

ХИЙМЭЛ ОЮУН УХААНД СУУРИЛСАН ЦАРАЙ ТАНИХ ТЕХНОЛОГИ

Х.Түвшин-Эрдэнэ

Дотоод хэргийн их сургуулийн ШМУС-ийн БУТЗШТ-ийн багш, цагдаагийн дэд хурандаа

Ч.Цогтбаяр

Дотоод хэргийн их сургуулийн ШМУС-ийн магистрант, дэд ахлагч

Хураангуй: Хиймэл оюун ухааны тусламжтайгаар олон зуун ажилчдын хөдөлмөрийг автомат машинаар орлуулж хэмнэлт хийх боломжтой бөгөөд нэн ялангуяа царай таних алгоритмыг илүү нарийвчлалтай болгоход түлхүү ашиглаж, улам боловсронгуй болгон хөгжүүлж байна. Царай таних технологийн программ хангамжийг аюулгүй байдлын үүднээс олны дунд байгаа хүмүүсийг таних, эсвэл олон нийтийн газар хүмүүсийн хөдөлгөөнийг хянахад ашиглаж болно. Мөн хууль сахиулах байгууллагад эрүүгийн мөрдөх ажиллагааны явцад сэжигтнийг илрүүлэхэд ашигладаг. Нөгөөтээгүүр, царай илрүүлэх технологи нь хувь хүний царайны онцлогийг зөвшөөрөлгүйгээр авч, шинжилдэг тул хүний эрхийн асуудал, түүнийг дагалдан нууцлалын асуудал үүсгэдэг. Ерөнхийдөө царай илрүүлэх технологи нь олон давуу талтай боловч түүнийг хариуцлагатай, ёс зүйтэй ашиглахын тулд анхаарах, ёс зүй, хувийн нууцтай холбоотой асуудлуудыг бий болгоно.

Түлхүүр үг: “Хиймэл оюун ухаан” нь компьютерын программ хангамжаар, хүний сэтгэхүйг дуурайлган бүтээсэн алгоритмд суурилсан технологи бөгөөд түүнийг улам боловсронгуй болгон, хүний сэтгэхүйтэй бараг ижил түвшинд хүргэхийг хичээж хүний хийдэг үйл ажиллагааг хийж орлуулахад зориулагддаг болно.

“Царай таних систем” гэдэг нь видео бичлэг дээр суурилсан хүний царайг таньж, тогтоох чадвартай программ хангамж юм.

“Хүний гадна дүр төрхийн шинжилгээ” нь хүний биометрт мэдээллийн физик, антропологи, геометрийн шинж тэмдгийг ашиглан тогтоох, адилтган шинжилж, дүгнэлт гаргах ажиллагаа;

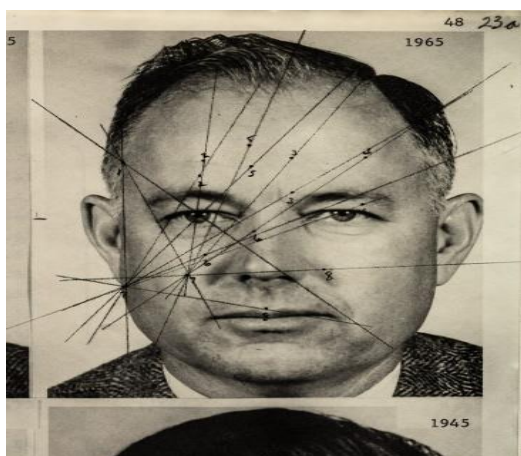
“Цахим технологийн зарим төрлийн шинжилгээ” нь хиймэл оюун ухаан болон интеграцчилсан (IoT) бүтэцтэй технологи, төхөөрөмжийг шинжилж, дүгнэлт гаргах ажиллагаа

Нүүр, царай таних системийн товч түүх

Компьютерын хувьсал 1960-аад оноос эхлэлтэй бөгөөд мэдээллийн сан дахь царайны цуглуулгаас нүүрний онцлогийг хэмжих, тодорхойлоход зориулсан компьютерийн программуудыг тэр үеэс зохион бүтээж, туршиж, ашиглаж иржээ. Нүүр, царайг таних аргыг 1964 онд компьютерийн эрдэмтэн, математикч Вуди

Бледсо, Чарльз Биссон, Хелен Чан Вольф нар албан ёсоор анхлан санаачилсан байна.

Жаран жилийн өмнө тариачны хүү Вуди Бледсо нүүр царай таних технологийг зохион бүтээсэн боловч түүний судалгаандаа ашиглан нээлт хийсэн материал, нотлох баримтууд үрэн таран болж олдохоо больжээ. Вуди Бледсо бараг гучин жилийн турш Остин дахь Техасын Их Сургуулийн профессороор ажиллаж, автомат үндэслэл, хиймэл оюун ухааныг хөгжүүлэх чиглэлээр ажилласан хүн юм. Бледсогийн хүү Лансын дурдатгалд дурдсанаар профессор 1950-иад оны сүүлчээр хүний чадавхаар хангагдсан, нарийн төвөгтэй математик теоремуудыг нотлох, харилцан яриа өрнүүлэх, зохистой пинг тоглох чадвартай компьютер бүтээхийг мөрөөддөг урам зоригтой, өөдрөг эрдэмтэн байжээ. Гэвч Бледсо карьерынхаа эхэн үед машинд нүүр царайг танихыг заах хүсэл эрмэлзэл их байсан бөгөөд тухайн үед үнэлэгддэггүй байсан ч уйгагүй хөдөлмөрлөж байв.



Эдгээр нь нүүр царайг тодорхойлох анхны судалгаанууд (1960) бөгөөд профессорын ажил нь АНУ-ын тагнуулын байгууллагуудын сонирхлыг татсан юм.

1970-аад он гэхэд үсний өнгө, уруулын хэлбэр болон бусад гол таних шинж тэмдгүүдийн хувьд нүүр царайг таних нарийвчлал хурдацтай хөгжих болсон. Системийг илүү нарийн болгохын тулд шугаман алгебрыг дараагийн хэдэн арван жилийн турш улам бүр ашиглах болсон.

1993-2000-аад онд АНУ-ын Батлан хамгаалахын дэвшилтэт судалгааны төслүүдийн агентлаг (DAPRA) болон Үндэсний стандарт, технологийн хүрээлэн (NIST) хамтран нүүрний хамгийн өргөн мэдээллийн сан болох 14 мянга гаруй зураг бүхий FERET программыг гаргасан бөгөөд түүнийг дэлхийн өнцөг булан бүрээс гэмт хэрэгтнүүдийг олоход анх ашиглаж байв. Дараа нь нүүр царай таних арилжааны зах зээлд түлхэц өгөн өдөөх зорилгоор олон нийтэд ил гаргажээ.

2001 онд АНУ-ын хууль сахиулах байгууллага Super Bowl-ын хөл бөмбөгийн үзэгчдийг тасалдуулах хохирол учруулж болзошгүй иргэдийг илрүүлэхийн тулд

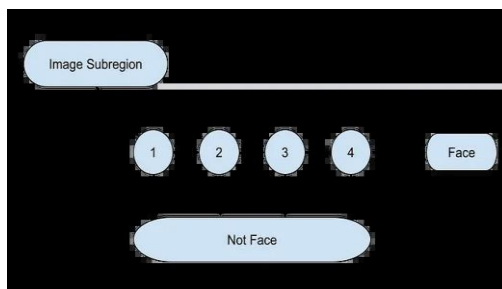
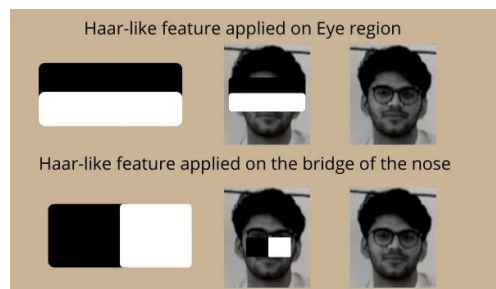
нүүр таних системийг анх удаа ашигласан нь чухал үйл явдал болсон юм. Өнөөгийн дижитал экосистем дэх ач холбогдол, орчин үеийн амьдралын бүхий л салбарт биш юмаа гэхэд нүүр царай таних систем нь улам бүр түгээмэл болж байна.

Нүүр, царай таних систем

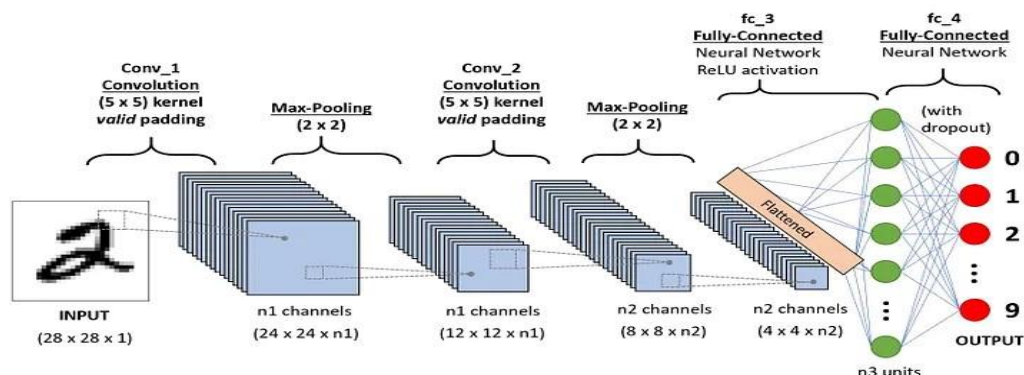
Царай таних систем бол дижитал зураг эсвэл видео кадр боловсруулдаг алгоритмыг ашиглан хэн нэгний биеийн байцаалтыг баталгаажуулах нарийн төвөгтэй арга технологи бөгөөд ажиллах үндсэн зарчим нь зурагт үзүүлсэн хүний царайны гадаад төрхийн онцлог шинжээр мэдээллийн санд өмнө авч хадгалсан байгаа адил дүрстэй харьцуулан адилтгаж тодорхойлох явдал юм. Орчин үед царай таних технологи улам бүр түгээмэл болж, шинэ хэрэглээг байнга хөгжүүлсээр байна. Тохиромжтой программ хангамж, алгоритмууд нь өгөгдлийн эх үүсвэр, нарийвчлалыг нэмэгдүүлснээр дижитал зураг, видео бичлэгүүдэд дүрслэх хүний гадна төрхийн онцлог шинжүүдийг бүр нарийн болгон, хүний царайг ялгахад улам хялбар болж байна. Царай таних болон өгөгдлийг ашиглах нь арилжааны танилтын амин чухал хэсэг болж, хувь хүмүүст чиглэсэн, борлуулалт, маркетингийн мессежийг хувийн болгоход тусалдаг. Царай таних нь зургийг автоматаар индексжүүлэх, хүн ба технологийн харилцан үйлчлэл, видео тандалтын системд улам өргөн ашиглагдаж байна. Технологийн дэвшил нь мэдэгдэхүйц шинэчлэлтүүдийг авчирдаг.

Нүүр, царай танигчийн ажиллагааны зарчим

Виола-Жонсын царайг илрүүлэх алгоритмыг Пол Виола, Майкл Жонс нар хамтран санал болгосон. Хэдийгээр энэ нь нүүр царайг бодит цаг хугацаанд нь илрүүлэх боломжийг тодорхой хэмжээгээр хэрэгжүүлсэн ч илрүүлэх түвшин харьцангуй бага магадлалтай байсан. Гэсэн хэдий ч орчин үеийн нүүр царай таних технологи нь “convolutional neural network” буюу “эргэлтийн мэдрэлийн сүлжээ” гэж нэрлэдэг мэдрэлийн тодорхой сүлжээнд суурилдаг. Гаднаас оруулж ирж байгаа нүүрний онцлог шинжүүдийг санамжид байгаа царайнуудын онцлог шинжүүдтэй адилтган танихын тулд эргэлтийн мэдрэлийн сүлжээ нь зураг бүрийг хэд хэдэн алхмаар боловсруулдаг.



Зураг-1. Viola Jones Algorithm



Зураг-2. Convolutional neural network- Эргэлтийн мэдрэлийн топ

Царай илрүүлэх: Эхний алхам бол том зураг эсвэл үзэгдэл дотор дүрслэгдсэн олон дүрсээс зөвхөн царайг таньж илрүүлэх явдал бөгөөд энэ үйл явц нь зурагт дүрслэгдсэн царайны онцлогийг хамт дүрслэгдсэн бусад дүрсээс ялгаж, царайг бүрдүүлж буй хүрээн доторх байршлыг тогтоох явдал юм.

Нүүрний онцлог шинжийг тодорхойлох: Царайг илрүүлсний дараах технологи нь нүүрний дүрсийг бүрдүүлж буй гадна төрхийн онцлог шинжид дүн шинжилгээ хийдэг. Энэ дүн шинжилгээ ихэвчлэн нүүрний геометр дүрс дээр суурьлах бөгөөд хүүхэн харааны хоорондын зай, дух, шанаа, эрүүний цэгүүд, түүнчлэн хацрын, уруулын дээд доод ирмэг, 2 үзүүр, завьж зэрэг антропологийн зангилаа цэгүүдээр баримжаа тогтоож нүүрний хэсгүүдийн гол цэгүүдийг нарийвчлан хэмждэг.

Хувийн онцлог шинжийн нийлбэрийг боловсруулах: нүүрний гадна төрхийн онцлог шинжийг тодорхойлсны үр дүнд тодорхой нэг царай бусад хүний царайнаас ялгарах, дахин давтагдашгүй, хувийн онцлог шинжийн нийлбэрээр нүүрний гадна төрхийн онцлог шинжүүдийг системчлэн тогтоож, түүний хэлбэр, “загвар” буюу нүүрний геометр дүрсийн дижитал зургийг граган боловсруулж улмаар адилтган тогтоох процесст ашигладаг.

Харьцуулалт: Нүүрний гадна төрхийн онцлогт хийсэн дүн шинжилгээгээр тодорхойлсон хэмжилт дүрсийг өмнө авч бүрдүүлсэн, мэдээллийн санд буй царайнуудын онцлог шинжтэй харьцуулна. Хүний гадна төрхийн онцлог шинж түүний зургийг авах үеийн гэрэлтүүлэг, толгой хажуу тийш гилжийх болон тонгойж гэдийсэн өнцөг зэргээс шалтгаалан өөр өөр дүрс үүсгэдэг бөгөөд эдгээр өөрчлөлтийг зохицуулан аль болох адил болгон жигдлэх нарийн төвөгтэй алгоритмуудыг ашиглан адилтгал хийдэг. Хувиралт мэдрэлийн сүлжээ нь нүүрний загвар бүрийг тоон вектор хэлбэрээр илэрхийлсэн, загвар бүрийн тоон код болгон

хувиргадаг. Хоёр вектор бие биендээ ойртох тусам тэдгээрийн хооронд нүүр таарах магадлал өндөр байна.

Нүүр царайг таних технологи нь нүүрний дүрсийг үүсгэж буй дижитал зураг эсвэл видео хүрээ авах замаар ажилладаг. Энэ зургийг антропологийн зангилаа цэг гэж нэрлэдэг нүүрэн дээрх тодорхой тэмдэглэгээ, эсвэл онцлог шинжийг тодорхойлохын тулд нарийн шинжилгээ хийдэг. Хүүхэн харааны хоорондын зай, самсааны өргөн, дух ба эрүүний өргөн гэх мэт, хүний нүүрний геометр дүрсийн чухал элемент болох эдгээр зангилаа цэгүүдийг тодорхой нэг хүний царайны хэлбэрийг бусад царайнаас ялгах хувийн онцлог шинжүүдийн нийлбэрийг боловсруулан гаргахад ашигладаг. Орчин үеийн царай таних системүүд хүний гадна төрхийн онцлог шинжийг 80 гаруй зангилааны цэгийн нийлбэрээр ялган таних боломжтой нарийн алгоритмуудыг ашигладаг. Энэхүү хувийн онцлог шинжүүдийн нийлбэрийг бүрдүүлэгч зангилгаа цэгүүдийн баримжаагаар авсан мэдээллийг математик томьёо болгон хувиргаснаар давтагдашгүй нэгэн өвөрмөц дүрсийн алгоритмыг гарган авах ба түүнийг “нүүрний гарын үсэг” гэж нэрлэдэг. Энэхүү “гарын үсэг” нь мэдээллийн санд хадгалагдсан нүүрний дүрсийг бүрдүүлэгч хувийн онцлог шинжүүдийн нийлбэрийг агуулсан өвөрмөц тоон код юм. Нүүр царай таних технологи нь шинэ зурагтай тулгарах үед, өөрөөр хэлбэл, нүүр царай таних системд өмнө бүртгэгдэж байгаагүй шинэ дураг оруулах үед шинээр оруулж буй царайны гадна төрхийн онцлог шинжийн нийлбэрийг дээр дурдсанчлан 80 гаруй зангилгаа цэгийн нийлбэрээр боловсруулж, өмнө тодорхой байгаа буюу мэдээллийн санд байгаа царайнуудын өгөгдөлтэй харьцуулдаг. Ийнхүү хүний гадна төрхийн онцлог шинжийг өөр бусад хүнийхээс ялган нарийвчилж, тухайлан тогтоох процесс хүний гадна төрхийн салангид ганц 2 шинж тэмдэгт бус, дахин давтагдашгүй онцлог шинжийн нийлбэр дээр үндэслэдэг тул криминалистикт хүний гарын мөрийг “хээний гарын үсэг”, хүний үнэрийг түүний “химийн гарын үсэг” хэмээн нэрлэдгийн адил “царайны гарын үсэг” гэж нэрлэх болсон байна.

Хиймэл оюун ухааны нарийн төвөгтэй алгоритмуудыг ашиглах систем нь хүний нүүрний гадна төрхийн онцлог шинжийг нийлбэрийг гайхалтай хурд, нарийвчлалтайгаар үнэлдэг бөгөөд хадгалагдсан нүүрний “царайны гарын үсэг”-тэй таарч байгаа эсэхийг адилтган тогтоодог. Нүүр, царай таних технологийн амжилтын гол түлхүүр нь хүний гадна төрхийн оёцлог шинж тэмдгийн нийлбэрээр дахин давтагдашгүй өвөрмөц нэг загвар үүсгэх, түүнийг харьцуулах үйл явцыг боловсронгуй болгож буй машин байнга боловсронгуй болон хөгжиж, дэвшиж буй явдал юм.

Царай таних систем нь боловсруулж буй нүүр царай бүрээсээ суралцах тусам түүний нарийвчлалыг аажмаар нэмэгдүүлж, аюулгүй байдал, хувийн баталгаажуулалт, дижитал системийн янз бүрийн хэрэглээ зэрэг салбарт технологийн гол үүргийг бэхжүүлдэг.

Нүүр царай таних технологийн давуу тал.

Нүүр царай таних программ нь олон давуу талтай. Гол чиглэл бол олон нийтийн газар болон банк, сургууль, хорих анги, нисэх онгоцны буудал зэрэг компани, байгууллагуудын аюулгүй байдлыг сайжруулах явдал юм. Энэ нь хууль сахиулагчдад сонирхсон хүмүүсийг илүү хурдан илрүүлж, тэднийг мөрдөж, ямар нэгэн хохирол учруулахаас урьдчилан сэргийлэхийн тулд тэдний хөдөлгөөнийг боловсруулахад тусалдаг. Энэ нь нисэх онгоцны буудал, хилийн боомт, банк, ажлын байр болон бусад барилга руу орох, гарах гэх мэт захиалагчийн даалгаврын шалгалтыг хурдасгах боломжтой. Энэ нь олон нийтийн мэдээллийн хэрэгсэлтэй маш сайн ажилладаг бөгөөд нууц үг, код оруулахаас илүүтэйгээр данс руу нэвтрэх өөр бусад аргыг санал болгодог. Жижиглэн худалдаачид болон маркетингийн мэргэжилтнүүд ч мөн энэ технологийг ашиглан зар сурталчилгаа, арилжааны мессежийг хэрэглэгчдэд илүү нарийвчлалтай хүргэх боломжтой. Мөн нүүр царай танигчийг утас, зөөврийн компьютер, паспорт, төлбөрийн хэрэглүүрийн аюулгүй байдлыг хангахад ашигладаг.

Өнөөгийн хурдацтай хөгжиж буй дижитал системд нүүр таних технологи нь аюулгүй байдал, санхүүгээс эхлээд жижиглэн худалдаа, зугаа цэнгэл хүртэлх олон салбарыг өөрчлөн хувиргах технологи гэдгээрээ онцлог юм. Хувь хүнийг хурдан бөгөөд үнэн зөв тодорхойлох чадвар нь баталгаажуулалтын үйл явцыг хялбарчилж, уламжлалт нууц үг эсвэл физик ID-н хэрэгцээг арилгаад зогсохгүй хэрэглэгчийн хувийн туршлагыг бий болгосон. Бизнесүүд өөрт тохирсон үйлчилгээг санал болгохыг эрмэлзэж, засгийн газрууд олон нийтийн аюулгүй байдлыг сайжруулахыг эрмэлзэхийн хэрээр царай таних системийн ач холбогдол улам бүр нэмэгдсээр байгаа нь улам бүр харилцан уялдаатай болж буй манай ертөнцөд инновацийг хөгжүүлэх, аюулгүй байдлыг хангахад чухал үүрэг гүйцэтгэж байгааг онцолж байна.

Нүүр царай таних технологи нь хурдан бөгөөд найдвартай баталгаажуулах болон таних үйлчилгээг үзүүлэх чадамжтай учраас өнөөгийн дижитал системийн чухал бүрэлдэхүүн хэсэг болон хөгжиж байна. Аюулгүй байдал, хэрэглэгчийн баталгаажуулалт хамгийн чухал байгаа өнөө үед нүүр царай таних технологи нь уламжлалт аргуудаас өөр хэрэглэгчдэд хялбар, хамгаалалтыг санал болгодог. Бизнесийн салбарт энэхүү технологи нь байшин барилга, байгууламжид аюулгүй, түлхүүргүй нэвтрэх боломжийг олгож, хэрэглэгчийн баталгаажуулалтын үйл явцыг хурдасгаж, улмаар цаг хугацаа хэмнэж, хүндрэлтэй асуудлыг багасгадаг. Хэрэглэгчдэд чиглэсэн салбаруудад нүүр царай таних нь хувь хүний үйлчилгээ, зорилтот маркетингаар дамжуулан хэрэглэгчийн туршлагыг сайжруулж, өндөр оролцоо, үнэнч байх боломжийг бий болгодог. Түүнчлэн, дижитал өөрчлөлтийн дараа нүүр царай таних нь цахим платформуудын хувьд чухал ач холбогдолтой бөгөөд дижитал баримжааг удирдаж, залилан мэхлэхээс хамгаалах системд

үндэслэдэг. Үүнийг ухаалаг гар утас, зөөврийн компьютер зэрэг өдөр тутмын төхөөрөмжүүдэд нэгтгэснээр биометрийн аюулгүй байдлыг хэрэглэгчийн технологийн тэргүүн эгнээнд авчирч, хувийн нууцлал, өгөгдөл хамгаалах шинэ стандартуудыг бий болгосон. Технологийн өргөтгөх чадвар, олон талт байдал нь хувийн зар сурталчилгаагаар жижиглэнгийн худалдааны туршлагаа сайжруулахаас эхлээд хяналтын дэвшилтэт чадавхаар дамжуулан хилийн аюулгүй байдлыг бэхжүүлэх хүртэл янз бүрийн салбар дахь өргөн хүрээний хэрэглээг дэмжих боломжийг олгодог. Иймээс нүүр царай таних нь инновацын тулгын чулуу болж, илүү аюулгүй, илүү хувь хүний дижитал ирээдүйг урагшлуулна.

Энэхүү технологи нь зар сурталчилгааны зорилтот зах зээлийг үндсээр нь өөрчилж, зарим өвчний оношилгоог хурдасгах төлөвтэй байна. Үүний зэрэгцээ нүүр царайг таних технологи нь засгийн газрын дарамт шахалт, аж ахуйн нэгжийн хяналтын хэрэгсэл болж байна. Хятадад засгийн газар энэ технологийг ашиглан олон зуун мянган Уйгур үндэстний цөөнхийн гишүүдийг мөрдөж байгаа бөгөөд тэдний олон зуун мянган хүн улс төрийн хорих лагерьт хоригдож байна. Мөн АНУ-д "Вашингтон Пост" сонинд бичсэнээр Цагаачлал, Гаалийн алба болон Холбооны мөрдөх товчоо дижитал хайлт хийж байна: засгийн газрын жолооны үнэмлэхийн мэдээллийн сангаас сэжигтнийг хайж, заримдаа шүүхэд хандахгүйгээр хайх боломжийг олгож байдаг.

2019 онд Financial Times сэтгүүлийн мөрдөн байцаалтаар Майкрософт болон Стэнфордын их сургуулийн судлаачид гэрэл зураг авсан хүмүүсийн мэдээлэл, зөвшөөрөлгүйгээр хүмүүсийн зургийг агуулсан их хэмжээний мэдээллийг цуглуулж, олон нийтэд дэлгэсэн болохыг тогтоожээ. Британийн Surfshark компани 194 орны засгийн газрын түвшинд царай таних технологийг ашигласан газрын зургийг эмхэтгэсэн байна. Улс орнуудад уг технологийг хэрхэн нэвтрүүлж байгаагаас хамааран: “ашиглаж байгаа, ашиглахыг зөвшөөрсөн (хэрэгжүүлээгүй), хэлэлцэж байгаа, ашиглалтын мэдээлэл байхгүй, хориглосон” гэсэн 5 статусын 1-д хамаарч байна. Одоогоор нийт 109 улс нүүр царай таних технологийг тандалтын зорилгоор ашигладаг эсвэл ашиглахыг зөвшөөрсөн улс байна. Эдгээр улсуудын ихэнх нь үндэсний мэдээллийн сан, орон нутгийн алгоритмтай. Сонирхуулахад, энэ технологийг олон нийтэд ашиглахыг хууль бус гэж зарласан цорын ганц улс нь Бельги юм. Мөн олон улсын засгийн газар болон тэдний иргэд олон нийтийн хяналт шалгалтын ёс зүй, хууль ёсны талаар дэлхий нийтийн мэтгэлцээний дунд байна. Нүүр царай таних судалгааны ёс зүйн өнгө аясыг тодорхойлсон бөгөөд бөгөөд асуудалтай байна.

ДҮГНЭЛТ

Олон улсын практикт царай таних технологийн системийг олон нийтийн газар болон банк, сургууль, хорих анги, нисэх онгоцны буудал зэрэг компани, байгууллагуудын аюулгүй байдлыг хянахад хэрэглэж байна.

Гэмт хэргээс урьдчилан сэргийлэх, эрэн сурвалжлах, эрүүгийн мөрдөн байцаалтын явцад сэжигтнийг илрүүлэхэд мөн ашиглаж байна.

Хууль сахиулах байгууллагууд өөрсдийн үйл ажиллагааны чиглэлээр гэмт хэргийн цахим дүр зургийн биометрийн сан үүсгэн гэмт этгээдийг эрэн сурвалжлах, адилтгахад ашигладаг байна.

Царай таних системийг ашиглан хүний гадаад төрх болон сэтгэл хөдлөлийг таних боломж нээгдэх юм.

Нүүр танилтын системийн алгоритмыг зохион бүтээх дотоодын мэргэжилтнүүдийн хүчээр монгол хүний онцлогт суурилсан платформ хийх боломжтой байна.