AR технологи нь олон төрлийн тэмдэгийг ашигладаг. Тэмдэг нь камерын тусламжтайгаар танигддаг зурагнууд юм. Ихэвчлэн тод хар, цагаан өнгийн 2 хэмжээст зурагнууд байдаг ба камерын систем түүнийг танихад тус болно. Энгийн тэмдэг нь цөөн тооны дүрсээс тогтдог. Жишээ нь:



Тэмдэгийг ашиглах тохиолдолд түүнийг паттэрн (pattern) буюу patt өртгөлтэй файлыг үүсгэж ашиглана. Үүсгэхдээ тодорхой програм хангамжийг ашигладаг. Системд ашиглагдах patt өргөтгөлтэй файлын тоо нь загварын тооноос хамаарч үүсгэгдсэн ба

програмаас түүнийг дуудахдаа дараах кодыг ашигласан.

```
model = parser.parse(“Model”, fileReader);
model3d = new Model3D(model,
modelName2patternName(modelFileName) +
“.patt”);
```

Камертай ажиллах

Андройд үйлдлийн системийн хувьд AR-г ашиглан камертай ажиллах нь програмчлалын түвшинд нилээд ялгаатай үйлдлүүдийг гүйцэтгэнэ. Объектыг танихдаа эхэлж ямар орчинд ажиллахыг шийдэх нь чухал. Учир нь OpenGL буюу график орчинд ажиллан 3D объектуудыг дүрслэх эсвэл камерын систем ашиглан андройд үйлдлийн систем дэх энгийн компонентуудыг дүрслэх.

Блэндэр програмыг ашиглан 3D объект үүсгэх.

Marker буюу тэмдэгийг програм таньж байгаа тохиолдолд түүнд харгалзах объектыг дүрслэх шаардлагатай байдаг. Дүрслэхдээ OpenGL, график програмчлалын талаар тодорхой ойлголттой байх хэрэгтэй. Учир нь дүрсэлж буй объект нь өөрийн өнгө, хэмжээ, гэрэл, сүүдэр, гэрлийн ойлт зэрэг маш олон зүйлийг тооцоолдог.

График объект нь тухайн орчинд нийцэхийн тулд 3D байдалтай байвал давуу талтай байдаг. 3D объект бүрийг програмын замаар үүсгэх нь цаг хугацаа болоод эдийн засгийн хувьд ашиггүй болно.

Учир нь дээрх програмыг өөр олон төрлийн орчинд хэрэглэх үед дахин засварлах шаардлага гардаг. Үүнийг хялбарчлах үүднээс блэндэр (Blender) програмыг ашиглан 3D объектуудыг үүсгэн .obj болоод .mtl өртгөлтэй файлуудыг гарган авч програмдаа ашиглах боломжтой (How do I export a model to .obj format?, 2015). Судалгааны ажилд зөвхөн 3D текстүүдийг үүсгэж ашигласан болно.

Үүсгэгдсэн 3D объектыг ашиглахдаа AndAR сангийн ARObject классыг ашиглан obj буюу wavefront файлыг дуудаж ажиллуулав. Зурах үйлдэл нь уг классын draw() функцээр илэрхийлэгдэж гэрэл сүүдэр, байршил, өнгө, гэрлийн ойлт зэргийг

тодорхойлсон байх шаардлагатай.

Сүлжээ угсрах системийн архитектур

Сүлжээ угсрах зааварлагч нь AR систем бөгөөд хэрэглэгчдэд сүлжээний зураг бүхий үзүүлэнтэй хамтарч ажиллан текст хэлбэрээр дүрслэгдсэн 3D загваруудыг зөвөөр байрлуулах сургалтад зориулсан систем юм.

Зураг 1-т системийн архитектурыг үзүүлэв. Програмын үндсэн архитектур нь системийн үйл ажиллагааны алгоритм болоод бусад ажиллагааг илэрхийлж байгаа болно.

Зураг 1.

Системийн архитектур



Сүлжээ угсрах системийн архитектур нь үндсэн 6 модулиас тогтох бөгөөд тус бүр өөрийн үндсэн үүргийг гүйцэтгэдэг. Систем эхлэх үед ямар загварыг хайж олохоос хамаарч сонголт хийхэд камерийн модуль ажиллах ба үүнтэй зэрэгцэн тэмдэгийг таних модуль, AR технологиуд хамтарч тэмдэгтэд тохирох загварыг зурна.

Програмын ажиллагаа

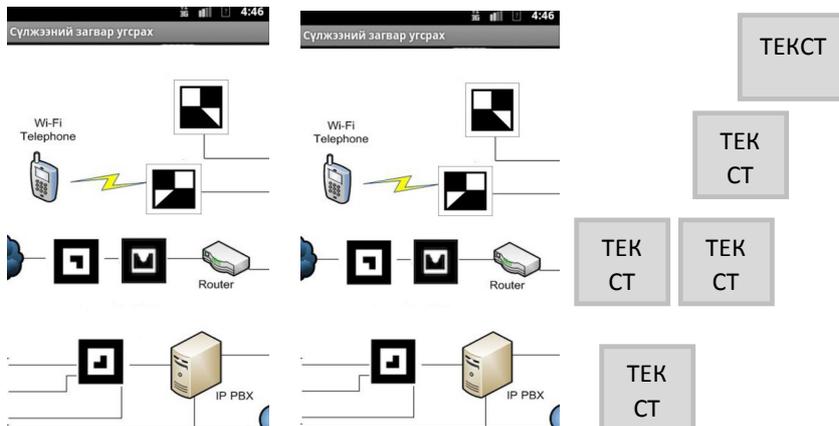
Зураг 2.

Програмын интерфэйс



Зураг 3.

Програмын ажиллагаа



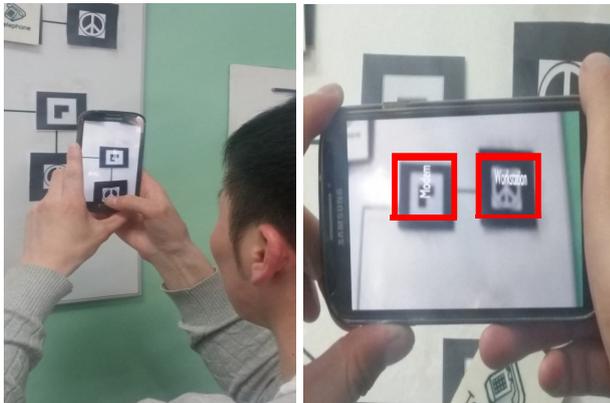
Туршилт

Туршилтад урьдчилан бэлтгэсэн үзүүлэнд тусгай тэмдэглэгээнүүдийг нааж ашигласан ба зарим хэсгийг нь хэвээр үлдээсэн болно.

Учир нь зарим хэсгийг үлдээснээр сүлжээг зөв угсрахад нь туслах үүрэгтэй. Туршилтад оролцогчдоос тухайн сүлжээний загварын дагуу хичээл орсны дараа хоёр хэсэгт хувааж судалгааг авсан.

Зураг 4

AR бүхий програмын бодит туршилт



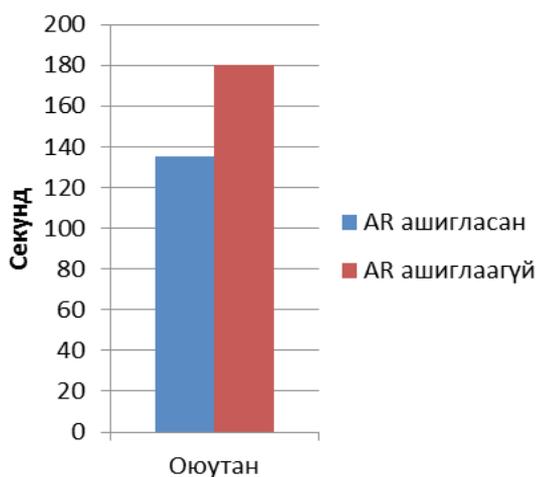
Туршилтын явцад програмыг хэд хэдэн удаа сайжруулах шаардлага гарч байсан. Учир нь AR бүхий системийн хэрэглэгч тухайн тэмдэгтийг таниулахын тулд камерийн байршлыг өөрчлөх үед дүрсэлж буй объект нь маш хурдан дүрслэгдээд алга болж байсан.

Мөн камерийн байршлыг хол, ойр байршуулахаас хамаарч объект том, жижиг дүрслэгдэх байдлаар програмчлагдсан. Иймд хэрэглэгчийг програмтай зөв ажиллах аргыг зааварчлах шаардлага гарч байсан.

Судалгааны үр дүн

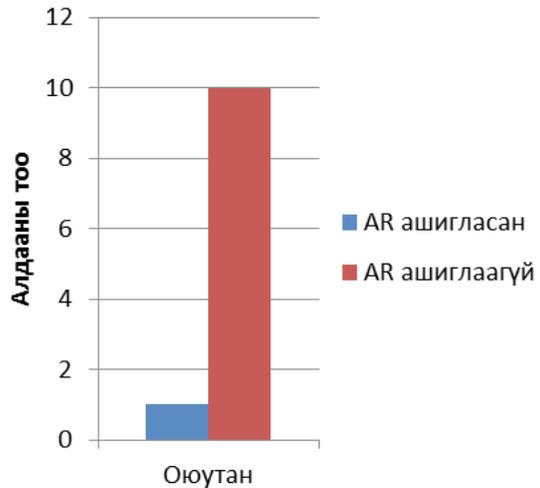
Диаграм 1

Зарцуулсан хугацаа



Диаграм 2

Гаргасан алдааны тоо



AR технологийг ашиглан ухаалаг гар утасны програм бичсэн ба судалгаанд оролцогчдыг AR технологийг ашигласан болон ашиглаагүй гэсэн 2 хэсэгт хувааж судалгааг гаргав. Үр дүнд нь сүлжээг угсарч буй оюутнуудыг AR технологийг ашиглаагүй оюутнуудтай харьцуулахад 20% богино хугацаанд угсарч байгаа үр дүнг (диаграм 1) гаргасан болно. Програмын гүйцэтгэлийг илүү сайжруулснаар дээрх үзүүлэлтийг улам сайжруулах боломжтой.

Судалгаа нь сүлжээний үзүүлэнгийн объектуудыг харгалзах зөв байрлалд нь оруулах шаардлагатай байсан. Оюутнууд 3 минутын хугацаанд сүлжээний загварыг угсрахдаа гаргасан алдааны тоог (диаграм 2) харвал маш зөрүүтэй байгаа нь харагдаж байна. Иймд AR технологийг ашиглах нь цаг хугацаа, ажлын гүйцэтгэлийн хувьд маш давуу талтай гэдгийг дээрх судалгаанаас харж болохоор байна.

ДҮГНЭЛТ

Энэ өгүүлэлд AR технологийг хэрхэн ухаалаг зааврын системтэй нэгтгэн, хэрэглэгч бүрийн хувьд сургалтыг тохируулж болох талаар авч үзлээ. Хэд хэдэн хязгаарлалт байгааг дурдвал, маш цөөн оролцогчийн хувьд туршсан учир дараа илүү том бүлэг дээр турших болно. Мөн зарим оролцогчид бага зэрэг мэдлэгтэй байсан нь үр дүнд нөлөөлсөн гэж үзэж болохоор

байна. Зааварлагчид угсах процедурт биш мэдлэгт (Ж нь: элементүүдийн тухай мэдлэг) тулгуурлаж байх. Өөр нэмэлт нөхцөлтэйгөөр турших нь илүү сонирхолтой байх болно.

AR технологи бүхий гар утасны програм ашиглан байрлуулах нь AR технологийг ашиглаагүй оюутнаас 90% зөв байрлуулсан. Учир нь оюутнууд тухайн байрлалд ямар объект байршуулахыг мэдэхгүй тохиолдолд тухайн програмыг ашиглан шууд байрлуулж байснаас дээрх үр дүнд хүрсэн нь онцлог тал байсан хэмээн дүгнэж болохоор байна.

Эцэст нь дүгнэж хэлэхэд илүү өргөн хүрээнд судалгааг явуулах хэрэгтэй бөгөөд манай судалгааны үр дүн AR бүхий сүлжээний загварыг угсах зааварчилгааны системд ашигласан дүнг танилцуулсан бөгөөд AR системийг ашигласан сургалтын давуу талыг бүрэн гаргахын тулд өөр угсах болон гүйцэтгэлийн даалгавруудыг хийх шаардлагатай гэж үзэж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

Azuma, R. (n.d.). *A survey of augmented reality*. 1997: Presence: Teleoperators and Virtual Environments.

Caudell, T. (1992). Augmented reality: an application of heads-up display technology to manual. *Proceedings of the 25th Hawaii International Conference System Sciences*, 2, 659–669.

Raczynski, A. (2004). Services and training through augmented reality. *Proceedings of the 1st*, 263–271.

AR Drone 2.0. (2012). Retrieved from <http://ardrone2.parrot.com>: https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=W61y3nISZ8k

How do I export a model to .obj format? (2015). Retrieved from <http://blender.stackexchange.com>: <http://blender.stackexchange.com/questions/121/how-do-i-export-a-model-to-obj-format>