



MONGOLIAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
SCHOOL OF INFORMATION AND COMMUNICATION
TECHNOLOGY



**ХАРИЛЦАА ХОЛБООНЫ
ЗОХИЦУУЛАХ
ХОРОО**

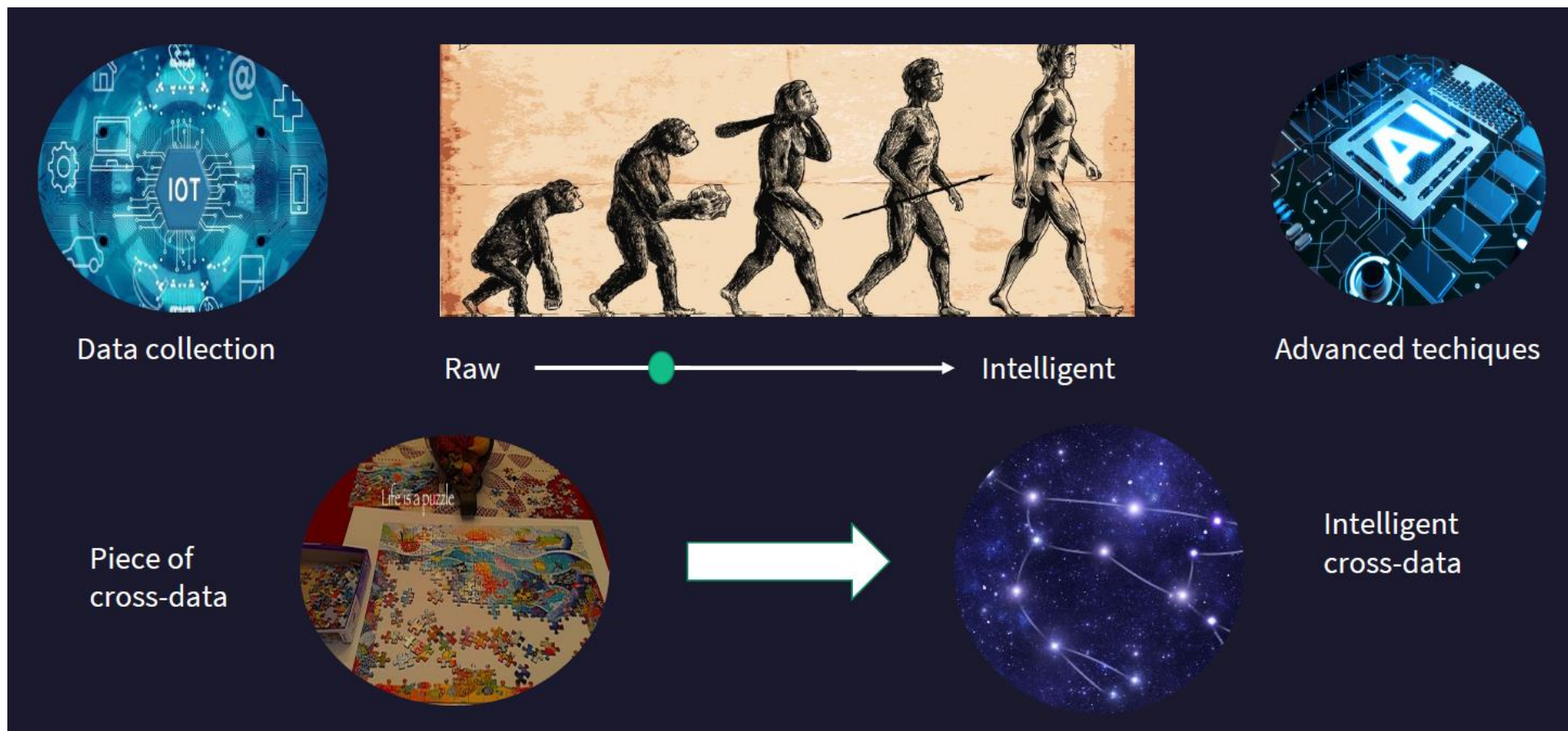
Хиймэл оюун ухааныг хэрэгжүүлсэн туршилт, судалгаанууд

Удирдагч: Дэд проф, Др., Д. Золзаяа
/ШУТИС МХТС-КУСалбарын баг/

Email: zolzaya.dashdorj@gmail.com
zolzaya@must.edu.mn

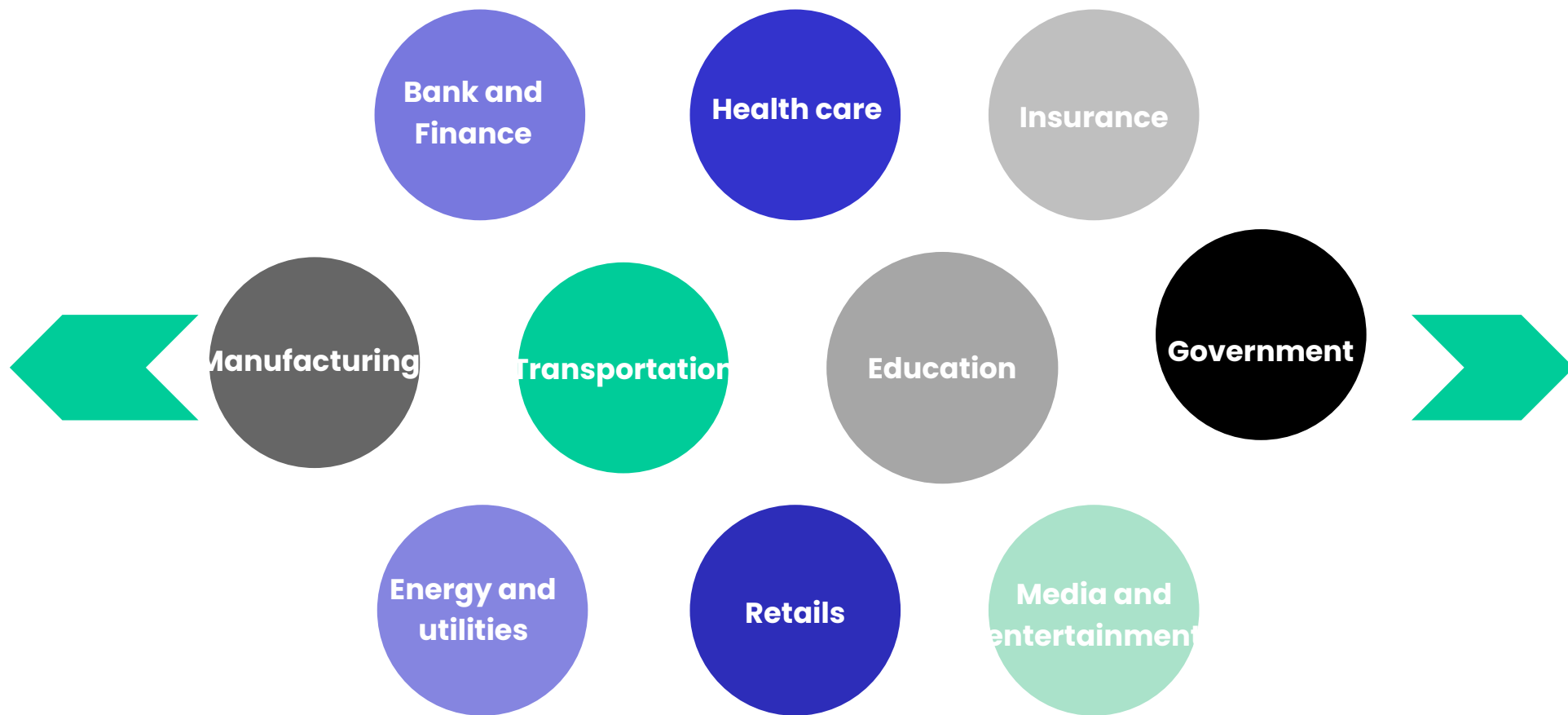
ХХЗГ, 2022

Өгөгдлийн хувьсал



Технологийн хувьд Big Data нь бидний амьдралд өөрчлөлт авчирч байна, учир нь энэ нь олон янзын, нэг төрлийн бус өгөгдлийг бүрэн нэгтгэж, дүн шинжилгээ хийх боломжийг бидэнд олгодог.

Их өгөгдлийн түлхүүр хэрэглээний салбар



- Supercomputing → minimum time to solution
- Deep learning → expedite training and inference
- Big data computing → economically ingest, store and analyze
- High Performance Computing for Machine learning → flexible resource allocation
- Machine Learning for High performance computing → ML for HPC running ML, AL supercomputer improving itself

Судалгааны чиглэлүүд

- Санал хүсэлтийн аналитик
 - Санал хүсэлтийн чухал талбар, хэмжээснүүдийг тодорхойлох
- Хууль/эрх зүйн өгөгдлийн аналитик
 - Хууль эрх зүйн үндэслэлийг таамаглах
- Эрүүл мэндийн өгөгдлийн аналитик
 - Өвчин эмгэгийн оношлол
- Хотын тооцоолол
 - Нийтийн тээврийн маршрут тооцоолол, тээврийн сүлжээний оновчлол
 - Хотын болон иргэдийн хөдөлгөөний зан төлөв тодорхойлох

Хэрэгжиж бус судалгааны ТӨСЛҮҮД

- НҮБ-ын санхүүжилттэй, Орхон аймаг болон СИМ ХХК-тай хамтарсан “Нийтийн тээврийн зорчилт, хөдөлгөөний судалгаа, хөгжүүлэлт”, 2021-2022
- БШУЯ-ШУТСан, “ОХУ ба Монгол Улсын хил дамнасан нутаг дэвсгэрт байгаль орчны үйл явц, тээврийн хүртээмж, түүний нийгэм, эдийн засгийг загварчлах салбар хоорондын сүлжээний платформ бий болгох”, 2021-2023
- БШУЯ Докторын дараах тэтгэлэг, “Эрүүл мэндийн тусламж үйлчилгээний ухаалаг чатбот системийн мэдлэгийн сан хөгжүүлэлт”, 2021-2022

Нийтийн тээвэрт тулгамдаж буй асуудал



Автобус

- 2 хувийн компани: 36 дунд оврын автобуснууд
- 6 чиглэл (10, 10, 8, 5, 3)
- 1 автобус 22 рейс хийж 350-450 хүн тээвэрлэдэг
- Өдөрт нийт зорчигчдын тоо
- Ковидын үед – 20 автобус (7-20 цаг) 17,000
- Энгийн үед – 27,000-30,000 (53.6%)
- Нөхөн төлбөр: 845 сая, 2019 оноос 1.2 тэрбум (2.8 тэрбум шаардлагатай)
- 17 автобус хэрэглээнээс гарна
- 144 буудалтай, 58% дэд бүтэцгүй, 46 буудал саравчтай, 14 буудал суудалтай
- GPS байршил хардаг
- 400 төгрөг/зорчилт (одоогийн үнэ, нэмэхээр бол 500-800 ярилцаж байгаа)
- Бэлэн мөнгөөр тооцоо хийдэг
- Хуваарь, рэйс тооцоололгүй

Сайжруулалт туршилт

1. **Цахим төлбөрийн систем**
 2. **Зорчилтын иргэдэд зориулсан апп**
 3. Хуваарь рэйсийн үр бүтээлтэй зорчилт
- Мэдээллийн сангийн менежмент
 - Үнэлгээ, татаасны зөв тооцоолол

Дэд бүтцийн хөрөнгө оруулалт:

- Автобусны буудал барих
- Автобус нэмж авах



Зорчилтын иргэдэд зориулсан апп

Хэрэглэгчдэд ирэх давуу тал

- Нийтийн тээврийн ирэх очих хуваарийг гаргах
- Бодит байдлын автобусны байршлыг газрын зураг дээр харуулах
- Автобусаар зорчих хамгийн оновчтой боломжийг харуулах
- Хамгийн ойр байгаа автобусны буудлыг харуулах
- Автобусны дугаараар мэдээллийг гаргах
- Хэдийд автобус буудал ирэхийг харуулах

Нийтийн тээвэрт ирэх давуу тал

- Бодит байршлын мэдээлэл
- Аюулгүй байдал, бүтээмж нэмэгдүүлэх
- Урьдчилсан байдлаар төлөвлөх боломжтой
- Автобусны хөдөлгөөнөөс үндэслэж түгжрэл мэдэх боломжтой
- Нэгтгэсэн тайлан мэдээлэл авах боломж

Дараах хэсгээс бүрдэнэ

- Автобус дотор GPS
- Иргэдэд зориулсан апп
- Мэдээллийн нэгдсэн сан

Зорчилтын иргэдэд зориулсан апп

Ulaanbaatar Smart Card LLC

UB Smart Bus App

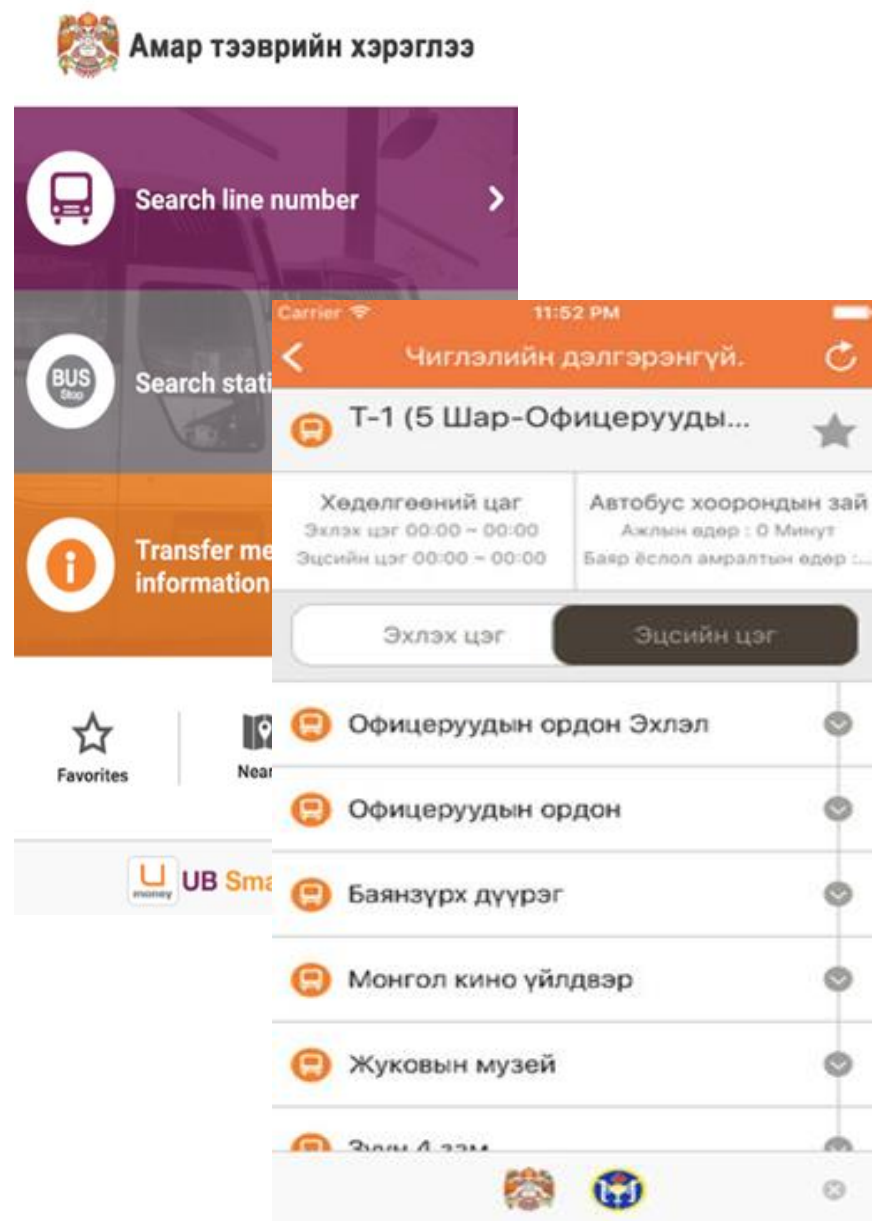
(одоо ашиглагдаж буй)

- Чиглэлийн мэдээлэл, хайлт
- Чиглэлийн ерөнхий хуваарь
- Автобусны буудал хайлт
- Нийт 1300 автобусанд GPS төхөөрөмж, карт уншигч, CCTV суурилуулсан
- 21 чиглэлээр үйл ажиллагаа явуулдаг Улаанбаатар хотын хот, дэд бүсийн 91 чиглэл, 931 буудал

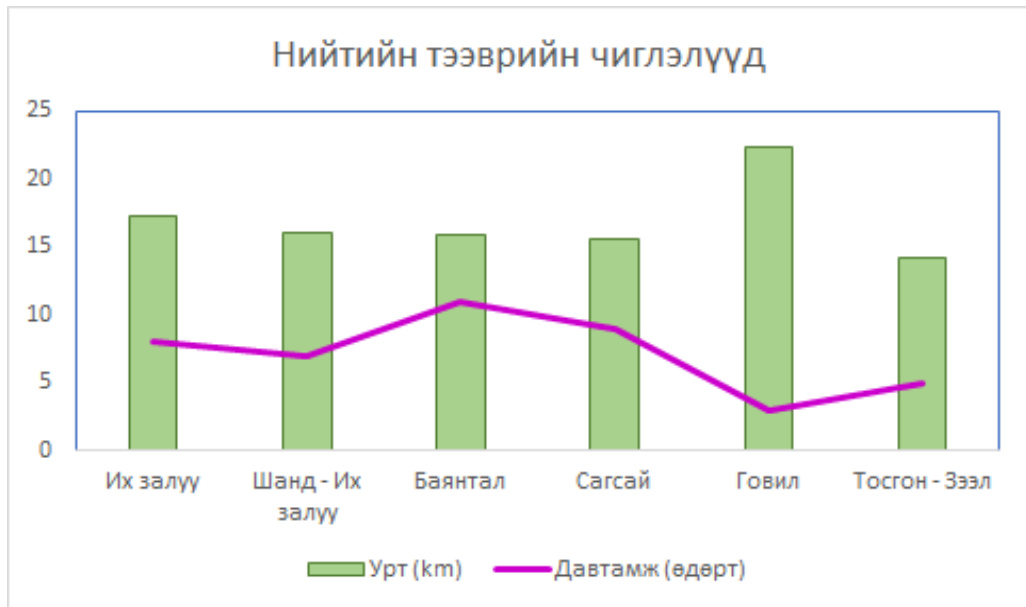
Динамик тооцоололгүй!

Маршрут төлөвлөх боломжгүй!

Чиглэл дамжин төлөвлөх боломжгүй!



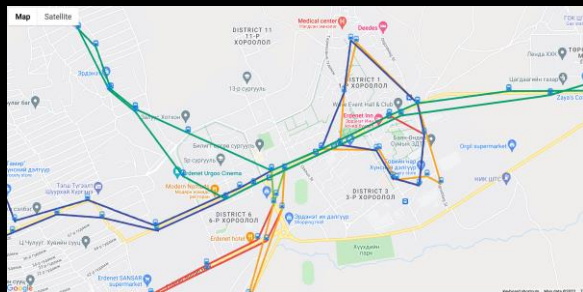
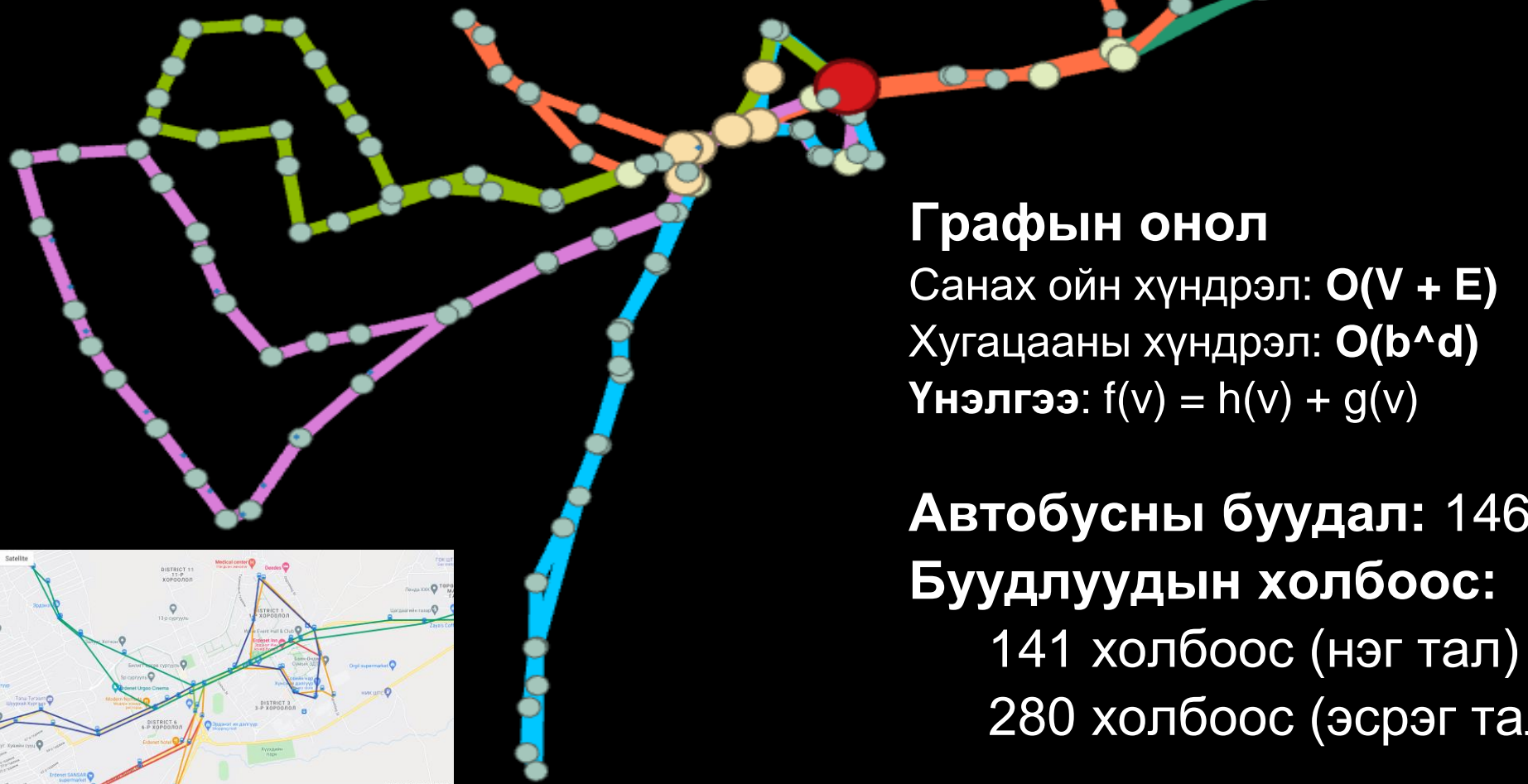
Автобусны өгөгдлүүд



Автобусны чиглэлүүд – KML, TXT

Аргачлал, алгоритмын үнэлгээ

Covid-ийн үеийн нийт 5
чиглэлийн
автобусны сүлжээ

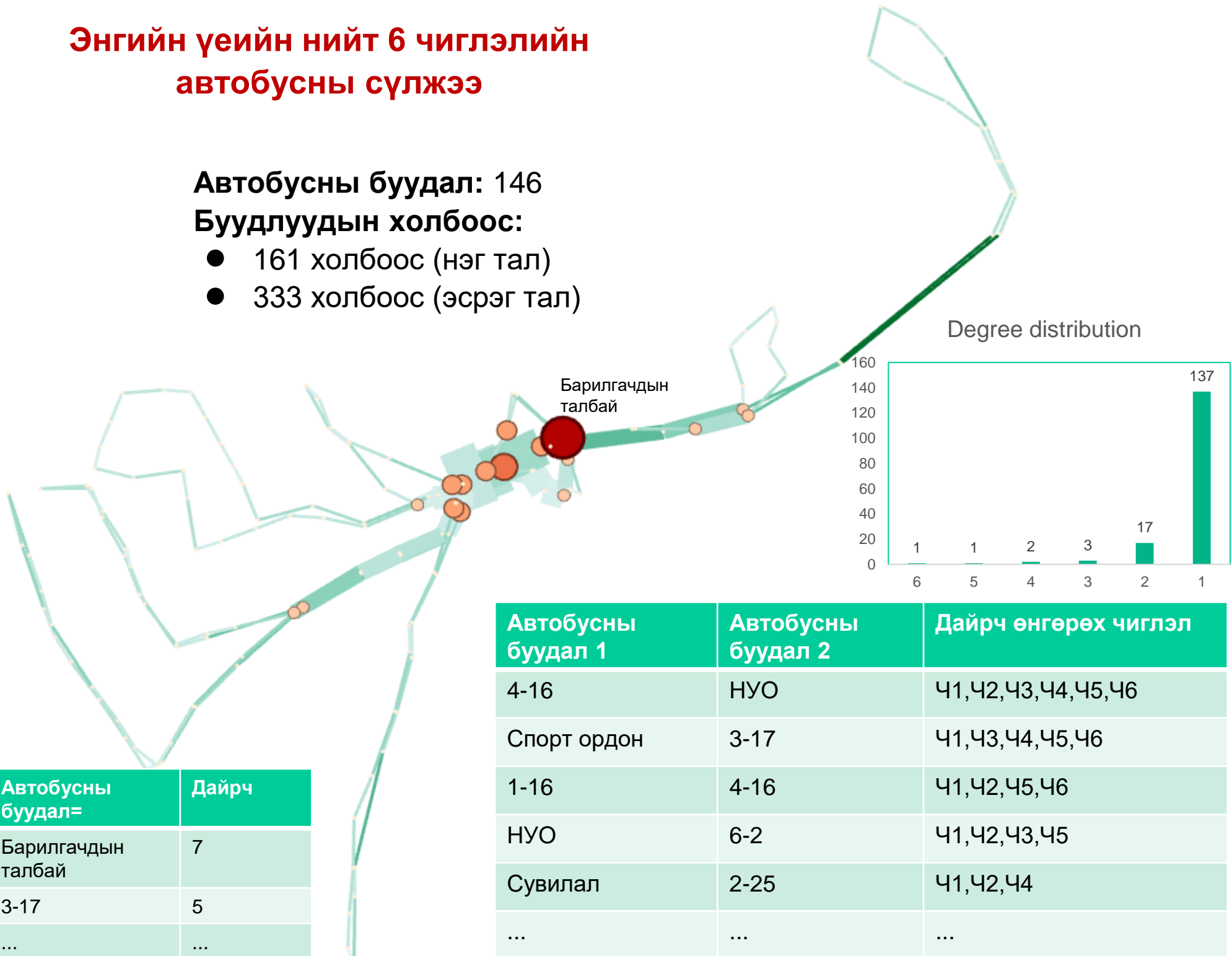


Энгийн үеийн нийт 6 чиглэлийн автобусны сүлжээ

Автобусны буудал: 146

Буудлуудын холбоос:

- 161 холбоос (нэг тал)
- 333 холбоос (эсрэг тал)



Автобусны буудал=	Дайрч
Барилгачдын талбай	7
3-17	5
...	...

Автобусны буудал 1	Автобусны буудал 2	Дайрч өнгөрөх чиглэл
4-16	НУО	Ч1, Ч2, Ч3, Ч4, Ч5, Ч6
Спорт ордон	3-17	Ч1, Ч3, Ч4, Ч5, Ч6
1-16	4-16	Ч1, Ч2, Ч5, Ч6
НУО	6-2	Ч1, Ч2, Ч3, Ч5
Сувилал	2-25	Ч1, Ч2, Ч4
...

Erdenet Bus – зорчигчдод зориулсан

Энэхүү аппликэшн нь дараах үндсэн хэсгүүдээс бүрдэнэ.

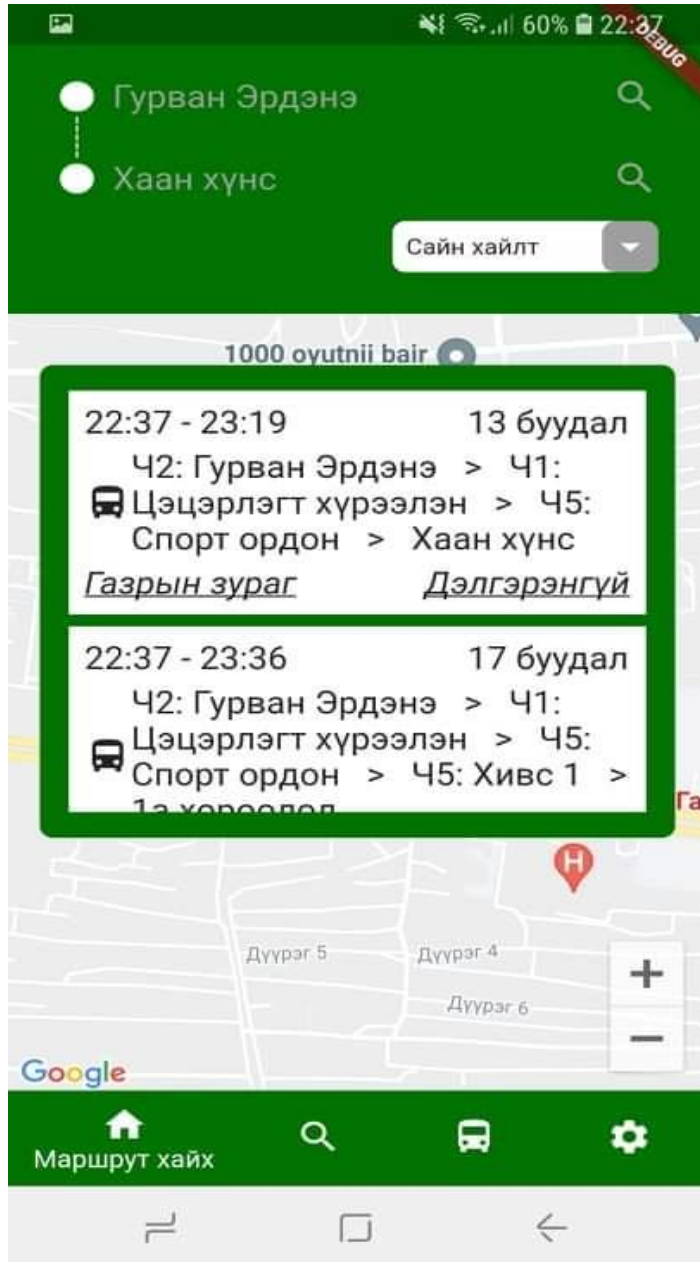
Үүнд:

- Маршрут төлөвлөх
 - Эхлэл төгсгөлийн цэг оруулах
 - Боломжит маршрутын жагсаалтыг харах
 - Маршрутыг газрын зураг дээр харах
 - Маршрутын мэдээллийг дэлгэрэнгүй харах
- Автобусны буудлын мэдээлэл харах
 - Автобусны буудал сонгох буюу хайх
 - Автобусны буудлын дэлгэрэнгүй мэдээлэл харах
- Автобусны чиглэлийн мэдээлэл харах
 - Чиглэл сонгох буюу хайх
 - Чиглэлийн дэлгэрэнгүй мэдээлэл харах
- Тохиргоо
 - Үсгийн хэмжээ өөрчлөх
 - Санал хүсэлт илгээх

Эрдэнэт BUS аппликэшн



Маршрут төлөвлөх



Боломжит маршрутын жагсаалтыг харах

Энэ хэсэгт хэрэглэгчийн оруулсан эхлэл төгсгөлийн цэгийг холбосон боломжит маршрутуудыг эрэмбэлж жагсаана.

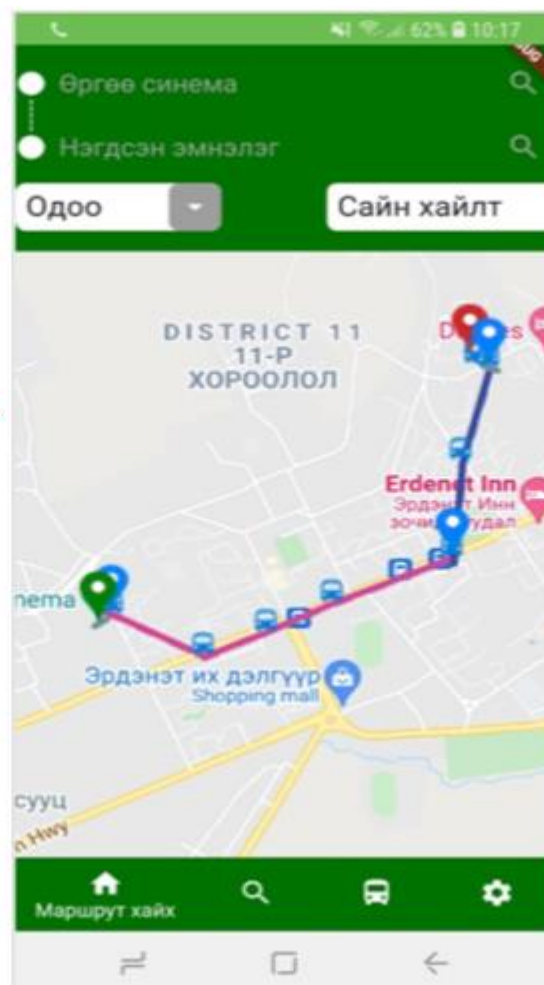
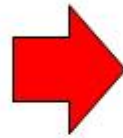
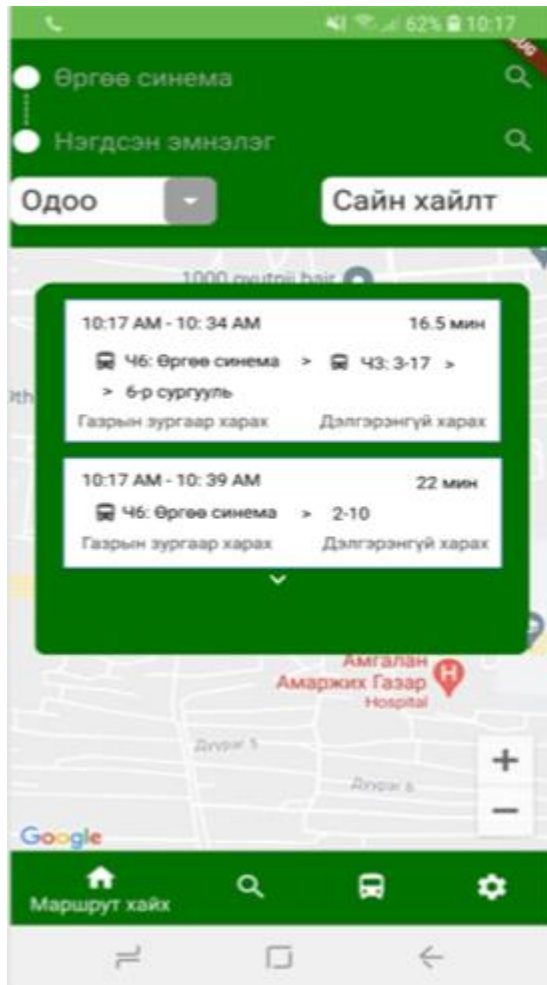
Маршрутуудын эрэмбэлтийн төрлүүд

- Сайн хайлт: Хамгийн богино хугацаа
- Бага алхалт: Хамгийн бага алхалт
- Цөөн дамжилт: Хамгийн цөөн удаа чиглэл солих

Маршрутын жагсаалт

Эхлэх цэг: **Эрдэнэт Өргөө Cinema**

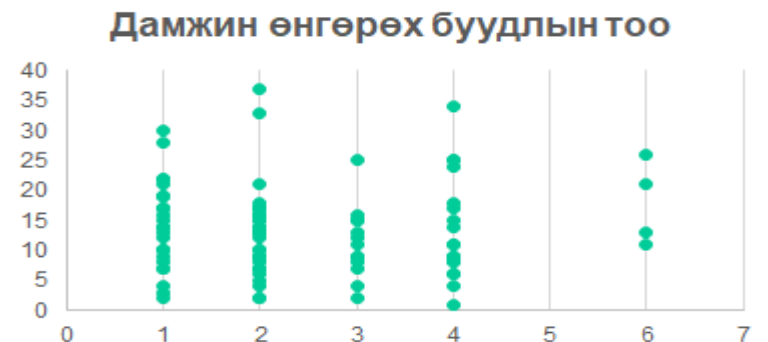
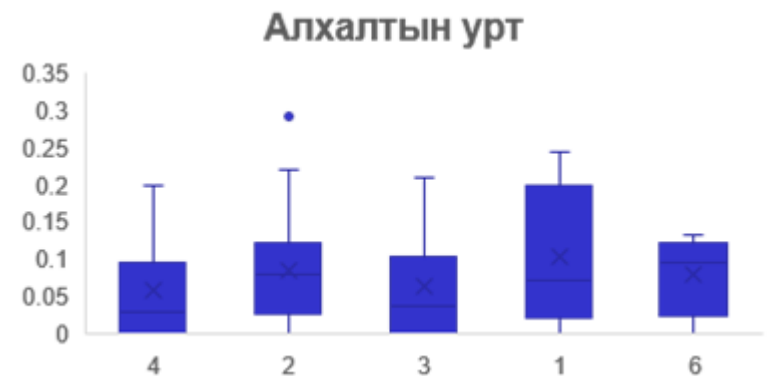
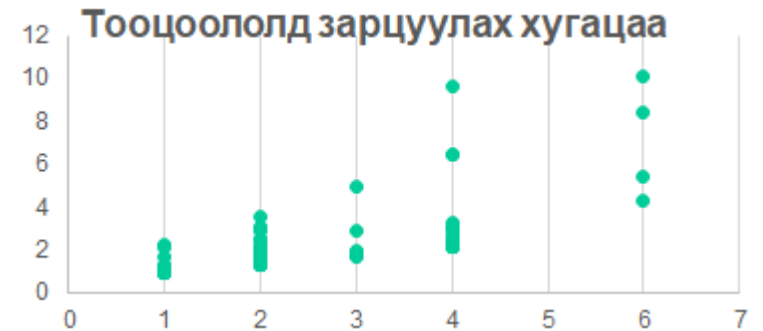
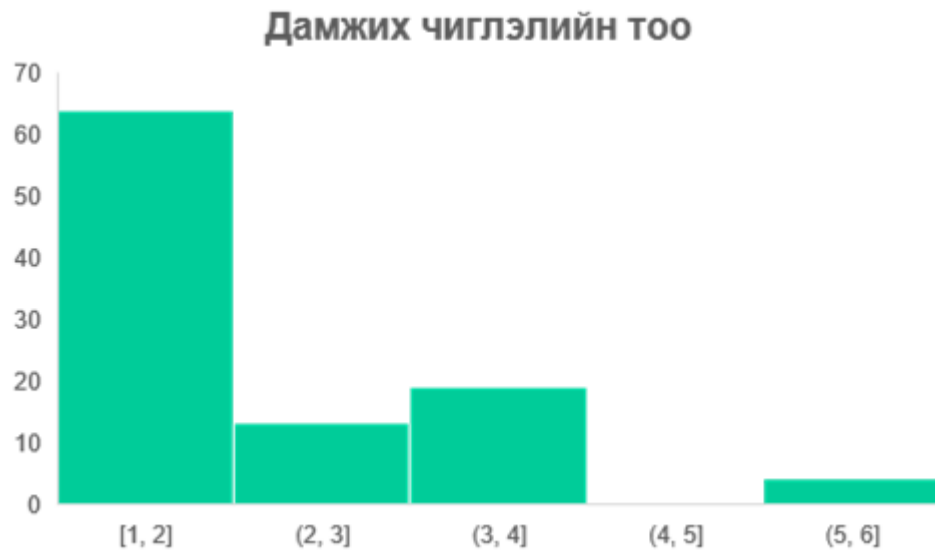
Зорих цэг: **Нэгдсэн эмнэлэг**



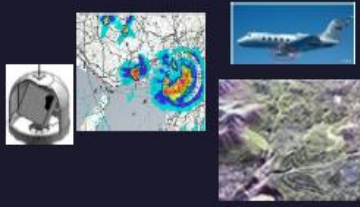
Туршилт

Өгөгдөл: 100 санамсаргүй эхлэл, төгсгөлийн байршлын хослолыг сонгож маршрут төлөвлөв.

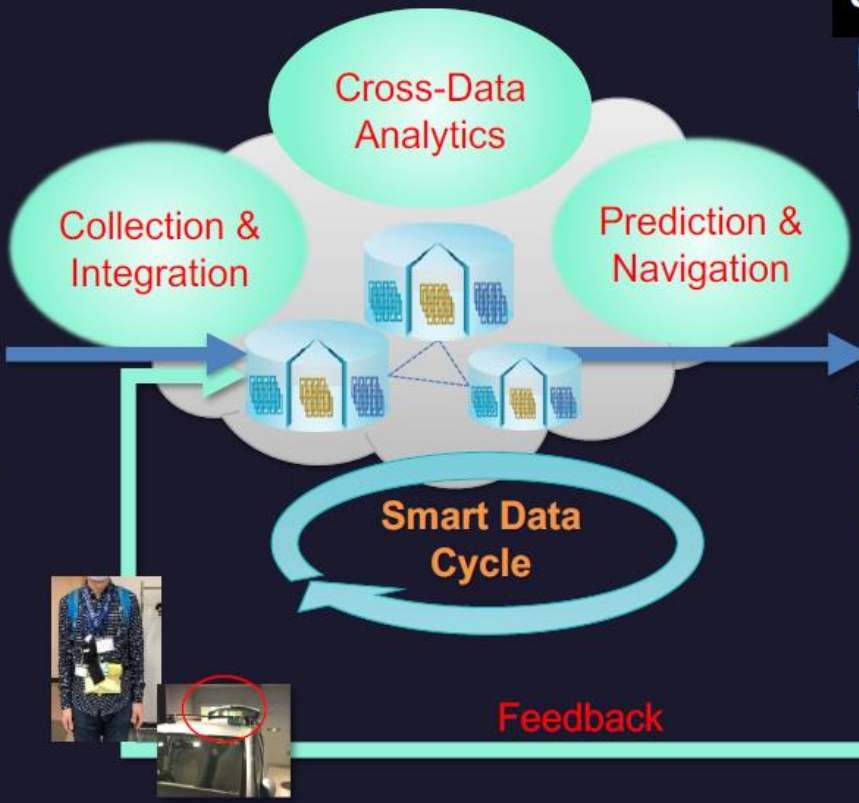
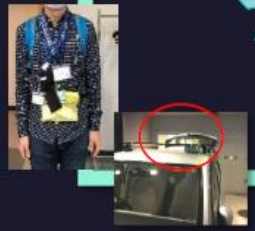
- Дундаж тооцооллын хугацаа: 2.15 сек
- Дундаж алхалтын урт:
- Дундаж дамжин өнгөрөх буудлын тоо:



Remote Sensing Data
Weather, atmosphere,
SAR, etc.



IoT Big Data
IoT sensors, social big data
(Transport, health, social
media, etc.)



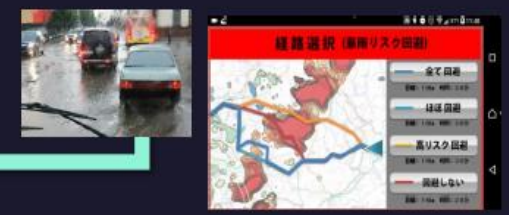
Smart Environmental Healthcare

Fitness support with prediction of health risks in an atmospheric environment



Smart Sustainable Mobility

Mobility support with the prediction of traffic risks arising from abnormal weather conditions and local events



Их өгөгдлийн аналитик нь маш их ач холбогдолтой

- Замын хөдөлгөөний хяналт
- Маршрут төлөвлөлт
- Ухаалаг тээврийн систем
- Түгжрэлийн менежмент (урьдчилан таамаглах)

- Орлогын удирдлага
- Технологийн сайжруулалт
- Логистик ба өрсөлдөх давуу тал

- Тээврийн маршрутын төлөвлөлт, оновчтой болгох

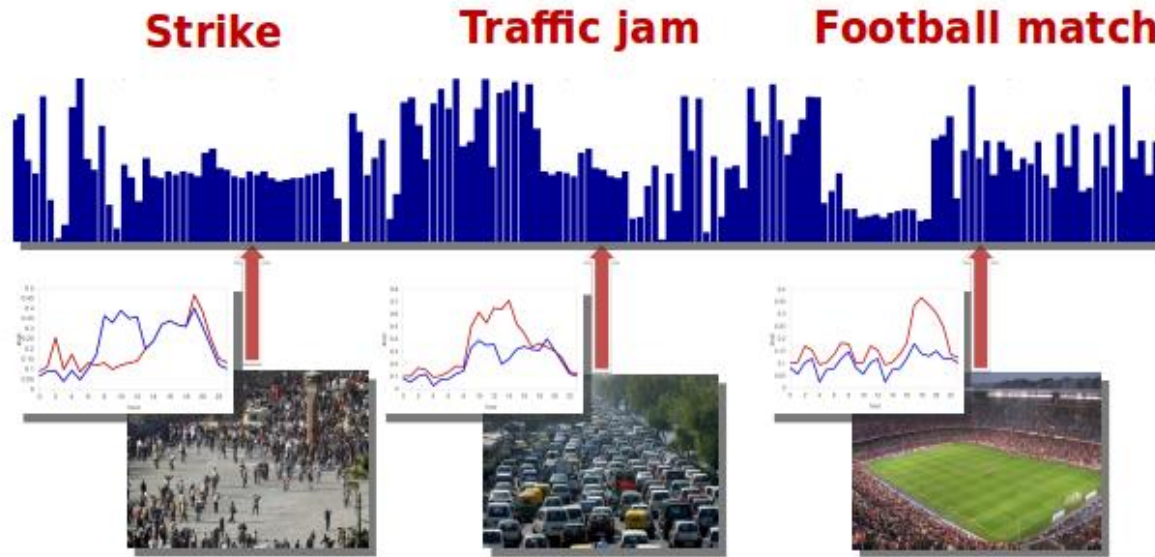
Түүхий өгөгдөл



Гар утасны хэрэглээний лог өгөгдөл (Call Detailed Records) GSM 900 & 1800

Хэрэглэгчийн дугаар	Холболтын цаг	Хугацаа	Антенна
2389342	2013-05-11 12:00:00	5 min	231873
32423390	2013-05-11 12:15:00	10 min	748394
87324342	2013-05-11 12:15:00	2 min	792234

Human activity recognition



Recognition module

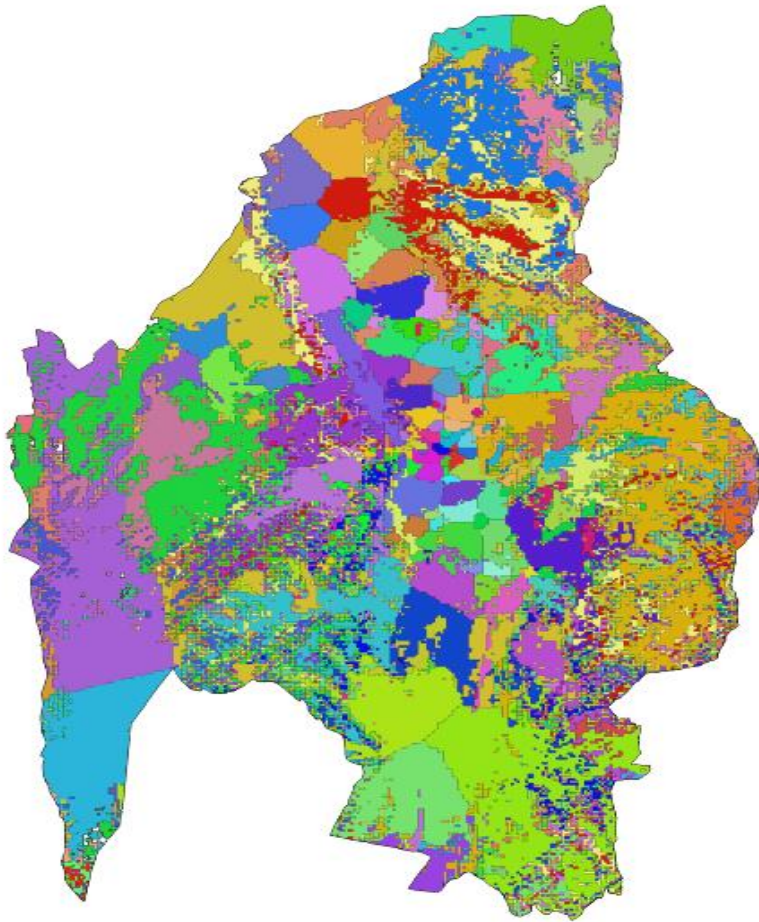
Sensing raw CDR data

Pre-processing behavioral patterns

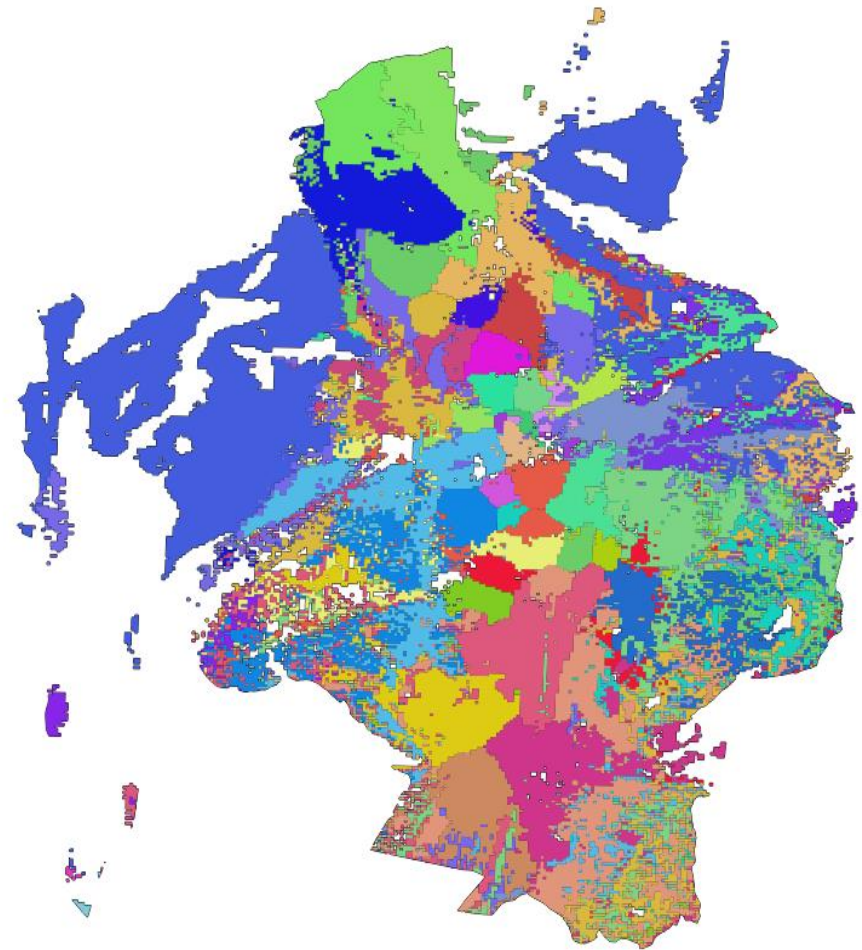
Semantic enrichment (HRBModel)



Mobile phone cell coverage map

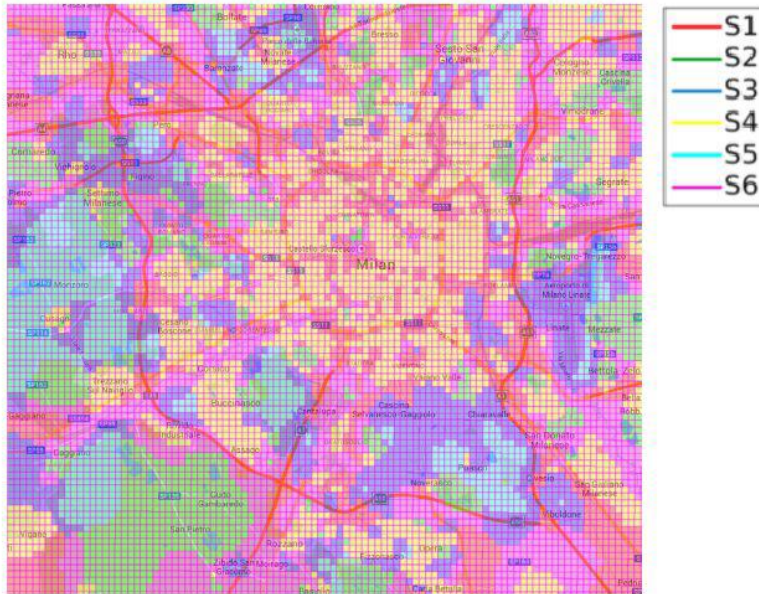


GSM 900 antennas

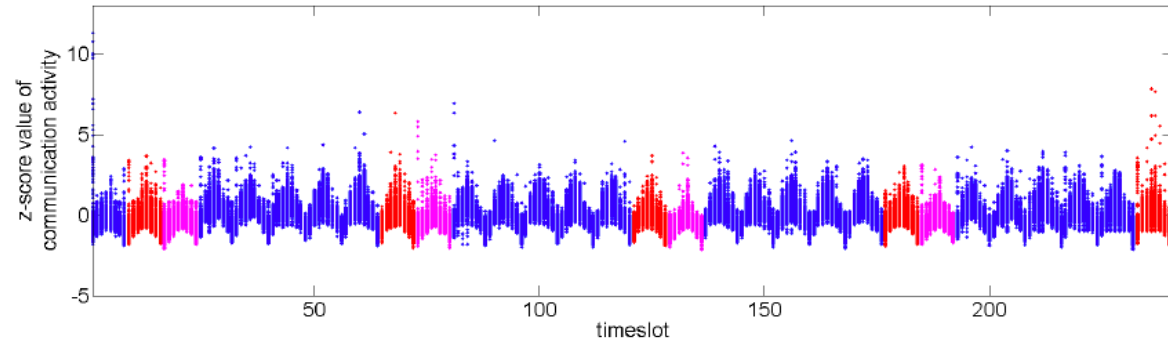


GSM 1800 antennas

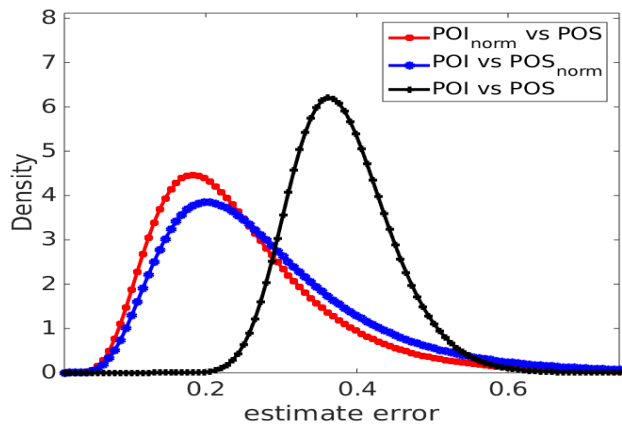
Human behavior recognition



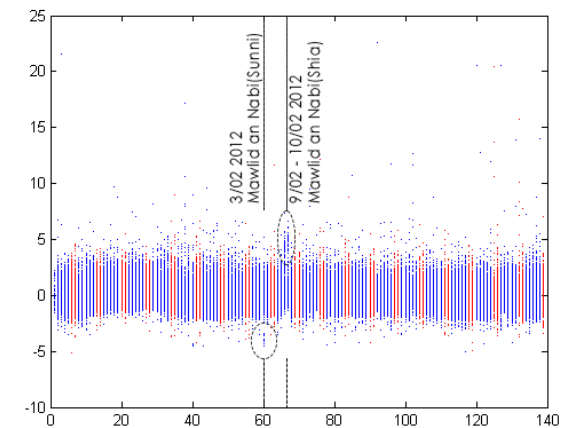
Timeline aggregated for each time-slot of day normalized by z-score in each location (weekday-blue, saturday-red, sunday-pink)



Geographical area types observed by spectral clustering in Milan



Comparison of POI and POS



CDR data localization by voronoi diagram in replacement of cell coverage map



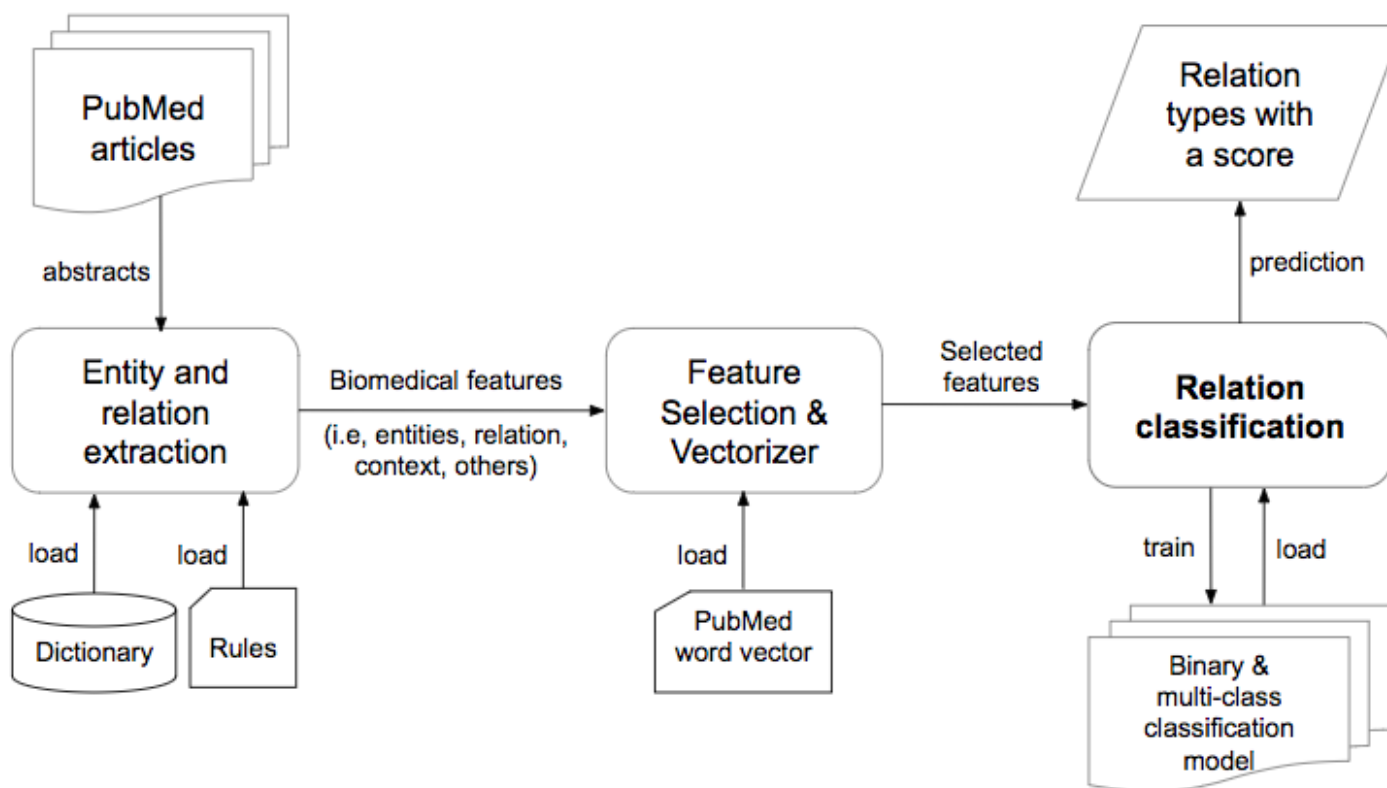
Эрүүл мэндийн экосистемийн оролцогч талууд



Их өгөгдлийн аналитик нь маш их ач холбогдолтой

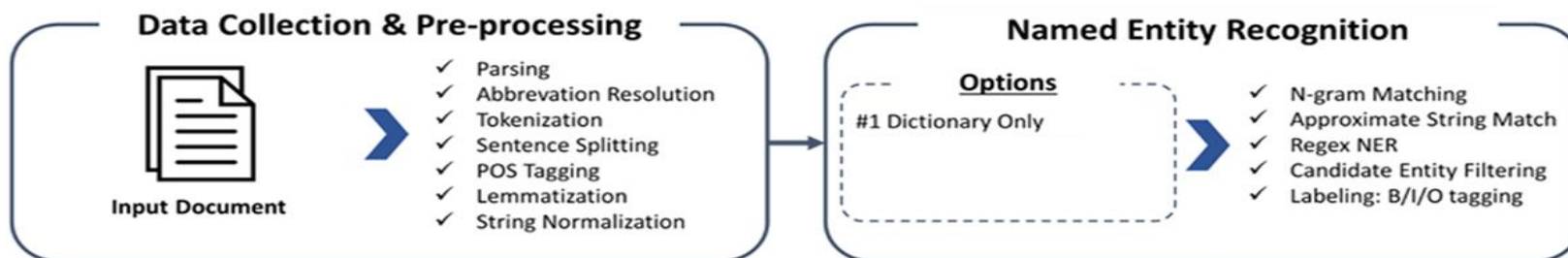
- Personalized medicine
- Тусгай өвчний эмчилгээ
- Эмнүүдийн гаж нөлөө
- Хүн амын эрсдэлийг урьдчилан таамаглах
- Эмчилгээ гаргаж авах (жишээ нь Хавдар)
- Өвчний эрт илрүүлэг, урьдчилан сэргийлэх
- Эмнэлзүйн туршилтыг сайжруулах
- Сувилал, эмчилгээний үр ашгийг сайжруулах, өртгийг бууруулах

PubMed articles



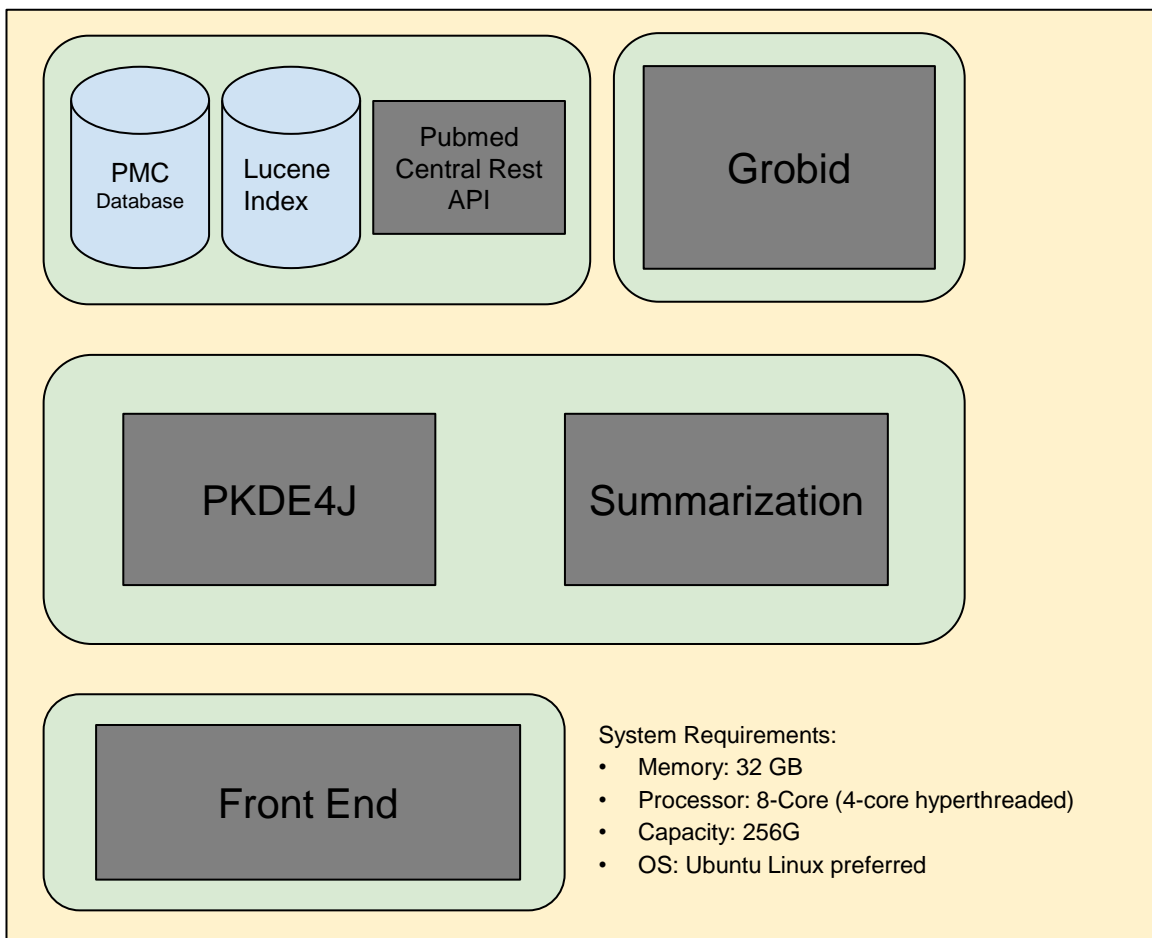
1,156 number of PubMed articles and extracted about 7,143 important biomedical feature records

Example:
 “Dehydroepiandrosterone sulfate increases hepatic ubiquinone-9 in male F-344 rats”





Биoанагаах ухааны бие, холбоос олборлолт



104,77 PMC articles ->

- 900,400 sentences
- 469,525 biomedical entities
- 15,239 gene
- 330,126 compound
- 124,160 quantity measures

	A	B	C	D	E
1	Sent_number	Entity type	Span (start, end)	Entity	Sentence
86	154	COMPOUND	5 5	DMSO	We found that concentrations of DMSO greater than 0.5%, in liquid assays, resulted in aberrant growth (aggregating cells; Figure S1 in Additional file 1).
87	155	COMPOUND	20 20	DMSO	Plates were shaken in constant light to saturation at 150 rpm, for 3 to 4 days, with at least four DMSO controls per plate.
88	155	COMPOUND	5 5	Light	Plates were shaken in constant light to saturation at 150 rpm, for 3 to 4 days, with at least four DMSO controls per plate.
89	159	QUANTITY	30 31	10 s	Plates were prepared by inoculating 50 µl of cells with drug or solvent to the appropriate concentration, aliquoting 9 µl to each well, and spinning down at 500 rpm for 10 s to remove bubbles.
90	161	COMPOUND	12 12	Light	Phototaxis response was assayed by placing 96-well plates in a strong directional light for 3 minutes.
91	163	COMPOUND	12 12	Light	Images were scored for inhibitors of motility, no movement, or movement towards light, the opposite of untreated cells.
92	166	QUANTITY	7 8	470 nm	We assessed photosynthetic efficiency by exciting with 470 nm actinic light and measuring the emission at 680 nm, in which a higher reading reports inhibited photosynthesis.
93	166	QUANTITY	16 17	680 nm	We assessed photosynthetic efficiency by exciting with 470 nm actinic light and measuring the emission at 680 nm, in which a higher reading reports inhibited photosynthesis.
94	166	COMPOUND	10 10	Light	We assessed photosynthetic efficiency by exciting with 470 nm actinic light and measuring the emission at 680 nm, in which a higher reading reports inhibited photosynthesis.
95	167	QUANTITY	23 23	24°C	To determine cytotoxicity (cytotoxic/cytostatic) we pinned treated cells onto 2% agar in 96-well format and allowed them to grow for 10 days at 24°C before they were analyzed.
96	167	COMPOUND	10 10	Agar	To determine cytotoxicity (cytotoxic/cytostatic) we pinned treated cells onto 2% agar in 96-well format and allowed them to grow for 10 days at 24°C before they were analyzed.
97	169	QUANTITY	10 11	5.0 mM	TimTec NPL-280 (TimTec LLC, Newark, DE, USA) was supplied at 5.0 mM in DMSO and was a gift from D Desveaux (University of Toronto).
98	169	COMPOUND	13 13	DMSO	TimTec NPL-280 (TimTec LLC, Newark, DE, USA) was supplied at 5.0 mM in DMSO and was a gift from D Desveaux (University of Toronto).
99	170	QUANTITY	14 15	10 µM	Lugo's stain was obtained from Sigma (62650-100ML-F, St Louis, MO, USA) and diluted to 10 µM in water.
100	170	COMPOUND	17 17	Water	Lugo's stain was obtained from Sigma (62650-100ML-F, St Louis, MO, USA) and diluted to 10 µM in water.
101	171	COMPOUND	0 0	Formaldehyde	Formaldehyde 10% (04018, Polysciences, Warrington, PA, USA) was diluted to 1% in water.

CNN classification on the binary classification with an F1-score: 94.79% using pre-extracted relevant feature combinations and the average F1-score was 88.29%.

Өндөр гүйцэтгэлтэй тооцоолол

Үндсэн үйл ажиллагаа

Лабораторийн үндсэн чиглэл бол өндөр гүйцэтгэл бүхий системд үр ашигтай сүлжээтэй архитектураар хангахад дэмжлэг үзүүлнэ. Өндөр хүчин чадал, супер тооцоолол шаардах судалгаа, туршилтыг хийж гүйцэтгэх мөн их сургууль болон бизнес дундын хэрэгцээнд ашиглах боломжийг олгоно.

Судалгааны талбарууд

- Parallel and Distributed computing
- Artificial Intelligence and Machine Learning
- Cluster, Grid and Cloud computing
- Big data analytics
- Deep learning
- Image processing
- Natural computing
- Natural language processing



- Өндөр хурдны сүлжээ
- Тохируулах боломжтой тооцоолох орчин

Лабораторийн тоног төхөөрөмж

CPU (6 nodes)

2 x Intel Xeon gold 6230R
2.1G, 26C/52T, RAM: 12 x 16GB, SSD: 2 x 1.92TB
RAM: 24 x 32GB DDR4 3200MHz

GPU (4 nodes)

GPU: 3 x NVidia Ampere A100, CPU: 2 x Intel Xeon Gold 6230R 2.1G 26C/52T
CPU: 2 x Intel Xeon Gold 6230R 2.1G 26C/52T
RAM: 24 x 16GB RDIMM

Admin node

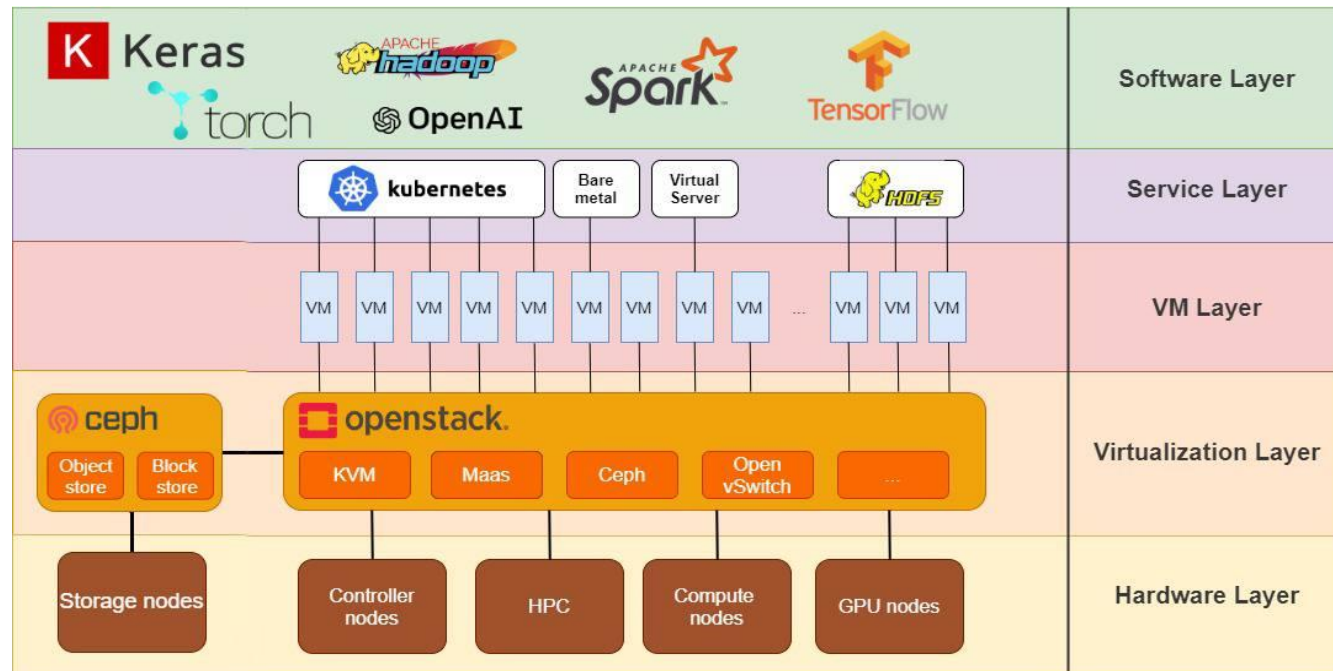
CPU: 2 x Intel Xeon gold 6230R 2.1G, 26C/52T
RAM: 12 x 16GB

Storage (3 nodes)

CPU: Intel Xeon Gold 6230R 2.1G 26C/52T
SSD: 24 x 1.92TB STAT
RAM: 4 x 32GB RDIMM

Controller (3 nodes)

CPU: 2 x Intel Xeon gold 6230R 2.1G, 26C/52T
RAM: 12 x 16GB





MONGOLIAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
SCHOOL OF INFORMATION AND COMMUNICATION
TECHNOLOGY



**ХАРИЛЦАА ХОЛБООНЫ
ЗОХИЦУУЛАХ
ХОРОО**

Баярлалаа
zolzaya.dashdorj@gmail.com