

КАНСАТ 2025

Үндэсний наймдугаар тэмцээн



MOSTA

КАНСАТ 2025

ҮНДЭСНИЙ 8 ДУГААР ТЭМЦЭЭН

ЭРХЛЭН ГАРГАСАН:

ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИЙН
ОДОН ОРОН ГЕОФИЗИКИЙН ХҮРЭЭЛЭН
САНСАР СУДЛАЛЫН ТӨВ
МОНГОЛЫН САНСРЫН ТЕХНОЛОГИЙН ХОЛБОО ТББ

КАНСАТ 2025 СЭТГҮҮЛИЙН РЕДАКЦИЙН ЗӨВЛӨЛ

Ерөнхий редактор:

Ж.ГҮРРАГЧАА

Гишүүд:

Ч.ОДОНБААТАР
Д.ЭРДЭНЭБААТАР
Т.ТӨРТОГТОХ
Т.БЭГЗСҮРЭН
Д.ХОС-ЭРДЭНЭ
У.ТӨГӨЛДӨР

Хэвлэлийн эх бэлтгэсэн:

У.ТӨГӨЛДӨР

2025 он

КАНСАТ ТЭМЦЭЭНИЙ МОНГОЛ УЛСАД ЗОХИОГДСОН ТҮҮХЭН ТОВЧООН



Монголын Сансрын
Технологийн Холбоо ТББ,
ШУА, ООГХ ерөнхий зохион
байгуулагчдаар ажиллав.

2025

ЦХИХХЯ, Монголын Сансрын
Технологийн Холбоо ТББ
ерөнхий зохион байгуулагчаар
ажиллаж 7 дахь удаагаа зохион
байгуулагдав.

2024

ЦХХХЯ, Монголын Сансрын
Технологийн Холбоо ТББ
ерөнхий зохион байгуулагчаар
ажиллаж 6 дахь удаагаа зохион
байгуулагдав.

2023

ЦХХХЯ, Монголын Сансрын
Технологийн Холбоо ТББ
ерөнхий зохион байгуулагчаар
ажиллаж 6 дахь удаагаа зохион
байгуулагдав.

2022

Ази, Номхон далайн сансрын
хамтын ажиллагааны
байгууллагатай хамтран олон
улсын уралдаан болгон зохион
байгуулав.

2016

Мэдээллийн технологи, шуудан
харилцаа холбооны газар
үндэсний III тэмцээнийг зохион
байгуулав.

2015

Монгол Улсын Ерөнхий сайдын
ивээл доор үндэсний II тэмцээн
зохион байгуулагдсан.

2014

Монгол Улсын Ерөнхий сайдын
ивээл доор "Хиймэл дагуул-
Бидний тэмүүлэл" уриатайгаар
зохион байгуулагдсан

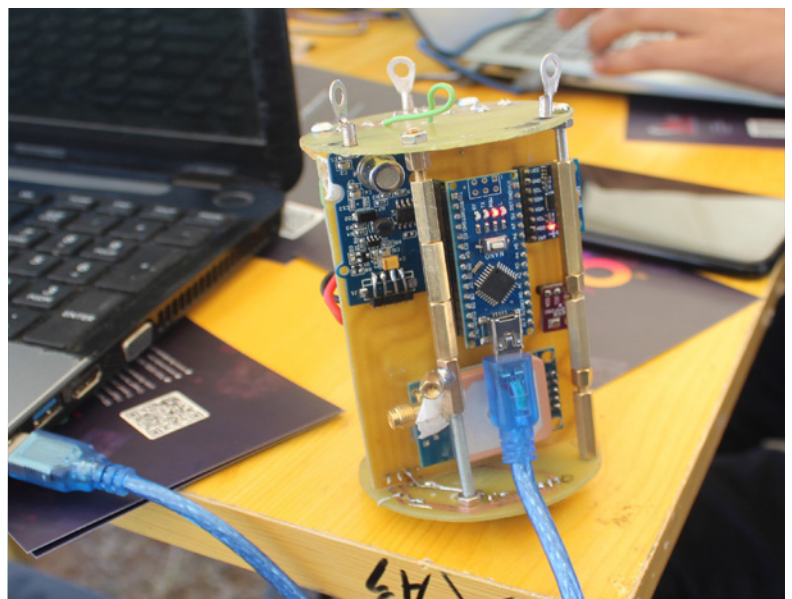
2013

КАНСАТ ГЭЖ ЮУ ВЭ?

КАНСАТ НЬ САНСРЫН ТЕХНИК ТЕХНОЛОГИЙГ НИЙГЭМД ТАНИУЛАН СУРТАЛЧЛАХ, ЭНЭ ЧИГЛЭЛЭЭР ОЮУТАН ЗАЛУУЧУУД, СУРАГЧДЫН МЭДЛЭГ БОЛОВСРОЛЫГ ДЭЭШЛҮҮЛЭХ, САНСРЫН ТЕХНОЛОГИЙГ ХАМТРАН БҮТЭЭЖ, ХАРИЛЦАН СУРАЛЦАХ ЗОРИЛГО БҮХИЙ ТЭМЦЭЭН ЮМ. ЭНЭХҮҮ ТЭМЦЭЭНИЙГ ОЛОН УЛС ОРНУУДАД ОЮУТАН ЗАЛУУСЫН ДУНД ӨРГӨН ДЭЛГЭР ЗОХИОН БАЙГУУЛДАГ. МОНГОЛ УЛСАД ЭНЭ ТЭМЦЭЭНИЙГ 2013 ОНД МОНГОЛ УЛСЫН ЕРӨНХИЙ САЙДЫН ИВЭЭЛ ДООР "ХИЙМЭЛ ДАГУУЛ-БИДНИЙ ТЭМҮҮЛЭЛ" УРИАТАЙГААР АНХ ЗОХИОН БАЙГУУЛЖ БАЙСАН БИЛЭЭ.

КАНСАТ ТЭМЦЭЭН НЬ COTS ЭЛЕМЕНТҮҮДИЙГ АШИГЛАН САНСРЫН СИСТЕМИЙН ЗОХИОН БҮТЭЭХ ИНЖЕНЕРЧЛЭЛИЙН АРГААР БОДИТ ТӨСЛИЙГ ЭХНЭЭС НЬ ДУУСТАЛ ХИЙЖ ГҮЙЦЭТГЭН БАГ ХООРОНДОО ӨРСӨЛДӨХӨӨС ГАДНА ХАРИЛЦАН БИЕ БИЕЭСЭЭ СУРАЛЦДАГААРАА АЧ ХОЛБОГДОЛТОЙ ЮМ. ТЭМЦЭЭНД ОРОЛЦОГЧИД НЬ ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН ТЕХНОЛОГИ, ДЭД СИСТЕМҮҮДИЙН ҮҮРЭГ ЗОРИУЛАЛТЫН ТАЛААР СУДАЛГАА ХИЙЖ МЭДЛЭГ ЧАДВАРАА ДЭЭШЛҮҮЛЭХИЙН ЗЭРЭГЦЭЭ, ӨӨРСДИЙН ЗОХИОН БҮТЭЭЖ БҮЙ СИСТЕМИЙН ДААЛГАВРЫГ ТОДОРХОЙЛЖ БИЧИХ, ЗАГВАР ГАРГАХ, ТУРШИХ, УГСРАХ, ХӨӨРГӨН АЖИЛЛУУЛАХ, МЭДЭЭЛЭЛ БОЛОВСРУУЛАХ, ДЭЭРХ АЖИЛБАРУУДЫГ НЭГТГЭН ДҮГНЭЛТ ХИЙХ ЗЭРЭГ ТӨСЛИЙН АМЬДРАЛЫН МӨЧЛӨГ БҮРИЙН ҮЙЛ ЯВЦЫГ ӨӨРСДӨӨ УДИРДАН БИЕЧЛЭН ГҮЙЦЭТГЭЖ ОРОЛЦДОГООРОО ДАВУУ ТАЛТАЙ.

МОНГОЛ УЛСАД САНСРЫН ТЕХНИК ТЕХНОЛОГИЙГ ХӨГЖҮҮЛЭХ, ҮНДЭСНИЙ БОЛОВСОН ХҮЧНИЙГ СУРГАН БЭЛТГЭХ, ОЮУТАН СУРАГЧИД, ИНЖЕНЕР СУДЛААЧИД БОЛОН ЦААШЛААД ОЛОН НИЙТЭД ШИНЖЛЭХ УХААНЫГ ТАНИУЛАН СУРТАЛЧЛАХ, ТҮГЭЭН ДЭЛГЭРҮҮЛЭХ АЧ ХОЛБОГДОЛ БҮХИЙ ЭНЭ ТЭМЦЭЭНИЙГ МОНГОЛЫН САНСРЫН ТЕХНОЛОГИЙН ХОЛБОО ТББ, МУИС-ИЙН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ СУРГУУЛЬ, ШУА-ИЙН ОДОН ОРОН ГЕОФИЗИКИЙН ХҮРЭЭЛЭНГИЙН САНСАР СУДЛАЛЫН ТӨВ, ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ, СПЭЙС АКАДЕМИ ЗЭРЭГ БАЙГУУЛЛАГУУД ХАМТРАН 2025 ОНД ЗОХИОН БАЙГУУЛЖ БАЙНА.



КАНСАТ 2025 - ҮНДЭСНИЙ НАЙМДУГААР ТЭМЦЭЭН



ТЭМЦЭЭНИЙ ДҮРЭМ

КАНСАТ 2025 тэмцээн нь сургалт, хэлэлцүүлэг, уралдаант тэмцээн хосолсон хэлбэрээр явагдаж багууд дөрвөн сарын турш оноо цуглуулан өрсөлдсөн юм. Оролцогч багууд чиглүүлэх сургалтуудад хамрагдаж хөгжүүлэлтийн явцад Даалгавар тодорхойлох, урьдчилсан загварын хэлэлцүүлэг (ДТУЗХ), Шийдвэрлэх загварын хэлэлцүүлэг (ШЗХ), Нисэх бэлэн байдлын үзлэг (НББҮ) гэсэн 3-н хэлэлцүүлэгт оролцон 40 оноо цуглуулж, тэмцээний өдөр буюу 5-р сарын 26-нд даалгавраа гүйцэтгэн, үр дүнгийн хэлэлцүүлэгт илтгэн 60 оноо цуглуулж нийлбэр оноогоороо өрсөлдсөн юм. Энэ жилийн тэмцээн нь КАНСАТ болон БУЦАГЧ гэсэн хоёр төрлөөр зохиогдож оюутан залуус, оролцогчид мэдлэг чадвар, авхаалж самбаагаа сорьсон.



КАНСАТ

Лаазанд багтах төхөөрөмж

Оролцогч багууд өөрсдийн тодорхойлсон даалгаврыг гүйцэтгэх 330мл -ийн ундааны лаазанд багтах жижиг хиймэл дагуул хийж цойлуураар дээш хөөргөн, агаарт шүхрээр буцаж бууж ирэх үедээ газрын станцтай холбогдож мэдээлэл дамжуулан даалгавраа гүйцэтгэнэ.



БУЦАГЧ РОБЕР

Өөрөө явагч робот

Оролцогч багууд өөрөө "нисэгч" эсвэл "явагч" зохион бүтээх ба түүнийг тэмцээн зохион байгуулагчийн цойлуур эсвэл агаарын бөмбөлгөөр дээш хөөргөж өндрөөс унагана. Төхөөрөмж аюулгүй газардахаас гадна урьдчилан өгсөн тодорхой солбицол дээр хамгийн богино хугацаанд хүрэх ёстой.

ТЭМЦЭЭН КАНСАТ БОЛОН БУЦАГЧ ГЭСЭН ХОЁР ТӨРЛӨӨР ЗОХИОГДОЖ, ТЭМЦЭЭНИЙ ЭЦСИЙН ШАТАНД НИЙТ 30 БАГИЙН 130 ГАРУЙ ОЮУТАН, ЗАЛУУС БҮТЭН ЖИЛИЙН ТУРШ ӨӨРСДИЙН ЗОХИОН БҮТЭЭСЭН ЛААЗАНД БАГТАХ ХЭМЖЭЭНИЙ БИЧИЛ ХИЙМЭЛ ДАГУУЛ ХӨӨРГӨН ӨРСӨЛДСӨН ЮМ.





ТЭМЦЭЭНИЙ ҮЕ ШАТУУД, ОНОО ЦУГЛУУЛАХ ЗАРЧИМ

КАНСАТ тэмцээнд оролцогчид нь ямар ангиллаар өрсөлдөж байгаагаас үл хамааран дараах хоёр үе шаттайгаар шүүгчдээс оноо цуглуулна.

ХӨГЖҮҮЛЭЛТИЙН ҮЕ (40 ОНОО)

Оролцогч багууд нь хөгжүүлэлтийн явцад чиглүүлэх сургалтад хамрагдсан байх ба дараах хэлэлцүүлгүүдэд оролцож, хөгжүүлэлтийн явцыг үнэлүүлж шүүгчдээс тодорхой оноо цуглуулсан байна. Үүнд, Даалгавар Тодорхойлох, Урьдчилсан

Загварын Хэлэлцүүлэг (ДТУЗХ) 15 оноо, Шийдвэрлэх Загварын Хэлэлцүүлэг (ШЗХ) 15 оноо, Нисэх Бэлэн Байдлын Үзлэг (НББУ) 10 оноо. тус тус багтана.

ХӨӨРГӨЛТ, ГҮЙЦЭТГЭЛ (60 ОНОО)

Тэмцээн болох өдөр багууд өөрсдийн хийсэн төхөөрөмжөө хөөргөн, зорьсон даалгавраа биелүүлэхийн төлөө өрсөлдөнө. Оролцогч багуудын тухайн өдрийн амжилт, туршилтын үр дүнг тэмцээний шүүгчид дүгнэн гаргаж өмнөх хөгжүүлэлтийн үеэс авсан оноог нэмж тэмцээний ялагчийг тодруулна. Гүйцэтгэлийг үнэлэхдээ дараах зарчмыг баримтална.

- Кансат төрлийн үндсэн даалгаврын гүйцэтгэл 30 оноо
- Хоёрдогч даалгаврын гүйцэтгэл 30 онооноос бүрдэнэ.

Кансат төрлийн үндсэн даалгаврын гүйцэтгэлийн оноог өгөхдөө дараах хүчин зүйлсийг үндэслэн хамгийн сайн гүйцэтгэсэн багт бүрэн оноо буюу 30 оноог өгнө.

- Цуглуулсан мэдээллийн төрөл
 - Цуглуулсан мэдээллийн чанар (нарийвчлал, давтамж)
 - Цуглуулсан мэдээллийн дамжуулалт (Кансат ба газрын станцын хооронд)
 - Цуглуулсан мэдээллийн боловсруулалт
- Кансат төрлийн хоёрдогч даалгаврын оноог өгөхдөө дараах хүчин зүйлсийг үндэслэн хамгийн сайн гүйцэтгэсэн багт бүрэн оноо буюу 30 оноог өгнө.
- Даалгаврын санаа, ач холбогдол
 - Даалгаврын бүтээлч байдал, шийдэл
 - Даалгаврын мэдээлэл дамжуулал
 - Даалгаврын биелэлт

БУЦАГЧ ТӨРЛИЙН ГҮЙЦЭТГЭЛИЙН ОНОО НЬ 60 БАЙХ БА ДАРААХ ХҮЧИН ЗҮЙЛСИЙГ ҮНДЭСЛЭН ХАМГИЙН САЙН ГҮЙЦЭТГЭСЭН БАГТ БҮТЭН ОНОО БУЮУ 60 ОНООГ ӨГНӨ.

- Буцагч өөрөө явж очих цэгт хамгийн богино хугацаанд хүрсэн бол
- Буцагчийн очих цэг рүү тэмүүлэн автоматаар явсан зай хамгийн их
- байвал
- Буцагч амжилттай газардсаны дараа өөрөө явах үйлдэл хийсэн бол
- Буцагч амжилттай газардсан бол

ШАГНАЛ

Нийт онооны дүнгээр I байр, II байр, III байр, Тусгай номинаци тус бүр нэг багийг шалгаруулна.

- I-р байр: Цом, Өргөмжлөл, Мөнгөн шагнал
- II-р байр: Өргөмжлөл, Мөнгөн шагнал
- III-р байр: Өргөмжлөл, Мөнгөн шагнал
- Тусгай байр: Өргөмжлөл, Мөнгөн шагнал

ЗОХИОН БАЙГУУЛАГЧДААС ҮЗҮҮЛЭХ МАТЕРИАЛЛАГ ДЭМЖЛЭГ

- Баг бүрийн КАНСАТ-ыг хөөргөх цойлуур
- Нэг удаагийн туршилтын нислэг
- КАНСАТ-ын бүтэц, эд ангид орсон 3D загварыг хэвлэж өгөх
- Бусад боломжит дэмжлэг



**ХАРАНХҮЙГ ШИНЖЛЭХ
УХААНААР ГЭРЭЛТҮҮЛ!**

ДЭМЖИГЧ БАЙГУУЛЛАГА

КАНСАТ 2025 ҮНДЭСНИЙ
НАЙМДУГААР ТЭМЦЭЭНИЙ
ДЭМЖИГЧ БАЙГУУЛЛАГААР
"GEJUVE" АЖИЛЛАВ.



ОРОЛЦОГЧ БАГТ ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА

- Тэмцээнд мэдүүлгээ өгч, чиглүүлэх сургалтад хамрагдсан багууд оролцоно.
- Багийн гишүүд нь удирдагч болон 3 –аас доошгүй тооны бүрэлдэхүүнтэй байна. Багийн удирдагч нь заавал насанд хүрсэн хүн байна.
- Нэг оролцогч нэгээс илүү багт харьяалагдахгүй.
- Багууд нь тэмцээнд оролцох мэдүүлгийг онлайнгаар бөглөж 2025 оны 01 сарын 31-ны 23:59 цагаас өмнө бүртгүүлнэ
- Зохион байгуулалтын тодорхой хязгаарлалтаас болоод тэмцээнд оролцогч багийн тоог хамгийн ихдээ 20 байхаар тогтоосон бөгөөд үүнээс олон баг бүртгүүлсэн тохиолдолд түрүүлж бүртгүүлсэн 20 багийг сонгоно
- Багууд өөрийн гэсэн оноосон нэртэй байна
- Багууд тэмцээний дараа орчны цэвэр байдлыг хадгалах, тэмцээний аюулгүй байдлыг хангах чиглэлээр тэмцээн зохион байгуулах ажлын хэсгийнхэнтэй хамтран ажиллана.

"КАНСАТ" -Д ТАВИГДАХ ЕРӨНХИЙ ШААРДЛАГА

- КАНСАТ нь хөөргөгчид байрлуулахаас өмнө нь 330мл стандартын ундааны лаазны (115мм-ийн өндөртэй, 66 мм-ийн диаметртэй) хэмжээтэй байна. Хөөргөгчөөс салсны дараа өөрийн хэлбэр дүрсийг дурын байдлаар өөрчилж болно.
- КАНСАТ хөөргөгчөөс салсны дараа газарт зөөлөн газардахын тулд нисэх хэрэгслийг (шүхэр) ашиглана. Нисэх хэрэгслийг КАНСАТ-ын нэг хэсэг гэж үзэхгүй бөгөөд хөөргөгчид байрлахдаа 70мм өндөртэй, 66мм-ийн диаметртэй цилиндр эзлэхүүнд багтах шаардлагатай.
- КАНСАТ нь хэдэн ч даалгавартай хөөрч болох боловч "үндсэн даалгавар" -ыг заавал биелүүлнэ.
- КАНСАТ нь хөөргөгч төхөөрөмжинд байрлахдаа унтарсан байдалтай буюу тэжээлээс салсан байх бөгөөд хөөргөгч төхөөрөмжөөс салсанаас хойш ажиллаж эхлэх ёстой.
- КАНСАТ-ын газрын станц нь шүүгчдийн байрлах талбайн хажууд тодорхой цэгт хөдөлгөөнгүй байрлах ба шилжин явахыг хориглоно.
- Газрын станцын антен нь КАНСАТ өөд

чиглэх зорилгоор "азимут" болон "өргөлтийн өнцөг" -ийг өөрчлөн хөдөлж болно.

КАНСАТ-ын нийт масс нь 350 граммаас хэтрэхгүй байна.

Нисэх хэрэгсэл буюу шүхэр 150 граммаас хэтрэхгүй масстай байна.

"БУЦАГЧ" -Д ТАВИГДАХ ЕРӨНХИЙ ШААРДЛАГА

- БУЦАГЧ нь хөөргөгчид байрлуулахаас өмнө нь 230мм –ийн өндөртэй, 130 мм–ийн диаметртэй цилиндрт багтах хэмжээтэй байна. Хөөргөгчөөс салсны дараа өөрийн хэлбэр дүрсийг дурын байдлаар өөрчилж болно.
- БУЦАГЧ хөөргөгчөөс салсны дараа газарт зөөлөн газардахын тулд нисэх хэрэгслийг (шүхэр, далавч гм) ашиглаж болно. Нисэх хэрэгслийг БУЦАГЧ –ын нэг хэсэг гэж үзэхгүй бөгөөд хөөргөгчид байрлахдаа 70мм өндөртэй, 130мм –ийн диаметртэй цилиндр эзлэхүүнд багтах шаардлагатай.
- БУЦАГЧ-ийн нийт масс нь 1кг–аас хэтрэхгүй байна.
- Нисэх хэрэгсэл буюу шүхэр 200 граммаас хэтрэхгүй масстай байна.
- БУЦАГЧ нь хөөргөгч дотор байрлахдаа цахилгаан тэжээлд залгагдсан буюу асаалттай байж болно.
- БУЦАГЧ нь хөөргөгч дотор байх бүхий л хугацаандаа ямар нэгэн механик хөдөлгөөн хийхийг хориглоно.
- БУЦАГЧ нь хөөргөгч дотор байх бүхий л хугацаандаа ямар нэгэн радио долгион цацахыг хориглоно.
- БУЦАГЧ нь хөөргөгч дотор байх, мөн даалгавар гүйцэтгэх бүхий л хугацаанд газрын станцаас команд хүлээн авахгүйгээр бие даан автоматаар даалгавраа гүйцэтгэнэ.

ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Суралцах, хуваалцах газар

Кансат тэмцээний аливаа хэлэлцүүлэг нь танхимд эрдэм шинжилгээний хурал хэлбэрээр зохион байгуулагддаг. Оролцогч баг тус бүр КАНСАТ эсвэл БУЦАГЧ -ийн хөгжүүлэлтийн үйл явц, туршлага, үр дүнгээ бусад багууд болон шүүгч нарт илтгэж, асуултуудад хариулна.

КАНСАТ 2025**Чиглүүлэх сургалт 1**

2025 оны 2-р сарын 26

Чиглүүлэх сургалт 2

2025 оны 4-р сарын 9

Чиглүүлэх сургалт 3

2025 оны 5-р сарын 14

Тэмцээн

2025 оны 6-р сарын 14 - 6-р сарын 15

**Даалгавар тодорхойлох,
Урьдчилсан загварын хэлэлцүүлэг**

2025 оны 3-р сарын 21

Шийдвэрлэх загварын хэлэлцүүлэг

2025 оны 4-р сарын 26

Нисэх бэлэн байдлын хэлэлцүүлэг

2025 оны 6-р сарын 12



КАНСАТ 2025 ТЭМЦЭЭНИЙ ШҮҮГЧДИЙН БҮРЭЛДЭХҮҮН



Кансат 2025 тэмцээнд Цахим Хөгжил Инноваци Харилцаа Холбооны Яам, Шинжлэх Ухааны Академи, Монгол Улсын Их Сургууль, Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль, Ондо Спэйс ХХК гэсэн байгууллагуудаас томилогдсон 6 шүүгч ажилласан бөгөөд Кансат болон Буцагчийн хөгжүүлэлтээс эхлэн хөөргөлт, үр дүнгийн хэлэлцүүлэг хүртэл бүхий л үе шатуудад оролцон мэргэжлийн үнэлэлт, дүгнэлт өгч тэмцээний ялагчдыг тодруулсан юм.



Д.ЗАЯАБАЯР

Цахим Хөгжил, Харилцаа Холбооны Яам,
Сансрын технологийн хэрэгжилтийн хэлтэс,
Хиймэл дагуулын сүлжээний төлөвлөлт
хариуцсан ахлах мэргэжилтэн



Б.СУВДАНЦЭЦЭГ

Шинжлэх Ухааны Академи
Удирдлага Төлөвлөлтийн Газрын дарга,
доктор



Б.БАТ-ОТГОН

Монгол Улсын Их Сургууль
Мэдээллийн Технологи, Электроникийн
сургууль,
Ахлах багш



Д.ДОНДОГЖАМЦ

Шинжлэх Ухаан Технологийн Их
Сургууль Механик Тээврийн Сургууль
Эрдэмтэн нарийн бичиг, доктор



Б.БАТҮВШИН

Монгол Улсын Их Сургууль
Инженер, технологийн сургууль
Ахлах багш, доктор



Т.ТӨГӨЛДӨР

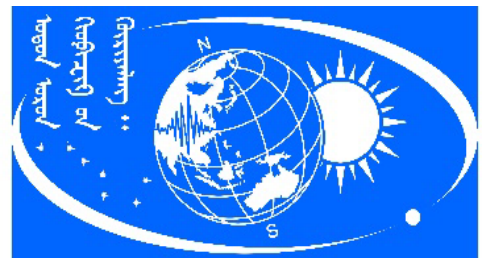
Ондо Спэйс ХХК
Хиймэл дагуулын инженер

КАНСАТ 2025 ТЭМЦЭЭНИЙГ ХАМТРАН ЗОХИОН БАЙГУУЛАГЧИД



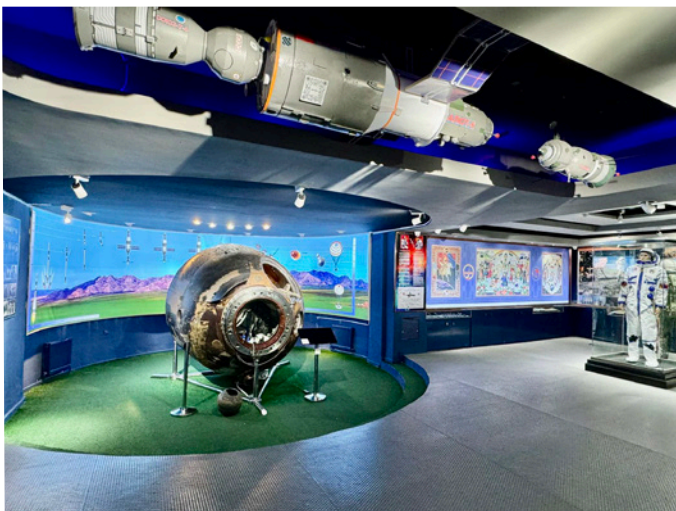
Монгол Улсын Шинжлэх Ухааны Академи нь Кансат тэмцээнийг зохион байгуулахад идэвхтэй оролцож, шинжлэх ухаан, инженерчлэлийн суурь ойлголтыг түгээн дэлгэрүүлэх, залуу үеийн техникийн мэдлэг, ур чадварыг хөгжүүлэхэд үнэтэй хувь нэмэр орууллаа. Академийн харьяа эрдэмтэн судлаачид тэмцээний зохион байгуулалт, мэргэжлийн зөвлөгөө, шүүгчдийн багт оролцох зэргээр тэмцээний чанар, шинжлэх ухаанч байдлыг хангахад чухал үүрэг гүйцэтгэлээ.

Монгол Улсын Шинжлэх ухааны академийн харьяа Одон орон, геофизикийн хүрээлэн болон түүний харьяа Сансар судлалын төв (Астропарк) нь Кансат үндэсний 5-р тэмцээнээс эхлэн өдийг хүртэл тус тэмцээнийг дэмжин, хамтран зохион байгуулж, шинжлэх ухаан, технологийн боловсролыг түгээн дэлгэрүүлэхэд бодитой хувь нэмэр оруулсаар байна.



Астропарк нь Сансрын музей болон Планетариумын танхимаас бүрдэх бөгөөд олон нийтэд сансар судлалын мэдлэг түгээх зорилготой төв юм.

- Сансрын музейд дэлхийн болон Монгол улсын сансар судлалын түүх, Монгол улс, ЗХУ-ын баатар, сансрын нисэгч Ж.Гүррагчаагийн сансрын нислэг, хэрэглэж байсан биет үзмэр, марк, ил захидал, макет зэрэг танин мэдэхүйн үзүүлэнгүүд байрладаг.
- Планетариумын танхимд дижитал 3D төхөөрөмжөөр одот тэнгэр, нарны аймаг, сансрын биет, үзэгдлүүдийг үзэх боломжтой.



ДААЛГАВАР ТОДОРХОЙЛОХ, УРЬДЧИЛСАН ЗАГВАРЫН ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ



ДААЛГАВАР ТОДОРХОЙЛОХ ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ НЬ АЛИВАА **СИСТЕМИЙН ЗОРИЛГЫГ ТОДОРХОЙЛЖ, ЯМАР ҮҮРЭГ ДААЛГАВАР ГҮЙЦЭТГЭХ, ТҮҮНД ЯМАР ШААРДЛАГУУД ТАВИГДАХЫГ ТОДОРХОЙЛДОГ ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ ЮМ.**

Хиймэл дагуул, систем инженерийн төсөлд **Даалгавар Тодорхойлох Хэлэлцүүлэг (Mission Definition Review/MDR)** нь цаг хугацааны хувьд хамгийн эхэнд болдог. Энэхүү хэлэлцүүлгээр хэрэглэгчийн, системийн, загвар дизайны гэх мэт бүх шаардлагууд тодорхой болно. Үүний дараа тухайн шаардлагуудыг хангасан системийг бүтээхэд хэрэгцээтэй зүйлс, арга технологийг судлан тооцоолж бүтээж буй системийн ерөнхий загвар ямар байхыг урьдчилан гаргаж ирдэг. Үүнийг **Урьдчилсан Загварын Хэлэлцүүлэг (Preliminary Design Review/PDR)**-ээр хэлэлцэнэ.

Энэ хэлэлцүүлгээр тухайн систем нь ямар элементүүдийг ашиглах нь урьдчилсан байдлаар тодорхой болсон байх шаардлагатай. Үүний тулд хиймэл дагуулын Ширээний загвар (хиймэл дагуул шиг хэлбэртэй байх албагүй, ширээн дээр зөвхөн үйлдлийг нь туршихад зориулсан загвар) дэд системийн түвшинд бий болсон байх шаардлагатай.

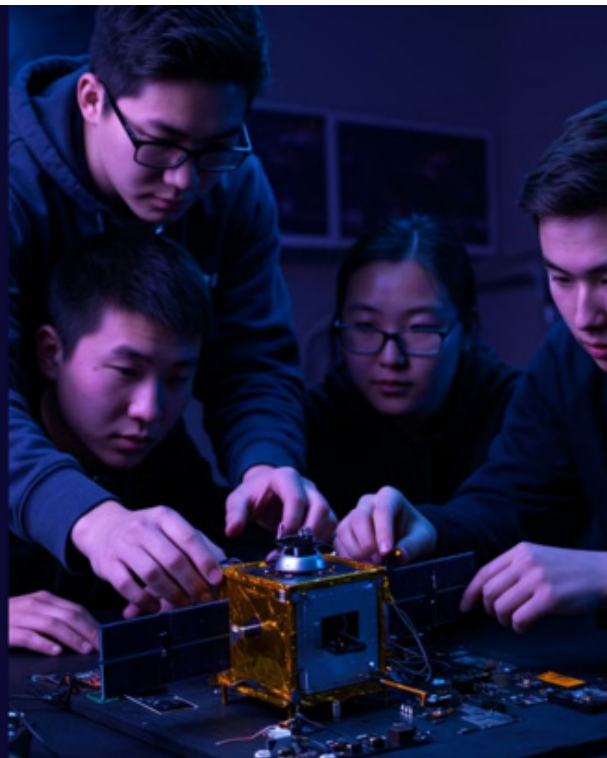


» Буцагч төрлийн шүүгч нар

КАНСАТ 2025

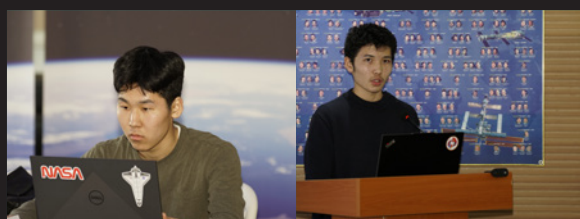
УРЬДЧИЛСАН ЗАГВАРЫН ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

2025.03.21





» Кансат төрлийн шүүгч нар



УРЬДЧИЛСАН ЗАГВАРЫН ХЭЛЭЛЦҮҮЛГИЙН ҮР ДҮН

Кансат 2025

Урьдчилсан загварын хэлэлцүүлэг

Буцагч төрөлд хэлэлцүүлгээс авсан хөгжүүлэлтийн оноо (Боломжит 15 оноо)

№	Багийн нэрс	Нийт
1	Agrolover	8.8
2	EVA-01	10.2
3	HIGHTECH 2	11.8
4	HIGHTECH 1	13.1
5	MN-BOT	11.8
6	New Robo	7.7
7	NROT	12.5
8	NUM Planet	12.4
9	Ахмадын золбоо	13.4
10	ORCAs	11.0
11	RLLP-1	10.0
12	SS (SELBE SPACE)	0
13	NUM RoverX	11.5
14	Аравт 2	12.8
15	Өрлөг сурагч	8.8
16	Сүүтэй цай	8.1



Кансат 2025

Урьдчилсан загварын хэлэлцүүлэг

КАНСАТ төрөлд хэлэлцүүлгээс авсан хөгжүүлэлтийн оноо (Боломжит 15 оноо)

№	Багийн нэрс	Нийт
1	Agrosat	9.9
2	EVA-01	13.0
3	HIGHTECH 1	14.3
4	HIGHTECH 2	12.3
5	Jimmy neutron	12.4
6	MN-BOT	13.4
7	Nest Bat-Origil	8.7
8	New Space	13.3
9	QOTspace	13.0
10	Sky Pioneers	12.6
11	UNITED CANSAK	10.9
12	WeMongolia	12.4
13	Аравт 3	9.6
14	Аравт 1	10.6
15	Тэмүүл	8.7





ШИЙДВЭРЛЭХ ЗАГВАРЫН ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

АЛИВАА СИСТЕМИЙН ХӨГЖҮҮЛЭЛТИЙН ҮР ДҮНД ЯМАР БҮТЭЭГДЭХҮҮН БИЙ БОЛОХЫГ **ТУРШИЛТ, БАРИМТ, НОТОЛГООГООР** ЭЦЭСЛЭН ХАРУУЛНА.

Тэмцээний Шийдвэрлэх Загварын хэлэлцүүлэг (*Critical Design Review/ CDR*) нь 2025 оны 4-р сарын 26-ны өдөр Одон Орон Геофизикийн хүрээлэнд болов. Урьдчилсан загварын хэлэлцүүлгийн адил багууд шүүгч нарт болон бусад оролцогчдод өөрсдийн хийж буй кансат болон буцагчийн тухай илтгэж асуултуудад хариулав. ШИЙДВЭРЛЭХ ЗАГВАРЫН ХЭЛЭЛЦҮҮЛГЭЭР тэдний хийж буй бүтээлийн прототип гарсан байх бөгөөд хөөрөх үеийн болон ажиллах үеийн орчны туршилтуудыг гүйцэтгэсэн байх ёстой. Улмаар тест туршилтын үр дүнг илтгэл болон техникийн баримт бичигтээ оруулсан байх ёстой юм.



ИНЖЕНЕРИЙН ЗАГВАР

» Зарим багууд өөрсдийн бүтээсэн буцагчийн инженерийн загварыг авч ирсэн байлаа.



ИЛТГЭЛ

» Багууд өөрсдийн хийсэн туршилтууд, болон үр дүнгээ танилцуулж байна



ШИЙДВЭРЛЭХ ЗАГВАРЫН ХЭЛЭЛЦҮҮЛГИЙН ҮР ДҮН

Кансат 2025

Шийдвэрлэх Загварын Хэлэлцүүлэг

КАНСАТ төрөлд хэлэлцүүлгээс авсан хөгжүүлэлтийн оноо (Боломжит 15 оноо, илтгэсэн дарааллаар)

№	Багийн нэрс	Нийт
1	АРАВТ-1	10.3
2	Тэмүүл	9.6
3	INTUM-01	13.8
4	ACROSAT	7.4
5	New Space	10.3
6	We Mongolia	12.3
7	INTUM-02	12.1
8	Nest Bat-Orgil	12.4
9	АРАВТ-3	-
10	QoTspace	10.9
11	Jimmy Neutron	-
12	UNITED CANSAT	10.3
13	High Tech II	11.0
14	Sky Pioneers	12.1
15	High Tech I	13.7

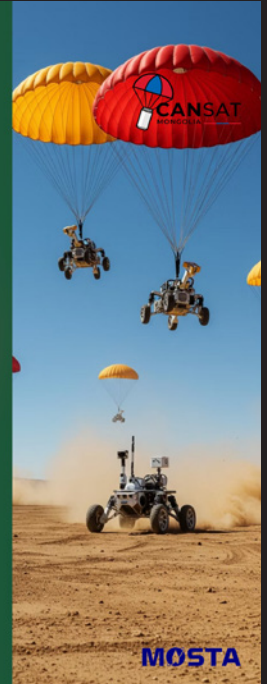


Кансат 2025

Шийдвэрлэх Загварын Хэлэлцүүлэг

Бүцэгч төрөлд хэлэлцүүлгээс авсан хөгжүүлэлтийн оноо (Боломжит 15 оноо, илтгэсэн дарааллаар)

№	Багийн нэрс	Нийт
1	NUM PLANET	12.3
2	INTUM-02	10.7
3	NROT	9.5
4	NUM RoverX	11.1
5	HIGHTECH I	12.3
6	Ахмадын Золбоо	14.8
7	NEWROBO	9.5
8	Сүүтэй цай	8.0
9	Өрлөг сурагч	8.9
10	HIGHTECH II	12.6
11	RLLP-1	9.8
12	АРАВТ-2	12.1
13	ORCAs	10.7
14	ACROROVER	9.8
15	INTUM-01	11.7



» Шийдвэрлэх загварын хэлэлцүүлгийн үеэр шүүгчид оролцогч нарт зөвөлгөө өгч байна

КАНСАТ ТЭМЦЭЭНИЙ НЭЭЛТ

МОНГОЛ УЛС, ЗХУ-ЫН БААТАР,
МОНГОЛ УЛСЫН САНСРЫН НИСЭГЧ
Ж.ГҮРРАГЧАА

Жил бүр уламжлал болгон зохион байгуулдаг КАНСАТ тэмцээнд та бүхнийг хүрэлцэн ирсэнд талархал илэрхийлье. Бүтэн жилийн турш хөдөлмөрлөсөн багууд маань өмнөх жилийн туршлага, алдаанаасаа суралцаж, илүү сайжирсан гэдэгт би итгэлтэй байна.

Өнөөдөр энд цугларсан та бүхэн бол Монгол улсын ирээдүйн сансрын хөтөлбөрийг удирдан чиглүүлэх залуу үе, эрдэмтэн судлаачид, инженерүүд, сэтгэл шулуудсан залуус хэмээн би харж байна.

Энэ жилийн тэмцээнд төр засгаас үзүүлэх дэмжлэг хангалттай түвшинд байгаагүй ч ирэх жилийн КАНСАТ тэмцээнүүд төрийн бодлого, дэмжлэгтэйгээр илүү өргөн хүрээтэй, чанартай зохион байгуулагдах болно гэдэгт би итгэлтэй байна. Иймд тэмцээнийг амжилттай зохион байгуулахын тулд хүч хөдөлмөр, сэтгэл зүтгэлээ гарган ажилласан зохион байгуулах баг, багш нартаа энэ бүхний төлөө талархал илэрхийлье.

Тэмцээнд нэг нь ялагч болох ч бидний жинхэнэ зорилго бол нэгнээсээ суралцах, алдаагаа засах, улам бүр хөгжих явдал юм. Эцэст нь хэлэхэд, оролцогч та бүхэнд тэмцээндээ өндөр амжилт гаргахын сацуу, цаашдын ажил, амьдралд тань хамгийн сайн сайхныг хүсье!

МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ
УХААНЫ АКАДЕМИЙН
ЕРӨНХИЙЛӨГЧ С.ДЭМБЭРЭЛ

КАНСАТ 2025 тэмцээнд хүрэлцэн ирсэн нийт оролцогч багууд, гишүүд, бэлтгэн оролцуулж буй багш, профессорууд болон энэ тэмцээнийг зохион байгуулж буй хамт олонд баярын мэнд хүргэе. Сансрын технологи бол шинжлэх ухаан, инженерийн дэвшлийн оргил билээ. Та бүхний бүтээж, хөөргөж буй бичил хиймэл дагуул, цойлуур нь таны мэдлэг чадварыг шалгах, Монгол улсын ирээдүйн эрдэмтэн, инженер болох эхний алхам юм.

Өнөөдөр бидний бүтээж буй цойлуурууд 500 метрээс 3 км хүртэл амжилттай хөөрч байна. Цаашдын зорилго маань 10 км, улмаар Карманы шугам буюу 100 км хүртэл хөөрөх юм. Иймд ШУА-ийн зүгээс 2026 оноос эхлэн тусгай зориулалтын хөөргөх талбайтай болох, КАНСАТ тэмцээнийг тогтмол, уламжлалт байдлаар зохион байгуулах саналыг дэвшүүлэн холбогдох байгууллагуудтай хамтран ажиллахаар төлөвлөж байна.

Мөн АНУ, БНХАУ зэрэг орнуудад сансар судлал, хиймэл оюуны чиглэлээр суралцах боломжууд бидний өмнө нээлттэй байгааг онцлон тэмдэглэмээр байна. Та бүхний ирээдүй бол Монгол улсын ирээдүй юм. Та бүхний зохион бүтээсэн цойлуур амжилттай хөөрч, КАНСАТ төхөөрөмжүүд чинь үүргээ бүрэн гүйцэтгэх болтугай!

УИХ-ЫН ГИШҮҮН, ИННОВАЦ,
ЦАХИМ БОДЛОГЫН БАЙНГЫН
ХОРООНЫ ДАРГА Ж.ЗОЛЖАРГАЛ

Сансар болон сансар судлал бидэнд өдрөөс өдөрт улам ойртсоор, сансрын технологийн хөгжил ч цөөн улсын онцгой боломж байхаа больж, дэлхий даяар нээлттэй, хүртээмжтэй болж байна. Монголчуудын хувьд ч энэ хөгжилдундаас өөрийн боломжийг олох цаг иржээ. Өнөөдөр та бүхний зохион бүтээж буй Кансат төхөөрөмж, цойлуур бол энэ хөгжлийн эхлэл билээ.

Монгол хүн сансарт ниссэнээс хойш улс орны нийгэм эдийн засгийн нөхцөл тогтворгүй байсан ч энэ салбар хаягдаагүй, харин ч дэлхийн нэр хүндтэй хүрээлэн, их сургуулиуд, сансар судлалын байгууллагуудад буюу дэлхийн түвшинд монгол инженерүүд ажилласаар ирсэн. Одоо бид дотооддоо энэ салбараа хэрхэн хөгжүүлэх вэ? гэдэгт анхаарах ёстой. Амжилтад хүрэхийн тулд бэлтгэл хэрэгтэй. Өнөөдрийн энэ тэмцээн бол тэр бэлтгэлийн чухал хэсэг юм. Иймээс техник, технологийн чиглэлийн тэмцээн, уралдааныг өргөн хүрээнд тогтмол зохион байгуулж, шинэ санаа, инновацийг дэмждэг тогтолцоотой болох шаардлагатай байна. Тэмцээнийг зохион байгуулж буй бүх байгууллагууддаа гүн талархал илэрхийлье. Оролцогч та бүхэнд тэмцээн болоод цаашдын сурлага, судалгаанд өндөр амжилт хүсье.







NUM RoverX



МЭДЭЭЛЛИЙН ТЕХНОЛОГИ,
ЭЛЕКТРОНИКИЙН СУРГУУЛЬ

МОНГОЛ УЛСЫН ИХ СУРГУУЛЬ



Б.МӨНХТУЛГА

Багш, МУИС-МТЭС
Удирдагч багш



Н.ЦЭНДСҮРЭН

Багийн ахлагч
Электроник 4



Н.БАДАМГАРАВ

Электроник 4

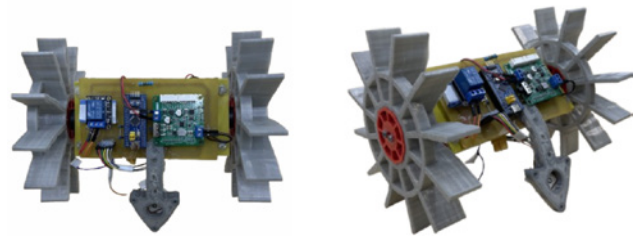


Г.ЭНХТУУЛ

Электроник 4

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

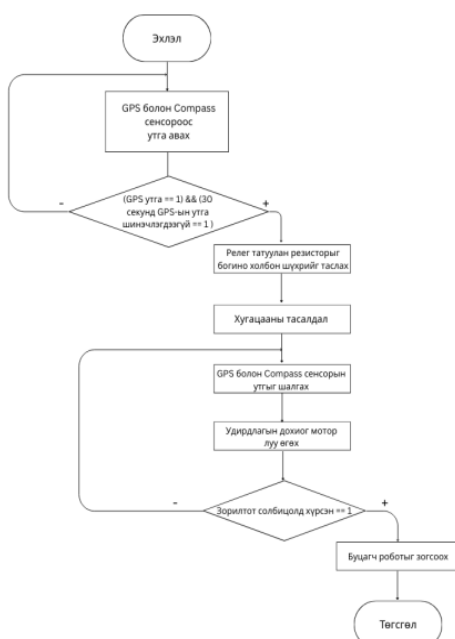
- Буцагч робот нь хөөргөгчөөс салсны дараа нисэх хэрэгслийн тусламжтайгаар газардаж, автоматаар хөдлөн явж, зорилтот солбицол руу хүрэх даалгаврыг биелүүлэх зорилготой.
- NUM ROVERX багийн буцагч робот нь шүхрийн тусламжтай газардаж, явагч байдлаар даалгавраа үргэлжлүүлэн дуусгана



ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

Буцагч роботын даалгаврын эхний зорилго бол аюулгүй газардах бөгөөд үүний дараа GPS сенсорээс ирсэн өгөгдлөөс газар буусан эсэхийг шалгана. Хэрэв газардсан гэж үзвэл реле татуулж утсаар ороосон резисторыг халааж буцагчийг шүхрээс салгана. Шүхрээс амжилттай салсны дараа GPS-н өгөгдлөөс өөрийн байгаа байршлийг контроллерт аван зорилтот солбицолтой харьцуулна. Тооцоо хийж дууссаны дараа контроллороос чиглүүлэх дохиог мотор драйвераар дамжуулан DC моторт өгнө. Хэрэв зорилтот солбицолд ирсэн тохиолдолд моторыг зогсоож даалгавар дуусна.

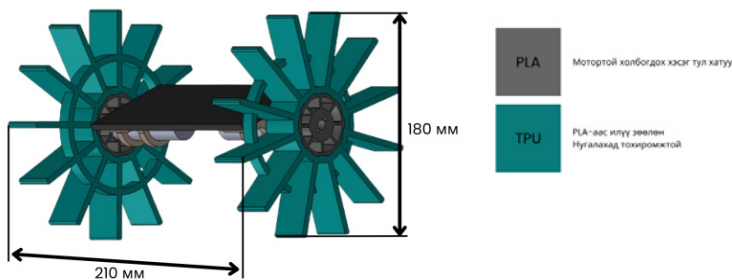
ПРОГРАММ ХАНГАМЖ



GPS мэдрэгчийн утгыг шалгаж, утга өөрчлөгдөхгүй тогтворжсон мөн тодорхой өндөрт хүрсэн үед релег татуулж резисторыг богино холбон шүхрийн уяаг тасална. Уяаг бүрэн тасрахыг хүлээхэд хугацааны тасалдал ашиглана. Шүхрийн уяа бүрэн тасарсны дараагаар луужингийн утгыг шалган буцагч робот аль зүг рүү харсныг тооцоолно. Мөн мэдрэгчийн утгаас зорилтот солбицол руу явах шаардлагатай удирдлагын дохиог тооцоолж мотор руу өгнө. Хэрэв зорилтот солбицолд хүрсэн тохиолдолд буцагч роботыг зогсооно.



Буцагч тэмцээний өгөгдсөн цэгт амжилттай ирсэн байдал

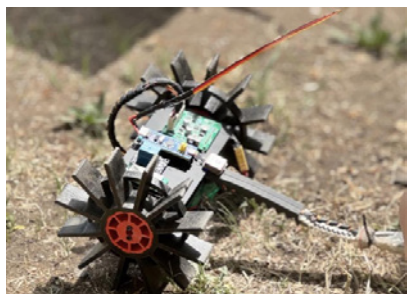


ЕРӨНХИЙ АРХИТЕКТУР



БУЦАГЧИЙН ЖИН

№	Төхөөрөмжийн нэр	Жин (гр)	Ширхэг	Нийт жин(гр)
1	Дугуй (Хэвлэмэл)	170	2	340
2	Мотор	145	2	290
3	Их биеийн тавцан	25	1	25
4	Эх хавтан	8	1	8
5	Суурь	20	1	20
6	Батарей	100	1	100
7	Мотор драйвер	19	1	19
8	GPS сенсор	7	1	7
9	Контроллер	15	1	15
10	Гол холбогч	5	2	10
11	Релей	10	1	10
	Нийт жин			840



ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ЗАРЦУУЛАЛТЫН ТУРШИЛТ

Бодит хэрэглээний явцад дараах шалтгаануудын улмаас гүйдэл нэмэгдэж байсан.

- DC моторын ачаалал хэлбэлзэх
- GPS-ийн ажиллагааны
- Гүйдлийн алдагдал, халалт
- Баттерейн хүчдэл буурах

Иймд бодит нөхцөлд ажиллах хугацаа ойролцоогоор 46.2 минут болж буурсан.

МЕХАНИК БҮТЦИЙН ДИЗАЙН

Буцагч робот нь хоёр дугуй болон түүнийг холбосон их бие буюу хавтангаас тогтоно. Хавтангийн доод хэсэгт хоёр моторыг боож тогтооно. Хавтангийн дээд хэсэгт удирдлагын хавтан, баттерей болон бусад эд ангиуд байрлана. Буцагчийн дугуй нь эвхэгдэж хөөргөгчид орох бөгөөд газардсаны дараа дугуйны радиус 18 см болж дэлгэгдэнэ. Ингэснээр илүү богино хугацаанд хол зам туулах боломжтой болно.

ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

Буцагчийн хамгийн чухал хэсгүүдийн нэг нь газардуулах системийн найдвартай ажиллагаа юм. Манай буцагчийн хувьд 200 метрийн өндрөөс буух тул ойролцоогоор 4м/сек хурдтай байх ба нислэгийн хугацаа нь 40-50 секунд шаардлагатай.

Шүхрийн диаметр:

$$D = \sqrt{\frac{4mg}{\pi C_d \rho v^2}}$$

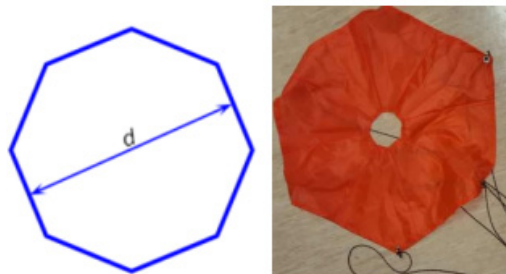
$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1 \times 9.81}{\pi \times 1.5 \times 1.225 \times 5^2}} = \sqrt{\frac{39.28}{28.826}} = \sqrt{1.361} \approx 116.7 \text{ см}$$

Шүхрийн агаарын эсэргүүцлийн талбай: $A = \frac{\pi d^2}{4}$

$$A = \frac{\pi (1.1)^2}{4} = \frac{3.1416 \times 1.21}{4} \approx 0.95 \text{ м}^2$$

Тогтвортой буух хурд (terminal velocity): $v_t = \sqrt{\frac{2mg}{\rho C_d A}}$

$$v_t = \sqrt{\frac{2 \times 1 \times 9.81}{1.225 \times 1.3 \times 0.95}} = \sqrt{\frac{19.62}{1.647}} = \sqrt{11.91} \approx 3.6 \text{ м/с}$$



БУЦАГЧИЙН ТӨСӨВ

№	Бүтээгдэхүүний нэр	Нэгж үнэ (төгрөг)	Тоо ширхэг	Нийт үнэ
1	DC мотор (GA20Y-180)	33120	3	99360
2	Мотор драйвер (AT8236 D157B)	16800	1	16800
3	GPS sensor (M10G-5883)	34080	2	68160
4	Баттерей	61440	1	61440
5	Гол холбогч	3120	4	12480
6	Контроллер	7000	2	14000
7	st-link	5000	1	5000
8	PLA	29760	1	29760
9	Нийт дүн			307000

№	Тооцоолсон утга	Бодит туршилтын утга
1	Баттерейн багтаамж: 2000mAh	2000mAh
2	Нийт гүйдэл: 2085mA	2200-2300mA
3	Ажиллах хугацаа: 57.6 мин	46.2 мин
4	Хэрэглээний хазайлт: -	±5-10%

ШУТИС-МХТС HIGH TECH 2



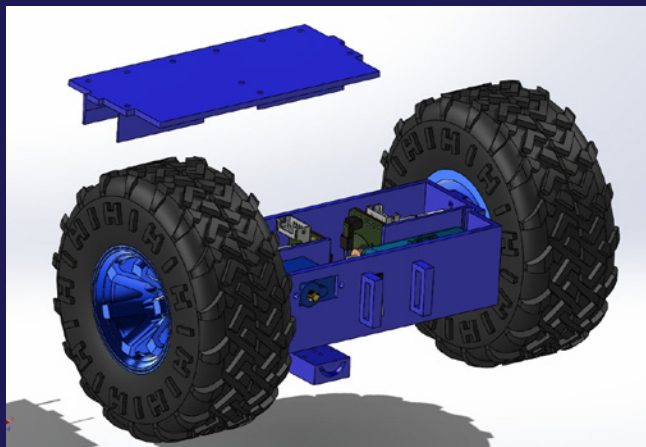
Т.Төгс-Эрдэнэ
БАГИЙН АХЛАГЧ
Программчлал



Б.Дашнамжил
Механик хийц



У.Номинсондор
Газардуулах систем,
PCB дизайн



БУЦАГЧИЙН 3D ЗУРАГ

»Буцагчийн бүтэц, элемент мэдрэгчүүдийн байрлал

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

- Шүхэр амжилттай дэлгэгдэх. (Буцагч чөлөөт уналт хийлгүйгээр аюулгүй газардана.)
- Контейнэр амжилттай дэлгэгдэж буцагчийг шүхэрнээс салгах.
- GPS амжиллаж өөрийн байгаа байрлалыг тогтоох.
- GPS болон луужинг ашиглаж барианд саадгүйгээр очих.

МЕХАНИК ДИЗАЙН

Бид буцагчийн ерөнхий дизайнаа Solid works программ дээр зурж галд тэсвэртэй ABS гэх материал ашиглан 3D принтэрээр хэвлэсэн ба буцагчийн pcb, моторын хэсгийг уснаас хамгаалсан байхаар дизайнаа хийж өгсөн.



Б.БАТ-ЭРДЭНЭ
УДИРДАГЧ БАГШ
ШУТИС-МХТС -ийн
багш

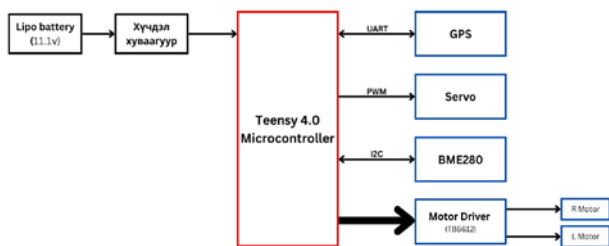


» Буцагчийн бодит загвар

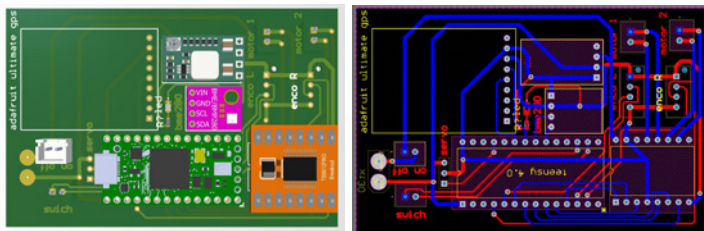
ДААЛГАВРЫН ТӨХӨӨРӨМЖҮҮД

- Ундсэн даалгаврын төхөөрөмжүүд микроконтроллерын сонголт: Манай баг өмнө TEENSY 4.0 ашиглаж байсан ч бидний буцагчийн үзүүлэлтэд NANO EVERY-ийн үзүүлэлт тохирч байсан учир санхүүгийн хувьд хэмнэлттэй гэж үзэн NANO EVERY сонгосон.
- Мотор драйв сонголт - Манай баг мотор драйваа сонгохдоо L298N, TB6612FNG 2-ыг харьцуулж өөрийн буцагчад тохирох хэмжээ, жин, үзүүлэлтийг харж TB6612FNG мотор драйвыг сонгосон.
- Мотор сонголт - Бидний ашиглаж байгаа JGA25 мотор минутанд 169 удаа эргэх хүчтэй ба үүнээс илүү эргэх хүчтэй N20 series 7S motor судалж үзсэн. Гэвч энэхүү мотор нь жижиг, редуктор нь хугарах магадлал өндөр, жижиг араатай болохоор араа нь гажих магадлалтай учир JGA25 тохирно гэж үзсэн.
- Серво мотор сонголт: SG90 9G Micro Mini Servo Motor нь буцагчын контейнерыг задлах үүрэгтэй ашиглагдана. Бид өөрсдийн ROVER-доо 1 ширхэгийг хэрэглэж байна

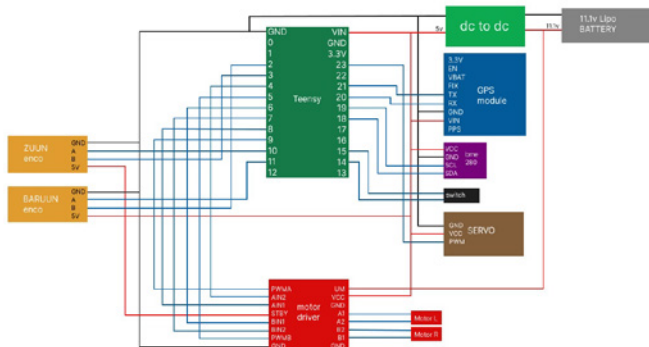
Даалгаврын ерөнхий блок схем



Цахилгааны дизайн



» Цахилгааны ерөнхий архитектур (PCB болон бэлэн болсон хавтан)



БУЦАГЧ ЗААСАН СОЛБИЦОЛД ОЧИХ АЛГОРИТМ:

Бид явах замаа тооцохдоо "Cosinus teorem" ашиглана

- А цэгийг анх хөөрсөн байршил
- В цэгийг очих байршил
- С цэгийг энэ хоорондох явсан цэг гэж үзээд шулуун шугамаар холбоход гурвалжин гарсан ба үүнийг дараах томъёогоор олсон

$$|AB|^2 = |AC|^2 + |BC|^2 - 2 \times |AC| \times |BC| \times \cos \alpha$$

$$2 \times |AC| \times |BC| \times \cos \alpha = |AC|^2 + |BC|^2 - |AB|^2$$

$$\cos \alpha = \frac{|AC|^2 + |BC|^2 - |AB|^2}{2 \times |AC| \times |BC|}$$

$$\alpha = \arccos\left(\frac{|AC|^2 + |BC|^2 - |AB|^2}{2 \times |AC| \times |BC|}\right)$$

Жингийн хуваарилалт

№	Нэр	Хуваарилсан жин	Бодит жин	Төлөв
1	PCB хавтан /Элемент, тогтоогч, боолтуудын хамт/	50gr	46gr	Эцсийн хувилбар
2	Их бие/Дискуудийн хамт/	145gr	149gr	Эцсийн хувилбар
3	Таг	35gr	24gr	Эцсийн хувилбар
4	Батареи	68gr	68gr	Эцсийн хувилбар
5	Дугуй/2 ширхэг/	320gr	320gr	Эцсийн хувилбар
6	Servo	13gr	13gr	Эцсийн хувилбар
7	Контейнер	140gr	132gr	Эцсийн хувилбар
8	Мотор/2 ширхэг/	184gr	184gr	Эцсийн хувилбар

Газардуулах систем

Газардуулах систем (ШҮХЭР)

HighTech - 2 PARACHUTE DESIGN "2025" (Rover)

- m (масс) = 0.952kg
- g (гравитацийн хурдатгал) = 9.81 м/с²
- ρ (rho, агаарын нягт) = 1.225 кг/м³
- Cd (агаарын эсэргүүцлийн коэффициент) = 1.5
- V (аюулгүй уналтын хурд) = 5 м/с

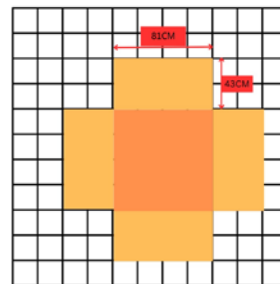
$$A_{eff} = \frac{2 \times m \times g}{\rho \times C_d \times V^2}$$

$$A = k \times l^2$$

$$k \times l^2 = \frac{2 \times m \times g}{\rho \times C_d \times V^2}$$

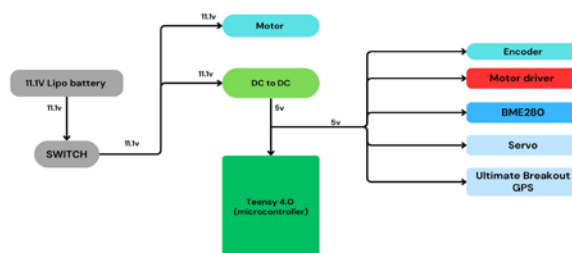
$$l = \sqrt{\frac{2 \times m \times g}{k \times \rho \times C_d \times V^2}}$$

$$l = \sqrt{\frac{2 \times 0.952 \times 9.81}{(5) \times 1.225 \times 0.8 \times (5)^2}}$$



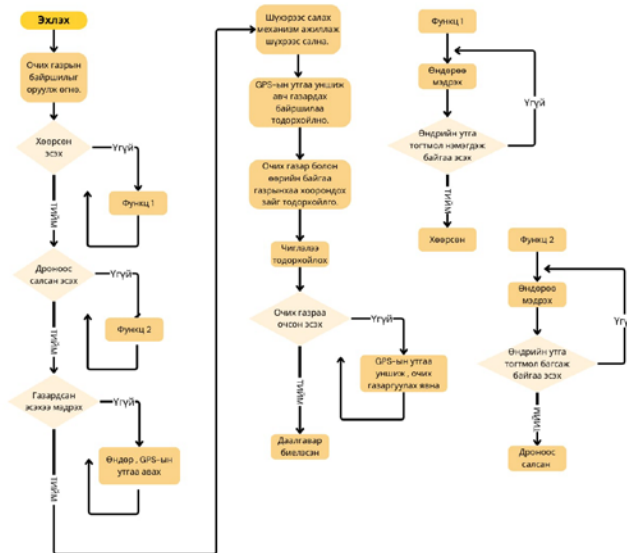
Шүхрийн материал сонгохдоо "Цувны материал" буюу ус, салхи нэвтрүүлдэггүй байгалийн хүчин зүйлсэд тэсвэртэй материал сонгож авсан. Уг материалын зузаан нь ойролцоогоор 30-70 микрометр. Шүхрийг буцагчтай холбож буй карбин буюу төмөр дэгээ нь 6гр жинтэй хийгээд 8кг хүртэл даахуйц чадалтай. Шүхрийн жин : 112gr

Цахилгааны ерөнхий архитектур



Программ хангамж

Буцагчийн үндсэн кодыг C хэл дээр Teensyduino ашиглан хөгжүүлсэн. Буцагчийн кейсийг SolidWorks программ ашиглан зурсан.Газрын станцыг Python хэлээр VSCode программ дээр хөгжүүлсэн.



Цахилгаан зарцуулалт

Модуль	Эх сурвалж	Тэжээл (V)	Гүйдэл (mA)	Чадал (W)	Нийт ашиглах чадал(Wh)	Даалгаварт эзлэх хувь
Teensy 4.0	Datasheet	3.3	250	0.825	0.825	100%
BME280	Datasheet	5	3.9	0.0195	0.0195	100%
TB6612 Motor Driver	Datasheet	5	200	1	1	100%
Ultimate breakout GPS v3	Datasheet	5	25	0.125	0.125	100%
Servo MG90S	Datasheet	5	360	1.8	0.09	5%
JGA 25-370 Motor	Datasheet	6	200	1.2	2.4	100%
НИЙТ				4.9695	4.4595	
LIPo Battery		11.4	850	9.435		
Тооцоолсон ажиллах хугацаа						51 минут

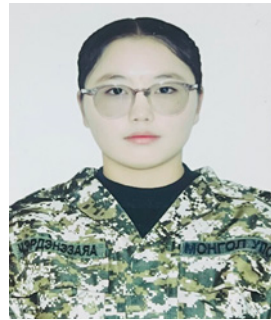
ҮБХИС АРАВТ 2



Удирдагч багш:
Ахлах дэслэгч
Л.Бямбажаргал



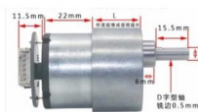
Багийн ахлагч:
Г.Ганбаяр
Электроник



Ч. Эрдэнэзаяа
Программ хангамж



У. Хосбаяр
Бүтцийн дизайнер,
электроник



ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Үндсэн: Буцагч нь байршил зүгээ оновчтой тодорхойлж, заагдсан цэгт саадгүй хүрнэ.

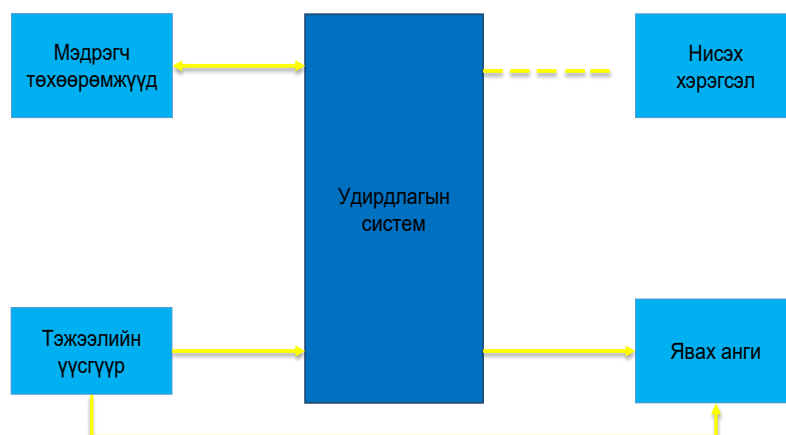
Уг даалгаврыг амжилттай гүйцэтгэхэд дараах зорилтууд тавин ажиллаж байна.

- Тавигдах ерөнхий шаардлагыг хангах
- Газардах систем буюу буцагчид тохирох шүхэр бэлтгэх
- Шүхрээс салах систем зохиох
- GPS ашиглан өөрийн байршлыг зөв тодорхойлох
- Байршлаа ашиглан өгөгдсөн 2 цэгийн хоорондох зайг тодорхойлох
- Өгөгдсөн байршилд богино хугацаанд амжилттай очиж, зогсолт хийж даалгаврыг дуусгах

ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

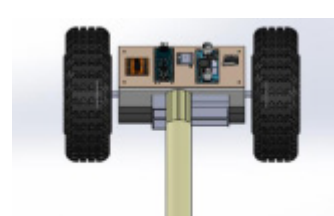
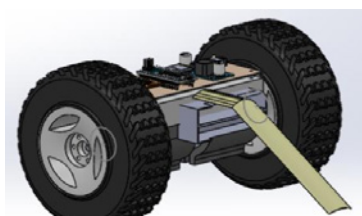
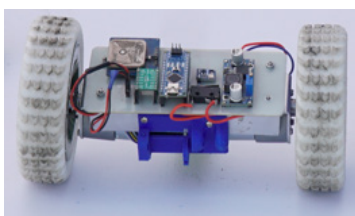
Даалгаварт газраар явагч загварын буцагч ашиглана. Буцагч цойлуураас салахад шүхэр дэлгэгдэж, буух явцад шүхрээ орхих систем ажиллана. Аюулгүй газардсаны дараа (GPS) ашиглан байршлаа тогтооно. Буцагч өөрийн газардсан цэгээс явж дахин байршлаа тодорхойлон өмнөх болон одоогийн байршлын координат, өгөгдсөн цэгийн координатуудыг ашиглан буцагчийн явах зүгийг тодорхойлж өгөгдсөн цэг рүү чиглүүлнэ.

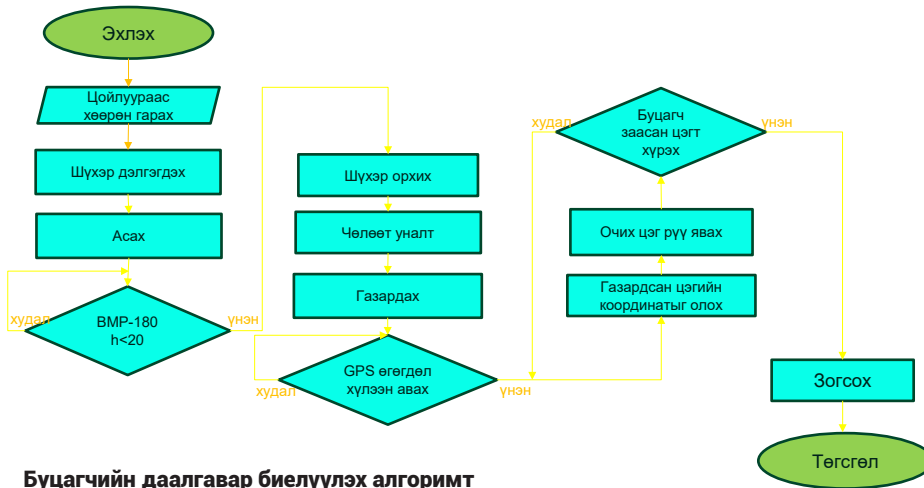
БУЦАГЧИЙН БҮТЦИЙН СХЕМ



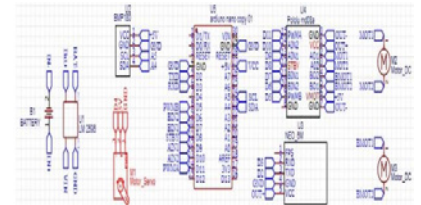
ДЭД СИСТЕМИЙН СХЕМ

Микроконтроллер нь тэжээлийн үүсгүүрээс хүчдэл бууруулагчаар дамжуулан хүчдэлийг багасган тэжээлийг авч байршил тогтоогч, мотор удирдлага зэрэг элементүүдэд мэдээлэлийг боловсруулан дамжуулна.

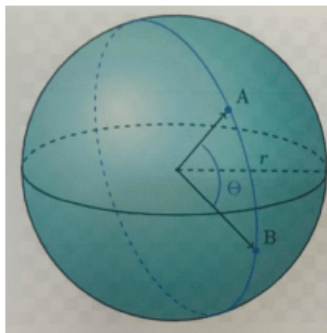




Д/д	Загварын нэршил	I(mA)	V(B)	P(mBt)
1	SG90	10	5	50
2	LM2596	20	7.5	100
3	GPS6 NEO-6M	45	5	50
4	TB6612FNG	8	5	40
5	Arduino NANO	20	5	100
6	JGB37-520	450	6	15
7	BMP	100	3.3	330
Нийт				330



ӨГӨГДСӨН СОЛБИЦОЛД ХҮРЭХ НЬ



Haversine-ны томъёог ашиглан дэлхий дээрх дурын 2 цэгийн зайг олно. Үүнд: Дурын 2 цэгийг дайруулан бөмбөрцгийг тэнцүү хуваах тойрог үүсгэнэ.

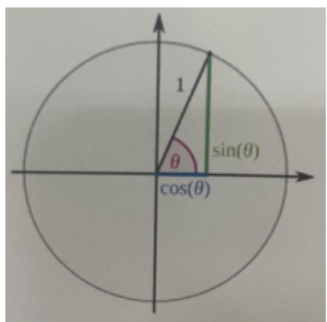
$$\theta = \frac{d}{r}$$

θ - Бөмбөрцгийн дурын хоёр цэгийн хооронд үүсэх төв өнцөг

d - Бөмбөрцгийн хоёр цэгийн хоорондох зай

r - Бөмбөрцгийн радиус

$$\text{hav}(\theta) = \text{hav}(\text{lat}2 - \text{lat}1) + \cos(\text{lat}1) * \cos(\text{lat}2) * \text{hav}(\text{long}2 - \text{long}1)$$



lat1, lat2 - Буусан цэгийн болон очих цэгийн өргөргийн утгууд

long 1, long2 - Буусан цэгийн болон очих цэгийн уртрагийн утгууд

θ төвийн өнцөг болон өргөрөг, уртрагийн аль алинд нь хэрэглэсэн haversine-ны функц $\text{hav}(\theta)$ байна.

$$\text{hav}(\theta) = \sin^2 \frac{\theta}{2} = \frac{1 - \cos(\theta)}{2}$$

d зайг шийдэхийн тулд $h = \text{hav}(\theta)$ -д haversine (урвуу haversine) хэрэглэх эсвэл арксинус

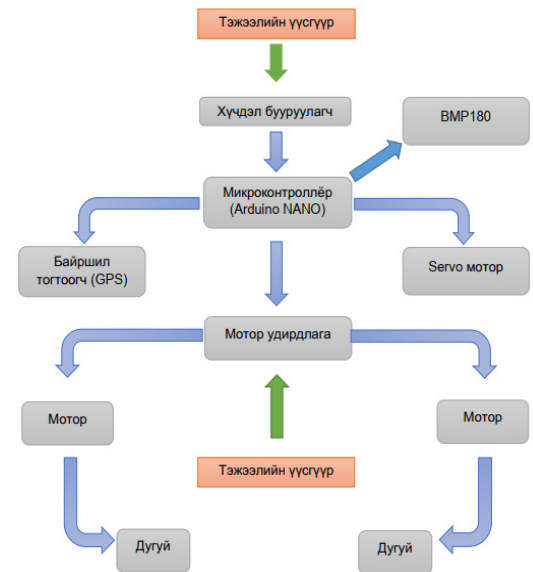
(урвуу синус) функцийг ашиглана.

$$d = r \text{ archav}(h) = 2r \arcsin(\sqrt{h}) =$$

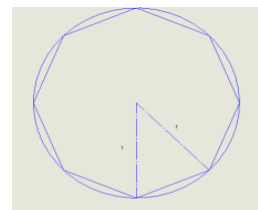
$$2r \arcsin\left(\sqrt{\sin^2\left(\frac{\text{lat}2 - \text{lat}1}{2}\right) + \cos \text{lat}1 * \cos \text{lat}2 * \sin^2\left(\frac{\text{long}2 - \text{long}1}{2}\right)}\right)$$

ЖИНГИЙН ХУВААРИАЛАЛТ

Д/д	Модулын нэр	Нэр	Тоо ширхэг	Нийт жин /гр/
1	Микроконтроллер	Arduino NANO	1	7
2	Байршил заагч	NEO- M9N	1	15
3	Даралт хэмжигч	BMP 390	1	0.6
4	Мотор удирдлага	TB6612FNG	1	2
5	Хүчдэл тогтворжуулагч	MP1584	1	3
6	Мотор	JGB37-520 DC 6V	2	400
7	Дугуй	Дугуй Small Wheel 66D	2	334
8	Их бие болох хавтан	Plate	1	40
9	Серво мотор	Plastic gear SG90	1	10.4
10	Тэжээлийн үүсгүүр	16340 battery	3	60
11	Боолт	—	18	22.6
12	Дугуй тогтоогч	—	2	15
13	Эр, эм утас	—	18	15
14	Нийт			924.6
15	Шүхэр	Parasuite	1	195



ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ



Шүхэрний тооцоолол:

$$h = 67.4 \text{ cm}$$

$$a = 56 \text{ cm}$$

r = радиус

S = тойргийн талбай

A = шүхэрний талбай

$$r = \sqrt{h^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \sqrt{67.4^2 \text{ cm}^2 + \left(\frac{56}{2}\right)^2 \text{ cm}^2} = 72.98 \text{ cm}$$



ШУТИС-МХТС HIGH TECH 1



Ч.БАТЧУЛУУН
УДИРДАГЧ БАГШ
ШУТИС-МХТС -ийн
холбооны салбарын
ахлах багш

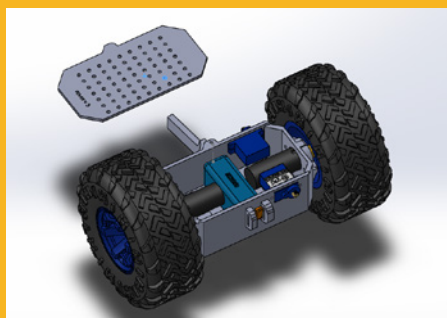
ДРОНООР ДЭЭШ ГАРСАН БУЦАГЧ ГАЗАРДАХ ТӨХӨӨРӨМЖӨӨР ГАЗАРТ
БУУЖ, ГАЗАР ДЭЭР БАЙРЛАХ ӨГӨГДСӨН СОЛБИЦОЛ ДЭЭР ХАМГИЙН
БОГИНО ХУГАЦААНД ХҮРНЭ.

ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

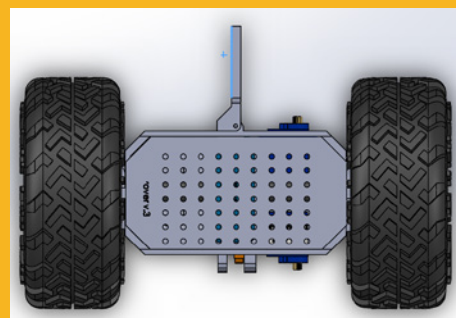
1. Цойлуураас салахад шүхэр дэлгэгдэнэ
2. Буцагч аюулгүй газардсаны дараа GPS ашиглан байршлаа тогтооно
3. Байршлаа тодорхойлон одоогийн цэг, барианы цэг 2-ыг ашиглан буцагчийн байрлалыг тодорхойлж өгөгдсөн цэг рүү чиглүүлнэ.

МЕХАНИК ДИЗАЙН

Бид бүтцийн дизайнаа "Solid works" программ дээр зурж 3D принтэр ашиглан галд тэсвэртэй ABS материалаар хэвлэсэн.



Буцагчийн solidworks дээр харагдах байдал



Н.Төрболд
Багийн ахлагч
PCB дизайн



Б.Цэрэнтогтох
Механик хийц



А.Сүххуяг
Програмчлал



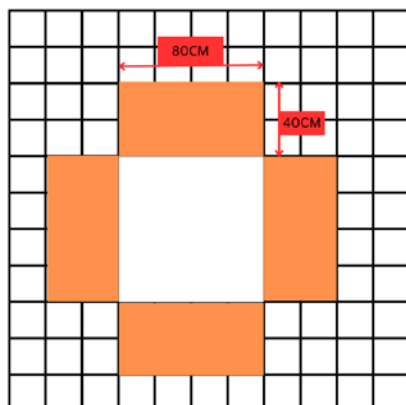
Буцагчийн бодит загвар

ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

Газардуулах системийн хувьд өндөр чангаах хүчний коэффициент байх талыг баримтлан доорх зурагт үзүүлсэн кросс хэлбэрийн шүхрийг сонгосон. Энэ нь манай буцагчийг агуулж байгаа контейнер уламжлалт байдлаар газардах шийдэл ч контейнер хэвтээ байрлалтай унана.

Газардуулах систем (ШҮХЭР)

Rover-1 PARACHUTE DESIGN "2025"



Шүхрийн материал сонгохдоо "Цувны материал" буюу ус, салхи нэвтрүүлдэггүй байгалийн хүчин зүйлсэд тэсвэртэй материал сонгож авсан. Уг материалын зузаан нь ойролцоогоор 30-70 микрометр. Шүхэрийг буцагчтай холбож буй карбин буюу төмөр дэгээ нь 6гр жинтэй хийгээд 8кг хүртэл даахуйц чадалтай. Шүхэрийн жин : 115гр

- m (масс) = 0.98кг
- g (гравитацийн хурдатгал) = 9.81 м/с²
- ρ (rho, агаарын нягт) = 1.225 кг/м³
- C_d (агаарын эсэргүүцлийн коэффициент) = 1.5
- V (аюулгүй уналтын хурд) = 5 м/с

$$A_{eff} = \frac{2 \cdot m \cdot g}{\rho \cdot C_d \cdot V^2}$$

$$A = k \cdot l^2$$

$$k \cdot l^2 = \frac{2 \cdot m \cdot g}{\rho \cdot C_d \cdot V^2}$$

$$l = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot g}{k \cdot \rho \cdot C_d \cdot V^2}}$$

$$l = \sqrt{\frac{2 \cdot 0.98 \cdot 9.81}{\sqrt{\frac{7}{3}} \cdot 1.225 \cdot 0.8 \cdot (5)^2}}$$

МУИС ШУС INTUM-01



Н.БАЯСГАЛАН
Электроник



Ц.ЖАВХЛАН
Электроник



Э.ОРГИЛЖАРГАЛ
Механик дизайн



А.ТЭМҮҮЛЭН
Программ хангамж



А.АРИУНГЭРЭЛ
Холбооны систем



Э.УНДРАЛ
Холбооны систем



А.УЛСБАЯР
Механик Дизайн

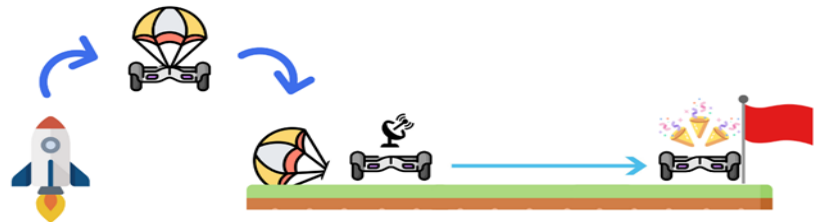


М.АЗЖАРГАЛ
Механик, бүтэц

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Буцагч төхөөрөмж нь нислэгийн төгсгөлд тээвэрлэгчээс салмагц бие даан ажиллаж эхэлдэг. Энэ үеэс эхлэн тэнхлэг мэдрэгч болон GPS суурьтай байршил тогтоох системүүдийн тусламжтайгаар өөрийн чиглэл, өнцөг, байрлалыг тогтоон, газардах үйл явцыг хянадаг. Эдгээр мэдрэгчдийн өгөгдлийг бодит хугацаанд боловсруулж, буцагч нь маршрутаас гажсан тохиолдолд өөрийгөө залруулах, урьдчилан тогтоосон газарт

тогтвортой, аюулгүй газардахад чиглэнэ. Ингэснээр автоматжуулсан навигацийн систем нь хүний оролцоогүйгээр шийдвэр гаргаж, буцагчийг зорилгодоо хүргэх удирдлагыг бүрэн хангана.



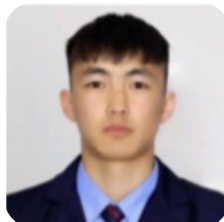
М.Цогттэмүүлэн
Механик, бүтэц



Б.ЭНХТУЛГА
Холбооны систем



Э.СЭРГЭЛЭН
Холбооны систем



С.ДЭЛГЭРБАТ
Механик, бүтэц



Б.ЗӨНБИЛЭГ
Холбооны систем



И.ЭНХМЭНД
Механик, бүтэц

ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

Газардсаны дараа буцагчийн дотоод батерейгаас тэжээгддэг Arduino Nano болон GPS, энкодер, мотор драйвер, серво мотор зэрэг гол бүрэлдэхүүнүүд автоматаар идэвхжиж ажиллах горимд шилжинэ. Тодорхой хугацааны дараа программчилсан командын дагуу серво мотор ажиллаж, шүхэрийг салгах механизм идэвхждэг. Үүний дараа GPS модуль буцагчийн байршлыг тодорхойлон Arduino руу дамжуулж, энкодер нь моторын эргэлт болон чиглэлийг хянадаг. Arduino нь GPS ба энкодериин өгөгдлийг бодит цагт боловсруулж, моторт дамжуулах PWM дохиог тооцоолон илгээдэг. Ингэснээр буцагч өөрөө чиглэлээ тогтоож, автоматаар замаа засварлан, өгөгдсөн цэгт хүрч даалгавраа амжилттай гүйцэтгэнэ.

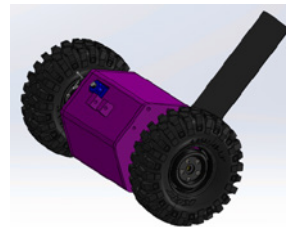
БАГИЙН ИВЭЭН ТЭТГЭГЧ:

intum
INTELLIGENT TECHNOLOGY

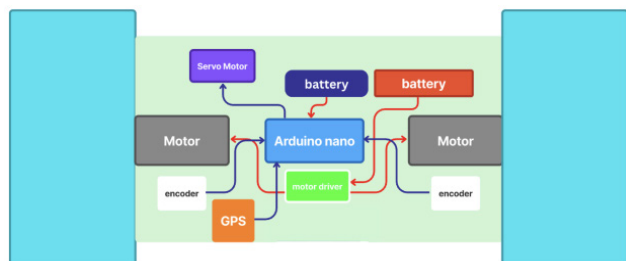
Бид 2019 оноос хойш IoT технологийн судалгаа, хөгжүүлэлт, инновацид төвлөрөн ажиллаж буй компани юм. Wopo брэндээрээ дамжуулан бид гэрийн автоматжуулалт, орчны хяналт, эрчим хүчний менежмент зэрэгт зориулсан мэдрэгч, төхөөрөмжүүдийг санал болгож, таны амьдралыг хялбарчилж, чанарыг нь сайжруулахыг зорьж байна.

МЕХАНИК / БҮТЦИЙН ДИЗАЙН

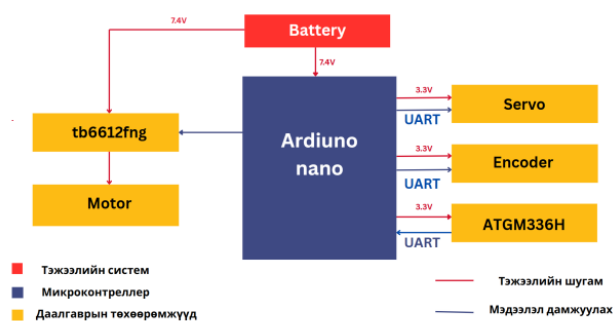
Бидний бүтээсэн буцагч нь хоёр дугуйтай, зөв зургаан өнцөгт хэлбэртэй бөгөөд энэ геометр нь материалын хэрэглээг багасгахын зэрэгцээ дотоод багтаамжийг оновчтой ашиглах давуу талтай. Симметр зохион байгуулалт нь ачааллыг жигд хуваарилж, тэнцвэрт байдал болон тогтвортой байдлыг сайжруулдаг. Энэхүү хөнгөн, бат бөх, инженерийн хувьд зардал хэмнэлттэй шийдэл нь буцагчийн бүтээмжийг дээшлүүлэх гол хүчин зүйл гэж бид үзэж байна.



БУЦАГЧИЙН АРХИТЕКТУР

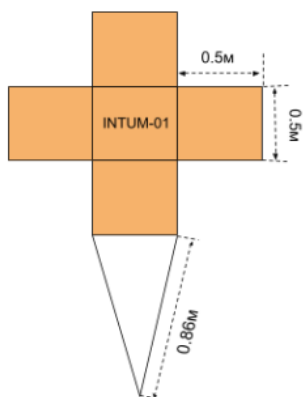


ЦАХИЛГААН ДИЗАЙН



ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ (ШҮХЭР)

Буцагчийг аюулгүй, тогтвортой газардуулахын тулд хэрээс хэлбэртэй шүхэр сонгосон. Энэ хэлбэр нь агаар гадагшлуулах нүхтэй тул тогтворжилт сайтай, хурдан газардалт хийх боломжтой. Шүхэр нь нейлон материалаар хийгдсэн бөгөөд энэ нь бат бөх, хөнгөн, уян хатан, салхи усанд тэсвэртэй чанартай. Нийт 0.65м × 0.65м хэмжээтэй 5 квадрат эсгүүрийг "+" хэлбэрээр холбон, 1.25м урттай 8 утсаар буцагчтай холбож тогтооно.

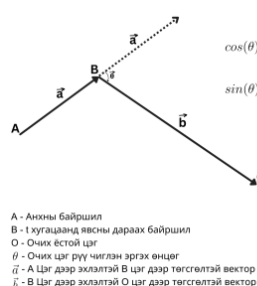


ПРОГРАММ ХАНГАМЖ

Газардсаны дараа дотоод батерейгаас ARDUINO NANO, GPS, энкодер, мотор драйвер болон шүхрээс салах SERVO мотор автомат асаагдан бэлэн болно. Програмчлалын дагуу газардсанаас хойш тодорхой хугацааны дараа шүхрээс салах механизм ажиллан шүхрийг буцагчаас салгана. Шүхрээс салсны дараа GPS модуль буцагчийн бодит цагийн координатыг тодорхойлж, ARDUINO-д дамжуулна.



Буцагчийн буцах алгоритм



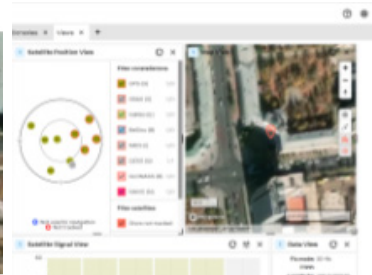
$$\cos(\theta) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ab}$$

$$\sin(\theta) = \frac{|\vec{a} \times \vec{b}|}{ab}$$

A - Анхны байршил
B - i хугацаанд явсны дараах байршил
O - Очих ёстой цэг
 θ - Очих цэг рүү чиглэн эргэх өнцөг
 $\vec{a}$ - A Цэг дээр эхлэлтэй B цэг дээр төгсгөлтэй вектор
 $\vec{b}$ - B Цэг дээр эхлэлтэй O цэг дээр төгсгөлтэй вектор

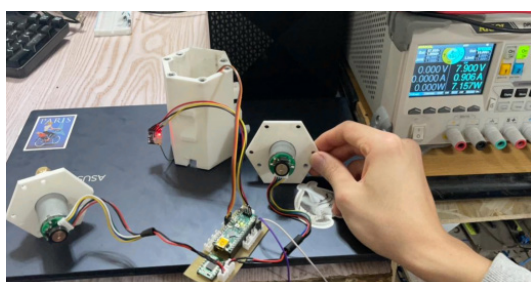
Энд A болон B векторын хоорондох өнцгийн $\cos(\theta)$ нь тухайн 2 векторын нэгж векторуудын скаляр үржвэрээр тодорхойлогдох ба өнцгийн $\sin(\theta)$ нь тухайн 2 векторын нэгж векторуудын вектор үржвэрээр тодорхойлогдоно.

ТУРШИЛТ



ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ЗАРЦУУЛАЛТ

ATGM336H мэдрэгчийг 3.3V хүчдэлээр туршихад дундаж гүйдэл ~40 мА байсан бөгөөд энэ нь 132 мВт чадалтай тэнцсэн. Статик болон хөдөлгөөнт нөхцөлд мэдрэгч тогтвортой ажиллаж, хүчдэлийн хэлбэлзэлд мэдрэмтгий бус байсан нь ажиглагдсан.



ШУТИС-МХТС

АХМАДЫН ЗОЛБОО



Б.Зоригтбаатар
УДИРДАГЧ БАГШ
ШУТИС-МХТС -ийн
электроникийн
салбарын профессор

ДРОНООР ДЭЭШ ГАРСАН БУЦАГЧ ГАЗАРДАХ ТӨХӨӨРӨМЖӨӨР ГАЗАРТ БУУЖ, ГАЗАР ДЭЭР БАЙРЛАХ ӨГӨГДСӨН СОЛБИЦОЛ ДЭЭР ХАМГИЙН БОГИНО ХУГАЦААНД ХҮРНЭ.

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

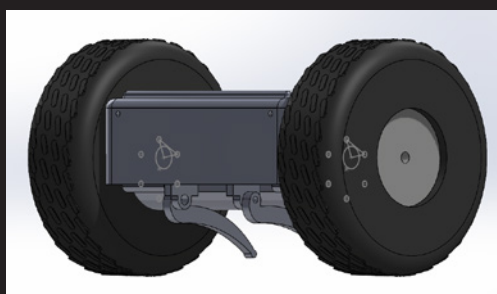
- Хөөргөгч, цойлуураар дээш хөөрсөн төхөөрөмж газарт байрлах тодорхой солбилцол дээр хамгийн богино хугацаанд очих даалгаврыг гүйцэтгэнэ.
- Буцагч тухайн хугацаанд өөрийн байршлаа тодорхойлон өмнөх цэг, одоогийн цэг болон хүрэх цэгийн координатуудыг ашиглан байгаа цэгээс хүрэх цэг рүү чиглэх тооцоолол хийнэ. Буцагч хөдөлж буй эсэхийг байнга шалгах ба хэрэв хөдлөхгүй бол саад таарсан гэж үзэн саадыг тойрох хөдөлгөөн хийнэ.

МЕХАНИК ДИЗАЙН

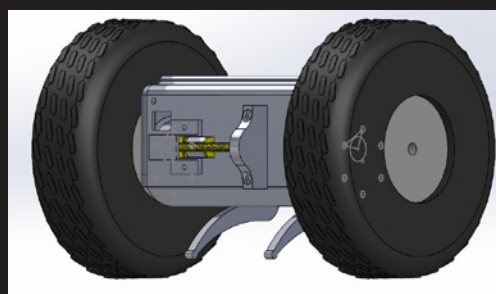
Бид бүтцийн дизайнаа "Solid works" программ дээр зурж 3D принтер ашиглан галд тэсвэртэй ABS материалаар хэвлэсэн



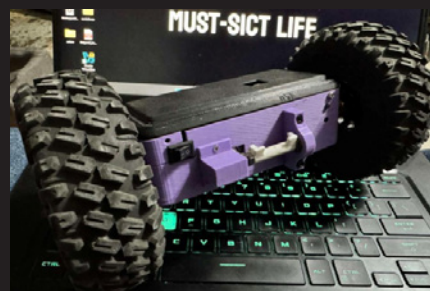
Л.Анужин
Багийн ахлагч



Буцагчийн solidworks дээр харагдах байдал



З.Уламбаяр
Программчлал, хэлхээ



ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

Газардуулах системийн хувьд өндөр чангаах хүчний коэффициент байх талыг баримтлан доорх зурагт үзүүлсэн кросс хэлбэрийн шүхрийг сонгосон. Энэ нь манай буцагчийг агуулж байгаа контейнер уламжлалт байдлаар газардах шийдэл ч контейнер хэвтээ байрлалтай унах юм.

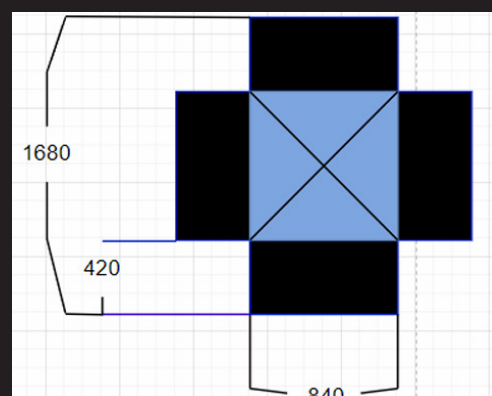
Шүхрийн тооцоог хийхдээ үндсэн параметруудад тулгуурлан тооцов :
Масс: $m=1\text{kg}$
Хүндийн хүч: $g=9.81\text{ м/с}^2$
Агаарын нягт: $\rho=1.225\text{ кг/м}^3$ (далайн түвшинд)
Эцсийн хурд: $V_f=2.6\text{ м/с}$
Шүхрийн эсэргүүцлийн коэффициент: $C_d=1.4$ (cross шүхэр)
Өндөр: $H=250$
Унах хугацаа: $t=90-120\text{ сек}$
Гол хазайлт: $x=50-120\text{ м}$



Э.Сумъяабазар
Механик дизайн



Л.Түвшинтөр
Газардуулах систем



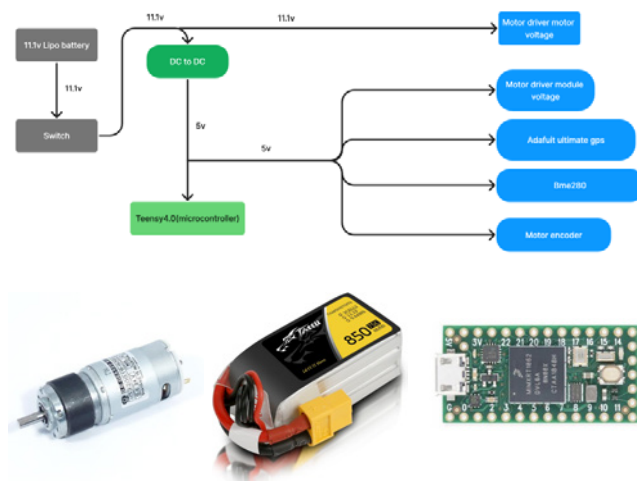
Ерөнхий архитектур

Хөнгөн, гүйдэл, хүчдэл өндөртэй чанарыг нь үндэслэн lithium polymer батареийг ашиглахаар сонгосон. Хүчдэл бууруулагч ашиглан микроконтроллэрыг тэжээх ба мотороос бусад төхөөрөмжийг микроконтроллэроос тэжээнэ.

МОТОР

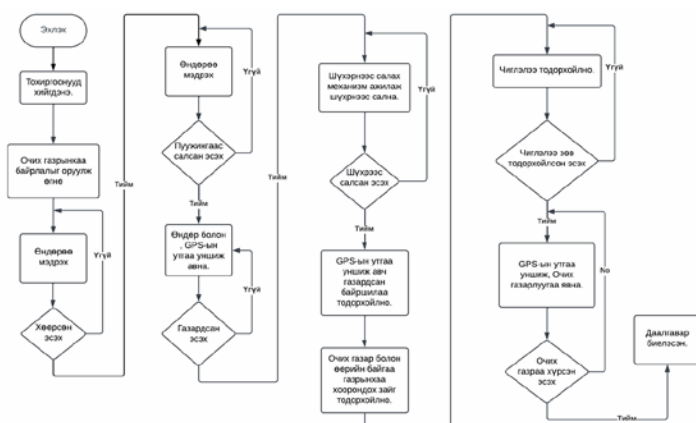
Буцагч роботын хөдөлгөөний шаардлагад нийцүүлэн 6V, 265 RPM бүхий моторыг сонгосон.

- Хурд ба эргүүлэх хүчний тэнцвэртэй харьцаа – 265 RPM нь хангалттай хурдтай мөртлөө сайн эргүүлэх хүч (torque) өгч, роботын тогтвортой хөдөлгөөнийг хангана.
- 6V ажиллах хүчдэл – Роботын эрчим хүчний системд нийцтэй, бага чадлын хэрэглээтэй тул батерейгаа үр дүнтэй ашиглах боломжтой.
- Компакт хэмжээ, хөнгөн жин – Буцагчийн хэмжээ, жингийн хязгаарлалттай тул роботын нийт масст сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй.
- Хамгийн хямд, боломжийн хувилбар – Бусад төстэй моторуудаас илүү хямд үнэ бүхий сонголт байсан.



Программ хангамж

Teensyduino ашиглан C++ хэл дээр хөгжүүлсэн. Буцагч нь даалгаврын явцад гаднаас дохио хүлээн авахгүй ба мөн өөрөө дохио цацахгүй. Өөрийн төлвийг даралтын өөрчлөлтөөр тооцоолон олох ба газардах хүртэл төлвөөс, амжилттай газардаж шүхрээс салсны дараагаас байгаа байршлаас хамааран дараагийн үйлдлээ хийнэ.



Программ хангамж

Хүрэх цэг рүү чиглэлээ тохируулах тооцооллыг хийхдээ "Cosinus theorem" ашиглах бөгөөд:

- А цэгийг анх хөөрсөн байршил
- В цэгийг очих байршил
- С цэгийг энэ хоорондох явсан цэг гэж үзэн координатын хавтгайд гурвалжин болгон дүрслэх ба дараах томъёог ашиглав.

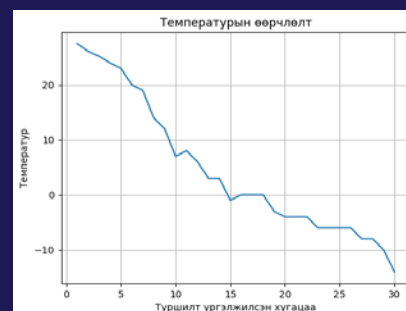
$$|AB|^2 = |AC|^2 + |BC|^2 - 2 \times |AC| \times |BC| \times \cos \alpha$$

$$2 \times |AC| \times |BC| \times \cos \alpha = |AC|^2 + |BC|^2 - |AB|^2$$

$$\cos \alpha = \frac{|AC|^2 + |BC|^2 - |AB|^2}{2 \times |AC| \times |BC|}$$

$$\alpha = \arccos\left(\frac{|AC|^2 + |BC|^2 - |AB|^2}{2 \times |AC| \times |BC|}\right)$$

ТУРШИЛТУУД



NUMPLANET ROVER



МЭДЭЭЛЛИЙН ТЕХНОЛОГИ,
ЭЛЕКТРОНИКИЙН СУРГУУЛЬ

МОНГОЛ УЛСЫН ИХ СУРГУУЛЬ



Х.Мөнх-Эрдэнэ

Багийн ахлагч,
Механик, газардуулах систем



С.Самданжамц

Программ хангамж,
Механик, газардуулах систем



Г.Энхрийлэн

Программ хангамж
Бичиг баримт

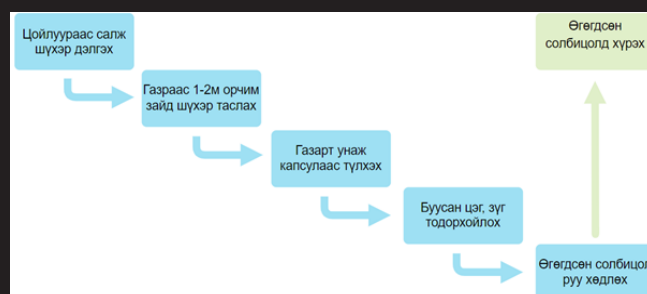


М.Бүрэнзаяа

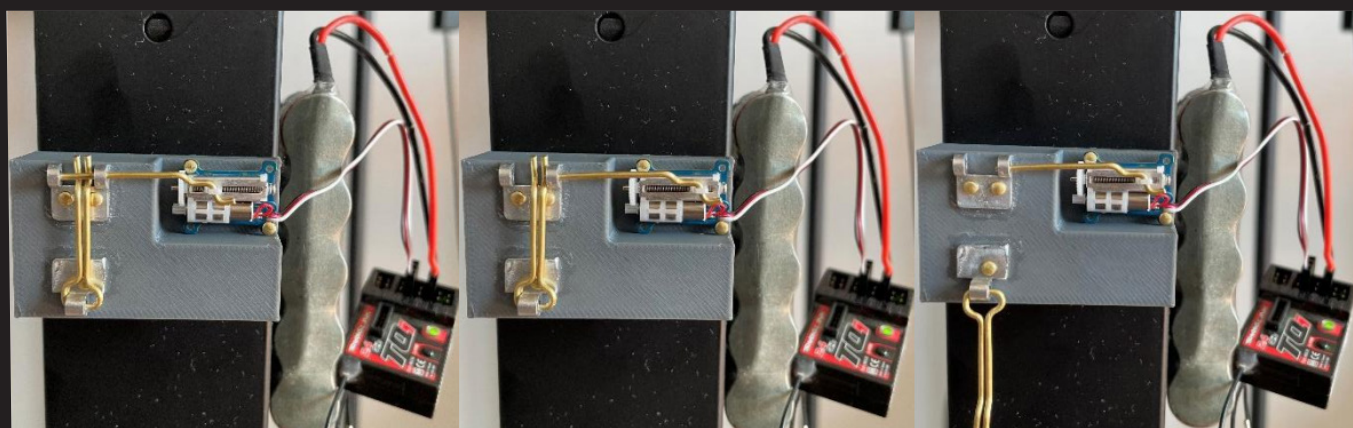
Программ хангамж,
Бичиг баримт

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

- Манай судалгааны буцагч төхөөрөмж цойлуураас салснаар, буух үйл явц эхэлнэ. Газрын гадаргуугаас нэг метр орчим өндөрт хүрмэгц, шүхрээ автоматаар таслан салгаж, шууд газардана.
- Газардсаны дараа капсул нээгдэж, буцагч төхөөрөмж аажмаар гарч дэлгэгдэнэ. Дараа нь буцагч төхөөрөмж заагдсан бүс рүү хөдөлж, даалгавраа үргэлжлүүлнэ.



Хамгийн бага гүйдэл зарцуулан, хамгийн хурдан шүхэр салгах системийг серво мотор ашиглан боловсруулсан. Ачаалал өндөр байсан ч серво моторын голд ирэх хүч харьцангуй бага байснаар буцагчийг найдвартай ажиллуулах боломжтойг харуулж байна



БАГИЙН ИВЭЭН ТЭТГЭГЧИД

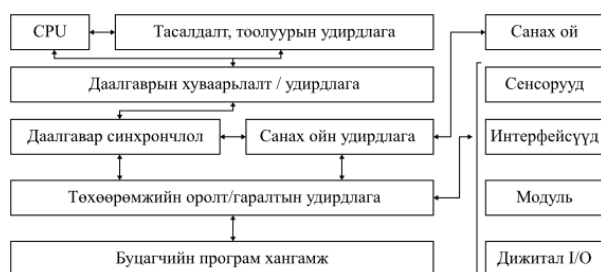


Механик/бүтцийн дизайн

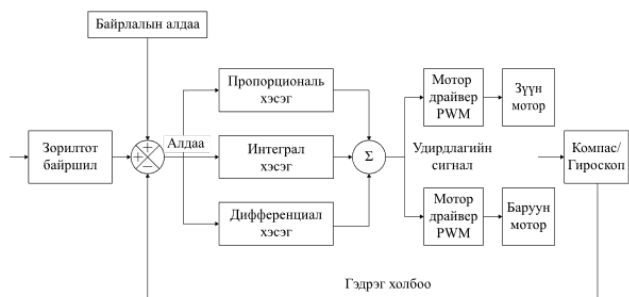


Программ хангамж

Өгөгдсөн солбицолд хамгийн богино хугацаанд амжилттай очих даалгавартай тул буцагчийн удирдлага нь бодит цагийн хариу үйлдэлтэй систем байх хэрэгтэй. Бид хэрхэн сенсор болон нэмэлт модулиудаас өгөгдлийг хугацааны хоцрогдолгүй хүлээн авч тооцоолол хийгээд, цаг алдалгүй удирдлагийн сигналыг гаргах талаар судалгаа хийсэний эцэст RTOS (Real-Time Operating System) ашиглахаар шийдсэн.



RTOS/Kernel програм хангамжийн архитектур



Буцагчийг зорилтот цэг рүү хөдөлгөх PID удирдлага

Газардуулах систем

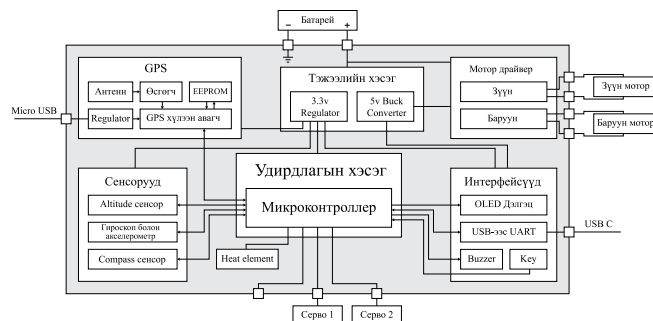


Шүхрийн үндсэн хэмжээсүүд:

- Радиус (R): 80см
- Дэлгэмэл гадаргуугийн радиус (l): 60см
- Төвийн нүхний радиус (r0): 10см
- Гурвалжин дэлбээний тоо (n): 7

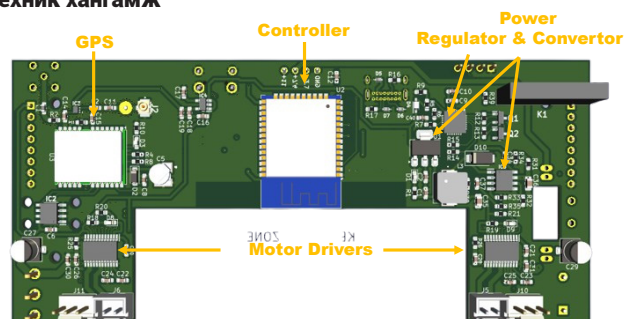
Систем дизайн

Буцагчийн архитектурт бүх тооцоолол болон удирдлагын сигналыг микроконтроллер ашиглан гаргана. Систем нь GPS, сенсорууд ашиглан хүрээлэн буй орчинд өөрийн байршлыг тодорхойлоод тэжээлийн хэлхээ, моторын тусламжтайгаар автоматаар бие даан зорилтод байршил руу очиж даалгавраа гүйцэтгэнэ.



Буцагчийг системийн архитектур

Техник хангамж

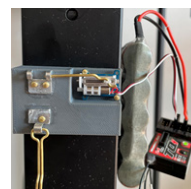


Газраас дэмжих төхөөрөмж

Буцагч нь хөөргөгч дотор байх, мөн даалгавар гүйцэтгэх бүхий л хугацаанд газрын станцаас команд хүлээн авахгүйгээр бие даан автоматаар даалгавраа гүйцэтгэх тул газрын дэмжих төхөөрөмж байхгүй.

Тэжээлийн үүсгүүр

Батареи: Dyson INR-20700A
Үүрэг: Эрчим хүч хуримтлуулж бусад төхөөрөмжүүдийг тэжээх.
Үзүүлэлт: ~3.7V, ~3000mA, 10.8Wh чадалтай
Дээрх батареинаас гурван ширхэгийг ашигласнаар 11.1V, 3000mA -р буцагчийг бүрэн тэжээх шаардлагыг хангаж байна.



Шүхэр таслах механизм





UNREAD™

Залуу мэргэжилтнүүдэд
зориулав.
Өдөр бүр алдалгүй унш.

ДЭМЖИГЧ БАЙГУУЛЛАГА

Unread Media нь эерэг,
оригинал контентоор
дамжуулан дараа үеийг
сэтгэлгээний хувьсгалд
уриалах зорилготой
хосолмол медиа стартап
юм. Бид өгүүлэмж, арга
хэмжээ, коммюнити
зэргийг оновчтой агуулга,
урамтай хэлбэрээр
хүргэж, гүнзгий сэтгэх,
бүтээлчээр суралцахад
хөтөлнө.



ЗОЧИН АРТИСТУУД



Морин хуурч Т.Чинбуян тэмцээнийг нээж морин
хуурын аяз эгшиглүүлсэн



Артист Uniq Temka хуучны дуунуудыг коверлон
хүргэв



Reggae артист Macho, Jiijah нар өөрсдийн уран
бүтээлүүдээс толилуллаа

ЭНТЕРТАЙНМЕНТ



Тэмцээний зохион байгуулагчид оролцогчдын чөлөөт цагийг сонирхолтой, үр бүтээлтэй өнгөрүүлэх үүднээс олон төрлийн үйл ажиллагааг бэлтгэсэн байлаа



Тоглоомын гэр



Урлагийн гэр

**TEN
GER** HD
TELEVISION

ДЭМЖИГЧ БАЙГУУЛЛАГА

Дэвшилтэт шинэ медиа

Олон ургалч үзэл санаа
Шинэ үеийн дуу хоолой
Чанартай агуулга
Итгэл хүлээсэн редакц
Хараат бус бие даасан

Манай баг мэргэжлийн
сэтгүүлч, бүтээлч хамт олны
хүчээр нийгмийн хамгийн
тод дуу хоолой, хамгийн
итгэж болох редакц болох
зорилготойгоор ажиллаж
байна.



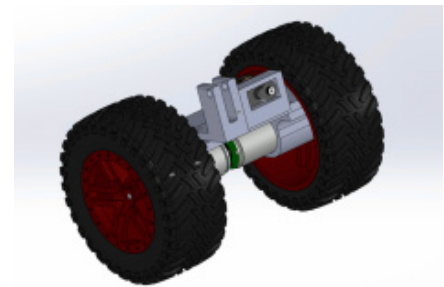
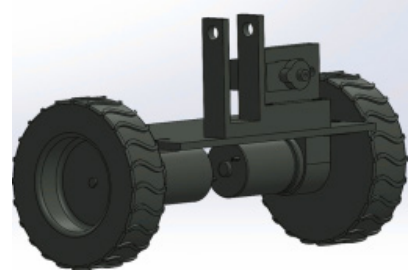


NROT

ШИНЭ МОНГОЛ КООСЭН



№	Гишүүдийн нэр	Анги	Үүрэг
1	Т.Оргил	ЦЭИ-3	Багийн ахлагч
2	Ч.Анарт-Эрдэнэ	ЦЭИ-3	Бичвэр
3	Ө.Амина	ЦЭИ-3	Бичвэр
4	М.Билгүүн	ЦЭИ-3	Механик хийц
5	Б.Буянтогтох	ЦЭИ-3	Программчлал
6	Г.Мөнхболд	ЦЭИ-3	Программчлал
7	Т.Түмэн-Эрдэнэ	ЦЭИ-3	Шуурх
8	З.Цэлмэг	ЦЭИ-3	Механик хийц
9	Бэрх	ЦЭИ-3	Программчлал
10	Б.Эрхэм	ЦЭИ-2	Программчлал
11	Э.Тэнгис	ЦЭИ-2	Шүхэр
12	А.Эрдэмзаяа	ЦЭИ-2	Шүхэр
13	Д.Мөнгөнболор	ЦЭИ-2	Харьцуулалт



ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Цойлуураас хөөрсний дараа ровер тогтоосон өндрөөс чөлөөт уналт хийж, шүхрээ дэлгэн тогтвортой газардсаны дараа даалгавраа гүйцэтгэнэ. Энэ хүрээнд бид дараах зорилтуудыг тодорхойлсон. Үүнд:

- Байршлын мэдээлэл: Ровер GPS мэдээллийг ашиглан өөрийн уртраг, өргөргийг тогтоож, өгөгдсөн байршил руу очих замаа тодорхойлно.
- Ровер газардах явцдаа гурван тэнхлэгийн хурдатгал, өнцөг хурд болон соронзон орны өөрчлөлтийг цаг хугацааны хамааралтайгаар хадгална. Үүний үр дүнд роверын хөдөлгөөний траектор, эргэлт, чиглэл, хазайлтын өнцгийг нарийвчлан шинжлэх боломж бүрдэнэ.

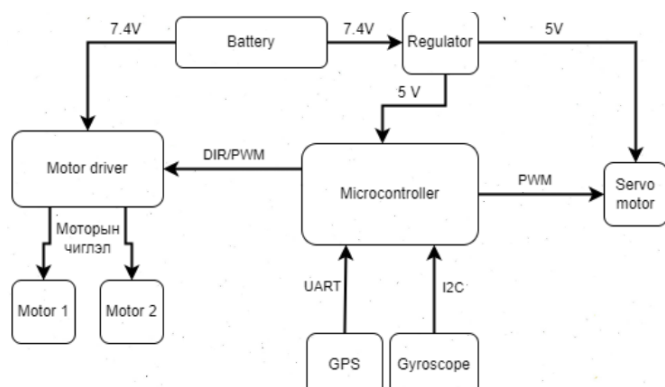
ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

- Тооцоолсон хугацаа өнгөрмөгц, ровер газардсан гэж үзэн шүхрээс салгах серво моторыг ажиллуулна. Үүний дараа GPS ашиглан ровер өөрийн байршлыг тогтоож, өгөгдсөн байршилд хүрэх хамгийн дөт замыг микроконтроллероор тооцоолно.
- Хөдөлгөөний явцад саад тохиолдвол моторын энкодер болон GPS-ийн өгөгдлийг ашиглан саадтайг илрүүлж, ухрах болон тойрон гарах замаар саадыг даван туулна. Ровер өгөгдсөн байршилтай ойртсон тохиолдолд даалгавраа биелүүлсэнд тооцно.



ЕРӨНХИЙ АРХИТЕКТУР

Буцагч систем нь 7.4V батерейгаас тэжээл авч, моторын драйверт 7.4V, регулятороор дамжуулан 5V болгон бууруулж, микроконтроллер болон серво моторт тэжээл болгон өгнө. Микроконтроллер нь системийн гол удирдлагын төв бөгөөд GPS төхөөрөмжөөс UART интерфэйсээр байршлын мэдээлэл, гироскопоос I2C холболтоор чиглэлийн мэдээлэл авч боловсруулна. Энэ мэдээлэлд үндэслэн микроконтроллер нь моторын драйверт DIR/PWM сигналаар хоёр ширхэг DC моторын эргэлтийн чиглэл болон хурдыг удирдах дохио өгнө. Үүний зэрэгцээ, серво мотор руу PWM дохио илгээн түүнийг удирдана. Ийнхүү систем нь байршил болон хөдөлгөөний мэдээлэлд үндэслэн хөдлөх чиглэл, хурд, байрлалыг удирдах бүрэн чадвартай болно.



» Буцагчийн системийн блок диаграм

ТЭЖЭЭЛИЙН ҮҮСГҮҮР

Gens Ace LiPo батерей нь 50C, 100C зэрэг өндөр C-рейтингтэй, хөнгөн жинтэй, өндөр гүйдэл гаргах чадвартай Li-Po батерей юм. 2S 7.4V-аас 6S 22.2V хүртэл янз бүрийн хүчдэл, багтаамжтай загвартай. Цэнэг/цэнэг алдалтын хурд өндөр тул дрон, робот зэрэг хүч шаардсан хэрэглээнд тохиромжтой.



МОТОР

Pololu 75:1 Metal Gearmotor 25Dx54L mm HP 6V нь хүчтэй, авсаархан бүтэцтэй мотор бөгөөд робот техник болон хөдөлгүүрийн шийдэл шаарддаг жижиг хэмжээтэй төслүүдэд нэн тохиромжтой.

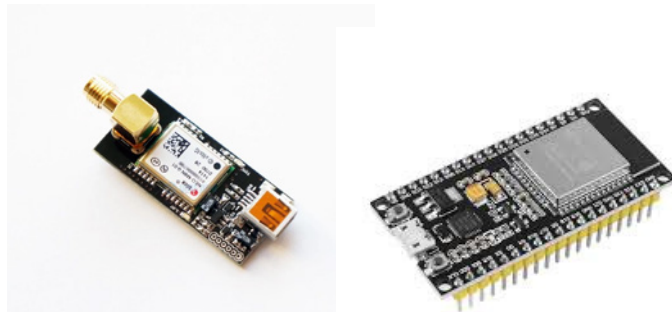
МОТОР ДРАЙВЕР

VNH5019 нь 12A хүртэл гүйдэл дамжуулах чадвартай, H-Bridge бүтэцтэй DC мотор драйвер юм. PWM дохиогоор моторын чиглэл, хурд, тоормосыг удирддаг бөгөөд Arduino зэрэг микроконтроллертэй ажиллахад тохиромжтой. Робот, дрон, автомат төхөөрөмжүүдэд өргөн ашиглагддаг.



БАЙРШИЛ ТОДОРХОЙЛОХ МОДУЛЬ

NEO-M8N нь u-blox компанийн үйлдвэрлэсэн өндөр нарийвчлалтай GNSS хүлээн авагч GPS модуль бөгөөд олон төрлийн GNSS системийг дэмждэг найдвартай төхөөрөмж юм. Энэ модуль нь Arduino, Raspberry Pi, дрон, робот, IoT зэрэг төхөөрөмжүүдэд өргөн хэрэглэгддэг, хэрэглээнд тохиромжтой шийдэл юм.



МИКРОКОНТРОЛЛЕР

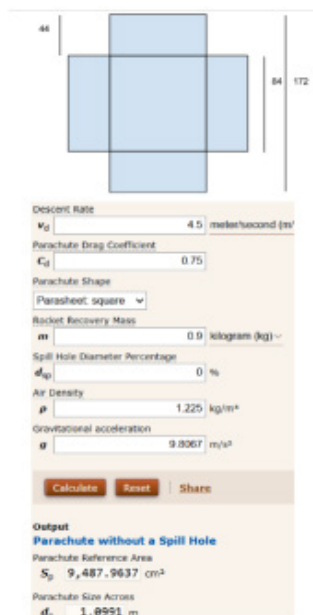
ESP-32 нь Espressif Systems-ийн бүтээсэн олон талт микроконтроллер ба WiFi/Bluetooth систем дээрх чип (SoC) модуль юм. Энэ нь микроконтроллерийн нэгжийн (MCU) хүчийг нэгдсэн Wi-Fi болон Bluetooth боломжуудтай хослуулсан бөгөөд үүнийг интернетийн зүйлсийн (IoT) программуудад түгээмэл сонголт болгодог.

ПРОГРАММ ХАНГАМЖ

Системийг хөгжүүлэхэд дараах программ хангамжуудыг ашигласан. Үүнд:

- Arduino IDE: Arduino-г програмчлахад зориулсан хялбар, нээлттэй эх бүхий орчин
- EasyEDA: Онлайн цахилгаан схем болон PCB зураглах хэрэгсэл.
- SolidWorks: 3D загварчлал, эд анги, угсралтын зураг боловсруулах CAD програм.

ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ





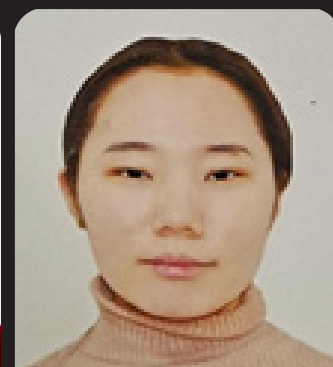
Н.Чанцалдулам
Чиглүүлэгч багш



Д. Булгантамир
Бүтэц, механик дизайн



Б.Хонгорзул
Бичиг баримт



Б.Балжмаа
Программчлал



О. Арвин
Гёге сургууль
Газардуулах систем

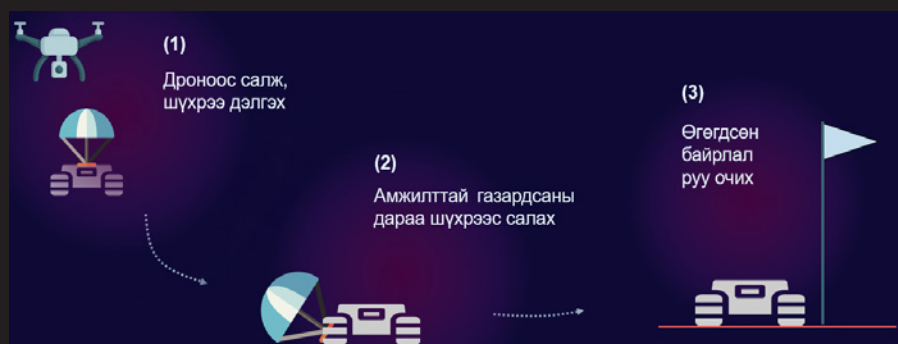


Э. Чимэд-Очир
Бүтэц, механик дизайн

МУИС - ШУС БУС INTUM-02

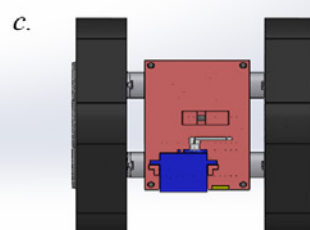
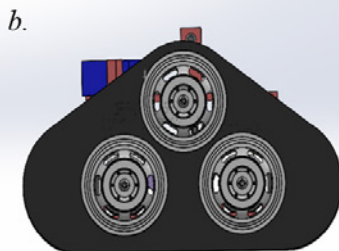
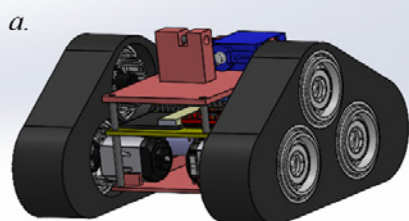
ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Буцагчийн даалгавар нь цойлуураас салж амжилттай газардсаны дараа өгөгдсөн координат дээр хүний удирдлагагүйгээр очно. Даалгавар биелүүлсэнд тооцох гол шалгуур нь заасан байршилд хэр дөхсөнөөр шийдэгдэх хэдий ч масс ихтэй бие өндрөөс унах үед газардалт, газардсаны дараах бат бэх байдал, шүхрээс салах, эвдрэлгүй байх зэрэг нь эхний чухал шалгуур болно. Даалгавар гүйцэтгэх дарааллыг схемчлэн үзүүлэв.



ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

Цойлуураас салсны дараагаар газардсан эсэхээ өнцөг хурдатгал хэмжигчээр тодорхойлно. Газардсан тохиолдолд сервомотороор шүхрээс сална. Газардсан байршлын координатын мэдээллийг авч анхны заасан байршил хүртэлх зайг тодорхойлно. Буцагч болон бариа хоорондох зай тэгээс ялгаатай байвал луужингаар чиглэлээ тодорхойлж эргэх өнцгийг тооцоолж олно. Уг өнцгөөр цагийн зүүний дагуу эргэн 30 секундний турш чигээрээ явна. Үүний дараагаар дахин буцагч болон бариа хоорондох зайг тодорхойлон, уг зай тэгтэй тэнцэх үед үйлдлийг зогсооно.

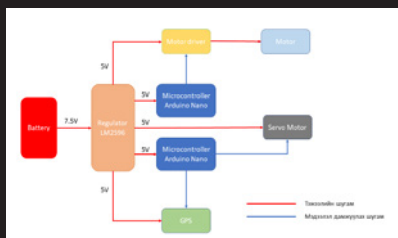
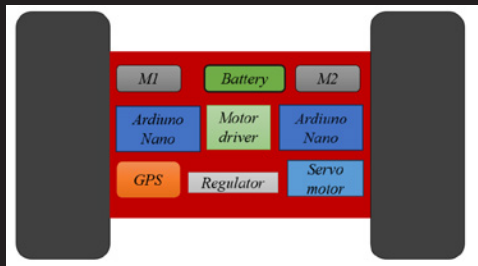


МЕХАНИК/БУТЦИЙН ДИЗАЙН

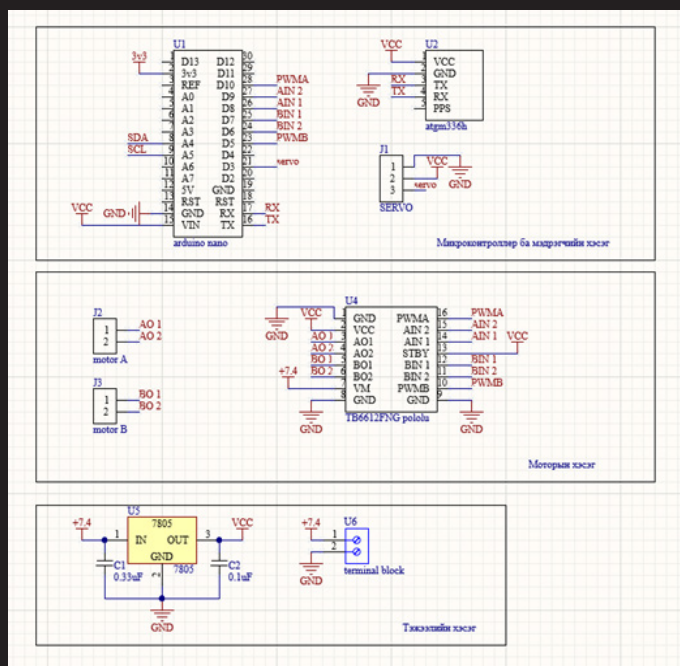
Буцагчийн механик бүтэц нь цойлуураас салсны дараа аюулгүй, гэмтэлгүйгээр байршилд хүрэхэд шийдвэрлэх нөлөөтэй. Үүний тулд бүх бүрэлдэхүүн хэсгийг зөв байрлуулах, жинг оновчтой хуваарилах, бат бөх бөгөөд хөнгөн материалыг сонгох нь чухал. Буцагчийн нийт жин 863.83 грамм орчим бөгөөд үүнд Arduino, мотор, GPS, батерей, дугуй, шүхэр болон бусад элементүүд багтана.

ЦАХИЛГААН ДИЗАЙН

Буцагчийн элементүүдийг эх бие дээр байршуулсан байдал



Тэжээлийн үүсгүүрийг хүчдэл бууруулагчтай холбох бөгөөд бууруулагчийн гаралтыг микроконтроллер болон бусад мэдрэгчүүдтэй холбон тэжээлээ авна

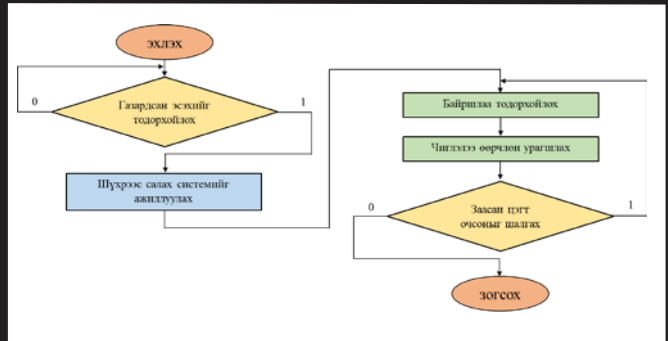


ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

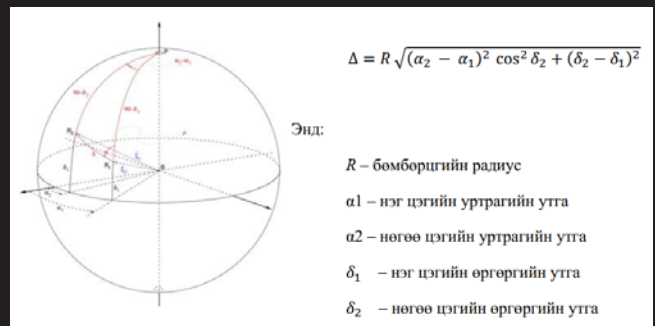
Буцагч цойлуураас салсны дараа зөөлөн газардахын тулд шүхэр ашиглах ба өндрөөс унах буцагчийн унах хурд, яаж унах зэрэг нь шүхрийн загвараас шалтгаална. Бидний ашиглах загвар нь хэрээсэн (Cross) хэлбэртэй, нейлон шүхэр байх бөгөөд уг шүхрийн давуу тал нь савлалт багатай, тогтвортой байдал юм.

ПРОГРАММ ХАНГАМЖ

Даалгаврыг гүйцэтгэхдээ Arduino NANO ашиглаж байгаа тул Arduino хөгжүүлэлтийн орчин ашиглан C++ хэл дээр код бичнэ. Код нь дараах алгоритмын дагуу бичигдэнэ.

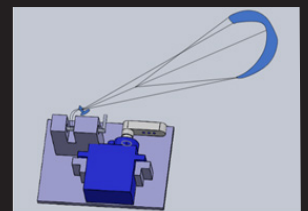


Буцагч нь газардсаны дараа шүхрээс сална. Шүхрээс салсны дараа газардсан байршлаа тодорхойлж, өгөгдсөн байршлаас хэдэн метрийн зайд байгааг олж, эргэлтийн өнцгийг дараах томъёогоор олно. Олсон өнцгөөр цагийн зүүний дагуу эсвэл эсрэг чиглэлд эргэн чигээрээ 30 секунд явна. Үүний дараа дахин өгөгдсөн цэгт хүрсэн эсэхийг шалгаж хүрээгүй тохиолдолд дээрх үйлдлийг давтан хийнэ.



ШҮХРЭЭС САЛАХ МЕХАНИЗМ

Буцагч нь цойлуураас салаад газардахтай зэрэгцэн шүхрээсээ салах болно. Шүхрийг эх биеэс Серво моторын тусламжтай салгана. Серво моторын сэнсэнд дэгээ төмөр бэхлэн түүндээ шүхрийн үзүүрийн утасны гогцоог оруулж, мотор 180 градус эргэхэд дэгээ төмөр эх биеэс сугарч шүхрийг буцагчаас салгана.



БАГИЙН ИВЭЭН ТЭТГЭГЧ:

intum
INTELLIGENT TECHNOLOGY

Бидний хөгжүүлж буй IoT төхөөрөмжүүд



ҮБХИС ORCAc



Ц.Очир-Эрдэнэ
Удирдагч багш



Т.Мөнхзул



Б.Энхбаяр

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО :

Буцагчийн үйл ажиллагаа бүтцийг судалж, тооцоололд тулгуурлан өөрсдийн загварчилсан буцагчийг зохион бүтээснээр тэмцээний үндсэн даалгаврыг гүйцэтгэнэ. Буцагч нь аюулгүй газардахын тулд боломжит өндөрт шүхрээ салган чөлөөт уналт хийж, байршил тогтоогч мэдрүүрийн өгөгдлийг ашиглан заагдсан цэгт хүрэх зорилготой.

ЗОРИЛТ:

- Ерөнхий бүтцийг тодорхойлох.
- Буцагчийн элементүүдийг программчла туршилт хийх.
- Цахилгаан системийг үндсэн даалгаварт тулгуурлан тооцоолж загварчлах.
- Эд ангиудыг Solidworks программ дээр зурж 3D загвараар угсрах.
- Буцагчийн электрон системд удирдлагын системийн аргуудыг турших.
- Шүхрийг гурван цагиргат системийн дагуу салгаж турших

Тээвэрлэгчээр хөөрөх

Чөлөөт уналт хийх

Шүхэр ачааллах, орхих

Газардах

Заагдсан цэгт хүрэх



Г.Энхтуул
Удирдагч багш



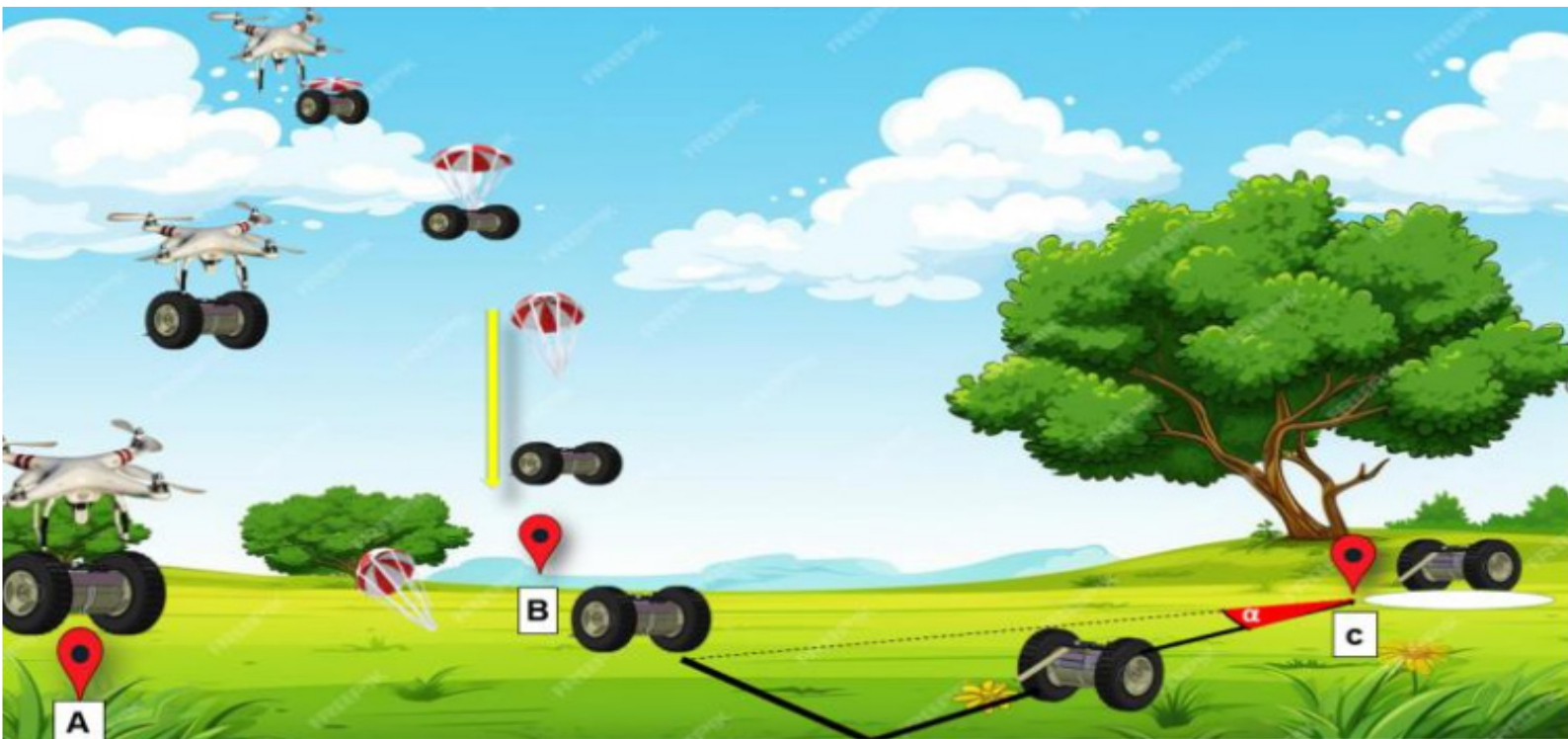
Д.Сувд-Эрдэнэ



Э.Номин

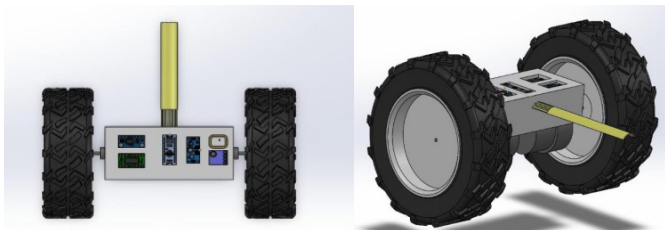
Уг Даалгаврыг Амжилттай Гүйцэтгэхэд Шаардлагатай Хүчин Зүйлс:

- Цойлуурт багтах буюу заасан шаардлагыг хангах
- Газардах систем буюу буцагчид тохирох шүхэр бэлтгэх
- Шүхрээс салах систем зохиох
- GPS ашиглан өөрийн байршлыг зөв тодорхойлох
- Байршлаа ашиглан өгөгдсөн байрлалд хүрэхээр давших
- Заасан байршилд богино хугацаанд амжилттай очиж, даалгаврыг дуусгах.



МЕХАНИК БҮТЦИЙН ДИЗАЙН

3D принтерээр буцагчид зориулан резин дугуй, бат бөх обуд хэвлэн гаргасан. Дугуй нь газардах үеийн доргилт, чулууны хэлтэрхийг зөөлрүүлж, мэдрэмтгий модулиудад гэмтэл учруулахгүй байхаар зөөлөн бүрхүүлтэй. Хүндийн төвийг доод хэсэгт байрлуулж, роверийг тогтвортой, нэг чиглэлд байлгах тэнцвэржүүлэгч нэмэлт шийдэл ашигласан.



ЦАХИЛГААН СИСТЕМИЙН ДИЗАЙН

1. Тэжээлийн хэсэг:

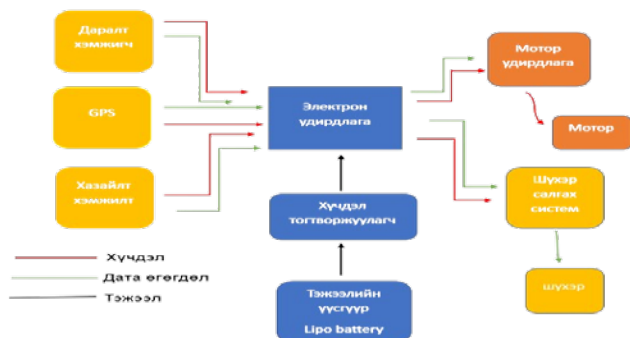
- LiPo battery ашиглан системд хүч өгнө.
- Хүчдэл тогтворжуулагч модулиар 5В, 3.3В зэрэг тогтмол хүчдэл гаргана.
- Хар өнгийн шугам нь газрын хүчний хамаарлыг илтгэнэ.

2. Электрон удирдлага (Төв микроконтроллер):

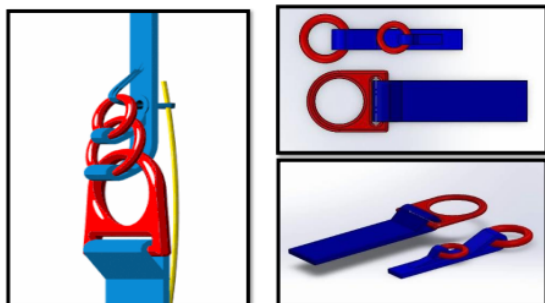
- Системийн бүх өгөгдөл хүлээн авч, боловсруулж, команд дамжуулна.
- Хэмжүүрүүд: Даралт хэмжигч

3. Гүйцэтгэгч хэсэг:

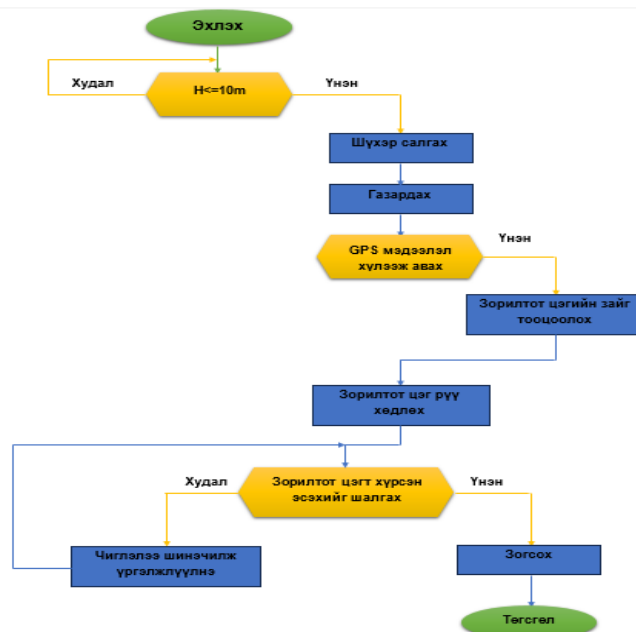
- Мотор болон хөдлөх механизмын командуудыг гүйцэтгэнэ.
- Шүхэр салгах систем нь газардах үед автоматаар эсвэл удирдлагаар ажиллана.
- GPS, хаяг тодорхойлогч, улаан/ногоон гэрлээр мэдээлэл илгээдэг.



ШҮХЭР ОРХИХ СИСТЕМ

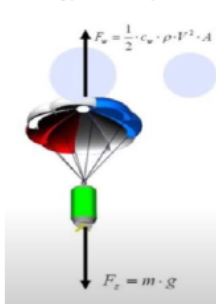


БУЦАГЧИЙН ПРОГРАММ ХАНГАМЖ



ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

Унах хурдыг тодорхойлох



Тухайн шүхэртэй унаж байгаа биед 2 төрлийн хүч үйлчилнэ.

1. Хүндийн хүч: $F_g = mg$

m = Масс
 g = Хүндийн хүчний хурдатгал (9.807 м/с^2)

2. Чирэх хүч:

$$F_d = \frac{1}{2} C_w \rho v^2 A$$

v = Хурд

C_w = Шүхрийн татах коэффициент (1.75)

ρ = Агаарын дундаж нягт (1.22 кг/м^3)

A = Шүхэрийн талбай

v = Газардах хурд

$mg = \frac{1}{2} C_w \rho v^2 A$ үүнээс унах хурдыг тодорхойловол

Зураг 7.

$$v = \sqrt{\frac{2mg}{C_w \rho A}} \text{ болно.}$$

$$v = \sqrt{\frac{2mg}{C_w \rho A}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.939 \text{ кг} \times 9.807 \text{ м/с}^2}{1.75 \times 1.22 \text{ кг/м}^3 \times 1.08 \text{ м}^2}} \approx 2.91 \text{ м/с}$$

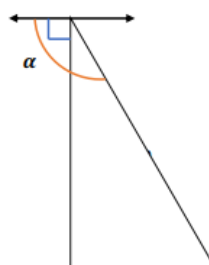
Хугацаа: t -хугацаа

$200 \text{ м} = h$ -өндөр

$2.91 \text{ м/с} = v$ -хурд

$$t = \frac{h}{v} = \frac{200 \text{ м}}{2.91 \text{ м/с}} = 68 \text{ с}$$

БУЦАГЧИЙН БУУСАН ЦЭГЭЭС ОЧИХ ЦЭГ ХҮРТЭЛХ 2 ЦЭГИЙН ХООРОНДОХ ЗАЙГ ОЛОХ ТООЦООЛОЛ



$a=4 \text{ м}$

$b=3 \text{ м}$

$s=5 \text{ м}$

$$s = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$\frac{s}{\sin 90} = \frac{b}{\sin \alpha} = \frac{a}{\sin \beta}$$

$$\frac{3}{\sin \alpha} = \frac{4}{\sin \beta} = 5$$

$$3 = 5 \cdot \sin \alpha$$

$$a = \arcsin\left(\frac{3}{5}\right) = 36.87^\circ$$

$$\alpha = \arcsin\left(\frac{a}{s}\right)$$

Гурван цагаригт шүхэр орхих систем: Буцагч чөлөөт уналт хийх үед шүхэр нь тодорхой өндрөөс доош хүрмэгц автоматаар салах шаардлагатай. Энэхүү гурван цагаригт систем нь:

- Шүхрийг хурдан, найдвартай салгах,
- Нэг чиглэлд хөдөлгөөнтэй шүхэртэй унаж буй биед физик ачаалал бага өгөх,
- Хялбар хийцтэй, хямд бөгөөд найдвартай ажиллагаатай байх давуу талтай.

МУИС-МТЭС RLLP-1



Б.Мөнхтулга
Удирдагч багш,
Доктор



Б.Чойжамц
Удирдагч багш



О.Баярхүү



Г.Батхишиг



А.Нармандах



Э.Бат-Оргил



Ц.Мөнгөнхундага



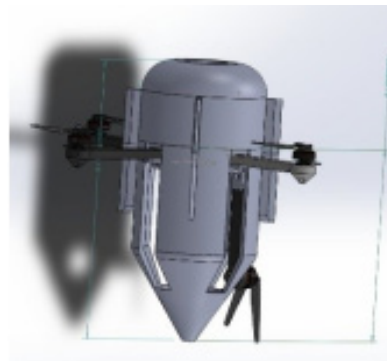
Б.Булганхангай



SELF-FOLDING DRONE

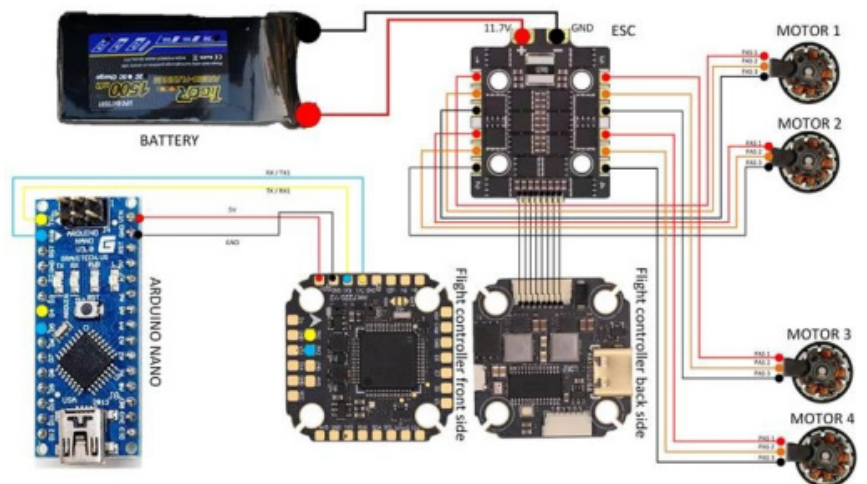
ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО:

- Нисэгч нь цойлуураас салсны дараа мотор автоматаар ажиллаж эхлэх бөгөөд нисэгчийн шилбийг дэлгэж үндсэн даалгавраа гүйцэтгэхэд бэлэн болно.
- Агаарт өөрийгөө тогтворжуулсны дараа микроконтроллероос нислэгийн горимоо идэвхжүүлэх дохио хүлээн авч өгсөн солбицолд очиж автоматаар газардана.



ЕРӨНХИЙ АРХИТЕКТУР

Тэжээлийн үүсгүүрийг хүчдэл бууруулагчтай холбох шаардлагагүй, учир нь ESC нь дотоод хүчдэл бууруулагчтай бөгөөд мэдрэгчүүд болон микроконтроллерыг шууд тэжээдэг.



МЕХАНИК БҮТЦИЙН ДИЗАЙН

Нисэгч нь цойлуураас салаад байршил руугаа очих хүртэл аюулгүй, эвдрэл гэмтэлгүй байхад нисэгчийн механик бүтэц дизайын нь чухал үүрэгтэй. Элементүүдийг хаана ямар зайтай байрлуулах, өөрсдийн даалгаварт тохируулан ямар хэлбэр хийцтэй элемент материалыг сонгох зэрэг шаардлагуудаас үүдэн нисэгчийн эх биеийг хөнгөн байлгах үүднээс хуванцар материалаар (3D принтерээр хэвлэж) хийх ба аюулгүй байдлыг хангахын тулд их биеийн гадуур бүрхүүл хийж нийт жинг нэмэгдүүлэн, доргилтоос хамгаална

ПРОГРАММ ХАНГАМЖ

INAV бол нислэгийн хянагчийг (flight controller) GPS-тэй хамт ашиглан автомат нислэг, өндөр хяналт, чиглэл удирдах зэрэг үйлдэл хийх програм юм. Arduino Nano-г ашиглан нислэгийн горимыг C++ хэлээр програмчилна.



ТЭЖЭЭЛИЙН ҮҮСГҮҮР

Батарейны чадлыг дараах байдлаар тооцсон:

Хүчин чадал:
 $1500\text{ mAh} \times 35C = 52.5\text{ A}$
 $52.5\text{ A} \times 11.1\text{ V} = 582\text{ W}$

Бодит ашиглалт:

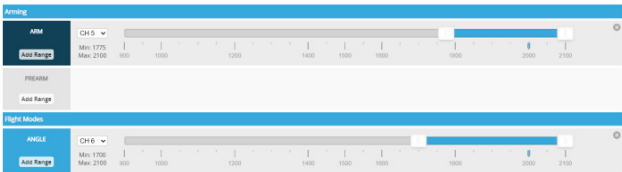
Тооцооллоор батарей нь 55.96 Вт чадлаар 12 минут ажиллах боломжтой.

Элементийн жагсаалт				
Элемент	Гүйдэл (A)	Хүчдэл (V)	Чадал (W)	Нийт чадал (W)
HAIRC F722V2 + 65A ESC	0.1	5	0.5	55.96
Arduino NANO	0.05	5	0.25	
T-MOTOR F1404 3800KV	1-4(мотор тус бүр)	11.1	55	
UBLOX NEO-M8N	0.06	5	0.2	



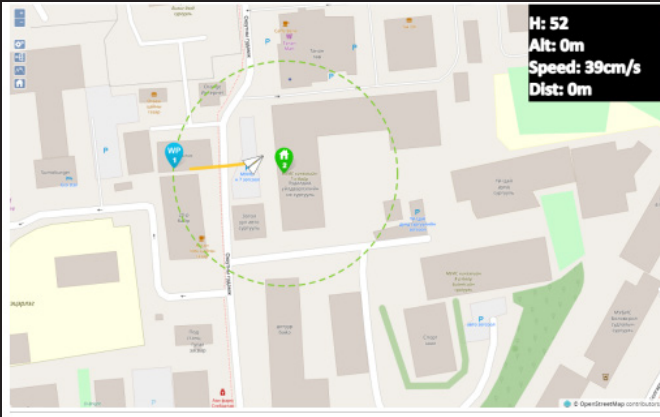
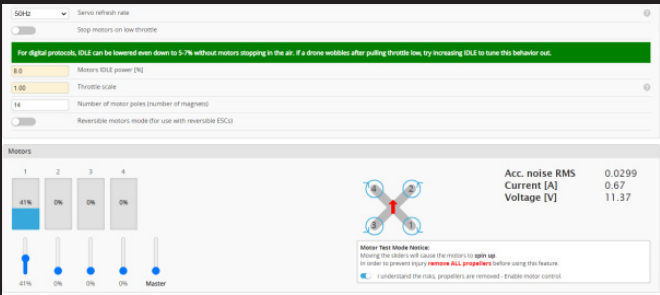
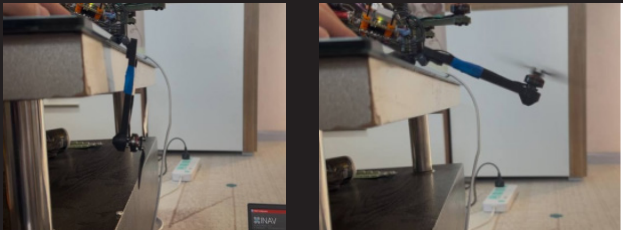
ҮНДСЭН ДААЛГАВРЫН ТӨХӨӨРӨМЖҮҮД

Элемент	Зураг	Үүрэг
HAIRC F722V2 + 65A ESC		Нислэгийн тогтвортой байдлыг бүрэн удирдаж, өөр дээр байх нэмэлт автомат алгоритмаар ажиллана.
Arduino NANO		Flight controller дээр байх sensor –уудын төлвийг уншиж авах, нислэгийн горимыг удирдах
T-MOTOR F1404 3800KV		Нисэх хөдөлгөөнийг сэнсний тусламжтай үйлдэх
WAPO LIPO 1500mAh 3S		Системийг тэжээлээр хангана
UBLOX NEO-M8N		Нисэгчийн байршлыг тодорхойлох.



Нислэгийн горимын тохиргоо

ТУРШИЛТУУД



**М.Буянтогтох**

Багийн ахлагч
Цахилгаан хэлхээ
Програмчлал
Тооцоолол

**С.Улсболд**

Механиз дизайн,
тооцоолол

**Ч.Эрдэнэбилэг**

Механик хийц,
Цахилгаан хэлхээ
Шүхэрийн тооцоолол

**М. Буяндэлгэр**

Програмчлал

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Агаарт хөөрсөн ровер нь чөлөөтэй унах явцдаа шүхрээ дэлгэж тогтвортой бууж даалгавраа гүйцэтгэнэ. Даалгаврын зорилгын хүрээнд бид дараах зүйлсийг төлөвлөсөн. Үүнд:

- Амжилттай газардуулахын тулд тооцоолол, туршилтыг нарийн няхуур хийх.
- Саад давааг аюулгүй давж, өгөгдсөн байршилд очих.
- Өгөгдсөн байршилд очих замдаа GPS сенсороос өөрийн байршлын өгөгдлийг хугацаанаас хамааруулан SD card модульд хадгалах.
- Ровер өөрийн явсан замаа хугацаанаас хамааруулан 2D траектор зурах зорилготой.

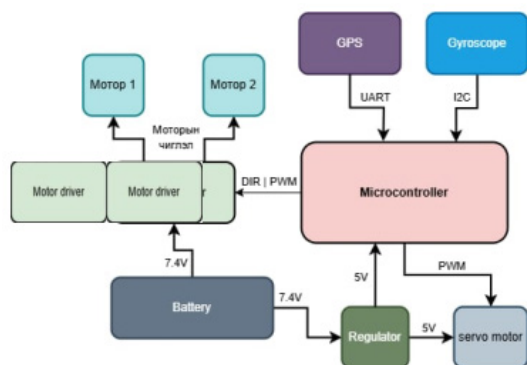
ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

Ровер нь GPS мэдрэгчээр өндрийн өөрчлөлтийг хянаж, тогтмол хугацаанд өөрчлөлтгүй бол газардсан гэж үзнэ. Үүний дараа cold start механизмыг идэвхжүүлж, шүхрийг автоматаар салгана. Дараа нь GPS ашиглан байршлаа тогтоож, микроконтроллероор хамгийн дөт замыг тооцоолон хөдөлгөөнөө эхлүүлнэ. Хөдөлгөөний үед саад тулгарвал моторын энкодер ба GPS-ийн мэдээллийг харьцуулан гацсан эсэхийг илрүүлж, ухрах эсвэл тойрох шийдвэр гаргана. GPS координат зорилтот цэгийн зөвшөөрөгдөх алдааны хүрээнд ормогц даалгавар амжилттай биелсэнд тооцогдоно.



ГАДААД ДЭМЖЛЭГ :





» Буцагчийн системийн блок диаграм

МИКРОКОНТРОЛЛЕР

ESP-32 нь Espressif Systems-ийн бүтээсэн олон талт микроконтроллер ба WiFi/Bluetooth систем дээрх чип (SoC) модуль юм. Энэ нь микроконтроллерийн нэгжийн (MCU) хүчийг нэгдсэн Wi-Fi болон Bluetooth боломжуудтай хослуулсан бөгөөд үүнийг интернетийн зүйлсийн (IoT) программуудад түгээмэл сонголт болгодог.

ПРОГРАММ ХАНГАМЖ



ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

Буцагч роботыг хийж туршихаас өмнө учир 1 кг жинтэй байна гэж үзэх ба түүний газардах хурдыг 5м/с гэж тооцон энэхүү тооцоог гүйцэтгэсэн. Шүхэр нь найман өнцөгт хэлбэртэй загварыг ашигласан ба түүний голын нүх нь нийт диаметрийн 10 хувь байна. Мөн шүхрийн үйлчлэх коэффициент 0.75, агаарын эсэргүүцэл 1.225 кг/м², татах хүчийг 9.8067 м/с² гэж тооцсон болно.



ТУРШИЛТУУД:

GPS-ийн байршил тогтоолтын туршилт: GPS модулийг ашиглан өөрийн байршилыг тодорхойлж, илгээсэн өргөрөг ба уртрагийн мэдээллийг Google Maps дээрх бодит байршилтай харьцуулан шалгасан.



Yaw, Pitch, Roll: 43.43, 11.45, 2.21	-	MagX, MagY, MagZ: 436.27, 354.86, 217.33
Yaw, Pitch, Roll: 43.39, 11.46, 2.16	-	MagX, MagY, MagZ: 430.45, 353.97, 212.13
Yaw, Pitch, Roll: 43.38, 11.46, 2.18	-	MagX, MagY, MagZ: 435.05, 372.75, 277.35
Yaw, Pitch, Roll: 43.44, 11.47, 2.21	-	MagX, MagY, MagZ: 435.05, 358.45, 287.75
Yaw, Pitch, Roll: 43.50, 11.46, 2.08	-	MagX, MagY, MagZ: 436.27, 354.86, 277.33
Yaw, Pitch, Roll: 43.40, 11.59, 2.17	-	MagX, MagY, MagZ: 431.89, 372.75, 284.32
Yaw, Pitch, Roll: 43.01, 11.29, 1.98	-	MagX, MagY, MagZ: 430.86, 345.45, 232.55
Yaw, Pitch, Roll: 43.47, 11.56, 2.18	-	MagX, MagY, MagZ: 435.05, 351.28, 270.45
Yaw, Pitch, Roll: 43.48, 11.49, 2.13	-	MagX, MagY, MagZ: 474.70, 344.11, 262.52
Yaw, Pitch, Roll: 43.74, 11.59, 2.20	-	MagX, MagY, MagZ: 487.25, 347.41, 275.65
Yaw, Pitch, Roll: 43.45, 11.52, 2.18	-	MagX, MagY, MagZ: 435.05, 354.86, 284.32
Yaw, Pitch, Roll: 43.84, 11.55, 2.06	-	MagX, MagY, MagZ: 434.48, 345.45, 289.52
Yaw, Pitch, Roll: 44.01, 11.51, 2.13	-	MagX, MagY, MagZ: 487.25, 356.46, 289.52

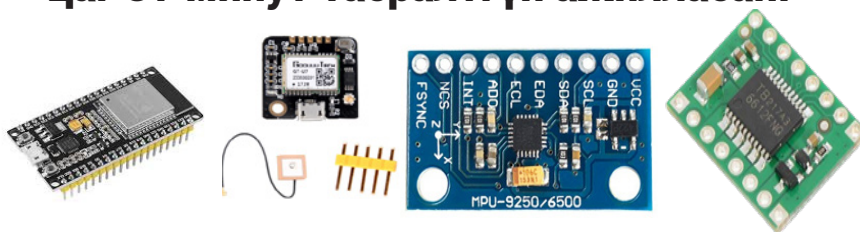
MPU-9250 Gyroscope-ийн туршилт: MPU-9250 мэдрэгчийн гироскопыг ашиглан өөрийн мэдэрсэн X, Y, Z гурван тэнхлэгийн өнцөг хурдны мэдээллийг Serial Monitor-оор дамжуулан хянаж туршсан.

ТЭЖЭЭЛИЙН ҮҮСГҮҮР

Li-Po батерей буюу литийн полимер батерей нь хөнгөн, эрчим хүчний өндөр нягтралтай, дахин цэнэглэгддэг цэнэг үүсгүүр бөгөөд зөөврийн төхөөрөмжүүдэд өргөн хэрэглэгддэг. Энэ нь цэнэг/цэнэг алдалтын харьцаа өндөр тул эрчим хүч их шаарддаг хэрэглээнд тохиромжтой. Ажиллах хугацааг тооцоход 2200mAh багтаамжтай батерейны 80%-ийг үр ашигтай хэрэглэнэ гэж үздэг, учир нь үлдсэн 20% нь батерейг хамгаалахад зориулагдан үлддэг.

Эрчим хүчний зарцуулалтын туршилт

Буцагч роботыг хөдөлгөөнгүй нөхцөлд туршиж, батерейг бүрэн цэнэглэсэн байдалд ажиллуулахад ровер нийт 5 цаг 37 минут тасралтгүй ажилласан.





М.Ананд
Чиглүүлэгч багш



Т.Ирмүүн
Багийн ахлагч



Т.Цэлмүүн
Электрон схем



Б.Энгүүн
Программчлал

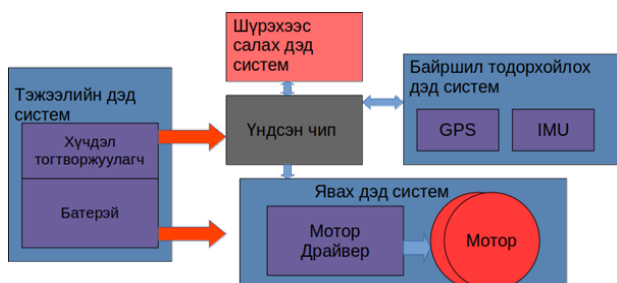
ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

Даалгаврын гүйцэтгэл ба системийн бүтэц

Буцагч робот нь цойлууур эсвэл дрон ашиглан ойролцоогоор 100–300 метрийн өндөрт хөөрч, түүнээс хойш газардах системийн тусламжтайгаар аюулгүй газардана. Газардсаны дараа робот GPS-ийн мэдээлэлд үндэслэн өөрийн байршлыг тогтоож, өгөгдсөн зорилтот цэг рүү хөдөлгөөний системээрээ өөрөө очих даалгаврыг биелүүлнэ. Энэхүү даалгаврыг хэрэгжүүлэхэд дараах блок диаграммд тулгуурласан системийн бүтэц ашиглагдана:

- Тэжээлийн үүсгүүр: Li-Po батерей, бүх системд шаардлагатай хүчдэл хангана
- Микроконтроллер: Бүх бүрэлдэхүүнүүдийн удирдлага, өгөгдөл боловсруулалт хариуцна
- GPS модуль: Газардсан байршил болон зорилтот цэгийг тогтооно

ЦАХИЛГААН ДИЗАЙН



ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

Буцагч роботын аюулгүй газардуулалтыг хангахын тулд шүхэрт суурилсан газардах систем ашиглана. Шүхэр дэлгэгдэх үед унах биед үйлчлэх агаарын эсэргүүцэл нэмэгдэж, унах хурд огцом буурна. Ингэснээр робот аажмаар, тогтвортой газарддаг.

СҮҮТЭЙ ЦАЙ

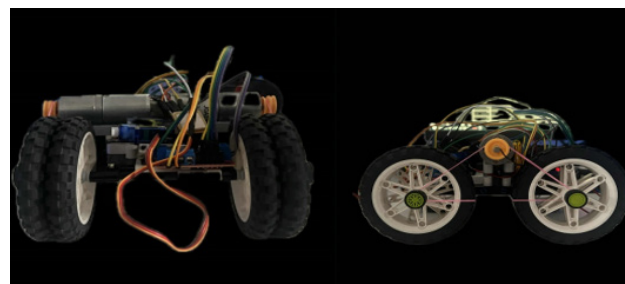
ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Үндсэн зорилго:

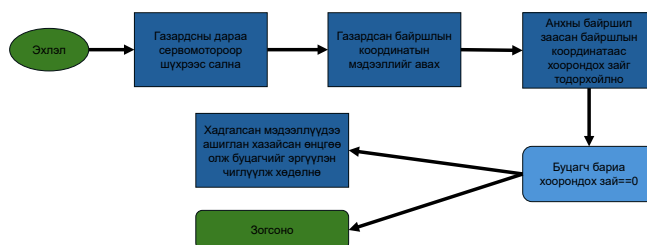
- Цойлуураас салсны дараа аюулгүй газардах болон өгөгдсөн цэгт амжилттай хүрэх.

Туслах зорилтууд:

- Цойлуурын хязгаарлалтад багтах хэмжээс, жинтэй байх
- Газардах зориулалтын систем (шүхэр гэх мэт) бүхий бүтэцтэй байх
- GPS ашиглан өөрийн байршлыг тодорхойлох чадвартай байх
- Хөдөлгөөний буюу явах системтэй байх
- Зорилтот цэг рүү чиглэн очих, замаа төлөвлөн, гүйцэтгэх боломжтой байх



ПРОГРАММ ХАНГАМЖ



$$F_D = \frac{1}{2} \rho v^2 C_D A$$

F_D = Drag Force

ρ = Density of Gas

v = Velocity of falling object

C_D = Coefficient of Drag

A = Area of the chute

ХААИС АГРО



Г.НЯМДОРЖ
Удирдагч багш



А.БИЛГҮҮН
Зөвлөх багш



М.БАТБААТАР
Багийн ахлагч
Загвар, дизайн, механик

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО:

- Цойлуураас салаад аюулгүй газардах
- Өгөгдсөн цэгт амжилттай хүрэх

ДААЛГАВРЫН ТОЙМ:

- Буцагч нь заасан цэгт очихын тулд байршил тогтоогч (*ublox sam-m10q*) ашиглан өөрийн байршлыг очих цэгтэй харьцуулан явах чиглэлээ тодорхойлно.
- Моторын удирдлага (*motor driver TB6612FNG*) ашиглан моторын эргэлтийг удирдана.



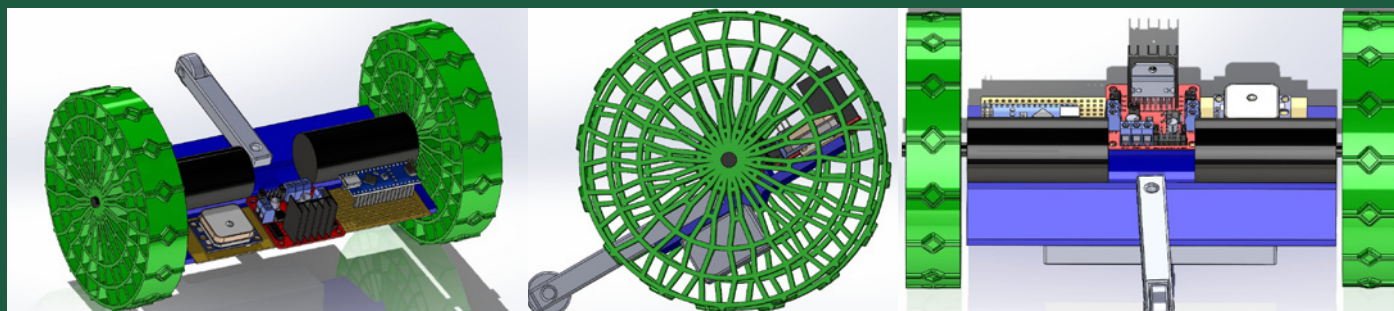
М.НЯМДОРЖ
Механик загвар



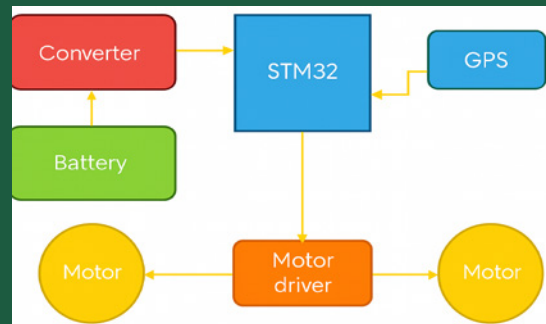
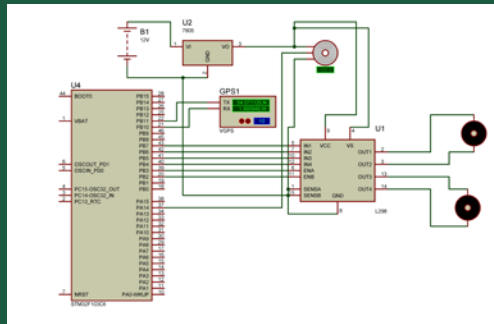
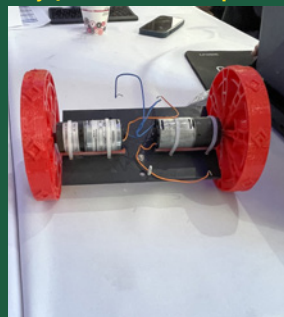
С.УРТНАСАН
Автоматжуулалт



Я.ДОЛГОР
Программчлал



» Буцагчийн 3D загварчлал



Өрлөг сурагч



Ч.ДОРЖПАГМА

Ерөнхий удирдагч



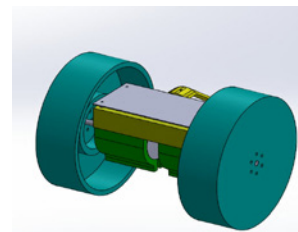
А.МӨНХСҮЛД

Механик дизайн,
программчлал



Б.МӨНХЗОРИГТ

Бичиг баримт



ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО :

“КАНСАТ-2025” Үндэсний VIII тэмцээнд Нийслэлийн тэргүүний ерөнхий боловсролын “Тэмүүжин Өрлөг” сургууль сурагчдын баг бүрдүүлэн сансрын технологид суралцан, судалгаа хийж өөрсдийн мэдлэгийг дээшлүүлэх, тэмцээний даалгаварыг бүрэн төгс биелүүлэх Буцагч бүтээхийг зорилоо.

ЗОРИЛТ:

- Буцагчийн тухай шинжилгээ судалгаа хийнэ.
- Буцагч бүтээх үе шатуудыг боловсруулна .
- Буцагчийн даалгаварыг гүйцэтгэх систем боловсруулна.
- Сэлбэг материалаа авч угсралт хийнэ
- Туршилтын загвараа туршина.



ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

Даалгаварт 2 дугуйтай буцагч ашиглана. Буцагч цойлуураас гарахад шүхэр дэлгэгдэж газардана. Газардсаны дараа GPS ашиглан байршлын мэдээллийг аван алгоритмын тооцоогоо хийж координатын цэгийн байршил руу дөхнө. Уг үйлдлээ байршил дээр очтолоо давтана.

Буцагчид дараах эд элементүүд голлох үүргүүдийг гүйцэтгэнэ.

- Микроконтроллер
- GPS
- Тэжээл
- Мотор
- Мотор удирдлага
- Серво мотор



Буцагч цойлуураас аюулгүй салж газардсаны дараа GPS ашиглан байршлаа тогтоох ба байршлаа тодорхойлон өмнөх цэг, одоогийн цэг болон өгөгдсөн 3 цэгийн координат ашиглан буцагчийн байрлалыг тодорхойлж өгөгдсөн цэг рүү чиглүүлнэ. Буцагч хөдөлж буй эсэхийг мэдрэгч байнга шалгах ба хэрэв хөдлөхгүй бол саад таарсан гэж үзэн саадыг тойрно.

ШҮХРЭЭС САЛАХ СИСТЕМ

Манай хийсэн судалгааны үр дүнгээс үндэслэн бид ELI загварын шүхэр салгах системийг сонгосон. Уг систем нь ихэвчлэн цэргийн болон тусгай зориулалтын нисгэгчгүй нисэх төхөөрөмжүүдэд өргөн ашиглагддаг. Шүхэр салгах механизм нь гадуураа татах үед салдаг хүрээтэй төмөр гогцоотой бүтэцтэй бөгөөд хүрээ салмагц дотоодод байрлах пүршүүд харилцан түлхэлцэж, шүхрийг үндсэн төхөөрөмжөөс салгадаг.



АЛИВАА ХИЙМЭЛ ДАГУУЛ, САНСРЫН ХӨЛӨГ НЬ ХӨӨРГӨГЧ ЦОЙЛУУРТ
БАЙРЛУУЛАХААС ӨМНӨ ХӨӨРГӨГЧИЙН ШААРДЛАГА, АЮУЛГҮЙ БАЙДЛЫГ
ХАНГАЖ БАЙГААГ "SAFETY REVIEW" БОЛОН "FLIGHT READINESS REVIEW"-ЭЭР
ШАЛГУУЛЖ ХӨӨРӨХ ЗӨВШӨӨРӨЛ АВДАГ.

ХӨӨРӨХ БЭЛЭН БАЙДАЛ

НББУ

» Нисэх Бэлэн Байдлын
Үзлэгийн (НББУ) үеэр

ХЭМЖИЛТ

» НББУ-ийн үеэр Буцагчийн
массыг шалгаж байна



**МАСС БА ОВОР ХЭМЖЭЭ БОЛ
ХАМГИЙН ЧУХАЛ ШАЛГУУР ЮМ.
ЖИЖИГ ХЭМЖЭЭНД ХЭРХЭН БҮХ
СИСТЕМЭЭ БАГТААХ ВЭ? ГЭДЭГ
ХЭЦҮҮХЭН СОРИЛТ ТУЛГАРДАГ.**

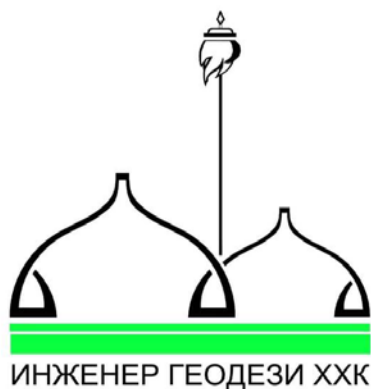
КАНСАТ болон БУЦАГЧ-ийг хөөргөх цойлуур, Агаарын бөмбөлөг зэрэгт ачааны масс болон овор хэмжээ маш ихээр нөлөөлнө. Тиймээс тэмцээний зохион байгуулагчид тэмцээний дүрэмд хэмжээ болон бусад шаардлагуудыг урьдчилан тодорхой заасан байдаг.

КАНСАТ 2024 тэмцээний хувьд "Нисэх Бэлэн Байдлын Үзлэг (НББУ)"-ээр дээр дурдсан шаардлагуудыг тэмцээнд оролцогч багуудын бүтээсэн КАНСАТ болон БУЦАГЧ-ууд хангаж байгааг шалгасан юм.

НББУ - 2024.06.12

» Кансат тэмцээний аливаа хэлэлцүүлэг нь оролцогчдод бие биеэсээ суралцах, мэдлэг туршлагаа хуваалцах үнэт боломж юм





ДЭМЖИГЧ БАЙГУУЛЛАГА

Инженер Геодези ХХК нь 2025 оны Кансат үндэсний VIII тэмцээний дэмжигч байгууллагаар хамтран ажилласан.

Тус компани нь геодезийн сүлжээ байгуулах, бүх төрлийн масштабын байр зүйн зураглалыг агаараас болон газраас хэмжин зураглах ажлыг дотоод гадаадын байгууллага, хувь хүний захиалгаар гүйцэтгэн ажилладаг.



ДРОН ХӨӨРГӨЛТИЙН БАГ



Кансат болон буцагч төхөөрөмжүүдийг дрoноор тээвэрлэн хөөргөхөд зориулсан тусгай капсулыг бэлдэж байна



Кансат тэмцээнийг зохион байгуулах ажлын хүрээнд Инженер Геодези ХХК нь дрoн хөөргөх үйлчилгээ үзүүлэх чиглэлээр жил бүр хамтран ажиллаж байна



Дрон хөөрлөө

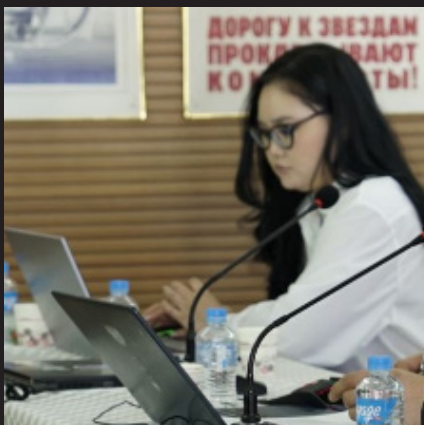
ЗОХИОН БАЙГУУЛАЛТЫН БАГ



SPACE ACADEMY-ийн захирал Д.Хос-Эрдэнэ нь Кансат тэмцээнийг жил бүр амжилттай зохион байгуулах арын албаны ажлыг найдвартай, тууштай гүйцэтгэж ирсэн бөгөөд түүний манлайлагч чанар, зохион байгуулалт, нарийн төлөвлөлт, хамт олны уялдаа холбоог хангах ур чадвар нь тэмцээнийг тогтмол, өндөр зохион байгуулалттайгаар хэрэгжих гол хүчин зүйлсийн нэг болдог.



Мөн энэ жилийн тэмцээний зохион байгуулалтыг амжилттай хариуцан ажилласан МоСТХ-ны нарийн бичгийн ажилтан Э.Сарантуяа, МоСТХ-ны гишүүд болох Г.Дөлгөөн, Н.Чанцалдулам, сайн дурын үндсэн дээр зохион байгуулалтад идэвхтэй оролцсон оюутан, сурагчид, тэмцээний тойм сэтгүүлийг боловсруулахад зураг болон бусад хэлбэрээр дэмжлэг үзүүлсэн М.Эрхэс, ООГХ-ийн ажилтан М.Анхбаяр нартаа гүн талархал илэрхийлье.



Шинжлэх ухаан
гайхширахаас эхэлнэ

ДЭМЖИГЧ БАЙГУУЛЛАГА

Space Academy нь 2025 оны Кансат үндэсний VIII тэмцээний дэмжигч байгууллагаар хамтран ажилласан.

Сургалт, судалгаа хөгжүүлэлтийн төв

Бид сургалтын цогц системийг дараах үндсэн чиглэлээр хөгжүүлдэг:

- Сургалтын хөтөлбөр боловсруулах
- Сургалтын хэрэглэгдэхүүн боловсруулах
- Сургалтын багш, сургагч бэлтгэх



КАНСАТ

Тэмцээний өдрийн хөтөлбөр

08:00	+	Тэмцээндээ бэлдэх	Төлөрсөхүй
09:00		Буцагч төрлийн тэмцээн	Цойлохгүй
09:30		Кансат төрлийн тэмцээн	
10:00	+	Ж.ГҮРРАГЧАА Сансрын нисэгч, Монгол Улсын Баатар	1981
10:15		Ивээн тэтгэгчийн мэндчилгээ	Талархахгүй
10:25		Урлагийн мэндчилгээ	Сансарт салэхгүй
10:40	+	Т.ТӨРТӨГТОХ МОСТА үүсгэн байгуулагч, Хиймэл дагуулын инженер	Тэмүүлэхгүй
10:50		Ёслолын пуужин	тэсрэхгүй
12:00		Буцагч төрлийн тэмцээн Кансат төрлийн тэмцээн	Цойлохгүй
13:00	+	Цайны завсарлага	Татагцаагүй
13:20		Science Маякс	суиц
13:45		Пуужингийн үзүүлбэр	WONDER ROCKET
14:00		Буцагч төрлийн тэмцээн Кансат төрлийн тэмцээн	Цойлохгүй
17:00		Пуужингийн үзүүлбэр	пуужиндаахгүй
17:20		Буцагч төрлийн тэмцээн Кансат төрлийн тэмцээн	Цойлохгүй
19:00		Үр дүнг танилцуулах	Гавардаагүй
19:15		Оролцогчдын сэтгэгдэл	Сонордохгүй
19:30	+	Хавалтын ёслол	Тогтохгүй

Кансат тэмцээн жил бүр Улаанбаатар хотын Налайх дүүргийн ойролцоо байрлах “Дархан ноёны худаг” хэмээх газар уламжлал болгон зохион байгуулагддаг. Тус байршил нь байгалийн тогтоц, өргөн уудам талбай зэрэг онцлогоороо оюутан залуусын зохион бүтээсэн кансат, буцагч төхөөрөмж зэргийг бодит орчинд турших нөхцөлийг бүрдүүлдэг.



Энэ жилийн Кансат тэмцээний цойлуурын хөдөлгүүрийг ООГХ-ийн ажилтан Энхтүвшин токарь машин дээр зорж, цойлуурыг Баянмөнх (Дизель Паувэр) болон МОСТА-гийн ерөнхий инженер Т.Төртогтохын удирдлага дор MOSTA ROCKET клубын хамт олон бүтээсэн



Цойлуурыг хөөргөхөөр бэлдэж байна



Цойлуур хөөрөх мөч



Хамгийн чанартай барааг
Хамгийн хямдаар түгээнэ

ДЭМЖИГЧ БАЙГУУЛЛАГА

iPhone Mongolia онлайн
шоп нь 2025 оны Кансат
үндэсний VIII тэмцээний
дэмжигч байгууллагаар
хамтран ажилласан.



МУИС МТЭС QoTspace



Б.Мөнхтулга

Удирдагч багш, Доктор



Н.Тэнгис

Программчлал, РСВ



Г.Батболд

Механик дизайн



Б.Чойжамц

Удирдагч багш



Ц.Энхтуяа

Программчлал, 3D



Б.Болдбаатар

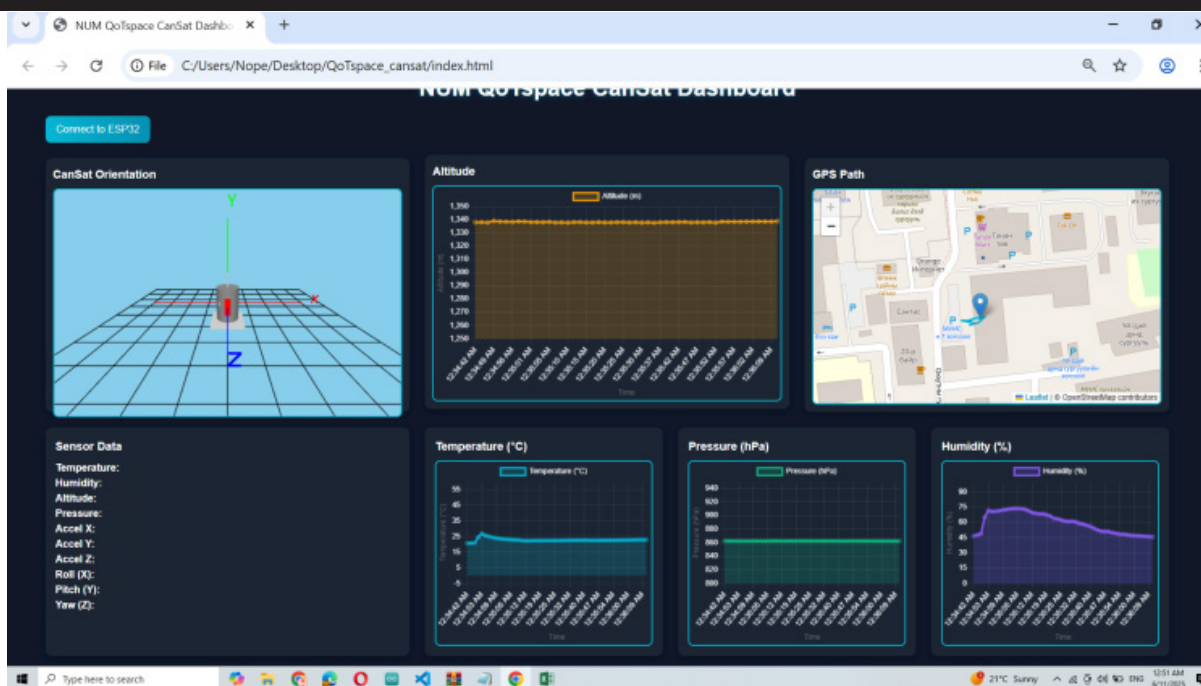
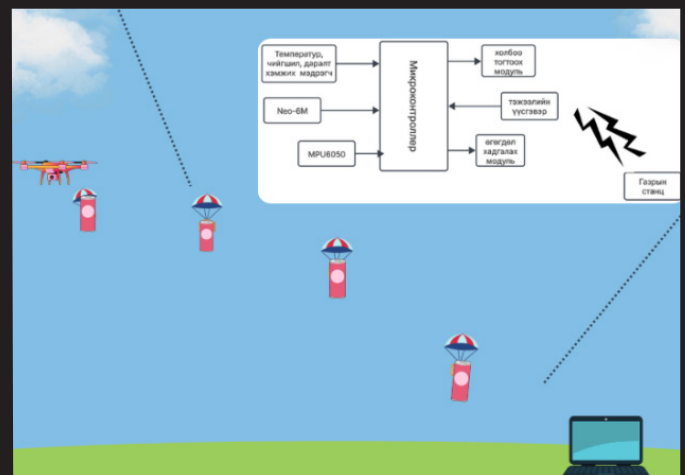
Цахилгаан дизайн

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Үндсэн даалгавар - Нислэгийн үеийн агаарын температур, чийгшил, даралтыг хэмжин хадгалах, хадгалсан мэдээллийг газрын станц уруу дамжуулах. Даалгаврыг амжилттай болсон гэж дүгнэхийн тулд нислэгийн туршид 25-аас доошгүй удаагийн хэмжилтийг амжилттай хийж, өгөгдлийг газрын станцруу амжилттай дамжуулах болно. Ингэснээр хангалттай боловсруулалт хийх өгөгдөлтэй болно.

Дэд даалгавар - Газардах үеийн кансатын 3 тэнхлэгийн хурдатгал болон өнцөг хурдыг хугацаанаас хамааруулан "real-time"-аар байгуулах. Ингэснээр кансатын эргэлдэх, давших хөдөлгөөнийг эхний байдлаар тандах боломжтой болно. GPS ашиглан кансат ямар траекторын дагуу зам туулсан болохыг уртраг өргөрөгийг хэмжин газардсаны дараа газрын зураг дээр дүрслэнэ.

ДААЛГАВРЫН ТОЙМ



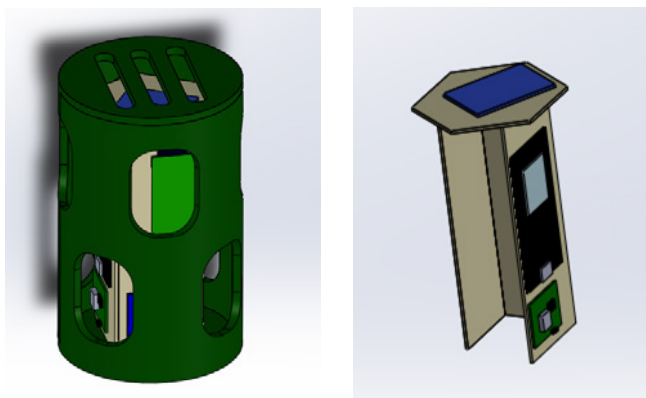
Энэхүү Dashboard нь CanSat-ийн нислэг болон буух явцыг бүрэн хянах, хүлээн авч буй мэдрэгчийн өгөгдлүүдийг боловсруулан хэрэглэгчдэд тодорхой, ойлгомжтой байдлаар хүргэнэ.

ПРОГРАММ ХАНГАМЖ

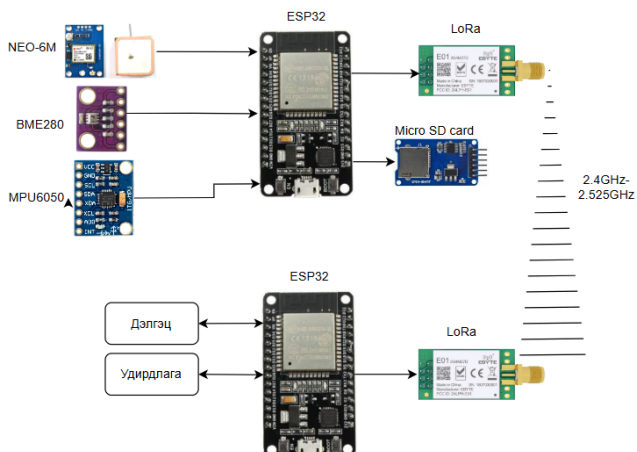
- Кансатын үндсэн кодыг C хэл дээр Arduino болон VScode ашиглан хөгжүүлнэ.
- Кансатын кейсыг SolidWorks программ ашиглан зурна.
- Газрын станцыг Python хэлээр VSCode программ дээр хөгжүүлнэ.

**МЕХАНИК/БҮТЦИЙН ДИЗАЙН**

Кансатын ерөнхий бүтэц нь хоёр хэсгээс бүрдэх ба эдгээр нь кейс ба эх бие байна. Кейс нь 115мм өндөр, 66мм диаметртэй цилиндр биет байна. Эх бие нь дөрвөн хэсгээс тогтох ба хоорондоо pillar болон боолт ашиглан бэхлэгдэнэ.

**ЕРӨНХИЙ АРХИТЕКТУР**

Энд дамжуулах тал болон хүлээж авах тал гэсэн үндсэн хоёр хэсэгт хувааж авч үзнэ. Дамжуулах талд сенсор болон SD card байгаа бол хүлээж авах талд газрын станц болон дэлгэц байрлана.

**ХОЛБООНЫ СИСТЕМ**

Кансат болон газрын станц хоёр чиглэлд холбоо тогтоохын тулд LoRa-E01-ML01DP5 модулийг ашиглана. Уг модуль нь 2.4Ghz давтамжийн зурвас дээр ажилладаг бөгөөд гадаад орчинд 2500м хүртэл зайд өгөгдлийг дамжуулах боломжтой.

Ажиллагааны гүйдэл: 120 mA

Ажиллагаа хүчдэл: 3,3 V

Сул зогсолт гүйдэл: 4 mA

Өгөгдөл дамжуулах зай : 2.5 км

**ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ ЗАРЦУУЛАЛТ**

Эрчим хүчний зарцуулалтыг хэмжихийн тулд төхөөрөмж бүрийн зарцуулалтыг хамгийн ихээр тооцоолсон утгатай харьцуулсан. Тэжээлийн эх үүсвэр нь $7.4 \text{ V} * 1000 \text{ mAh} = 7.4 \text{ Wh}$ батарей сонгосон.

Component	Current (mA)	Power (mW)	mAh per hour
ESP32 WROOM-32	100–250 (Active)	330–825	100–250 mAh
BME280	0.7 (Typical)	2.31	0.7 mAh
Micro SD Card Module	50–100	165–330	50–100 mAh
Neo-6M GPS Module	40–50	132–165	40–50 mAh
MPU6050	3.9 (Typical)	12.87	3.9 mAh
LoRa AS01-ML01DP5	120 (TX), 15 (RX)	396 (TX), 49.5 (RX)	120 mAh (TX), 15 mAh (RX)
Idle Mode			~180 mAh
Active Mode			~565 mAh

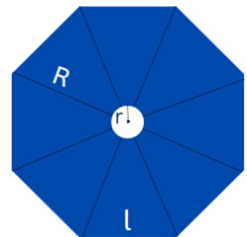
ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

Шүхрийн төвийн нүхийг ихэвчлэн нийт диаметрийн 5-10% хэмжээтэй хийдэг. Энэ нь дараах үндсэн шалтгаантай:

Тогтворжилтыг сайжруулна – Шүхрийн хэт их савлах, эргэлдэхээс сэргийлнэ.

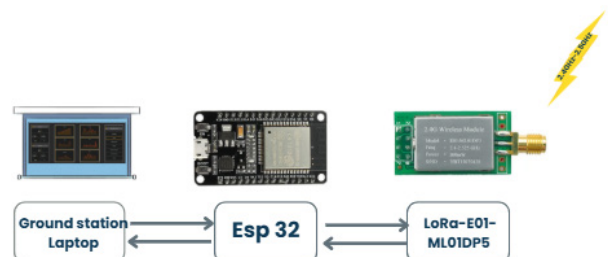
Агаарын даралтыг зохицуулна – Нүхээр агаар гарах боломжтой болж, тогтвортой уналт бий болно.

Уг тооцооллын дагуу унах хурд нь 3.65м/с байна гэж үзэв.

**ГАЗРААС ДАМЖИХ ТӨХӨӨРӨМЖ**

Газрын дэмжих төхөөрөмжид газрын станцын антен, зөөврийн компьютер, LoRa, Arduino Nano орно.

- LoRa- Кансатаас радио долгион хүлээн авна.
- Esp 32- Сериал холболт ашиглан LoRa болон компьютерийг холбоно.
- Газрын станц буюу Компьютер- Сериалаар хүлээн авсан өгөгдөлөө боловсруулан график диаграммаар дүрсэлнэ.



ШУТИС-МХТС

HIGH TECH 1



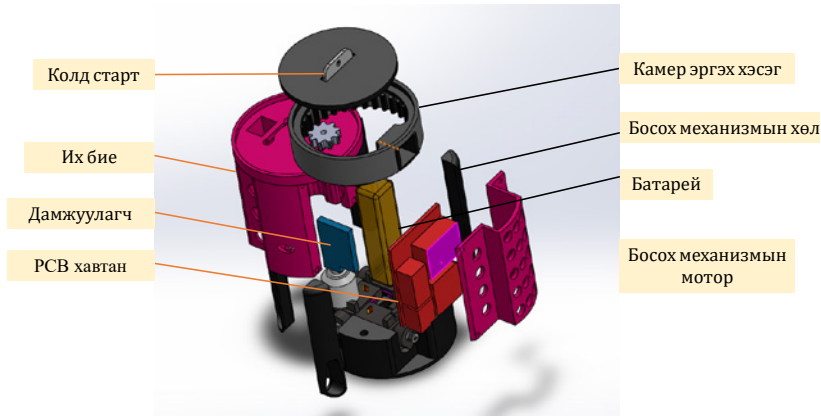
М.ОЮНЗУЛ
БАГИЙН АХЛАГЧ
Газрын станц,
холбооны систем,
антенн



Д.БИЛГҮҮН
Механик дизайн, РСВ
дизайн



А.Замилан
Газардуулах систем,
РСВ дизайн



КАНСАТЫН 3D ЗУРАГ

»Кансатын бүтэц, элемент мэдрэгчүүдийн байрлал

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Үндсэн даалгавар - Цойлуурт хийн хөөргөсөн кансат тодорхой өндөрт хүрсний дараа шүхрээр буцан доош бууна. Буух явцдаа агаарын:

- Даралт
- Температур
- Чийгшлийг хэмжин хадгалаад газрын станц руу илгээж графикаар дүрсэлнэ.

Дэд даалгавар

- Босох механизм: Кансат газардсаны дараа хэвтээ байрлалаас босоо байрлалд шилжин, камераар тухайн үл мэдэгдэх гаригийн орчныг ажиглалт хийх юм.
- Шууд дамжуулалт хийх камер Кансат тэжээлд залгагдсаны дараа камер асаж, дүрс дамжуулж эхэлнэ. Буух явцдаа болон буусны дараа босоо байрлалд шилжин 360 градус эргэж, орчин тойронд ажиглалт хийнэ. Мөн газрын станцаас ирэх дохионы дагуу өнцгөө 360 градус өөрчлөх боломжтой бөгөөд үүний ачаар нэг цэгт төвлөрөн нарийвчилсан ажиглалт хийх боломжтой.
- Кансатын өндрийг хэмжих өндрөөс хамааран кансатын үндсэн даалгаврын хэмжилтүүд хэрхэн өөрчлөгдөж буйг харьцуулан дүгнэлт гаргах боломжтой болно.
- Uplink буюу газрын станцаас кансат уруу дохио илгээх
Камерыг баруун/зүүн тийш эргүүлэх
Баззер унтраах
Радио дохиогоор өгөгдөл дамжуулахыг эхлүүлэх/зогсоох командуудыг газрын станц илгээнэ. Ингэснээр бодит хиймэл дагуулд ашигладаг Uplink-ыг богино зайд туршина.
- Кансатын хазайлтын өнцгийг хэмжих Хазайлтын өнцгийг хэмжсэнээр камер болон мэдрэгчүүдийн чиглэлийг мэдэх боломжтой. Мөн илүү ойлгомжтой харуулах үүднээс газрын станц дээр кансатыг цилиндрээр төлөөлүүлэн дүрсэлсэн бөгөөд ирсэн утгаар тухайн цилиндр хазайж кансат яг ямар байрлалтай байгааг үзүүлнэ.

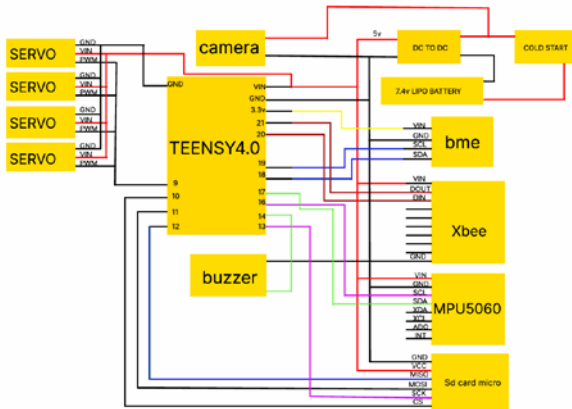


Н.ЧУЛУУНБАНДИ
УДИРДАГЧ БАГШ
ШУТИС-МХТС -ийн
захирал
Дэд професор

ДААЛГАВРЫН АЧ ХОЛБОГДОЛ

- Сансраас бодит хугацаанд дүрс дамжуулснаар дэлхийн гадаргыг хянах, цаг агаарын урьдчилсан мэдээ гаргах зэрэг давуу талуудтай.
- Сансраас дүрс дамжуулах процессыг босох механизмтай хослуулах нь хэд хэдэн давуу талтай бөгөөд үүний нэг жишээ нь босоо байрлалд шилжсэнээр зөвхөн нислэгийн үеийн ажиглалт бус, газардсаны дараа ч орчин тойронд нарийвчилсан шинжилгээ хийхэд шаардлагатай дүрс, өгөгдөл цуглуулах боломжтой болсон.

Цахилгааны ерөнхий архитектур

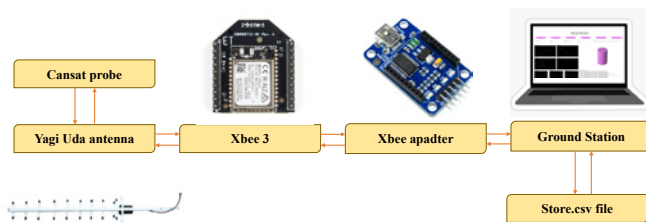


» Цахилгааны ерөнхий блок диаграмм

Газрын станц, газраас дэмжих төхөөрөмж

Газрын дэмжих төхөөрөмжид газрын станцын антен, нөүтбүүк, XBee адаптер, XBee 3 модулиуд орно.

Газрын станцын программ хангамжийг 100 хувь python хэл дээр хөгжүүлсэн бөгөөд хүлээн авсан өгөгдлөө шууд хугацаанд (real time) графикаар дүрслэх болон .csv файлаар хадгална.



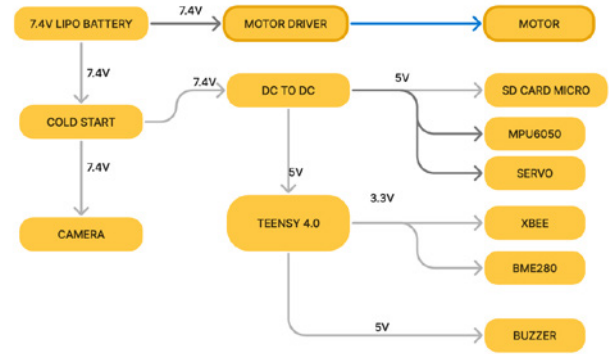
Механик дизайн

Камерыг эргүүлэхдээ араа ашиглан мотороор эргүүлнэ. Их бие нь босох механизмыг гүйцэтгэх үүрэг бүхий 4 хөлтэй бөгөөд газардсаны дараа их биеийн доод хэсэгт байрлуулсан моторууд ажиллан, дэлгэгдэж босно. PCB нь 2 талтай бөгөөд нэг талд нь teensy 4.0 микроконтроллер болон XBee 3 холбооны модуль байрлаж, нөгөө талд нь модулиуд байрлана.



Холбооны систем

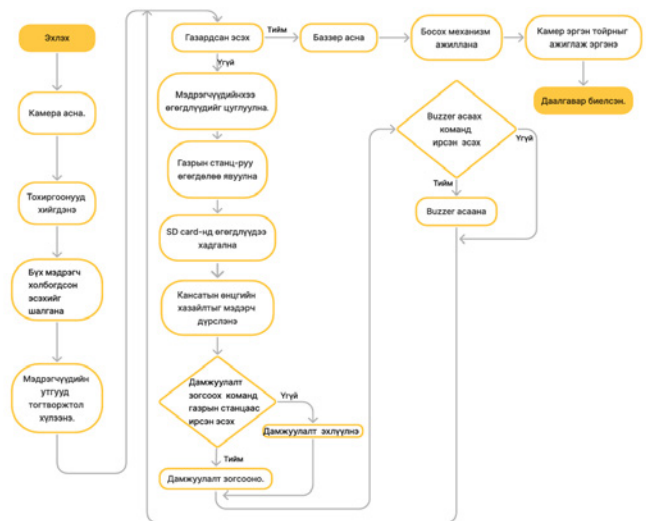
Кансат болон газрын станц хоёр чиглэлд холбоо тогтоохын тулд XBee 3 модулийг ашиглана. Уг модуль нь 2.4Ghz давтамжийн зурвас дээр ажилладаг бөгөөд барилга дотор, хот суурин бүсэд 60м хүртэл, гадаад орчинд 1200м хүртэл өгөгдөл дамжуулах боломжтой. Кансат газрын станцын хооронд unicast холболтыг зохион байгуулан, кансатаас ирсэн өгөгдлийг газрын станц дээрх модуль хүлээн авсныг XBee суурь ашиглан компьютертэй холбон утгаа сериалаар хүлээн авна.



» Цахилгааны ерөнхий архитектур

Програм хангамж

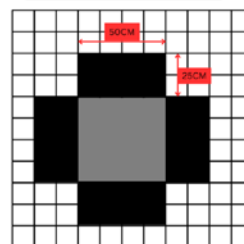
Кансатын үндсэн кодыг Teensyduino ашиглан хөгжүүлсэн. Газрын станцыг python хэл дээр VSCode программ ашиглан хөгжүүлсэн. Холбооны модулийн тохиргоог XCTU ашиглан хийсэн.



Газадуулах систем

Бид агаарын эсэргүүцлийн хэмжигдэхүүн буюу драг коэффициент ихтэй, дэлгэгдэх хугацаа богино мөн бидний өнгөрсөн 3 жилийн туршлагаас үзэхэд нэг ч удаа бүтэлгүйтээгүй учраас Cross хэлбэрийн шүхрийг сонгосон.

Cansat-1 PARACHUTE DESIGN "2025"



$$A_{eff} = \frac{2 \cdot m \cdot g}{\rho \cdot C \cdot v^2}$$

$$A = k \cdot l^2$$

$$k \cdot l^2 = \frac{2 \cdot m \cdot g}{\rho \cdot C \cdot v^2}$$

$$l = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot g}{\rho \cdot C \cdot v^2}}$$

$$l = \sqrt{\frac{2 \cdot 0.24 \cdot 9.81}{1.225 \cdot 0.8 \cdot (5)^2}}$$

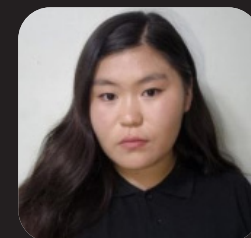
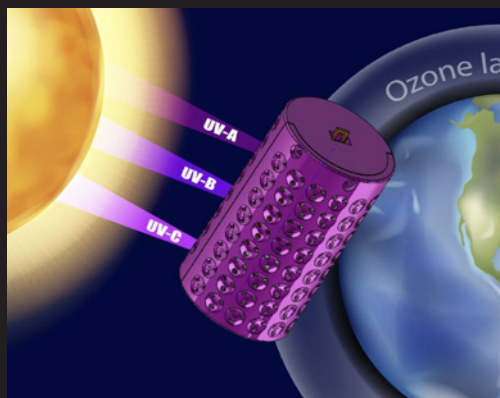
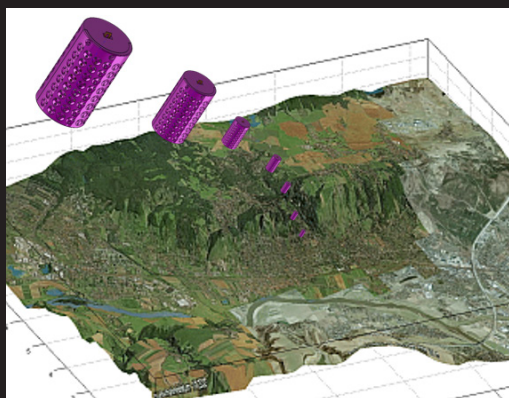
$$l = 0.38 \text{ m}$$

Шүхрийн материал сонгохдоо "Цувны материал" буюу ус, салхи нэвтрүүлдэггүй байгалийн хүчин зүйлсэд тэсвэртэй материал сонгож авсан. Уг материалын зузаан нь ойролцоогоор 30-70 микрометр. Шүхрийг нисгэгчтэй холбож буй карбин буюу төмөр дэгээ нь 6гр жинтэй хийгээд 8кг хүртэл даахуйц чадалтай. Шүхрийн жин : 58гр

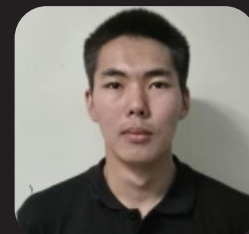
Манай шүхрийн эцсийн загвар гарсан бөгөөд нийт жин нь 58гр болсон.

ШУТИС-МХТС

HIGH TECH 2



О.ИЖИЛЦЭЦЭГ
БАГИЙН АХЛАГЧ
Программ хангамж



Д.ЭРДЭНЭБААТАР
Механик дизайн, PCB
дизайн



П.ЭНХЗАЯА
Газрын станц, холбооны систем



Ч.БАТЧУЛУУН
УДИРДАГЧ БАГШ
ШУТИС-МХТС -ийн
холбооны салбарын
ахлах багш

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Үндсэн даалгавар - Цойлуурт хийн хөөргөсөн кансат тодорхой өндөрт хүрсэнийхээ дараа буцаад доошоо бууна буух явцдаа даралт температур өндөр чийгшлийг 30 аас доошгүй удаа хэмжинэ.

- Цуглуулсан мэдээллийг SD карт дээр хадгална.
- Хэмжсэн өгөгдлүүдээ газрын станц руу радио долгион ашиглан дамжуулна.
- Газрын станц дээр хүлээн авсан өгөгдлийг боловсруулж, даралт, температур, өндөр, чийгшлийн өөрчлөлтийн хамаарлыг харуулсан график гаргана.

Дэд даалгавар - Нарны хэт ягаан туяаны түвшинг тодорхойлох

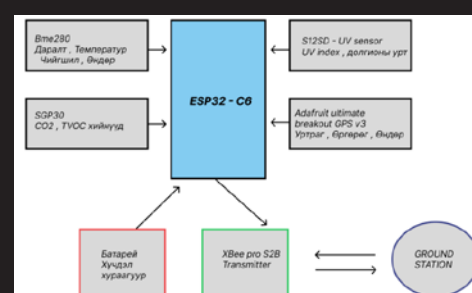
- Агаар дахь нүүрсхүчлийн хийн агууламжийг тодорхойлох.
- Хүлэмжийн хийг хэмжих
- Хэмжилтийн өгөгдлийг боловсруулах, график дүрслэл үүсгэнэ
- Газардсаны дараа цуглуулсан өгөгдлүүдээ ашиглан google earth програм дээр 3D график байгуулна

Даалгаврын ач холбогдол -

- Байршил, хүрээлэн буй орчны өгөгдлийг ашиглан бодит мэдээлэлд суурилсан 3D дүрслэл хийх.
- Судалгааны мэдээллийг илүү ойлгомжтой, бодитоор харах боломжтой болох.
- Агаарын бохирдол, нарны хэт ягаан туяаны нөлөөг судлах, байгаль орчны өөрчлөлтийг хянах боломж бүрдэнэ.
- Хэт ягаан туяаны өндөр түвшин нь арьсны хорт хавдар, нүдний өвчлөл үүсгэх эрсдэлтэй тул урьдчилан сэргийлэх боломжтой.
- Уур амьсгалын өөрчлөлт, озоны давхаргын нимгэрлийн үр дагаврыг судлахад ашиглана.

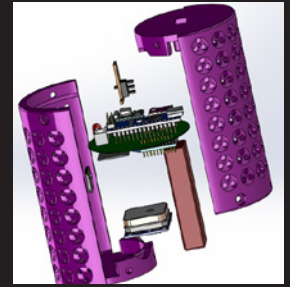
Даалгаврын тойм

Кансатыг цойлуурт тэжээлээс салган байрлуулах нь бодит хиймэл дагуулын хөөрөлтийн нөхцөлийг дуурайлган, cold start горимд шилжүүлдэг. Салсны дараа BME280 мэдрэгч агаарын даралт, температур, чийгшил, өндөр зэрэг үндсэн өгөгдлийг, Ultimate GPS модуль байршил ба өндөр, SGP30 нүүрстөрөгчийн давхар исэл болон TVOC, харин S12SD мэдрэгч хэт ягаан туяаны хэмжээ, индексийг хэмжинэ. Бүх өгөгдөл SD карт руу бичигдэж хадгалагдаад, XBee Pro S2C модулиар газрын станц руу дамжуулагдана.



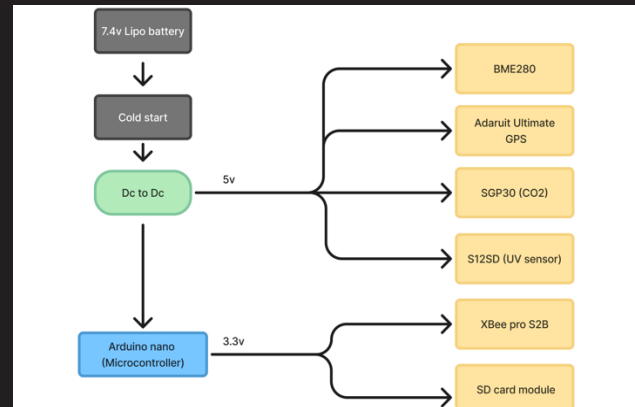
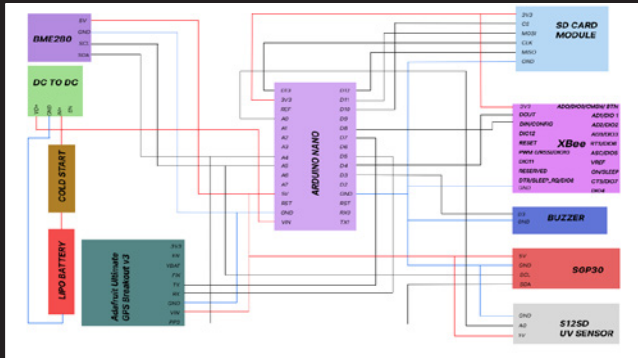
Механик/бүтцийн дизайн

Кансатын ерөнхий бүтэц нь дөрвөн хэсгээс бүрдэх ба эдгээр нь кейс, таглаа (шүхэр бэхлэх хэсгийг агуулсан), PCB хавтан ба серво мотор бүхий камерыг байрлуулах хэсэг байна. Кейс нь 115 мм өндөр, 66мм диаметртэй галд үл шатах материал ашиглан 3D принтерээр хэвлэсэн цилиндр биет байна. Мэдрэгчүүд рүү хангалттай хэмжээний агаар нэвтрүүлэхийн тулд зургаан өнцөгт хэлбэрт нүүхүүдийг кейсэнд гаргаж өгсөн.



Цахилгаан хэлхээний архитектур

Пуужингаас салсны дараа шүхэр дэлгэгдэж, колд старт залгадаг хэлхээ битүүрч 7.4V Li-Po батареины хүчдэл DC-DC модулаар 5V болж хувира. Үүний дараа микроконтроллер болон мэдрэгчүүд тэжээгдэж, 3.3V шаардлагатай бүрдлүүд микроконтроллороос тэжээл авна.



Програм хангамж

Кансатын үндсэн кодыг C хэл дээр Teensyduino ашиглан хөгжүүлсэн. Кансатын кейсийг SolidWorks программ ашиглан зурсан. Газрын станцыг Python хэлээр VSCode программ дээр хөгжүүлсэн. XBee модулийн тохиргоог XCTU ашиглан тохируулсан.

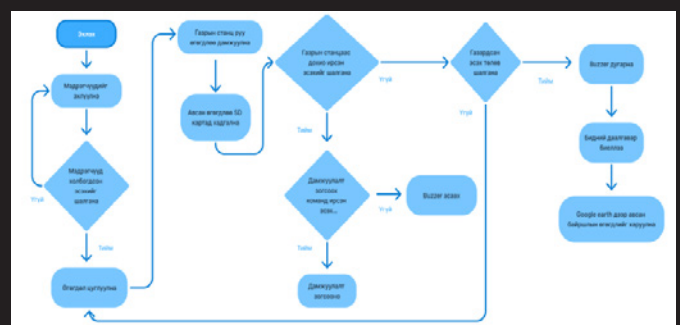
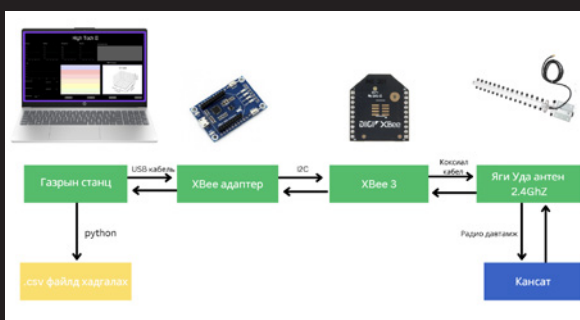
ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

Бид Cross хэлбэрийн шүхрийг сонгосон. Энэ төрлийн шүхэр нь драг коэффициент хамгийн өндөр, дэлгэгдэх хугацаа богино байдаг.



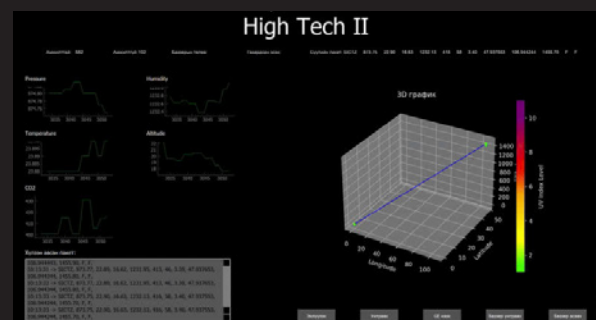
ГАЗРЫН ДЭМЖИХ ТӨХӨӨРӨМЖ

Газрын дэмжих төхөөрөмжид газрын станцын антен, нөүтбүүк, XBee адаптер, XBee S2B модулиуд орно. Газрын станцын программ хангамж нь 100 хувь python хэл дээр хөгжүүлэгдсэн ба хүлээн авсан өгөгдлөө шууд хугацаанд (real-time) графикаар дүрслэх болон .csv файлаар хадгална.



ГАЗРЫН СТАНЦЫН ПРОГРАММ ХАНГАМЖ

Газрын станцын программ хангамж нь python хэл дээр хөгжүүлэгдсэн бөгөөд холбооны модуль дээр ирсэн өгөгдлийг сериалаар хүлээн авч, дэлгэцэнд дүрслэн үзүүлэх /input/, газрын станцаас кансат руу команд илгээх /output/, хүлээн өгөгдлийг .csv өргөтгөлөвснөөр хадгалах /save/ гэх үндсэн гурван үүргийг гүйцэтгэнэ.





NEW SPACE

ШИНЭ МОНГОЛ КООСЭН



ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Үндсэн даалгавар

Цойлуурт хийсэн Кансат нь хөөрч зорилтот өндөрт гарсны дараагаар чөлөөтэй унах явцдаа шүхрээ дэлгэж тогтвортой бууж даалгавраа гүйцэтгэнэ. Даалгаврын зорилгын хүрээнд бид дараах зүйлсийг төлөвлөсөн. Үүнд:

- DHT-22 мэдрэгчийг ашиглан агаарын температур болон чийгшлийг хэмжинэ.
- Altimu 10 v5 мэдрэгчээр агаарын даралт, өнцөг хурд, өндөр зэрэг өгөгдлийг тодорхойлно.
- Эдгээр мэдээллийг LoRa харилцааны модулиар дамжуулан газар дээрх хүлээн авах станц руу илгээнэ.

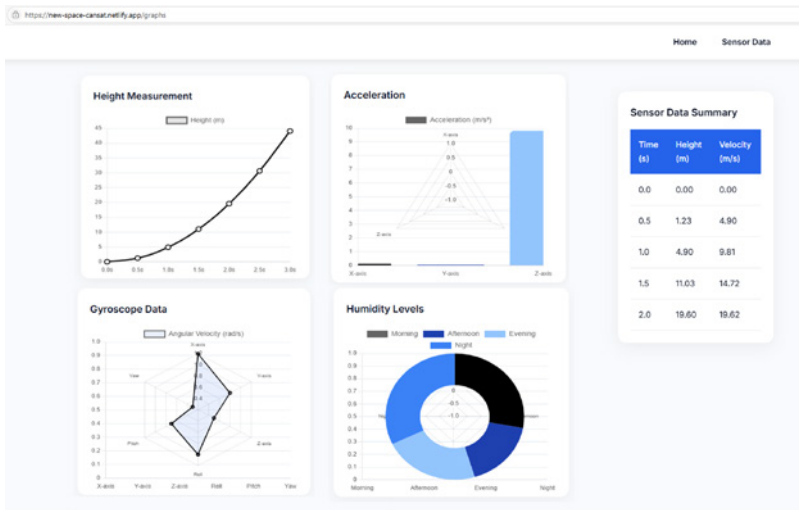
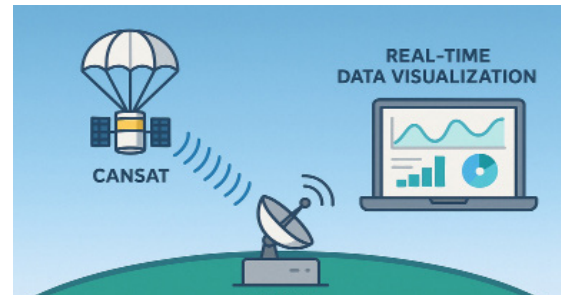
Хоёрдогч даалгавар

Кансатын уналтын траектор буюу хөдөлгөөнийг тодорхойлно. Үүний тулд:

- Агаарын урсгалыг хэмжих мэдрэгч ашиглан өгөгдөл цуглуулна.
- Цуглуулсан өгөгдөлд тулгуурлан газардах байршлыг тооцоолж, газрын зураг дээр дүрслэн харуулах.

ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

- Даалгаврын микроконтроллероор Teensy-4.1-г сонгож авсан. Teensy-4.1-ын өгөгдөл дамжуулах хурд нь 600MHz учраас сонгож авсан. AltIMU-10 V3 болон DHT22 сенсоруудыг ашиглан Кансатын үндсэн даалгаврыг биелүүлнэ. AltIMU-10 V3 сенсор нь соронзон орон, хурдатгал, өнцгийн өөрчлөлт агаарын даралт, чийгшлийг хэмждэг. Мөн Ultimate GPS Breakout V3 байршил тогтоох модулийг хэрэглэсэн. Эдгээр сенсоруудаас утга авч Микро SD карт дээр хадгална. Мөн хүлээн авсан мэдээллээ бодит хугацаанд вэбсайт руу дамжуулна.

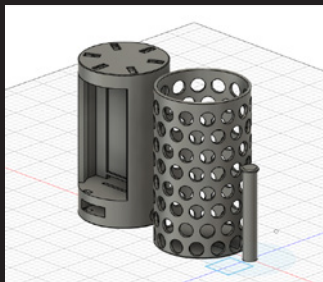


New Space баг нь CanSat төхөөрөмжөөс авсан мэдрэгчийн өгөгдлийг дүрслэн харуулсан хяналтын самбар (dashboard)-ыг хөгжүүлсэн. Энэхүү веб интерфэйс нь бодит цагийн хэмжилтийн үр дүнг графикаар илэрхийлж, системийн ажиллагааг хялбар хянах боломжийг олгоно. Багийн хувьд Кансат даалгавраа амжилттай биелүүлсэн гэж үзэхийн тулд агаарын температур, чийгшил, даралт, өндөр зэрэг өгөгдлийг тодорхойлж станц руу хүлээн авч хоёрдогч даалгавар буюу тодорхойлсон өгөгдлүүдийг цуглуулж амжилттай дүрслэн харуулснаар даалгаврыг амжилттай гүйцэтгэсэн гэж үзнэ.



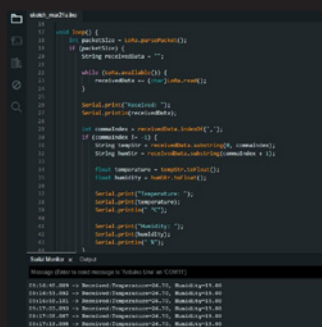
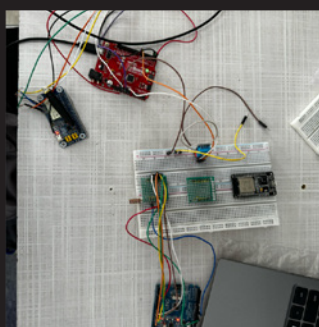
МЕХАНИК/БҮТЦИЙН СИСТЕМ

Энэ загварын шүхэр нь илүү удаанаар бууснаар даалгавар гүйцэтгэж байхад илүү их өгөгдөл буюу дата цуглуулах боломжийг олгоно.

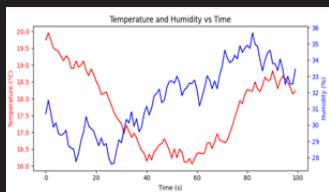


ҮНДСЭН ДААЛГАВРЫН ТҮРШИЛТ

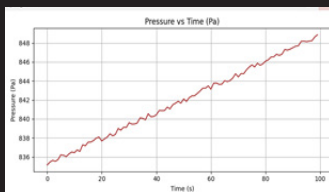
Энэ загварын шүхэр нь илүү удаанаар бууснаар даалгавар гүйцэтгэж байхад илүү их өгөгдөл буюу дата цуглуулах боломжийг олгоно.



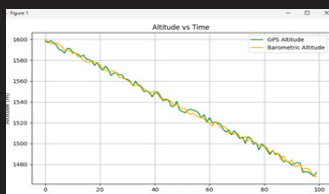
ТЭМЦЭЭНИЙ ҮЕИЙН ХЭМЖИЛТИЙН БОЛОВСРУУЛАЛТ



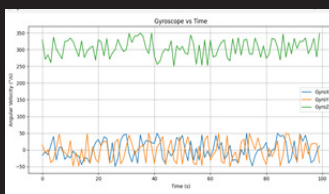
Температур ба чийгшил



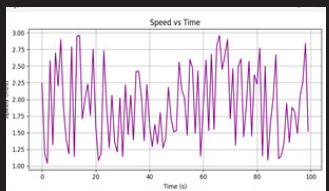
Даралт



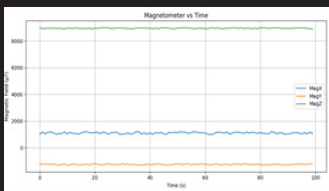
Даралт



Өнцөг хурдатгал



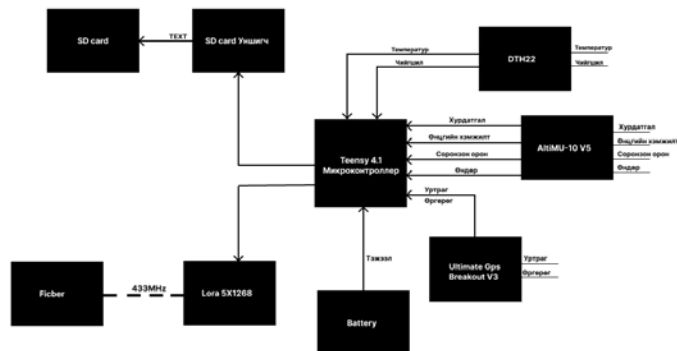
Хурд



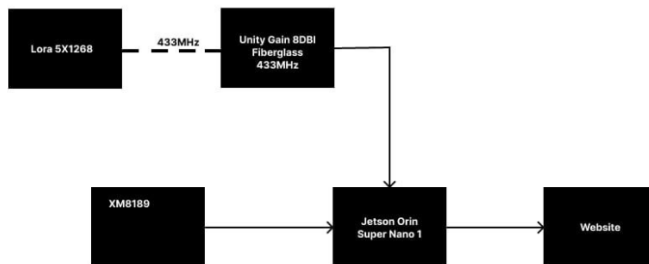
Магнетометр

Манай Кансат төхөөрөмж cold start-ыг амжилттай гүйцэтгэж, цойлуураас салсны дараа мэдээлэл дамжуулж эхэлсэн. LoRa E22 модулиар 10 км орчим зайд мэдээлэл тогтвортой дамжиж, SD карт дээр 104 багц өгөгдөл хадгалагдсан. Хамгийн өндөр цэг 1601.9 м, хамгийн нам цэг 1451.2 м байв. Газардалтын үеийн өгөгдөл тэнцвэртэй буусныг, шүхрийн ажиллагаа оновчтой байсныг баталсан. Real-time график

КАНСАТЫН ЕРӨНХИЙ АРХИТЕКТУР

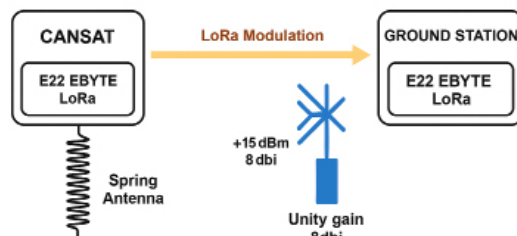


ГАЗРЫН СТАНЦЫН АРХИТЕКТУР



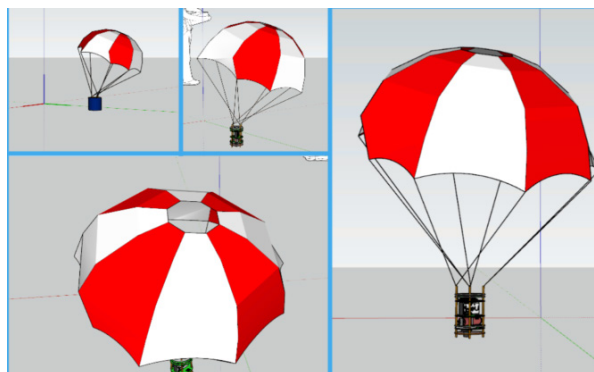
ХОЛБООНЫ СИСТЕМ

Кансат болон Газрын станц нь дамжуулж хүлээж авах боломжтой E22 EBYTE LoRa-г хэрэглэнэ. Мөн түүнийг LoRa модуляцийн горимд ашиглаж мэдээллийг Кансатаас Газрын станц руу нэг чиглэлтэй дамжуулна. Кансатын радио модуль нь пүршин антен ашиглана. Газрын станц нь +15dBm өсгөлттэй Unity gain 8dbi антен ашиглана.



ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

Энэ загварын шүхэр нь илүү удаанаар бууснаар даалгавар гүйцэтгэж байхад илүү их өгөгдөл буюу дата цуглуулах боломжийг олгоно.



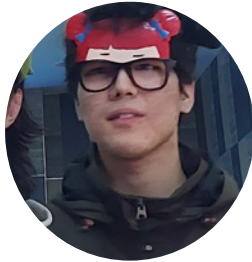
дүрслэх оролдлого холболтын доголдлоос шалтгаалж бүтэлгүйтсэн ч үндсэн даалгавар амжилттай биелсэн.

NEST EDUCATION IT SCHOOL

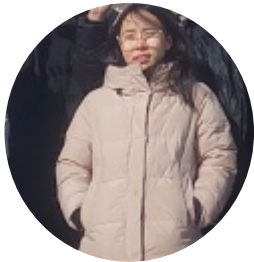
NEST BAT-ORGIL



Б.ЭРХЭС
Багийн ахлагч



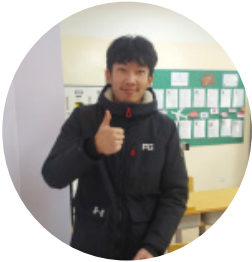
O.ОРГИЛ
Technologist



М.Мөнхсарнай
Designer



Б.БАТ-ОРГИЛ
Researcher



Б.ЭЛБЭГБАЯР
Technologist



Багийн ахлагч Б.Эрхэс ШЗХ дээр
багийн шийдлийг танилцуулж байна

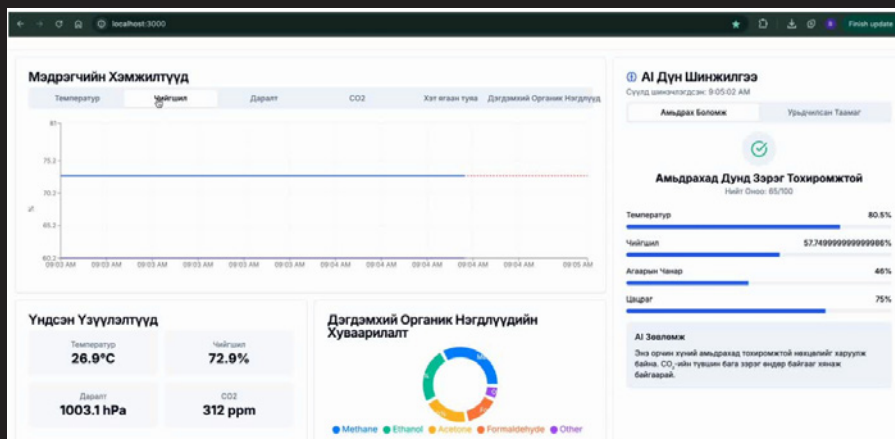
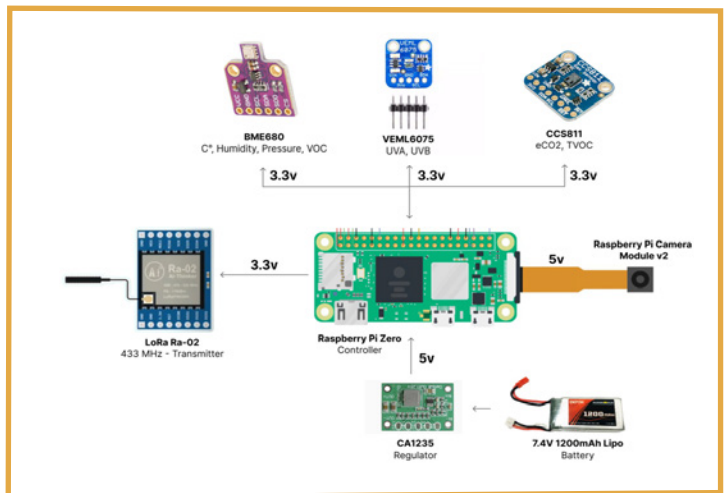
ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Манай системийн зорилго нь уур амьсгалын өөрчлөлтөөс үүдэлтэй экосистемийн доройтлыг нарийвчлан үнэлж, хиймэл оюун ухааны тусламжтайгаар орчны температур, чийгшил, даралт, агаарын өгөгдлийг хурдан шуурхай, алдаа багатайгаар графикаар дүрслэх, улмаар КанСат төхөөрөмжийг аюулгүй газардуулах явдал юм. Цаашид энэхүү системийг өөр гараг дээрх амьдрах орчны боломжийг туршихад ашиглах зорилготой.

Үндсэн даалгавар - Агаарын даралт, чийгшил, температурыг хэмжин, өгөгдлийг бодит хугацаанд газрын станц руу дамжуулах.

Дэд даалгавар - Олон төрлийн мэдрэгч болон камер ашиглан агаар мандал дахь бохирдуулагч бодис, хэт ягаан туяа болон бусад хүрээлэн буй орчны үзүүлэлтүүдийг хэмжинэ. Цуглуулсан өгөгдлийг хиймэл оюун ухааны алгоритмаар боловсруулж, тухайн бүс нутагт хүн, амьтан амьдрах боломжийн түвшин, байгаль орчны аюулгүй байдлын үзүүлэлтийг тодорхойлон, хор нөлөөллийг цогц байдлаар үнэлэх зорилготой.

Цахилгаан холболтын схем



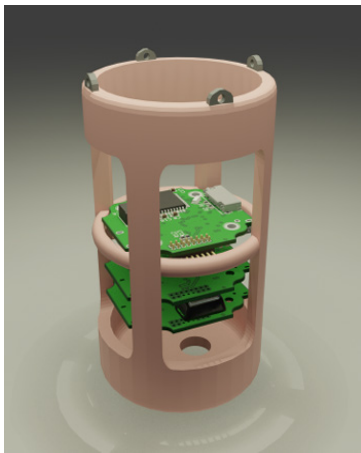
Багийн зүгээс хэмжилтийн үр дүнг веб болон хиймэл оюунд суурилсан хяналтын самбар (DASHBOARD) хэлбэрээр боловсруулан хөгжүүлэхийг зорьсон. Энэхүү систем нь бодит цагийн мэдрэгчийн өгөгдлийг хянах, боловсруулсан мэдээлэлд үндэслэн орчны үнэлгээ хийх, AI-ийн дүн шинжилгээгээр орчны нөхцөлийг тодорхойлоход хамгийн тохиромжтой хувилбаруудын нэг юм.

МЕХАНИК/БҮТЦИЙН ДИЗАЙН

Кансат-ын их бие нь пуужингийн хурдатгалын ачааллыг тэсвэрлэхэд тохиромжтой хөнгөн атлаа бат бөх шинж чанараараа алдартай карбон файбер утас ашиглан 3D хэвлэгчээр хэвлэсэн. Нислэгийн үеэр бүтцийн бүрэн бүтэн байдлыг хадгалахын тулд их биеийн хоёр талын булан бүрт дөрвөн боолтыг байрлуулсан. Шүхрийг найдвартай бэхлэхийн тулд их биеийн голоор шон байрлуулсан ба доод хэсэгт камер багтах зай гарган өгсөн.

- Кансат бүтцийн механик загвар нь шүхрийн бэхэлгээний механизм зэрэг хөдөлж буй эд ангиудыг бусад эд ангиудад саад учруулахгүй байхыг баталгаажуулж, байрлуулах явцад эвдрэл гарах эрсдэлийг бууруулхаар хийгдсэн.

- Биеийн булан бүрт боолт байрлуулах ба энэ нь хүчийг жигд хуваарилж бүтцийн ерөнхий тогтвортой байдлыг бүрдүүлж өгнө.



ТЭЖЭЭЛИЙН ҮҮСГҮҮР

Манай КанСат төхөөрөмжийн цахилгаан хангамжийн үндсэн эх үүсвэр нь Engrow брэндийн 7.4V хүчдэлтэй, 1200mAh багтаамжтай LiPo баттерей юм.

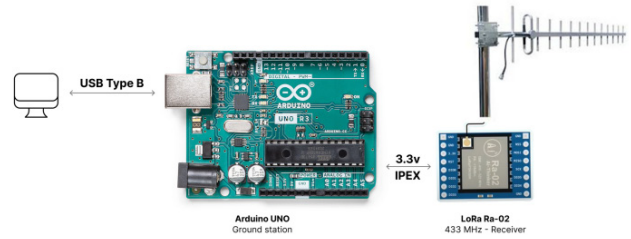


Энэ баттерей нь JST төрлийн холбогчтой, авсаархан (17x30x66 мм хэмжээтэй) бөгөөд ердөө 50 грамм жинтэй тул нислэгийн жингийн шаардлагыг хангана.

ПРОГРАММ ХАНГАМЖ

CanSat төхөөрөмжид зориулсан програм хангамжийг Raspberry Pi болон Arduino платформ дээр суурилан боловсруулсан бөгөөд үндсэн функцүүд нь Python хэл ашиглан BME680, VEML6075, SGP30 мэдрэгчүүдээс өгөгдөл унших, PiCamera ашиглан зураг авах, LoRa модулиар өгөгдөл дамжуулах болон SD карт руу хадгалах зэрэг юм. Газар дээрх хүлээн авагч талд Arduino ба C хэлээр өгөгдлийг хүлээн авч, serial холболт болон MongoDB өгөгдлийн сангаар дамжуулан хадгална. Мөн Flask эсвэл Django ашиглан вэб интерфэйс бүтээж, Plotly болон Dash хэрэгслүүдээр дамжуулан өгөгдлийг графикаар дүрслэх боломжтой.

ГАЗРЫН СТАНЦ



- Компьютер (PC): Arduino-оос хүлээн авсан өгөгдлийг боловсруулах
- Arduino UNO-той USB Type B кабелиар холбогдох бөгөөд газрын станцын үндсэн микроконтроллерын үүрэг гүйцэтгэнэ
- 433 MHz-ийн LoRa Ra-02 хүлээн авагчаас өгөгдөл хүлээн авна. 3.3V IPEX холболтоор LoRa модультай холбогдоно.
- LoRa Ra-02 Module (433 MHz Receiver): КанСат төхөөрөмжөөс ирсэн өгөгдлийг хүлээн авч Arduino UNO-д дамжуулна.
- Yagi Antenna: LoRa Ra-02 модультай холбогдсон антен бөгөөд хүлээн авах чадварыг нэмэгдүүлж, 1 км хүртэлх зайнд өгөгдөл тогтвортой хүлээн авах боломжийг бүрдүүлнэ.

ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ (ШҮХЭР)

Кансат төхөөрөмж даалгавраа амжилттай гүйцэтгэхийн тулд агаарт аль болох удаан байх хэрэгтэй. Мөн шүхэрний агаарын эсэргүүцэл, салхины нөлөө, хийхэд хялбар, тохиромжтой байдал зэргийг харгалзан үзэж Cross шүхрийг сонгосон.



ЦАХИЛГААН ЗАРЦУУЛАЛТ

Манай КанСат системд BME680, LoRa модуль, VEML6075, CCS811 мэдрэгчүүд болон хоёр төрлийн Raspberry Pi зэрэг хэд хэдэн цахилгаан хэрэглэгч төхөөрөмжтэй. Эдгээрийн нийт гүйдэл ~542 мА орчим, нийт цахилгаан хэрэглээ нь ойролцоогоор 2.34 Ватт байна. Бидний сонгосон Engrow LiPo 7.4V 1200mAh баттерей нь 8.88 ватт-цаг (Wh) энергитэй. Энэ утгыг нийт хэрэглээтэй харьцуулахад систем нэг цэнэгээр ойролцоогоор 3.8 цаг ажиллах боломжтой болохыг тооцоолсон.

Component	Voltage (V)	Current (mA)	Power (W)
BME680 (Env Sensor)	3.3	12	0.04
CAI235 (Unknown)	?	?	?
Raspberry Pi v2	5	200	1
LoRa Module	3.3	120	0.4
VEML6075 (UV Sensor)	3.3	70	0.23
CCS811 (Air Sensor)	3.3	20	0.07
Raspberry Pi Zero	5	120	0.6
Total Consumption	-	~542	~2.34

WE MONGOLIA



Т.НАМУУЛИН
Багийн ахлагч



А.БҮЖИНЛХАМ



Г.ХИШИГЖАРГАЛ



Б.СУВД-ЭРДЭНЭ



Ж.ТҮМЭНХОРОЛ



Б.ЭНХЖИН



Б.НАНДИНБИЛЭГ



Г.БУЯННЭМЭХ

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Монгол улс нь эрчимтэй цөлжиж эхэлж байгаа бөгөөд энэхүү аюул нь мал аж ахуй эрхэлдэг, өргөн уудам газар нутагтай, цөөн хүн амтай манайх шиг улсад заавал анхаарч үзэх ёстой асуудал болоод байгаа юм. Байгаль хамгаалагч нар тухайн бүс нутгийг байнга очиж, шалгах боломжгүй газрууд манай улсад их байдаг. Тийм учраас тухайн газар нутгийн дата, орчны мэдээллүүдийг тогтмол авч, цөлжилтөөс урьдчилан сэргийлэхийн тулд бид техник технологи дэвшилтийг ашиглах хэрэгтэй. Манай баг энэхүү асуудлыг өөрсдийн хэмжээнд шийдэх шийдлийг гаргаж дараах үндсэн 2 даалгавар гүйцэтгэхээр төлөвлөсөн.

ҮНДСЭН ДААЛГАВАР - Кансат агаарт хөөрсөн үед орчны температур, чийгшил болон агаарын даралтын мэдээллүүдийг цуглуулах. Энэхүү даалгаврын хүрээнд хэмжиж буй температур, чийгшил болон даралтын хэмжсэн утгуудаа холбооны системээр дамжуулан газарт байрлах газрын станц руу илгээснээр үндсэн даалгаврыг амжилттай болсон гэж үзнэ.

ДЭД ДААЛГАВАР - Octave програм хангамжийг ашиглан зургийн чанарыг сайжруулж, газрын гадаргын ногоон хэсгийг ялгаж харуулна. Кансат цойлуураас салах үедээ газрын гадаргын зургийг камер ашиглаж авна. Тухайн авсан зураг болон бичлэгээ SD картанд хадгалснаар газардах үед нь бид тухайн датаг ашиглан "Image processing" хийж хөрсний өнгийг ялган харуулснаар даалгаврыг амжилттай болсон гэж үзнэ. Ингэснээр газрын гадаргын зургаас цөлжиж эрсдэлтэй хэсгийг илрүүлэх, таамаглах ач холбогдолтой бөгөөд хиймэл дагуулын зурагт дүн шинжилгээ хийх чадварт суралцана.

ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

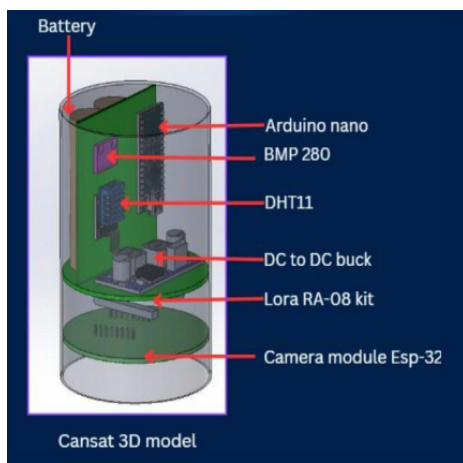
Кансат цойлуураас салж шүхэр дэлгэгдэх үед температур, чийгшил болон даралтын утгуудыг тогтмол газрын станц руу дамжуулна. Мөн тухайн агшинд камер ажиллаж эхлэх ба доор байрлах газрын гадаргын зургуудыг авч SD card дээр хадгална.



МЕХАНИК/БҮТЦИЙН ДИЗАЙН

Манай багийн кансат 2 хөндлөн хавтан болон 1 босоо хавтангаас бүрдэнэ. Мөн хоёр тэжээл үүсгэгчээ босоогоор байрлуулна.

- 1-р босоо хавтан дээр Arduino nano, BMP 280, DHT11 байрлана.
- 2-р хөндлөн хавтан дээр DC to DC buck болон Lora RA-08 төхөөрөмж байрлана
- 3-р хөндлөн хавтан дээр Camera module Esp-32 байрлана

**ЕРӨНХИЙ АРХИТЕКТУР**

Мэдрэгчийн систем:

- BMP280 – Даралт, температур
- DHT11 – Температур, чийгшилийн мэдээллийг авна. Arduino Nano-д өгөгдлийг дамжуулна.

Удирдлагын систем:

- Arduino Nano – Өгөгдлийг хүлээн авч, LoRa болон Камерт удирдлагын командыг өгнө.

Камер ба хадгалалт:

Камер – Орчны зургийг авна. SD карт дээр хадгална

Харилцаа холбоо:

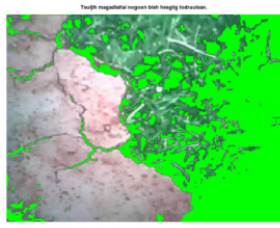
- LoRa модуль – 433 MHz давтамжаар мэдээлэл утасгүй дамжуулна

Цахилгаан хангамж:

- Battery – Цахилгаан тэжээл
- Regulator – Хүчдлийг тогтворжуулна

ТУРШИЛТ

Туршилтын явцад SD карт дээр хадгалагдсан зурагт боловсруулалт хийж, ногоон хэсгийг ялгасан байгааг доор үзүүлээ.



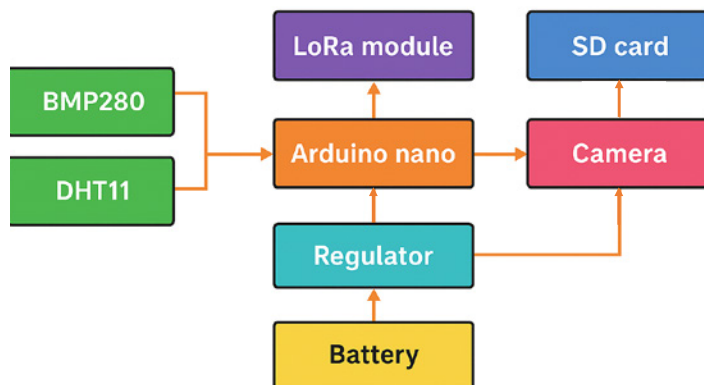
» Кансатын зарим үр дүнгүүд болон цөлжих магадлалтай болон ногоон хэсгийг тодорхойлсон байдал

ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ (ШҮХЭР)

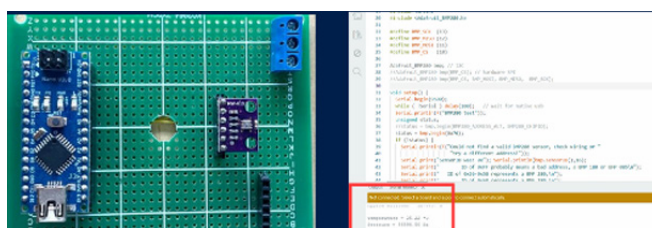
Кансат цойлуураас салсны дараа зөөлөн газардахын тулд шүхэр ашиглана. Бид шүхрийн материалын хувьд нейлон материалтай дугуй хэлбэрийн шүхрийг ашигласан.

**ХОЛБООНЫ СИСТЕМ**

Дата хүлээн авахад зориулж програмчилсан Lora Ra-08 kit-ээ notebook-тэй холбож кансатаас илгээх мэдээллийг хүлээн авна. Агаарт хөөрсөн кансат дотор илгээх зориулалттай Lora Ra-08 kit маань ойрын 2 км радиуст сенсоруудаас ирэх орчны температур, даралт болон чийгшлийн мэдээллээ 900MHz давтамжид цацна. Газрын станцад ирсэн мэдээллүүдээ matlab болон excel програм ашиглан боловсруулна.

**ҮНДСЭН ДААЛГАВРЫН ТУРШИЛТ**

Arduino Nano болон ESP32 дээр туршилт хийж, хэлхээний хавтанг өөрсдөө гагнаж бэлтгэсэн. Arduino-г ашиглан температур, чийгшил, даралтын мэдрэгчүүдийг амжилттай ажиллуулж, утгуудыг зөв уншсан.



» Үндсэн даалгаврын туршилт

ҮБХИС SKY PIONEERS



Б.АНИР

Багийн ахлагч
Электроник, механик



У.ХҮСЛЭН

Программчлал,
механик



Б.ХАЛИУНАА

Бичиг баримт



М.МӨНХЖИН

3D загварчлал



М.Биндэръяа

Бүртгэл, тэмдэглэл
хөтлөх



М.МӨНХДАРЬ

Өгөгдөл боловсруулах

БАГИЙН ЗОРИЛГО

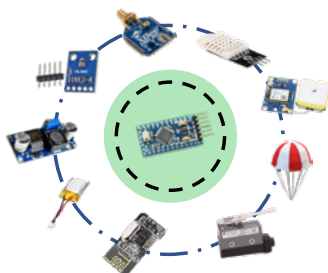
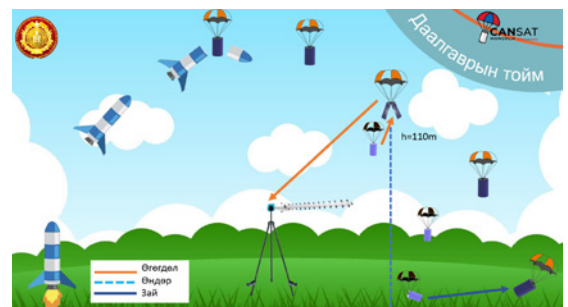
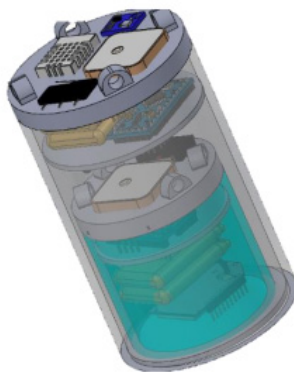
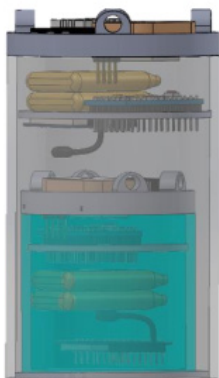
Бичил хиймэл дагуулыг судалж, түүнд үндэслэн тооцоолол хийж, өөрсдийн загварчилсан кансат зохион бүтээж, тэмцээний үндсэн болон дэд даалгаврыг бүрэн гүйцэтгэх.

БАГИЙН ЗОРИЛТ

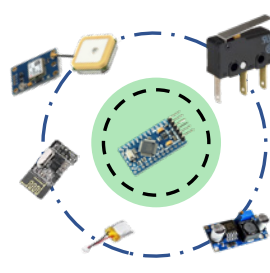
- Агаарын даралт, температур, чийгшлийг агшин зуурт хэмжинэ.
- Кансатуудын газардсан цэгийн хоорондох зайг хэмжинэ.
- Өгөгдлүүдийг газрын станц руу дамжуулж, мэдээллүүдийг хүлээн авснаар даалгаврын зорилго биелнэ.

Үндсэн даалгавар - Нислэгийн үеийн байршил, температур, даралт, чийгшил зэрэг физик параметруудийг хэмжин дүн шинжилгээ хийнэ.

Дэд даалгавар - Кансат байршил тогтоогчийн өгөгдлийг үндсэн кансат руу дамжуулж үндсэн кансат газрын станц руу кансатуудын цуглуулсан өгөгдлийг илгээж үндсэн болон хоёрдогч кансатын газардсан цэгүүдийн хоорондох зайг хэмжинэ.



» Үндсэн даалгаврын төхөөрөмжүүд



» Туслах даалгаврын төхөөрөмжүүд

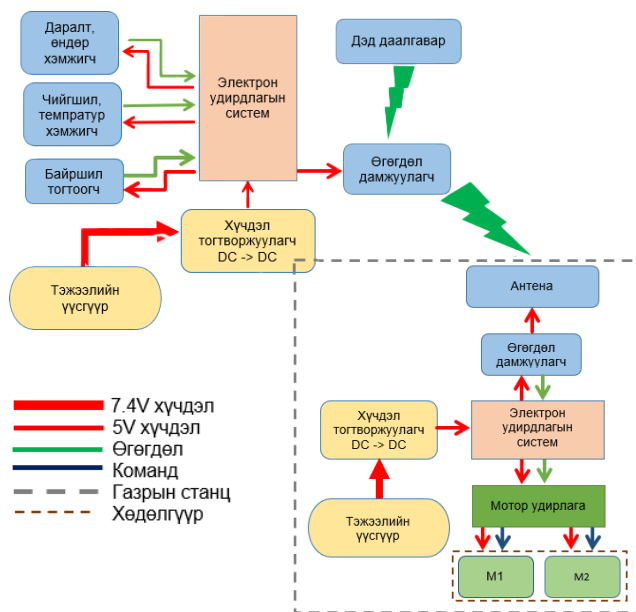


Механик/бүтцийн дизайн

Кансат нь хоёр хэсгээс бүрдэх бөгөөд нэг нь үндсэн даалгавар гүйцэтгэх кансат, нөгөө нь туслах даалгавар гүйцэтгэх кансат юм. Үндсэн кансат нь шүхэртэйгээр газардалт хийж, орчны өгөгдөл цуглуулан дамжуулах үүрэгтэй бол туслах кансат нь нэмэлт мэдрэгчийн мэдээлэл цуглуулах, хяналт, дэмжих зориулалттайгаар ажиллана.



Кансатын ерөнхий архитектур



Тэжээлийн үүсгүүр

№	Зэвгэрийн нэр	I(mA)	V(V)	P(mW)
1	Arduino pro mini	30	5	150
2	XBee pro s2	205	3.3	677
3	Servo motor	10	5	50
4	BMP180	12	3.3	39.6
5	DHT22	2.5	5	12.5
6	NRF24L01	13	3.3	42.9
7	GPS NEO-6M	45	5	225
8	Нийт	317.5	29.9	1197

ТУРШИЛТЫН ҮР ДҮНГҮҮД



Гадаад орчинд үзүүлсэн өндрийн үзүүлэлт

Гадаад орчинд үзүүлсэн даралтын үзүүлэлт

Гадаад орчинд үзүүлсэн чийгшилийн үзүүлэлт

Шүхэр буюу Газардах систем

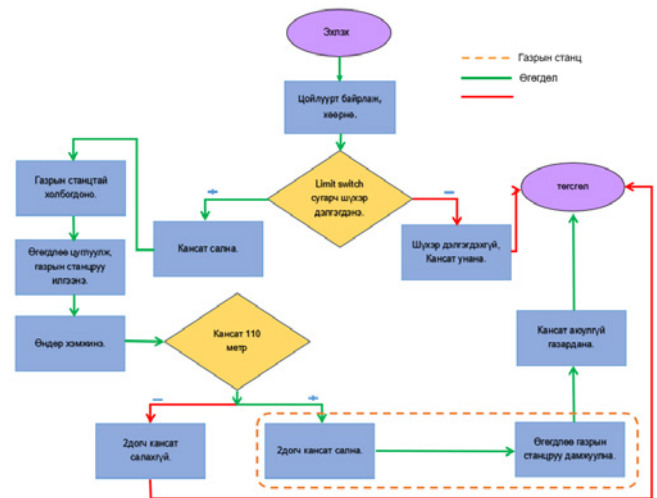
Шүхрийг агаар бага нэвтрүүлдэг материалаар хийх ба шүхрийн талбай 0.6м² байна. Туслах даалгаврын шүхрийн талбай 0.4м². Энэ шүхрийн хувьд агаарын эсэргүүцлийн коэффициент 0.6-аас 0.9 хооронд байна. Унах хурд нь 2.803м/с -3.43 м/с байна. Кансат пуужингаас салах үед ойролцоогоор 250-300м өндөрт байна тооцвол манай кансат ойролцоогоор 90-110 секунд хугацаанд агаарт байрлана.



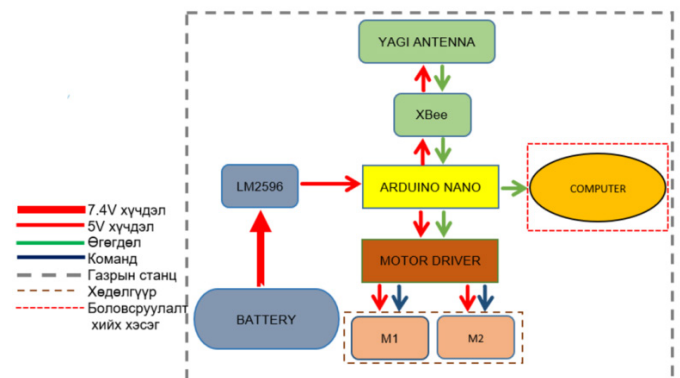
Ашигласан томъёо:

$$v = \sqrt{\frac{2mg}{\rho CS}}$$

Программ хангамж



Газрын дэмжих төхөөрөмж



ШИНЖЛЭХ УХААНЫГ



ТОГЛОНГОО СУРАЛЦАХ
ШИНЖЛЭХ УХААНЧ ОРЧИН

ДЭМЖИГЧ БАЙГУУЛЛАГА

КАНСАТ 2025 ҮНДЭСНИЙ
НАЙМДУГААР ТЭМЦЭЭНИЙ
ДЭМЖИГЧ БАЙГУУЛЛАГААР "DUDU
ШИНЖЛЭХ УХААНЫ МУЗЕЙ"
АЖИЛЛАВ.



Бидний хамтран ажиллагч байгууллагууд болох Science Cafe, DuDu шинжлэх ухааны музей, Science Маянс подкастын хамт олон сонирхолтой хөтөлбөрүүдэдээр тэмцээнд оролцогчид болон зочдод үйлчилж байлаа



Science Cafe хамт олны шинжлэх ухааны туршилтын төхөөрөмжүүд



Science маянс подкастын хамт олон тэмцээнд оролцогчдод зориулсан үйл ажиллагаа зохион байгуулж, тэмцээний явц, шинжлэх ухааны ач холбогдол, Кансат тэмцээний онцлогийн талаар чөлөөт ярилцлага өрнүүлэн идэвхтэй оролцсон.

ТҮГЭЭН ДЭЛГЭРҮҮЛЭХ АЖИЛ



Мишээл цэцэрлэгт хүрээлэнд зохион байгуулагдсан
Сансарбот 2025 тэмцээний үеэр



Science Cafe хамт олон туршилтын үеэр



DuDu шинжлэх ухааны музейн хамт олон шинжлэх
ухааны ойлголтуудыг хүүхэд багачуудад тайлбарлаж



ХҮЛЭЭ БИШ БҮТЭЭ!

TO THE WISE GENERATION!

ДЭМЖИГЧ БАЙГУУЛЛАГА

КАНСАТ 2025 ҮНДЭСНИЙ
НАЙМДУГААР ТЭМЦЭЭНИЙ
ДЭМЖИГЧ БАЙГУУЛЛАГААР "SCIENCE
CAFE ULAANBAATAR" АЖИЛЛАВ.





Н.БАЯСГАЛАН
Электроник



Ц.ЖАВХЛАН
Электроник



Э.ОРГИЛЖАРГАЛ
Механик дизайн



А.ТЭМҮҮЛЭН
Программ хангамж



А.АРИУНГЭРЭЛ
Холбооны систем



Э.УНДРАЛ
Холбооны систем



А.УЛСБАЯР
Механик Дизайн



М.АЗЖАРГАЛ
Механик Дизайн



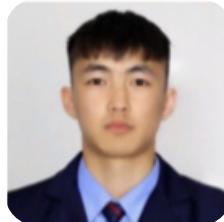
Б.ЭНХТУЛГА
Холбооны систем



И.ЭНХМЭНД
Механик, бүтэц



М.Цогттэмүүлэн
Механик, бүтэц



С.ДЭЛГЭРБАТ
Механик, бүтэц

МУИС - ШУС

INTUM-01

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

ҮНДСЭН ДААЛГАВАР

Бичил хиймэл дагуул болох КанСатыг цойлуураас салсны дараа газардах явцад агаарын даралт, чийгшил, температурын өгөгдлийг хэмжиж хадгалах, мөн эдгээр мэдээллийг газрын станц руу дамжуулах явдал юм. Хиймэл дагуулын технологийг эзэмшихийн тулд хиймэл дагуултайгаа холбоо тогтоож, өгөгдөл илгээх, хүлээн авах чадвар зайлшгүй шаардлагатай тул энэхүү зорилтыг тус даалгаварт багтаасан болно.

ДЭД ДААЛГАВАР

- Хэт цэвэр хагас дамжуулагч (Ultra-Pure Semiconductor) болон ZBLAN зэрэг нарийн технологийн материалуудыг Дэлхийн гадаргуу дээр үйлдвэрлэхэд хүндийн хүчний нөлөөгөөр талстжилтод бичил согог, хийн бөмбөлөг, хольц үүсэх эрсдэлтэй байдаг. Тиймээс эдгээр материалыг микро татах хүчний орчин буюу сансарт үйлдвэрлэх нь илүү тохиромжтой бөгөөд Олон Улсын Сансрын Станц (ISS) энэ төрлийн үйлдвэрлэлд хамгийн үр дүнтэй орчин болдог.
- Сансарт үйлдвэрлэсэн материалыг Дэлхий рүү буцаан авчрах шаардлага тулгардаг бөгөөд одоогийн байдлаар үүнийг "капсулаар буулгах" аргаар гүйцэтгэж байна. Энэ нь материалыг хамгаалалтын капсулд байршуулан, шүхрийн тусламжтайгаар эсвэл удирдлагатайгаар тодорхой цэгт аюулгүй газардуулах арга юм. Иймд уг хоёрдогч даалгаврын зорилго нь сансарт үйлдвэрлэсэн материалын буцах капсулын загварыг дуурайлган жижиг загварын туршилтыг хийхэд оршино.



Э.СЭРГЭЛЭН
Холбооны систем

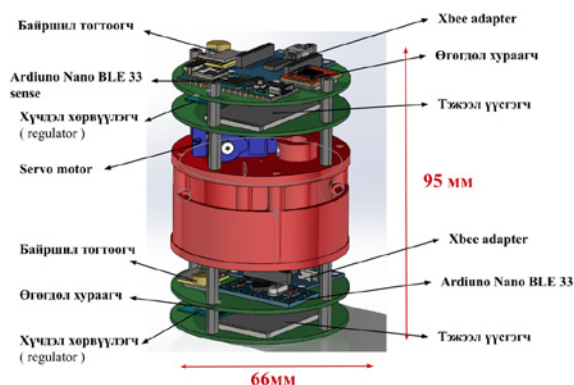


Б.ЗӨНБИЛЭГ
Холбооны систем

БАГИЙН ИВЭЭН ТЭТГЭГЧ:

intum
INTELLIGENT TECHNOLOGY

Бид 2019 оноос хойш IoT технологийн судалгаа, хөгжүүлэлт, инновацид төвлөрөн ажиллаж буй компани юм. Bono брэндээрээ дамжуулан бид гэрийн автоматжуулалт, орчны хяналт, эрчим хүчний менежмент зэрэгт зориулсан мэдрэгч, төхөөрөмжүүдийг санал болгож, таны амьдралыг хялбарчилж, чанарыг нь сайжруулахыг зорьж байна.



КАНСАТЫН 3D ЗУРАГ

»Кансатын бүтэц, элемент мэдрэгчүүдийн байрлал

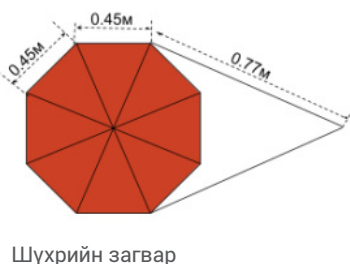
МЕХАНИК БҮТЦИЙН СИСТЕМ

Манай багийн кансат нийт 6 хавтангаас бүрдэнэ:

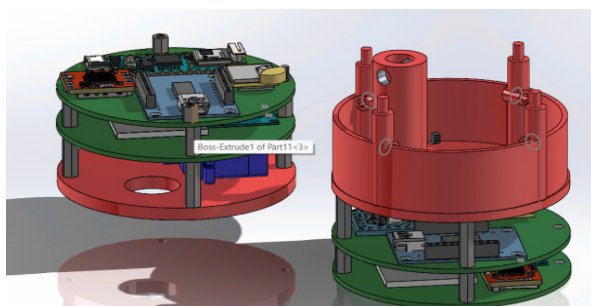
- Эхний хавтан дээр микроконтролер, үндсэн даалгаврыг гүйцэтгэхэд ашиглах мэдрэгчүүд, байршил тогтоогч модуль байрлана.
- Хоёрдугаар хавтан дээр тэжээлийн үүсгүүр 1 байрлана.
- Гуравдугаар хавтан дээр салгах механизмын систем байрлана.
- Дөрөвдүгээр хавтан нь дагалдах шүхрийг агуулна.
- Тавдугаар хавтан дээр хоёрдогч даалгаврыг гүйцэтгэхэд ашиглах мэдрэгчүүд байрлана.
- Зургаадугаар хавтан дээр тэжээлийн үүсгүүр 2 байрлана

ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

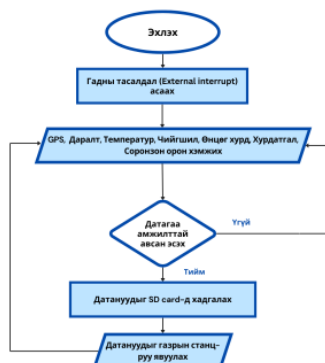
Шүхрийг хийхдээ зөв найман өнцөгт эсгүүрийг ашиглана. Энэхүү шүхэр нь кансат савлалт багатайгаар тогтвортой газардахад тохиромжтой юм.



Шүхрийн загвар



Кансатын эх бие болон капсул нь салсан байдал

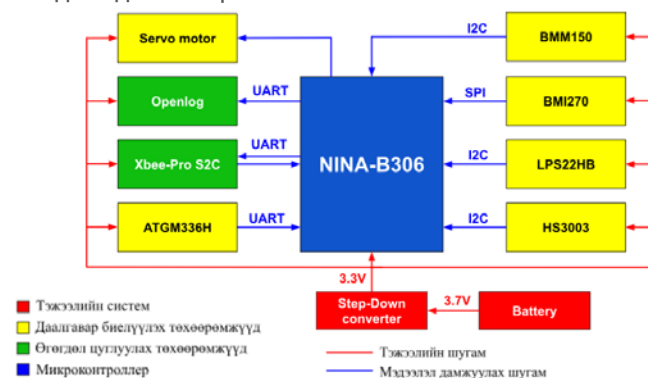


ПРОГРАММ ХАНГАМЖ

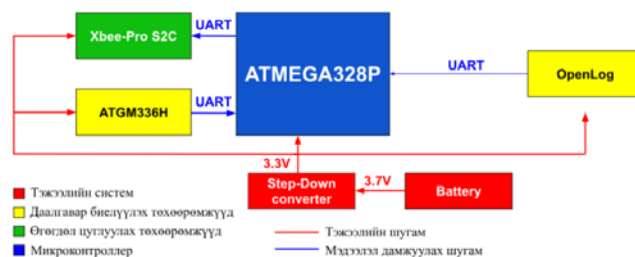
Кансат цойлуураас салсны дараа "External Interrupt"-ийг идэвхжүүлж, орчны мэдээллийг авч SD картанд хадгалан, газрын станц руу дамжуулж эхэлнэ. Газрын станцаас дохио ирмэгц хоёрдогч даалгаврын материалыг тээсэн капсулыг унагаана.

ЕРӨНХИЙ АРХИТЕКТУР

» Үндсэн даалгавар

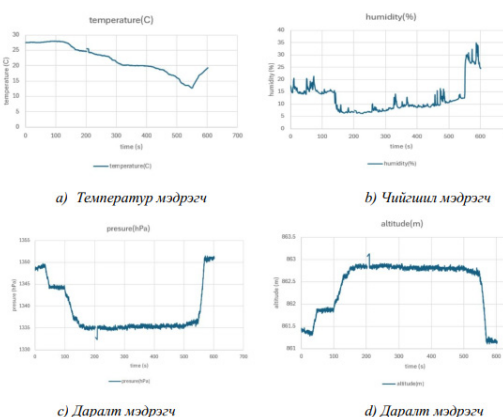
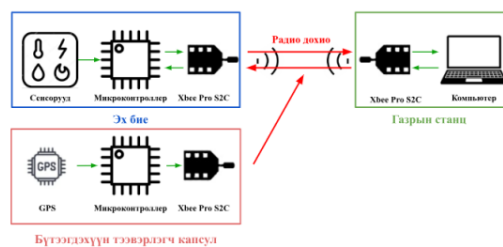


» Материал тээвэрлэх капсул



ХОЛБООНЫ СИСТЕМ

Холбооны систем нь кансатаас газрын станц руу болон эсрэг чиглэлд мэдээлэл дамжуулах зориулалттай. Бид үүнд 2.4 GHz давтамжтай "Xbee-PRO S2" модулийг сонгосон бөгөөд энэ нь жижиг хэмжээ, бага эрчим хүчний хэрэглээ, програм хангамжийн өргөн дэмжлэгтэй, кансатад тохиромжтой. Даалгаврын эхэнд эх биетэй холбоо тогтоож, "салга" командоор капсул байршлын мэдээлэл дамжуулж эхэлдэг.



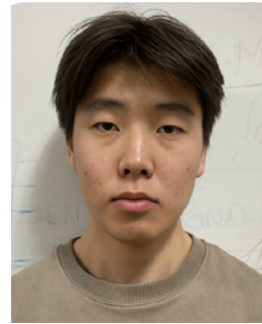
» Үндсэн даалгаврын туршилтын үр дүнгүүд



Н. ЧАНЦАЛДУЛАМ
Чиглүүлэгч багш



Б. ТҮВШИН
Цахилгаан тэжээлийн систем



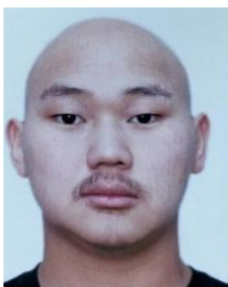
А. ГАНЖИГҮҮР
Холбооны систем



Б. БОЛОРЦЭЦЭГ
Тэнхлэг тодорхойлох систем



Б. БАЛЖМАА
Газраас дэмжих төхөөрөмж



Б. БОЛОРЦОГТ
Механик бүтэц, дизайн

МУИС - ШУС INTUM-02

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

ҮНДСЭН ДААЛГАВАР

- Зорилго: Агаарын чийгшил, температур, даралтын хэмжээг хянаж, мэдээллийг боловсруулан газрын дэмжих төхөөрөмжрүү илгээх. Агаарын температурыг -40°C -с 85°C завсарт, 1°C -н нарийвчлалтай, даралтыг 300-с 1100 hPa завсарт, 1 hPa-н нарийвчлалтай, чийгшлийг 0-с 99% завсарт, 3%-н нарийвчлалтай хэмжих.

ДЭД ДААЛГАВАР

- Хиймэл дагуулын тэнхлэг тодорхойлох ба удирдах систем (ADCS нь дагуулыг зөв чиглэлд тогтвортой барихад зайлшгүй шаардлагатай. Жишээлбэл, ажиглалтын дагуулууд тодорхой цэг рүү чиглэж зураг авдаг, холбооны дагуулууд антеннуудаа чиглүүлж, дохио дамжуулдаг. Кансатын хоёрдогч даалгавар нь энэ системийн туршилтын загварыг хөгжүүлэх бөгөөд Z тэнхлэг дагуу чиглүүлэлт (pointing) хийнэ.

ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

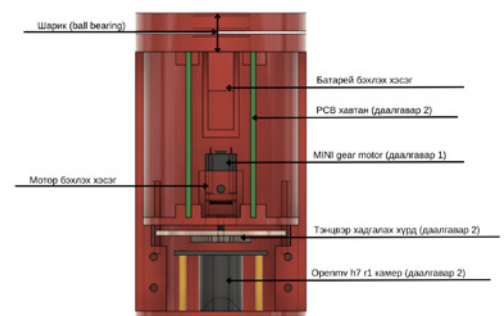
Хоёрдогч даалгаварыг гүйцэтгэхийн тулд дараах зорилтуудыг тавьсан:

- Кансатын өнцөг хурд мэдрэгчийн мэдээллийг ашиглан нэг тэнхлэгийн урвалын дугуйгаар чиглүүлэлт хийх
- Кансатад чиглүүлэлт хийх тэнхлэгийн дагуу камер байрлуулж, орчны зураг дарах, авсан зургаа SD картанд хадгалах. Кансатад байрлуулсан өнцөг хурд мэдрэгчийн тусламжтайгаар чиглүүлэлт хийх тэнхлэгийн өнцөг хурдны мэдээллийг "real-time"-аар газрын станц руу дамжуулж, өнцөг хурдны тогтворжилтыг графикаар харуулах. пикселтэй, 2592×1944 харьцаатай зургийг 15 fps хурдаар буулгах чадвартай, 1/4" линзний хэмжээтэй, 32GB-н санах ойн багтаамжтай, 32-bit Arm® Cortex®-M7 core-н төв процессортой OpenMV Cam H7 Plus-г ашиглана.

КАНСАТЫН БҮТЭЦ, ДИЗАЙН

Бүтцийн систем нь кансатын механик бүтцийн дизайн нь доорх шаардлагуудыг ханган ажиллана.

- Хөөргөлтийн үед үүссэн чичиргээ, хурдатгал, огцом цочролын ачааллыг тэсвэрлэх хангалттай бат бөх байх
- Төхөөрөмжийг массын хязгаарлалтад нийцүүлэх үүднээс бат бөх байдлыг хангахын зэрэгцээ хөнгөн жинтэй байх
- Шаардлагатай бүх бүрэлдэхүүн хэсэг, дэд системүүдийг багтаах ба 110мм өндөр, 66мм-ийн диаметртай цилиндр хэлбэрийн эзлэхүүнд багтах
- Цойлуур (хөөргөгч) төхөөрөмжийн механик шаардлагатай нийцэх;
- Цахилгаан холболт, дэд системүүдийн хоорондын зайн зохистой байдал хангагдсан байх.



ЦАХИЛГААН ТЭЖЭЭЛИЙН СИСТЕМ

Систем нь цахилгаан хангамж (7.4V LiPo Battery, LDO 5V/3.3V регуляторууд), мэдрэгчүүд (LSM9DS1, MPU6050, BMP280, OpenMV камер), холбооны модуль (RA-08 LoRa), удирдлагын блок (Arduino BLE), мөн тогтворжуулагч механизм (TB6612FNG, DC мотор, Reaction Wheel)-оос бүрдэх ба эдгээрийг Deployment switch идэвхжүүлж, системийг бүрэн ажиллуулна.

ЦАХИЛГААН ТЭЖЭЭЛИЙН СИСТЕМ

Цахилгаан тэжээлийн систем нь Кансатын бүх дэд системүүдийг найдвартай эрчим хүчээр хангах үүрэгтэй ба хуримтлуур (батерей) болон түгээгч (хүчдэлхувиргагч) гэсэн хоёр үндсэн хэсгээс бүрдэнэ. Батерейн багтаамж нь даалгаврын хугацааг бүрэн хангахуйц байх шаардлагатай. Харин түгээгч хэсэг нь ялгаатай хүчдэл шаарддаг дэд системүүдийг 3.3V, 5V гэх мэт тохирох түвшинд хувирган тэжээдэг.

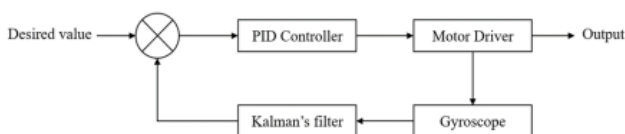
ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

Бид өөрсдийн кансатын жин болон хэмжээндээ зориулан 120-130 сантиметрийн диаметртай дугуй шүхэр нь бидний шаардлагыг хангаж байсан.

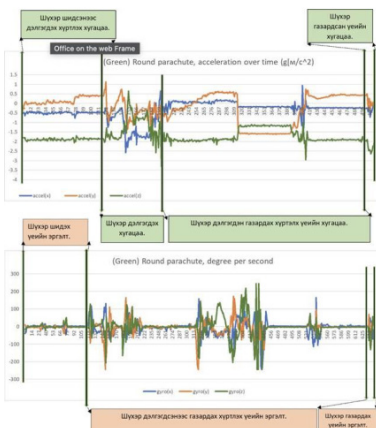


ЦАХИЛГААН ТЭЖЭЭЛИЙН СИСТЕМ

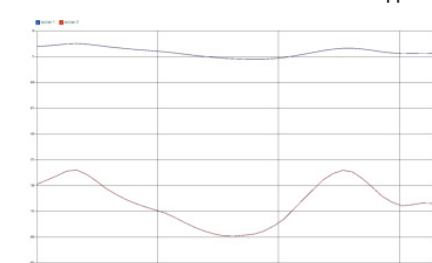
Энэхүү систем нь PID контроллертой өнцөг хурдны тогтворжуулалтын алгоритм дээр суурилан кансатын нэг тэнхлэгийн дагуу чиглүүлэлт хийх даалгаврыг хэрэгжүүлэх зорилготой. Шаардлагатай өнцөг хурд болон бодит (хэмжигдсэн) хурдыг харьцуулж, тэдгээрийн зөрүүг PID контроллерээр боловсруулан урвалын дугуйны эргэлтийн хүчдэл, хугацааг тохируулна. Эх өгөгдлийн шумьг дарах зорилгоор Калманы шүүлтүүрийг ашиглана. Систем шаардлагатай өнцөг хурдад хүрэх хүртэл дээрх үйлдлийг давтан гүйцэтгэнэ.



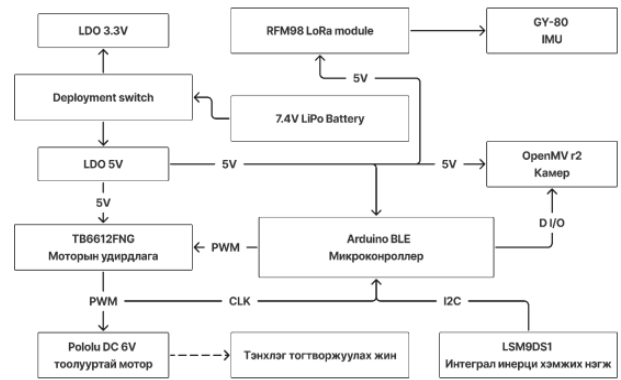
ТУРШИЛТУУД



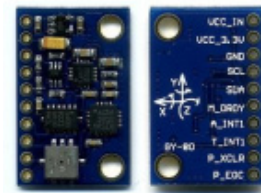
Газардуулах системийн туршилт



- PIDError (setpoint - angle): Эхэндээ $\approx -3^\circ$ байсан алдаа гэнэт $\approx -6^\circ$ болж нэмэгдсэн ч аажмаар буурч, тогтвортой $\approx -3^\circ$ орчимд хүрсэн.
- PIDOutput: Алдааг багасгахын тулд $-25 \dots -40$ хооронд хэлбэлзэж, алдаа багасгахын хэрээр утга нь -25 орчимд тогтворжсон.



Үндсэн даалгаврын төхөөрөмж



Үндсэн даалгаврын төхөөрөмж нь агаарын даралт, чийгшил, температурыг хэмжих ба шаардлагад үндэслэн GY-80 мэдрэгчийг сонгон агаарын даралт, чийгшил, температурын мэдээллийг, авах ба 3 тэнхлэгийн өнцөг хурдатгал, соронзон орныг хэмжинэ.

ХОЛБООНЫ СИСТЕМ

Кансатын холбооны систем нь RFM-98-г ашиглан нислэгийн үеэрх орчны мэдээллийг дамжуулах зориулалттай. Энэхүү

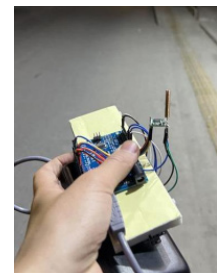
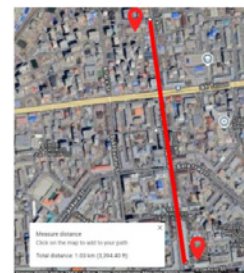


систем нь байршил, өнцөг хурд, даралт, камерын өгөгдөл зэрэг хэмжилтийн мэдээллийг LoRa сүлжээг ашиглан дамжуулна.

ГАЗРААС ДЭМЖИХ ТӨХӨӨРӨМЖ

Газрын станцаар DreamLNK брэндийн RFM98 модуль ашигласан ба уг модуль нь SX1278 чип дээр суурилсан, 433/470 МГц давтамжтай, 3000 метр хүртэлх холын зайн LoRa харилцааг дэмждэг. Газрын станцын үндсэн бүрэлдэхүүнд:

- RFM98 модультай харилцах микроконтроллер (жишээ нь Arduino, ESP32)
- Антенн (урт зайнд зориулсан LoRa антенн)
- Компьютер эсвэл өгөгдөл дамжуулах төхөөрөмж (USB-UART шилжүүлэгч эсвэл шууд холболт)
- Өгөгдөл хүлээн авах, харуулах програм хангамж



- 433 MHz давтамж, SF12, 20 dBm тохиргоотойгоор ~ 1 км зайд өгөгдөл дамжуулах туршилт амжилттай явагдаж, packet алдалт 80%-иас багагүй амжилттай байсан.

JIMMY NEUTRON



» Кансатын 3D загвар



ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО:

Анхдагч болон хоёрдогч даалгавруудын мэдрэгчүүд хэмжилт хийж, буух явцын 200–150 метрийн өндөрт дуу авиа (дохио) илгээн өөрийн байршлыг мэдэгдэнэ. Мөн UV light зэрэг хэмжилтүүдийг хийж, бүх өгөгдлөө газрын станц руу амжилттай дамжуулсан тохиолдолд манай багийн даалгавар амжилттай биелсэн гэж үзнэ.

Үндсандаалгавар:

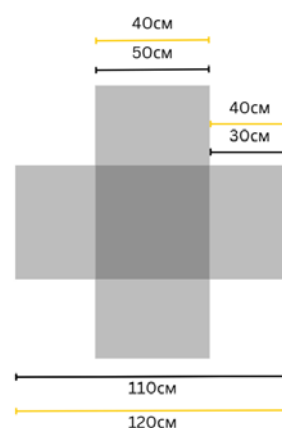
Кансат агаарт байх хугацаандаа температур, чийгшил, агаарын даралт зэрэг орчны үзүүлэлтүүдийг зөв хэмжих.

Туслах даалгавар:

Өндөр, UV light зэрэг хэмжилтүүдийг хийж, тэдгээрийг газрын станц руу шууд дамжуулах. Мөн Кансат 200–150 м өндөрт байх үед дуут дохио дуугаргаж өөрийн байршлыг мэдэгдэх.

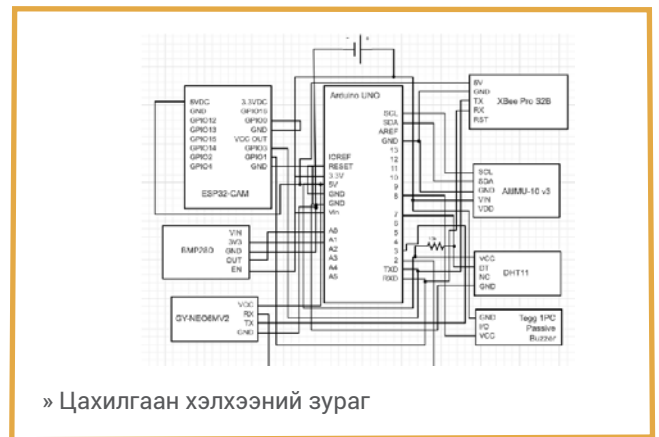
Газардуулах систем (шүхэр)

Кансат төхөөрөмж даалгавраа амжилттай гүйцэтгэхийн тулд агаарт аль болох удаан байх хэрэгтэй. Мөн шүхэрний агаарын эсэргүүцэл, салхины нөлөө, хийхэд хялбар, тохиромжтой байдал зэргийг харгалзан үзэж Hemispherical шүхрийг сонгосон.





ЕРӨНХИЙ АРХИТЕКТУР



Механик/бүтцийн дизайн

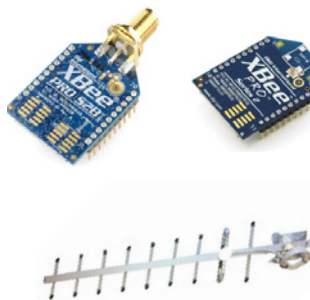
Кансат-ын их бие нь пуужингийн хурдатгалын ачааллыг тэсвэрлэхэд тохиромжтой хөнгөн атлаа бат бөх шинж чанараараа алдартай карбон файбер утас ашиглан 3D хэвлэгчээр хэвлэсэн. Нислэгийн үеэр бүтцийн бүрэн бүтэн байдлыг хадгалахын тулд их биеийн хоёр талын булан бүрт дөрвөн боолтыг байрлуулсан. Шүхрийг найдвартай бэхлэхийн тулд их биеийн голоор шон байрлуулсан ба доод хэсэгт камер багтах зай гарган өгсөн.

- Кансат бүтцийн механик загвар нь шүхрийн бэхлэгээний механизм зэрэг хөдөлж буй эд ангиудыг бусад эд ангиудад саад учруулахгүй байхыг баталгаажуулж, байрлуулах явцад эвдрэл гарах эрсдэлийг бууруулхаар хийгдсэн.
- Биеийн булан бүрт боолт байрлуулах ба энэ нь хүчийг жигд хуваарилж бүтцийн ерөнхий тогтвортой байдлыг бүрдүүлж өгнө.

Төхөөрөмж	Хүчдэл	Гүйдэл	Жин
Микроконтроллер	5V	104mA	6g
Температур, чийгшил болон Агаарын даралт мэдрэгч	2.8V - 5V	2.74mA	3.6g
UV light sensor	3-5V	10mA	6g
7.4V 1200mAh lipo	7.4V	1.2mA	50g
XBee Pro S2B	2.1V - 3.6V	45mA	8.3g
Adafruit Mini Metal Speaker	5V	~30mA (max)	7g
BMP280	3.3V - 5V	40mA	0.8g

» Кансатын цахилгаан зарцуулалт

Холбооны систем



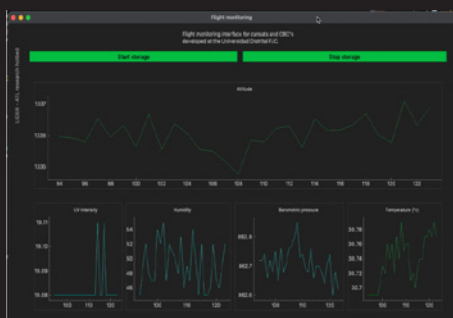
КанСат нь XBee Pro S2B радио модулийг ашиглан дохионы хүчийг нэмэгдүүлэхийн тулд Yagi антен ашиглан газрын станц руу дата (температур, даралт гэх мэт) илгээх болно. Yagi антентай газрын станц нь энэ дохиог хүлээн авч ашиглах боломжтой өгөгдөл болгон хөрвүүлэх болно. XBee Pro S2B модулын хувьд 2.4GHz - 2.4835GHz зурвас дээр мэдээгээ 250 kbps хурдаар дамжуулна.

Программ хангамж

Хөгжүүлэлтийн орчин Python болон C++ хэлүүд дээр бичигдэнэ. Кансат цойлуурт унтраалттай орох бөгөөд цойлуураас гарахдаа switch асаж сенсорууд болон камер зураг авч ажиллаж эхэлнэ. Түүний ардаас сенсоруудаас авсан мэдээллүүдээ XBee PRO-гоор дамжуулан газрын станц руу илгээхийн зэрэгцээ SD card дээрээ мөн зэрэг хадгалж явна. Ирсэн өгөгдлөө боловсруулаад ирсэн хугацааных нь дарааллаар өгөгдлийн сандаа хадгална. Эцсийн байдлаар matplotlib-p real time аар кансатын цуглуулж байгааг датаг харуулна. Мөн GPS модулиас хүлээн авсан мэдээллээ ашиглаж 3D simulatorд cansat ийн real time байршлыг харуулна.

Газрын станц

Газрын станц нь хүлээн авагч антен, XBee PRO модуль болон түүнтэй холбогдох зөөврийн компьютероос бүрдэнэ. Кансат ажиллаж эхлээд газрын станцруугаа өөрөөсөө мэдээлэл явуулна. Хүлээн авсан өгөгдлөө боловсруулан хэрэглэгчийн график интерфейс дээр харуулна. Мөн цойлуураас гарснаас хойших туулсан замаа бусад өгөгдлөлтэйгөө цагаар нь зэрэгцүүлж харна.



```

Message (Enter to send message to 'Arduino Uno' on '/dev/cu.usbmodem144201')
16:32:52.644 -> 
16:32:53.599 -> Temperature = 20.15 *C
16:32:53.631 -> Pressure = 86956.51 Pa
16:32:53.663 -> Approx altitude = 1271.49 m
16:32:53.663 -> 
16:32:54.615 -> Temperature = 20.15 *C
16:32:54.650 -> Pressure = 86956.61 Pa
16:32:54.650 -> Approx altitude = 1271.48 m
16:32:54.753 -> 
16:32:55.612 -> Temperature = 20.16 *C
16:32:55.643 -> Pressure = 86956.39 Pa
16:32:55.678 -> Approx altitude = 1271.50 m
16:32:55.710 -> 

```

» 3D симуляц болон өгөгдөл хэрхэн газрын станц дээр харагдах байдал

ДАРХАН хотын 11-р сургууль ТЭМҮҮЛ баг



ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Үндсэн даалгавар: КанСатын нислэгийн явцад температур, чийгшил, агаарын даралтыг хэмжин, өгөгдлийг хадгалж газрын станц руу дамжуулах бөгөөд энэ нь хүрээлэн буй орчны үндсэн үзүүлэлтүүдийг хянаж, бүртгэх зорилготой

Дэд (нэмэлт) даалгавар: Агаар мандалд байх үед орчны зургийг авч танилт хийх бөгөөд энэ нь дараагийн тусгай даалгаврын суурь өгөгдөл болно. Мөн газардангуут дуугарч (buzzer) байршлаа тогтооход туслана.

Дэд тусгай даалгавар: КанСат нь 1-р газрын станцаас 2-р станц руу өгөгдөл дамжуулах чадвартай байх бөгөөд энэ нь уул, халхлагдсан бүс зэрэг нөхцөлд холболтын үр ашгийг нэмэгдүүлнэ. Мөн GPS модулийг ашиглан КанСат болон газрын станцын хоорондын зайг хэмжиж, байршлыг тодорхойлох ба харилцааны хязгаарыг тогтооно. BMP280 ба DHT11 мэдрэгчээр хэмжилт хийж, NRF24L01 модулиар мэдээллийг дамжуулна. Түүнчлэн ойролцоох радио дохионы хүчийг RSSI утгаар хэмжин, GPS байршилтай холбон газрын зурагт тэмдэглэнэ.

Үндсэн төхөөрөмжүүд

- ESP32: Микроконтроллер, системийн гол удирдлага гүйцэтгэнэ.
- BMP280: Агаарын даралт, чийгшил хэмжих мэдрэгч.
- NRF24L01: Радио модулиар өгөгдөл дамжуулах үүрэгтэй.

Дэд даалгаврын төхөөрөмжүүд

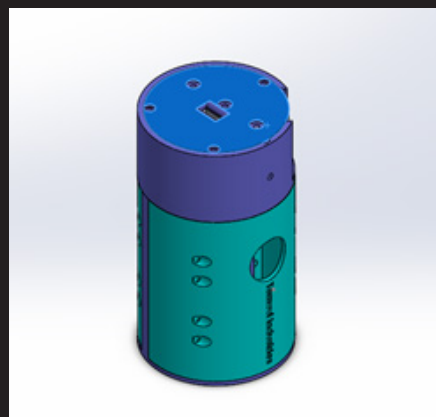
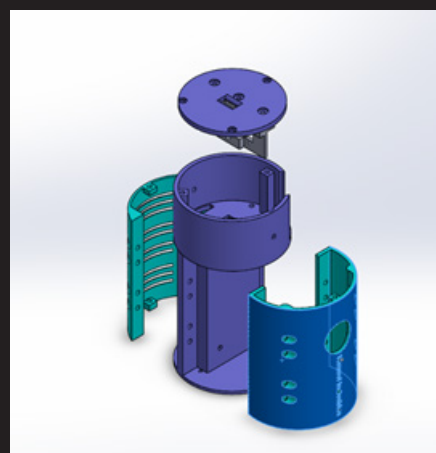
- ESP Camera: Зураг авах зориулалттай камер модуль.
- 1000TVL FPV Camera: Нислэгийн үеийн дүрс дамжуулах зориулалттай камер.
- Neo-6 GPS модуль: Байршил тогтоох зориулалттай.
- MPU6050: Gyroscore ба акселерометрийн мэдрэгч, хөдөлгөөний чиглэл, хурдатгалыг хэмжинэ.

Тэжээлийн үүсгүүр

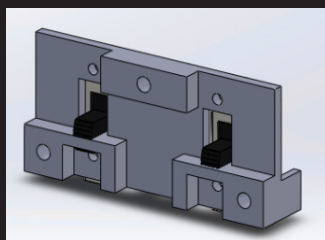
- 2S 3.7V Lithium-ion battery (4000mAh): Төхөөрөмжүүдийг тэжээх зориулалттай цэнэглэдэг батерей.

Холбооны систем

- NRF24L01 E01 (2.4GHz): 2.5 км хүртэлх зайнд мэдээлэл дамжуулах чадвартай радио холбооны модуль.



№	Төхөөрөмж	Үнэ (₮)
1	ESP32	30,000
2	BMP280	5,000
3	ESP32 camera	20,000
4	NEO 6 GPS	67,000
5	NRF24L01 E01 Ebyte	26,000
6	MPU9250	20,000
7	1000TVL FPV camera	200,000
8	3D printer filament	50,000
9	KNO3 түлш (1kg)	18,000
10	Олс	5,000
11	Шүүхэр	20,000
12	Бусад	45,000
	Нийт	506,000₮



» Cold Start



» Холбооны модуль

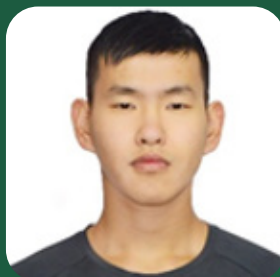
ХААИС АГРО



Г.НЯМДОРЖ
Удирдагч багш



А.БИЛГҮҮН
Зөвлөх багш



М.ГАНЗОРИГ
Багийн ахлагч
Загвар, дизайн, механик

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

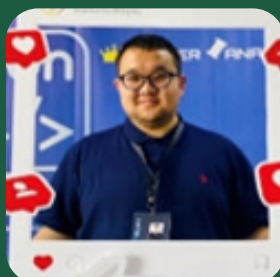
- Кансат нь цойлуураас салсны дараа даалгавраа биелүүлж газрын станцтай холбогдож мэдээллээ дамжуулж амжилттай газардах.



Э.Мөнгөншагай
Механик загвар



Л.Ням-Очир
Механик загвар



Б.Адъяасүрэн
Программчлал



» АГРО багийн Кансатын 3D загвар

ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

Кансат төхөөрөмж нь цойлуураас тодорхой өндөрт хүрч салахдаа газрын станцтай холбогдон өөрийн үндсэн даалгаварт шаардлагатай агаарын температур, өндөр, даралт болон газрын солбилцолын мэдээллийг дамжуулна. Кансатад дараах элементүүдийг ашигласан.

- AM2302 Чийгшил мэдрэгч
- STM32 Микроконтроллер
- BMP180 даралт мэдрэгч
- GY-80 - Гирскоп
- HW613 DC to DC бууруулагч хувиргуур
- Lora модуль
- Батарей
- NEO-6M-0-001 GPS

Ашигласан программ



ҮНДСЭН ДААЛГАВРЫН ТӨХӨӨРӨМЖҮҮД

Элемент	Үүрэг
Батарей	Системийг тэжээлээр хангах.
AM2302 Чийгшил мэдрэгч	хувилбар бөгөөд хуванцар биетэй ба хямд үнэтэй дижитал температур, чийгшлийн мэдрэгч юм.
NEO-6M-0-001 GPS	GPS болон түүнээс дээш хиймэл дагуулаас дохио хүлээн авч, тодорхой хугацааны эерүүгээр кансатын байрлалыг тодорхойлно.
STM-32	Элементүүдээс мэдээлэл авч алгоритмын дагуу мэдээллийг дамжуулж системийг зохицуулж удирдана.
GY-80 - Gyro Sensor	3 тэнхлэгт хурдатгал хэмжигч
4G Jammer module	Гар утасны саатуулагч буюу блоклогч нь гар утастай ижил радио давтамжаар дохиог дамжуулж, утас болон гар утасны суурь станцын хоорондын холбоог тасалдуулж, дохио хүлээн авах ба дамжуулдаг.
HW613 DC to DC step down converter	12/24V-ээс 5V3A хүртэл шатлах модуль Цахилгаан хангамжийн модуль хөрвүүлэгч 97.5% Тохируулах үр ашгийг гаралтын хүчдэл
Flexible solar panel	Нарны гэрлийг цахилгаан энерги болгон хувиргах хэрэгсэл. Уян хатан нарны хавтан нь дээвэр дээр байдаг хатуу, тэгш өнцөгт, шилэн бүрээстэй стандарт нарны хавтангаас эрс ялгаатай. Харин уян хатан нарны зайн хавтангууд нь бүх холбор, хэмжээтэй байдаг бөгөөд ердийн хавтангаас илүү олон тохиолдолд ашиглагдах төлөвтэй байдаг.
BMP180 Sensor	Өндөр нарийвчлалтай дижитал агаарын даралт мэдрэгч
Lora Module	LoRa модуль нь IoT-д зориулагдсан сүлжээ болох LoRaWAN утасгүй сүлжээнд холбогдох боломжийг танд олгоно. Энэ технологи нь батарейгаар ажилладаг төхөөрөмжөөс сервертэй шууд холбогдох боломжтой.

ҮБХИС АРАВТ 1



Л.БЯМБАЖАРГАЛ
Удирдагч багш



О.УУГАНЖАРГАЛ
Багийн ахлагч



О.ШИНЭБАЯР
Механик



Б.БОЛОРТУНГАЛАГ
3D зураг

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Үндсэн даалгавар - Манай багийн зорилго нь лаазанд багтах хэмжээтэй бичил хиймэл дагуул бүтээх түүний тусламжтайгаар үндсэн даалгаврын хүрээнд нислэгийн хугацаанд агаарын даралт, чийгшил, температур, байршил тогтоох гэсэн хадгалан хадгалсан параметр мэдээллийг газрын станцруу дамжуулна. Бид даалгаварт BMP-180, DHT-22, GPS-NEO6 гэх мэт модулиудаар өгөгдөл хүлээн авч "xHive" модулиар өгөгдөл дамжуулна.

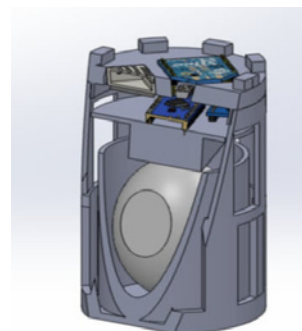
Дэд даалгавар - Өндгийг Кансатын дотор байрлуулж, хөөргөсний дараа гэмтэлгүйгээр газардуулан буцаан авчрах явдал юм.

Багийн зорилт

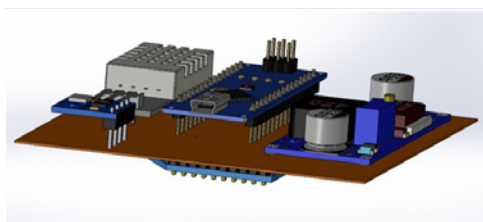
- Кансатын тухай шинжилгээ судалгаа хийнэ
- Кансат бүтээх үе шатуудыг боловсруулна
- Кансатын даалгаварыг гүйцэтгэх систем боловсруулна
- Туршилтын загвараа туршина

Механик/бүтцийн дизайн

Манай багийн кансат нь 1 хавтангаас бүрдэх бөгөөд түүн дээр дараах төхөөрөмжүүд байрлана - Arduino-Nano, xHive, BMP180, DHT22, LM2596, GPS, Servo motor



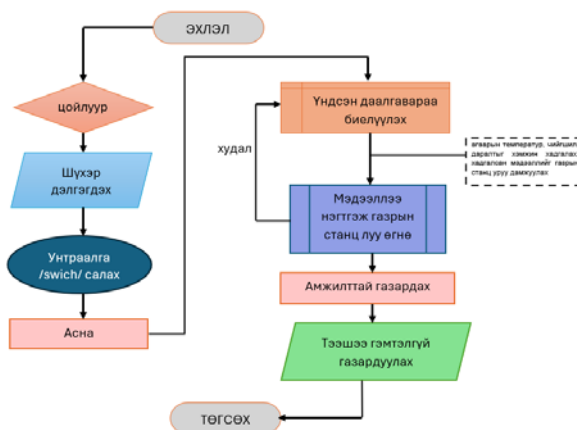
» Кансатын 3D загвар



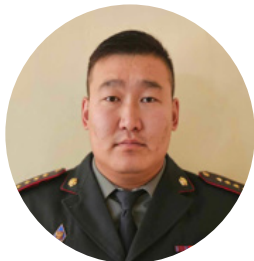
ГАЗРЫН СТАНЦ

» Газрын станц нь радио холбооны төхөөрөмж, өгөгдөл бүртгэгч программ хангамж, өгөгдөл боловсруулах программ, даалгаврын дэд систем гэсэн үндсэн 4-н хэсгээс тогтоно.

ПРОГРАММ ХАНГАМЖ



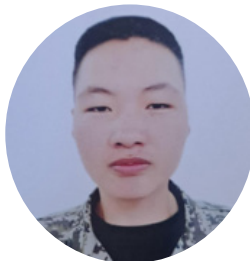
ҮБХИС АРАВТ 3



Л.МАНДАЛБАЯР
Удирдагч багш



М.НАНДИН-ЭРДЭНЭ
Багийн ахлагч



С.ЭНХ-ОРГИЛ



Э.МӨНГӨНЗУЛ



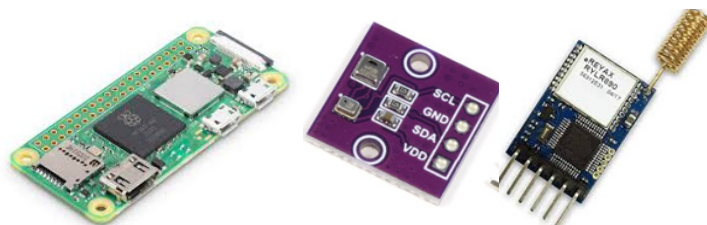
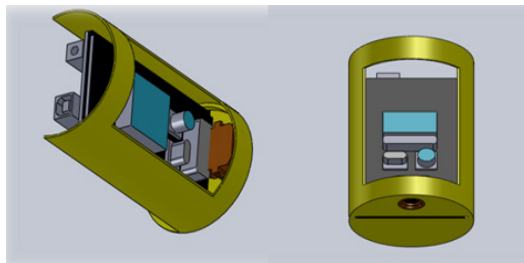
Б.ЛХАГВАДУЛАМ

БАГИЙН ЗОРИЛГО

Бичил хиймэл дагуулын бүтэц, ажиллагааг судалж, түүнд үндэслэн инженерийн тооцоолол хийж, өөрсдийн загварчилсан КанСат төхөөрөмжийг зохион бүтээх, улмаар тэмцээний үндсэн болон дэд даалгаврыг бүрэн гүйцэтгэх.

БАГИЙН ЗОРИЛТ

- Нислэгийн үед агаарын даралт, температур, чийгшил, параметруудийг хэмжих,
- Кансатын чөлөөт уналтын үед тодорхой радиуст байгаа амьд биетийн тоог гарган, тухайн газрын агаарын чанарыг хэмжих
- Хиймэл дагуулаас ирсэн мэдээллийг газрын станц руу дамжуулах



UNITED CANSAT



BRIAN SIZANI
Advisor



ДЭЛГЭР
Программчлал



ТАИР
Туршилт



ТОД-ОЙ
Электроник



ЭРДЭНЭ
Туршилт



ИРМУҮН
3D загварчлал



ЗОЛБАЯР
Шүхэр



НАРАНБИЛЭГ
Шүхэр



СҮХ-ОЧИР
Электроник



**КАНСАТЫН ҮНДСЭН ИХ БИЕИЙН
ЗАГВАР**

Үндсэн даалгавар

Энэхүү Кансат нь сансрын хөлөг гаригийн агаар мандалд орж буух үйл явцыг загварчилсан симуляци хийх зорилготой. Үүний хүрээнд температур, чийгшил болон агаарын даралтыг хэмжих VME680 олон үзүүлэлттэй мэдрэгч ашиглагдана. Төслийн үндсэн зорилго болон гол үйл явдлууд нь дараах дараалалтайгаар явагдана:

- Кансат төхөөрөмжийг хөөргөх: Хөөрөлт дуусмагц төхөөрөмж нь автомат горимд шилжин, унах үедээ орчны өгөгдлийг цуглуулах ажиллагааг эхлүүлнэ.
- Орчны өгөгдлийн хэмжилт: Уналтын явцад VME680 мэдрэгчээр дамжуулан температур, чийгшил, агаарын даралт зэргийг тасралтгүй хэмжиж бүртгэнэ.
- Тогтвортой уналт ба хурдны хяналт: Хэмжилтийн нарийвчлалыг хангах үүднээс кансат нь тэнцвэртэй байрлал, тогтвортой уналтын хурдтай байх шаардлагатай. Ингэснээр өгөгдөл цуглуулах үйл явц тасралтгүй үргэлжилнэ.
- Өгөгдлийн бодит цагийн дамжуулалт: Хэмжигдсэн бүх өгөгдөл нь бодит цагийн горимд газар дээрх хяналтын станц руу утасгүй холбоогоор дамжуулагдан, тухайн нөхцөлд дүн шинжилгээ хийх боломжтой болно.
- Аюулгүй газардах ба бүрэн бүтэн байдал: Даалгавар дуусах үед кансат нь аюулгүй газардах ба бүх цахилгаан, электрон бүрэлдэхүүн хэсгүүд нь үйл ажиллагааны хэвийн байдлыг хадгалсан байхаар төлөвлөгдөнө.

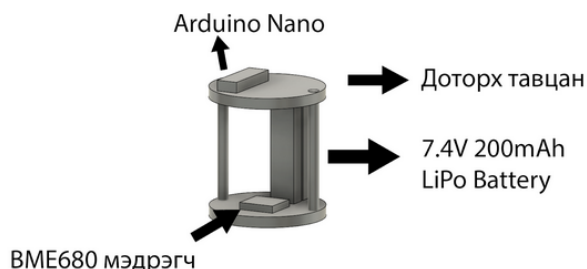
Туслах даалгавар

Бидний төслийн хүрээнд VME680 мэдрэгчийн хийн эсэргүүцлийн чадварыг (GAS RESISTANCE) ашиглан агаарын бохирдлын түвшнийг тодорхойлох нэмэлт зорилт дэвшүүлсэн. Уг мэдрэгч нь агаар мандал дахь дэгдэмхий органик нэгдлүүд (VOC) болон бусад хүчилтөрөгч бус бохирдуулагч бодисын агууламжийг шууд бус байдлаар илрүүлж, агаарын чанарын индекс (AQI)-тэй харьцуулах боломжийг бүрдүүлнэ.

Төслийн энэ шинэчилсэн зорилго нь манай багийн шинэлэг сэтгэлгээ, мэдлэгийн хил хязгаарыг тэлэх зорилго болон төслийн хүрээнд тавигдсан үндсэн шаардлагуудтай нийцэж байна. Ингэснээр манай CanSat даалгавар нь зохион байгуулагчийн тавьсан шалгуурыг хангаад зогсохгүй, агаарын бохирдлын талаарх өргөн хүрээний ойлголт, бодит өгөгдөл дээр үндэслэсэн үнэлгээг бий болгох онцгой ач холбогдолтой болно.

МЕХАНИК БҮТЦИЙН СИСТЕМ

CanSat нь жижиг хиймэл дагуулын загвар бөгөөд агаарын даралт, температур, чийгшил, агаарын бохирдол зэрэг орчны өгөгдлийг хэмжиж, бодит хугацаанд дамжуулах чадвартай. Гол бүтэц нь мэдрэгчүүд, микроконтроллер, холбооны систем, батерей бүхий цахим модуль юм. Шүхэрний систем нь төхөөрөмжийг аюулгүй газардуулах үүрэгтэй.



ЦАХИЛГААН СХЕМ

1. Эрчим хүчний систем

- 7.4V LiPo батерей – Системийн үндсэн тэжээл.
- 5V регулятор – Хүчдлийг 5V болгон бууруулж Arduino-г тэжээнэ.
- Reed Switch NC – Соронзон унтраалга, хөөрөлтийн дараа системийг автоматаар асаана.

2. Удирдлагын систем

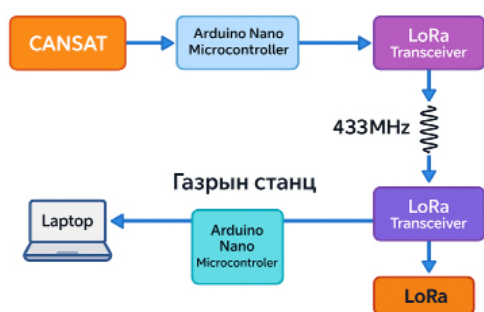
- Arduino Nano – Мэдээлэл боловсруулж, LoRa модулаар дамжуулна.

3. Мэдрэгч систем

- BME680 – Температур, даралт, чийг, агаарын чанарыг хэмжинэ.

4. Харилцаа холбоо

- LoRa модуль – Өгөгдлийг бодит хугацаанд газар дээрх станц руу илгээнэ.



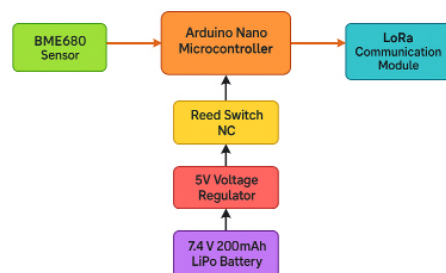
ПРОГРАММ ХАНГАМЖ

Программ хангамжийн хураангуй:

- Цуглуулах: BME680 сенсороос өгөгдөл унших
- Боловсруулах: Тоон утга руу хувиргах
- Дамжуулах: LoRa модулиар илгээх
- Хадгалах: Газрын станц дээр хадгалах
- Хэл ба орчин: ARDUINO C++, ARDUINO IDE, BME680 ба LoRa LIBRARIES
- Кейс загвар: FUSION 360

ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ ДАРААЛАЛ

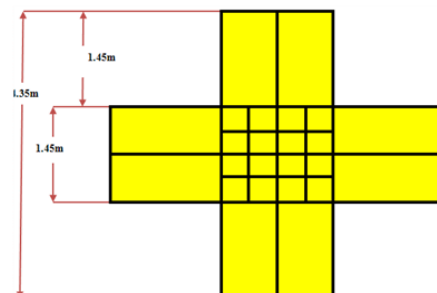
- Кансат хөөргөгчөөс салсны дараа парашют автоматаар нээгдэнэ.
- Сенсорууд орчны өгөгдлийг цуглуулж, микроконтроллерт дамжуулна.
- Микроконтроллер цугласан өгөгдлийг боловсруулж, LoRa модулиар газар дээрх станц руу илгээнэ.
- Газар дээрх станц мэдээллийг хүлээн авч, компьютерт дамжуулна.
- Компьютер дээр өгөгдөл хадгалагдаж, дүн шинжилгээ хийгдэнэ.



» Кансатын цахилгаан схем

ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ (ШҮХЭР)

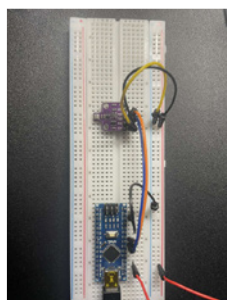
Тэгш өнцөгт (ram-air) шүхэр нь CanSat-д тохиромжтой шийдэл бөгөөд уналтын хурдыг тогтворжуулж, чиглэлээ хянах боломжийг олгодог.



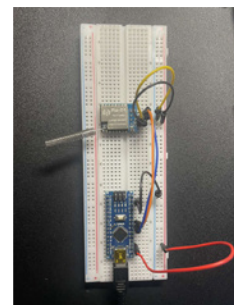
ГАЗРААС ДЭМЖИХ ТӨХӨӨРӨМЖ

- LoRa модуль – 433 MHz давтамжаар CANSAT-аас өгөгдлийг утасгүй хүлээн авна. Бага чадлаар холын зайн дамжуулалт хийхэд тохиромжтой.
- ARDUINO NANO – Өгөгдлийг боловсруулж, USB холболтоор компьютерт дамжуулна.
- Зөөврийн компьютер – Өгөгдлийг бодит хугацаанд хүлээн авч хадгалж, програм хангамжаар дүн шинжилгээ хийнэ.

ТУРШИЛТ



```
You can do other work during
Reading completed at 9772923
Temperature = 29.17 *C
Pressure = 1004.46 hPa
Humidity = 57.64 %
Gas = 66.06 KOHms
```







"САНСАРБОТ 2025" ҮНДЭСНИЙ ТЭМЦЭЭН



ТЭМЦЭЭНИЙ ДҮРЭМ

1. Ерөнхий зүйл

Монголын Сансрын Технологийн Холбоо нь жил бүр уламжлал болгон зохион байгуулах гэж буй энэхүү тэмцээн нь их, дээд сургуулийн оюутнуудад зориулсан сансрын хайгуул, олборлолт хийх зориулалттай роботын тэмцээн юм.

Тэмцээний гол зорилго нь оюутнуудын сансрын технологийн мэдлэг, ур чадварыг дээшлүүлэх, уул уурхайн салбарт шинэлэг санаачилга гаргахын зэрэгцээ, бүтээлч сэтгэлгээг өрнүүлж тодорхой асуудлыг шийдвэрлэх бодит төсөл хэрэгжүүлэн ур чадвараа сорих, бие биеэсээ суралцах явдал юм. Тиймээс уг тэмцээний гол ач холбогдол нь зөвхөн сансарт төдийгүй, дэлхий дээр тулгамдаж буй асуудлуудыг шийдвэрлэхэд туслах технологийг сурч, хөгжүүлэхэд оршино.

Нөгөөтээгүүр энэхүү тэмцээн нь зөвхөн инженерийн ур чадварыг сорих төдийгүй, хүн төрөлхтний сансрын тухай мэдлэг, танин мэдэхүйг өргөтгөх, сансрын нээлтүүд хийх алхмыг тавихад залуусыг урамшуулан дэмжих талбар юм. Энэ тэмцээн нь оролцогчдоо сансрын нууцлаг ертөнцийг судлах, сансарт хүрэх мөрөөдлөө биелүүлэх боломжийг олгож, шинжлэх ухааны тасралтгүй хөгжлийн дунд байх хэрэгтэйг таниулан хүсэл мөрөөдлийг нь бадрааж өгөх юм. Сансрын технологи нь зөвхөн сансарт хязгаарлагдахгүй, бидний өдөр тутмын амьдралдаа тулгардаг олон төрлийн асуудлын шийдлийг нээж өгдөг. Монгол Улсын эдийн засаг уул уурхайгаас ихээхэн хамааралтай учир, бид энэ салбарт оюун ухааны шинэлэг шийдлүүдийг нэвтрүүлэх, эргээд энэ салбараас шинжлэх ухаан технологи, инновацын хөгжлийг хурдасгах хөдөлгөөрт дэмжлэг үзүүлдэг байх зайлшгүй хэрэгцээ шаардлага бий болж байна.

Тэмцээний явцад бий болсон технологи, шийдлүүд нь цаашлаад уул уурхайн салбарт тулгарч буй асуудлуудыг шийдвэрлэх, нэмүү өртөг шингэсэн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэх боломжтой. Шинжлэх ухаан, технологийн хөгжилд залуусыг оролцуулах замаар Монголын эдийн засгийн ирээдүйг тодорхойлох, шинжлэх

ухаан, инженерчлэл, танин мэдэхүйн талбарт ирээдүйн тэргүүлэгчдийг бэлтгэх энэхүү тэмцээн тодорхой хувь нэмэр оруулна бид итгэж байна. Тэмцээний үр дүнд оролцогчид нь зөвхөн сансрын технологийн мэдлэг эзэмших төдийгүй, уул уурхайн салбарт өөрсдийн бүтээлч сэтгэлгээ, инновацыг нэвтрүүлэх чадвартай болно. Энэ нь Монголын ирээдүйн инженерүүдийг сансрын болон уул уурхайн салбарт тэргүүлэгч байхад нь чухал алхам болж Монгол залуусын дэлхийд болоод сансрын уудам ертөнцөд хүрэх хүсэл мөрөөдлийн түлхэх хүч болох юм.

2. Тэмцээний зорилго

Энэхүү тэмцээн нь сансар болон уул уурхайн салбарын уялдаа холбоог харуулж, инновац, инженерчлэл, шинжлэх ухааныг хослуулан хөгжүүлэх өргөн хүрээний зорилготой.

- **Технологийн хөгжил ба инновацыг дэмжих:** Сансрын технологи, уул уурхайн салбарт шинэлэг санаачилга, технологийн шийдлийг хөгжүүлэхэд оюутан залуусыг татан оролцуулах.
- **Ирээдүйн чадварлаг мэргэжилтнүүдийг бэлтгэх:** Инженерчлэл, шинжлэх ухааны салбарт бүтээлч сэтгэлгээ, ур чадвартай манлайлагчдыг төрүүлэх.
- **Шинжлэх ухаан, сансрын мөрөөдөл, танин мэдэхүйг дэмжих:** Залуусын сансар судлал болон шинжлэх ухааны сонирхлыг нэмэгдүүлж, тэднийг сансар болоод дэлхийн нэн тулгамдсан асуудлыг шийдэх шийдлүүдэд уриалан, урам зориг өгөх, сансрын технологи, сансрын судалгааны талаар олон нийтийн ойлголт, мэдлэгийг нэмэгдүүлэх.

3. Тэмцээний хэлбэр

Хоёр баг хоорондоо өрсөлдөнө. Тэднийг хооронд нь ялгахын тулд талбайн баруун гар талын багийг Коперникус бүсийн баг харин зүүн гар талын багийг Циолковский бүсийн баг гэсэн нэрээр нэрлэнэ. Тэд тодорхой талбайгаас материалын дээж олборлон, хаягдалгүйгээр тухайн материалаа өөрсдийн цуглуулах бүс рүү зөөж, дараа нь өмнөхөөс илүү сорилтыг туулан Шаклтон бүсэд тугаа өрсөлдөгчөөсөө түрүүлэн зоох ёстой.

Тэмцээний ялагч нь тогтоосон хугацаанд аль баг хамгийн их хэмжээний материалыг олборлож (өөрөөр хэлбэл хамгийн олон оноо цуглуулж) чадсан, эсвэл Шаклтонд хүрч тугаа байрлуулсан "Сарны цохилт" буюу цэвэр ялалт хийж чадсанаар тодорхойлогдоно. Тэмцээн өрнөх энэхүү бүхий л хугацаанд роботыг алсаас удирдах ба удирдагч операторууд нь тэмцээний талбай болон роботоо шууд нүдээрээ харах боломжгүй халхлагдсан удирдлагын төвөөс удирдана.

4. Тэмцээний талбай

4.1. Тэмцээний талбай нь 23м x 7м хэмжээтэй тэгш өнцөгт хэмжээнд багтсан байна. Энэ талбай дараах хэсгүүдээс бүрдэнэ:

4.2. Гарааны талбай: Энд тэмцээн эхлэх үед роботууд байрлана. Баг тус бүр гарааны талбайтай байна.

4.3. Олборлолтын бүс: Тэмцээнд нэг багт хоёр олборлолтын бүс байна.

4.3.1. Олборлолтын 1-р бүсэд 3 ширхэг дээж буюу Базальт байх бөгөөд тус бүр 25 см диаметртэй, 20 см гүн нүхэнд байрлана.

4.3.2. Олборлолтын 2-р бүсэд 2 ширхэг дээж буюу Гели-3

байх бөгөөд тус бүр 20 см диаметртэй, 20 см гүн нүхэнд байрлана байрлана.

4.3.3. Дээжийг тэмцээн зохион байгуулагч эсвэл шүүгчид олборлолтын талбайн цооногийн ёроолд байрлуулна. Дээж ямар ч байрлалаар байрлах боломжтой.

4.4. Тээврийн бүс: Роботууд зорчихдоо дамжих бүсүүд. Тээврийн бүсэд дараах хэсгүүд хамаарна.

4.4.1. Тэнгис (элсээр бүрхэгдсэн хэсэг)

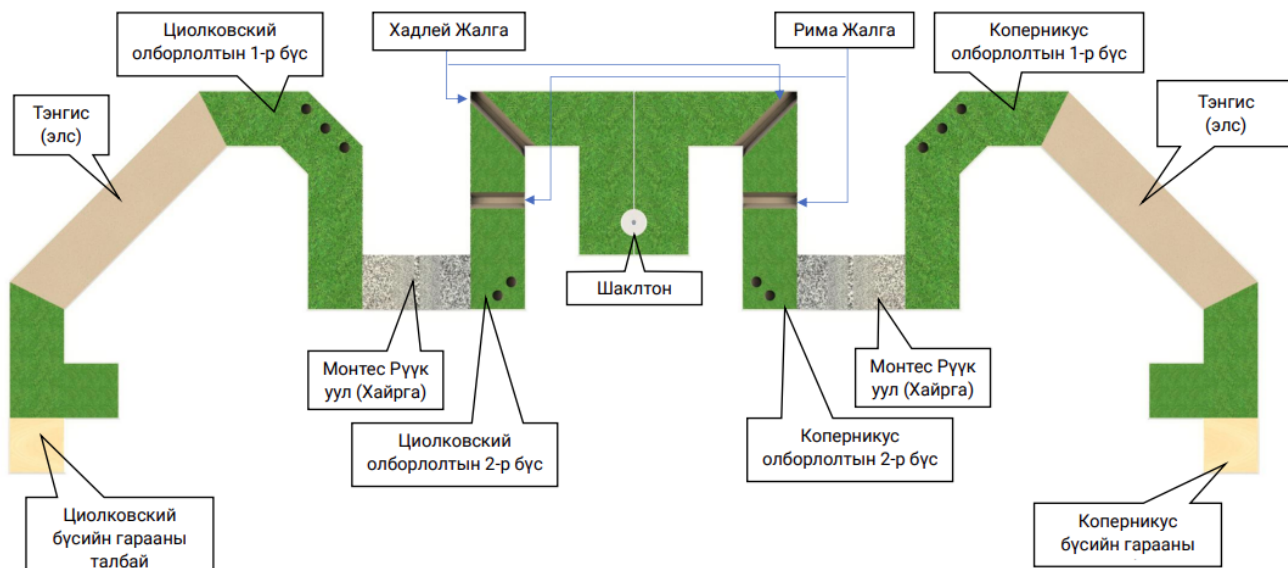
4.4.2. Монтес Рүүк уул (төв хэсэгтээ 40 см өндөр хайрган уул)

4.4.3. Рима болон Хадлей Жалга (хөрслөг ургамал бүхий хэсэгт ухсан шуудуу)

4.4.4. Шаклтоны бүс

4.5. Цуглуулах бүс: Баг тус бүрийн цуглуулсан дээжийг байрлуулах бүс. Нэг багт нэг бүс байх бөгөөд энэ бүс нь гарааны талбайн ойролцоо байх 1м x 1м хэмжээтэй талбай юм.

4.6. Шаклтон: Аль ч багийн робот зөвхөн агаараар нэвтрэх эрхтэй талбай бөгөөд талбайн голд туг хатгах нүх байрлана.



5. Роботуудын шаардлага

5.1. Роботын тоо: Баг тус бүр 1 робот ажиллуулна.

5.2. Хэмжээ: Робот нь эхлэхдээ 0.6 м (урт) x 0.6 м (өргөн) x 1м (өндөр) хайрцагт багтах ёстой.

5.2.1. Тэмцээн эхэлснээс хойш робот нь дүрмийн бусад заалтыг зөрчихгүйгээр 2 м (урт) x 2 м (өргөн) x 3 м (өндөр) эзэлхүүн бүхий орон зайн хэмжээст багтаж өөрчлөгдөж болно.

5.2.2. Робот нь нэгээс олон хэсэг болон хуваагдаж болох хэдий ч роботын бүх хэсэг нийтдээ 5.2.1 -д заасан орон зайгаас хэтэрч болохгүй

5.3. Жин: Робот нь 15 кг -аас ихгүй жинтэй байна.

5.4. Удирдлага: Роботуудыг бүрэн автоматжуулах эсвэл алсын удирдлагатай байж болно.

5.5. Эрчим хүч: Роботууд зөвхөн цахилгаан батарейгаар ажиллана. Бусад энергийн эх үүсвэр ашиглахыг хориглоно.

5.6. Робот нь Сар буюу агаар мандалгүй гараг дээр очиж байгаа тул агаар ашигласан аливаа нисэх хэрэгсэл (жишээлбэл сэнс, далавч, шүхэр зэрэг) ашиглахыг хориглоно.

6. Удирдлагын төв

6.1. Роботууд бүрэн автомат эсвэл алсын удирдлагатай байхаас үл хамааран даалгавар биелүүлж эхлэх командыг удирдлагын төвөөс илгээнэ.

6.2. Баг тус бүр удирдлагын төвтэй байх ба тэмцээн зохион байгуулагчид удирдлагын төвийн байрлах газар болон байгууламж (асар) -ийг бэлтгэсэн байна.

6.3. Тэмцээний үед зөвхөн зөвшөөрөгдсөн "операторууд" буюу хамгийн ихдээ гурав хүртэлх тооны багийн гишүүд робот уруу ямар нэгэн мэдээлэл илгээх, удирдах боломжтой.

6.4. Операторууд бүгд удирдлагын төвд байрлах ба тэмцээний талбайг харах боломжгүй халхлагдсан асарт тэмцээний талбайгаас хамгийн багадаа 20 м зайд байрлана.

6.5. Операторууд роботыг дахин эхлүүлэх үед удирдлагын төвөөс гарч болох ба энэ тохиолдолд тэмцээний талбай уруу очиж роботыг дахин эхлүүлэх байрлалд оруулсны дараа удирдлагын төвд ирж команд өгөн үргэлжлүүлнэ.

6.6. Удирдлагын төвд тэмцээн бэлдэх байдал, эхлэх хугацаа, үргэлжлэх хугацаа зэргийг харуулах зорилготой цаг байрлана.

6.7. Удирдлагын төв нь 220в (50гц) -ийн хувьсах хүчдэл бүхий цахилгааны эх үүсгэвэрт холбогдсон байна.

7. Тоглолтын үе шат

Тэмцээнд багууд дараах үндсэн үйлдлийг гүйцэтгэнэ:

7.1. Бэлтгэх: баг тус бүр роботоо гарааны бүсэд зөв байрлуулж, операторууд удирдлагын төвд очиж тэмцээн эхлэх хугацааг доош тоолж хүлээх.

7.1.1. Баг тус бүр тэмцээний бэлтгэл хугацаа 5 минутад өөрсдийн харгалзах бүсийн "цуглуулах талбай"-д тугийг байрлуулна. Тугийг тэмцээний талбайд ямар нэгэн нөлөө үзүүлэхгүйгээр хүссэн байрлалаараа байрлуулж болно.

7.2. Хайгуул: Тэмцээний үндсэн цаг эхэлсний дараа Робот тээврийн бүсийг туулан олборлолтын бүсэд нэвтэрч очих.

7.3. Олборлолт: Робот олборлолтын бүсээс дээжийг гэмтээлгүй авах.

7.3.1. Робот нь олборлолтын 1-р бүсээс ядаж нэг базальт бүрэн авч байж олборлолтын 2-р бүсэд нэвтрэх эрхтэй болно.

7.4. Тээвэрлэлт: Дээжийг зөөвөрлөн тээврийн бүсээр дамжин цуглуулах бүс рүү материалыг гэмтээлгүй хүргэх.

7.5. Цуглуулалт: Дээжийг цуглуулах бүсэд буулгаж байрлуулах. Дээж цуглуулах бүсийн талбайд роботоос бүрэн салсны дараа ямар нэгэн гэмтэлгүй бол тухайн дээжийг амжилттай цуглуулсан гэж үзнэ.

7.6. Сарны цохилт: Робот бүх олборлолтын бүсээс тус бүр ядаж нэг дээжийг авч цуглуулах талбайд амжилттай байрлуулсан тохиолдолд цэвэр ялалт хийх зорилгоор цуглуулах талбайгаас тугийг авч шаклтон бүсэд очиж

тугаа хатгах нүхэнд байрлуулна.

8. Цагийн хязгаар

8.1. Тэмцээний бэлтгэл хугацаа 5 минут байна.

8.2. Бэлтгэл 5 минутын хугацаа дууссаны дараа тэмцээн автоматаар шууд эхэлнэ. Нэг тоглолт үргэлжлэх хугацаа хамгийн ихдээ 10 минут байна.

8.3. Роботыг дахин эхлүүлэх үед хугацааг зогсоохгүй.

9. Оноо өгөх ялалт тодруулах систем

9.1. Хайгуул-1: Тэнгис (элс) тээврийн бүсийг амжилттай давсан бол 5 оноо (энэ оноог нэг л удаа авах боломжтой. Анх энэ бүсийг амжилттай нэвтэрсний дараа дахин нэвтэрсэн тохиолдолд оноо бодогдохгүй)

9.2. Базальт олборлох: Олборлолт-1 бүсээс базальт дээжийг амжилттай тээвэрлэн дараагийн бүс (Тэнгис эсвэл Монтес рүүк уул) уруу шилжиж чадсан тохиолдолд бүрд 10 оноо өгнө. (Энэ оноог нэг дээжээр нэг удаа авах боломжтой)

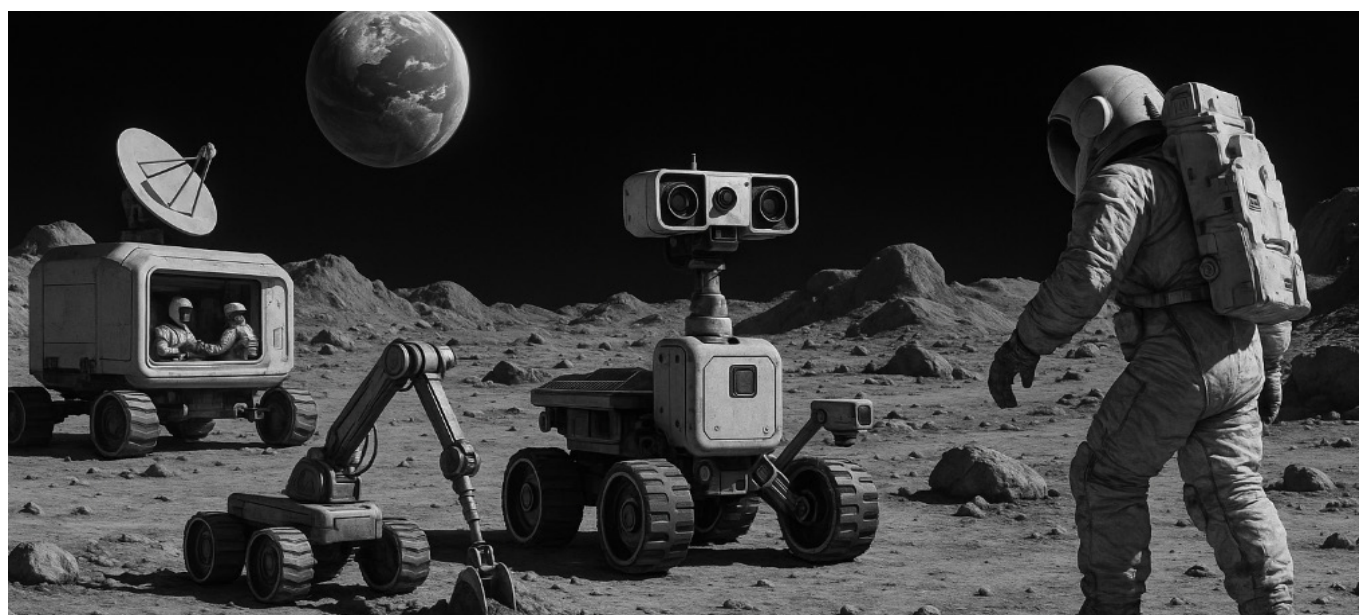
9.3. Тээвэрлэлт-1: Базальт дээжийг тээврийн бүсээр дамжуулж цуглуулах бүсэд амжилттай байрлуулах бүрд 20 оноо өгнө.

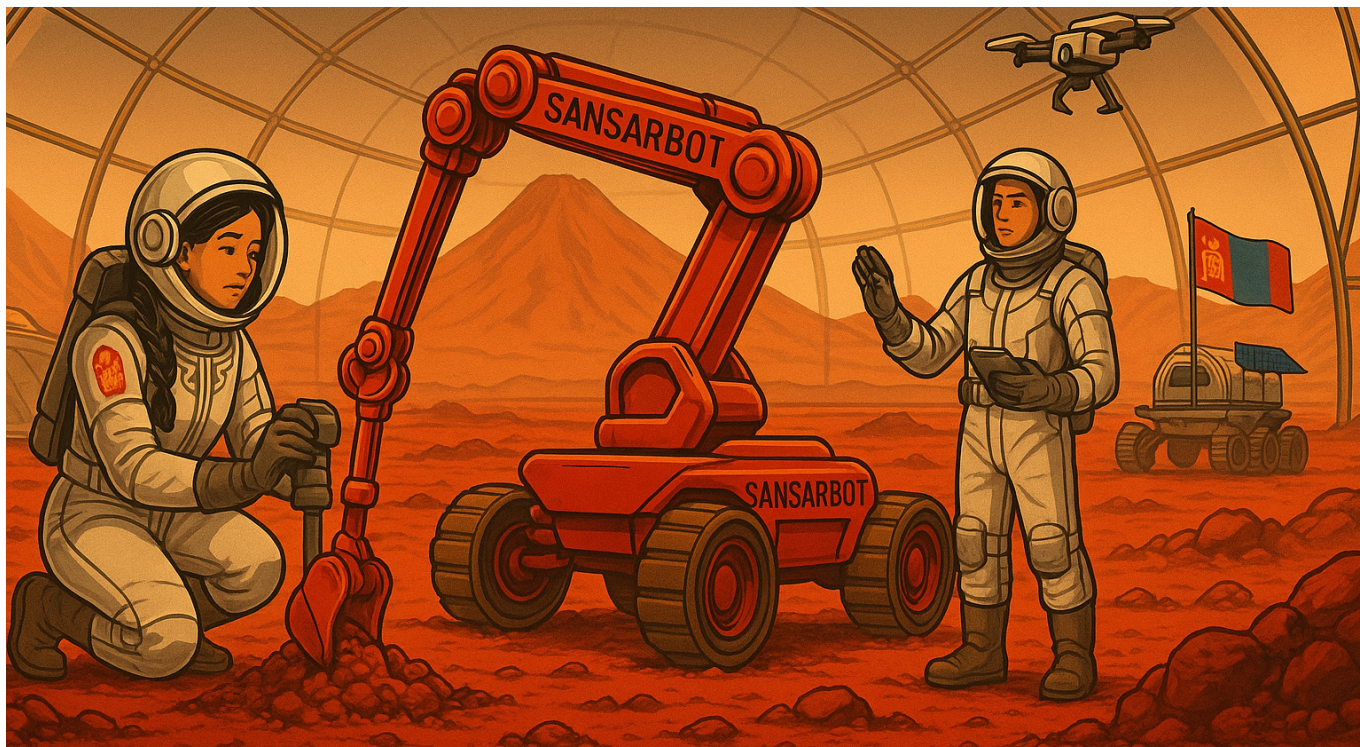
9.4. Хайгуул -2: Монтес рүүк уулыг туулж Олборлолт-2 бүсэд амжилттай нэвтэрсэн тохиолдолд 10 оноо өгнө. (энэ оноог нэг л удаа авах боломжтой. Анх энэ бүсийг амжилттай нэвтэрсний дараа дахин нэвтэрсэн тохиолдолд оноо бодогдохгүй)

9.5. Гели-3 олборлох: Олборлолт-2 бүсээс Гели-3 дээжийг амжилттай тээвэрлэн дараагийн бүс (Рима Жалга эсвэл Олборлолт-1) уруу шилжиж чадсан тохиолдолд бүрд 20 оноо өгнө. (Энэ оноог нэг дээжээр нэг удаа авах боломжтой)

9.6. Тээвэрлэлт-2: Гели-3 дээжийг тээврийн бүсээр дамжуулж цуглуулах бүсэд амжилттай байрлуулах бүрд 30 оноо өгнө.

9.7. Сарны цохилт ба Цэвэр ялалт: Цуглуулах бүсэд хамгийн багадаа 1 ширхэг Базальт дээж, нэг ширхэг Гели-3 дээжийг амжилттай байрлуулсны дараа тугийг авч шаклтон бүсэд хүрч туг хатгах цэгт амжилттай байрлуулбал цэвэр ялалт болж тэмцээн зогсоно.





10. Алдаа ба Торгууль

10.1. Талбайгаас гарах: Роботууд тэмцээний талбайгаас гарахыг хориглоно. Хэрэв энэ дүрмийг зөрчвөл 10 оноо хасна. Робот талбайгаас гарсан даруйд багууд шүүгчээс зөвшөөрөл авч роботыг дахин эхлүүлнэ.

10.2. Бүсээс гарсан: Роботууд Шаклтоны ойролцоо эсрэг багийн бүс рүү орохыг хориглоно. Хэрэв энэ дүрмийг зөрчвөл 20 оноо хасаж роботыг дахин эхлүүлнэ.

10.3. Дээж асгасан: Дээжийг буруу газарт асгасан тохиолдолд (цуглуулах бүсээс бусад газар) 5 оноо хасна.

10.4. Дээжийг гэмтээвэл 10 оноо хасна.

10.5. Дахин эхлүүлэх

10.5.1. Тэмцээний явцад роботын ажиллагаанд алдаа гарч хүний оролцоо шаардлагатай болсон тохиолдолд шүүгчдийн зөвшөөрлөөр дахин эхлүүлж болно.

10.5.2. Дахин эхлүүлсэн тохиолдолд робот гарааны талбайгаас гарна.

10.5.3. Робот дээжийг эсвэл тугийг тээвэрлэж яваад дахин эхлүүлэх тохиолдолд дээж болон тугийг анхны байрлалд буцаана.

10.5.4. Энэ тохиолдолд тухайн гүйцэтгэж байсан үйлдлийн оноо цуцлагдана.

10.6. Хасагдах нөхцөл:

10.6.1. Эсрэг багийн роботыг гэмтээсэн, эсвэл үйл ажиллагаанд нь санаатайгаар саад болсон тохиолдолд баг тэр дороо хасагдана.

10.6.2. Оператор буюу робот удирдагч нь тэмцээний талбай болон роботоо тоглолтын үед шууд харж мэдээлэл авсан тохиолдолд баг шууд хасагдана.

10.6.3. Операторуудаас өөр хүн робот удирдахад оролцож туслалцаа үзүүлбэл баг тэр дороо хасагдана.

11. Тэнцсэн тохиолдолд

Оноо тэнцсэн тохиолдолд дараах шалгуураар ялагчийг тодорхойлно:

11.1. Хамгийн богино хугацаанд тухайн оноог цуглуулсан баг.

11.2. Хамгийн богино хугацаанд тухайн онооны өмнөх даалгаврын оноог цуглуулсан баг

12. Багийн бүрэлдэхүүн

12.1. Баг тус бүр 4 ба түүнээс дээш тооны гишүүнтэй байна: операторууд, нэг хянагч.

12.2. Хянагч нь талбайн ойролцоо байх ба робот удирдах үйл ажиллагаанд оролцохгүй. Зөвхөн бэлтгэх болон дахин эхлүүлэхэд оролцоно. Хянагч нь өөрийн багийн робот буруу ажиллахад шуурхай зөвшөөрөл авч роботыг унтраах, эсвэл аюулгүй болгох, талбай болон хүрээлэн буй орчин, аливаа хүн, амьтанд хохирол учрахаас сэргийлэх үүрэгтэй.

12.3. Тоглолтын үеэр бүх гишүүд оролцох боловч операторууд л роботуудыг удирдах эрхтэй (хэрэв алсын удирдлагатай бол).

13. Дээжүүд ба Туг

13.1. Базальт дээж нь талбайн теннисний бөмбөг байна.

Хэмжээ: Диаметр: 6.54–6.86 см

Жин: 56–59.4 грамм.

Өнгө: Шар

13.2. Гели-3 дээж нь чанасан тахианы өндөг байна.

Хэмжээ: Урт (өндөр): Дунджаар 5.3–6.3 см,

Өргөн (диаметр): Дунджаар 4–4.5 см

Жин: 43-73 грамм.

13.3. Туг нь 60 см өндөр 2 см диаметр бүхий саваанд тогтоосон 10 см өндөртэй Монгол улсын төрийн далбааны жижиг хуулбар байна.

14. Робот шалгалт

Тоглолт эхлэхээс өмнө роботууд дүрмийн дагуу хэмжээс, эрчим хүчний эх үүсвэр, аюулгүй байдал зэргийг хангасан эсэхийг шалгуулна. Шалгалтад тэнцээгүй роботууд тэмцээнд оролцох эрхгүй болно.

15. Зохион байгуулалт

15.1. Тэмцээний бүртгэл: Тэмцээнд оролцохыг хүссэн баг 2025 оны 2 дугаар сарын 14-ний өдрийг дуустал дараах холбоосоор орж бүртгүүлнэ.

<https://forms.gle/QexbQmWEW9Kjy2hs6>

15.2. Тэмцээнд бүртгүүлсэн багууд бүртгэлийн хураамж 200,000 төгрөгийг 2025 оны 2 дугаар сарын 21-ны дотор төлж бүртгэлээ баталгаажуулсан байна.

15.3. Даалгаврын хэлэлцүүлэг: 2025 оны 2 дугаар сарын 21-нд зохиогдоно.

15.4. Шийдвэрлэх загварын хэлэлцүүлэг: 2025 оны 4-р сарын 26-нд зохиогдоно.

15.5. Хугацаа (урьдчилсан байдлаар): Тэмцээн 2025 оны 6 дугаар сард зохион байгуулагдана

15.6. Байрлал (урьдчилсан байдлаар): Налайх дүүрэг, Дархан ноёны худаг

15.7. Орчин: Тэмцээний талбай гадаа, хээр байрлана. Удирдлагын төв монгол гэр эсвэл асарт байрлана.

16. Аюулгүй байдал

16.1. Багууд өөрсдийн роботуудыг аюулгүй ажиллагааны дүрмийг дагаж, бусдад аюул учруулахгүй байх ёстой.

16.2. Роботууд яаралтай зогсоох боломжтой удирдлагатай байх ёстой. Шүүгчид эсвэл хянагч гишүүн энэ функцийг ашиглаж болно.

16.3. Багууд Монгол улсад мөрдөгдөж буй радио давтамжийн тухай хуульд нийцүүлэн ажиллана.

17. Шүүгчид ба шүүлт

- Тэмцээнийг шүүгчдийн баг удирдан зохион байгуулна. Шүүгчид дүрмийн дагуу шүүлт явуулна.

- Шүүгчдийн шийдвэр эцсийнх байх бөгөөд багууд хүндэтгэх ёстой.

18. Шагнал

- Тэргүүн байр: Цом болон мөнгөн шагнал

- Хоёрдугаар байр: Цом болон мөнгөн шагнал

- Инновацын шагнал: Хамгийн бүтээлч, үр ашигтай робот зохион бүтээсэн багт олгоно

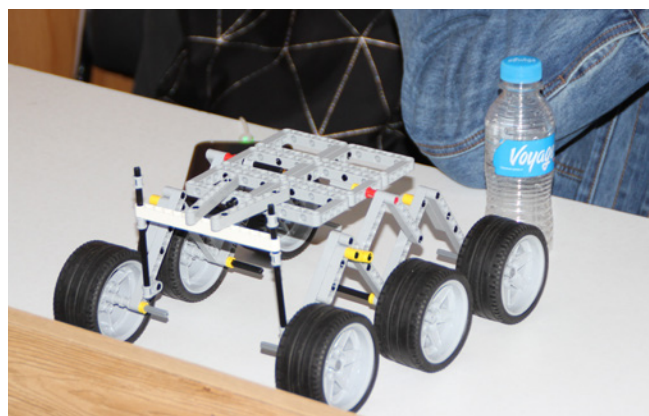


САНСАРБОТ 2025 - ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ



Сансарбот 2025 тэмцээний хэлэлцүүлэг 2025 оны 5 дугаар сарын 2-ны өдөр Монгол Улсын Их Сургуульд амжилттай зохион байгуулагдлаа.

Хэлэлцүүлгийн үеэр оролцогч багууд тэмцээний дүрэм, шаардлагуудыг хамтран хэлэлцэж, эцэслэн баталгаажуулсан бөгөөд үүний зэрэгцээ өөрсдийн боловсруулсан техникийн шийдлүүд, бүтээлүүдийн онцлогийг бусад багууд болон зохион байгуулагч нарт танилцуулсан юм. Тус хэлэлцүүлэг нь багуудын хооронд туршлага, инженерийн шинэ санаа, бүтээлч хандлагыг харилцан солилцох чухал үйл ажиллагаа болсон.





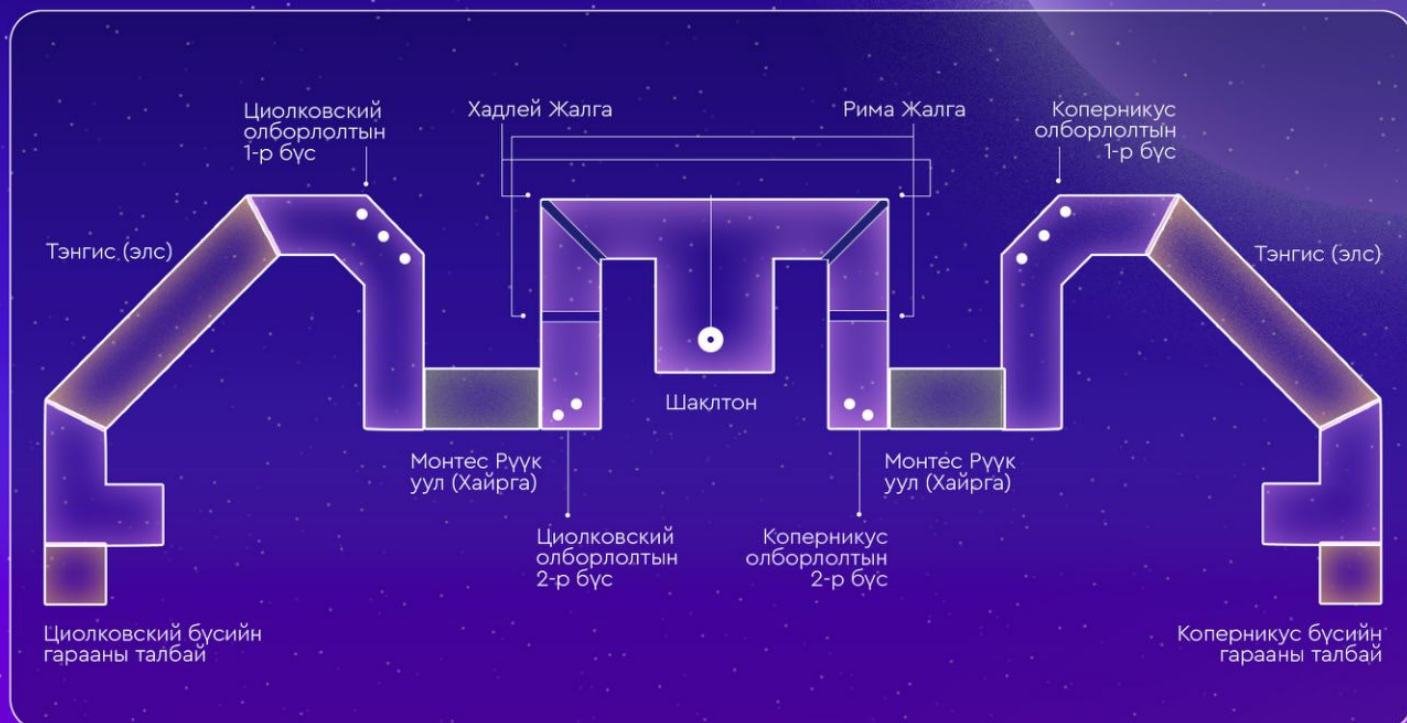
МИШЭЭЛ БАЙГАЛЬ
ОРЧИН, ТАНИН
МЭДЭХҮЙН ХҮРЭЭЛЭН

Тэмцээний Сансарбот төрөл мишээл цэцэрлэгт хүрээлэнд зохион байгуулагдсан

Мишээл сити төслийн дэд төв Мишээл байгаль орчин, танин мэдэхүйн хүрээлэн нь 2021 оны 6-р сарын 12 өдөр нээлтээ хийж иргэдэд нээлттэй үйлчилж байна.



САНСАРБОТ



2025.06.15



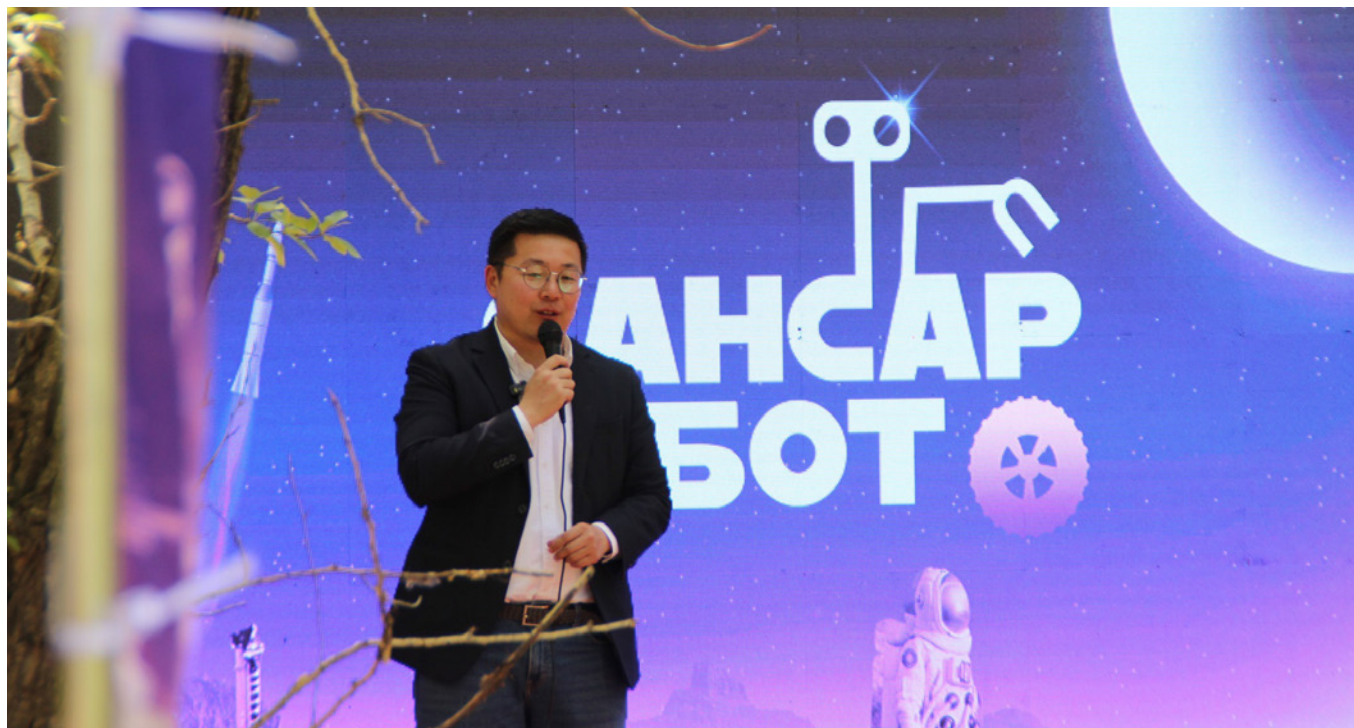
МИШЭЭЛ ЦЭЦЭРЛЭГТ
ХҮРЭЭЛЭН



09:00



MOSTA



Тэмцээний нээлтийн үеэр Монголын Сансрын Технологийн Холбооны (МОСТА) тэргүүн Д.Эрдэнэбаатар үг хэлж, оролцогчдод амжилт хүслээ.

Тэрбээр сансрын технологийн хөгжилд залуу үеийн оролцоо, бүтээлч сэтгэлгээ ямар чухал болохыг онцолж, "Сансарбот 2025" тэмцээн нь Монгол улсын инженерчлэл, робот техник, сансрын судалгааны шинэ үеийг бэлтгэхэд үнэтэй хувь нэмэр оруулах болно гэдгийг тэмдэглэн хэлсэн юм.



Кансат 2025 болон Сансарбот 2025 тэмцээнийг амжилттай зохион байгуулахад дээрх ивээн тэтгэгч, хамтран ажиллагч байгууллагууд үнэтэй хувь нэмэр оруулсан юм. Эдгээр байгууллагын дэмжлэг, оролцоо нь тэмцээний чанар, хүрээг өргөжүүлэх, оролцогчдод илүү бүтээлч, үр өгөөжтэй орчин бүрдүүлэхэд чухал үүрэг гүйцэтгэсээр байх болно.



Тэмцээнд оролцогч багууд

Сансарбот 2025 тэмцээнд оролцож буй багууд бүтэн жилийн туршид гаргасан хөдөлмөр, тууштай бэлтгэлийнхээ үр дүнг тайлагнахад бэлэн болжээ. Энэхүү тэмцээн нь зөвхөн өрсөлдөөн биш, харин мэдлэг туршлагаа хуваалцах, шинэ санаа, шийдлийг бодит орчинд хэрэгжүүлж, өөрсдийгөө сорих үнэт боломж болон өрнөж байна.



Ийнхүү тэмцээн эхлэсэн бөгөөд уралдаан нь сарны гадаргууг дуурайлган зассан тусгай бартаат талбайд явагдаж, хоёр баг тус бүр өөрсдийн бүтээсэн роботуудаар 10 минутын дотор тодорхой даалгавруудыг гүйцэтгэн оноо цуглуулах зарчмаар өрсөлдлөө. Сансрын роботын саран дээрээс дээж цуглуулах энэхүү уралдаан нь оролцогч багуудын инженер сэтгэлгээ, ур чадварыг сорьсон онцгой даалгавар байсан юм.



TELMEN RESOURCE LLC – “КАНСАТ 2025” ТЭМЦЭЭНИЙ ИВЭЭН ТЭТГЭГЧ

КАНСАТ 2025 тэмцээний ивээн тэтгэгчээр TELMEN Resource LLC ажилласан нь тус компанийн нийгмийн хариуцлагын хүрээнд шинжлэх ухаан, технологийн боловсролыг дэмжих стратегийн бодлого, залуу үеийн инженер, судлаачдыг урамшуулах зорилтыг бодитоор хэрэгжүүлсэн алхам болсон юм.

TELMEN Resource LLC нь ашигт малтмалын хайгуул, нүүрсний давхаргын хийн төсөл (CBM) хэрэгжүүлэгч уул уурхайн компани бөгөөд Монгол Улсад үйл ажиллагаа явуулж буй TMK Energy Limited-ийн охин компани юм.

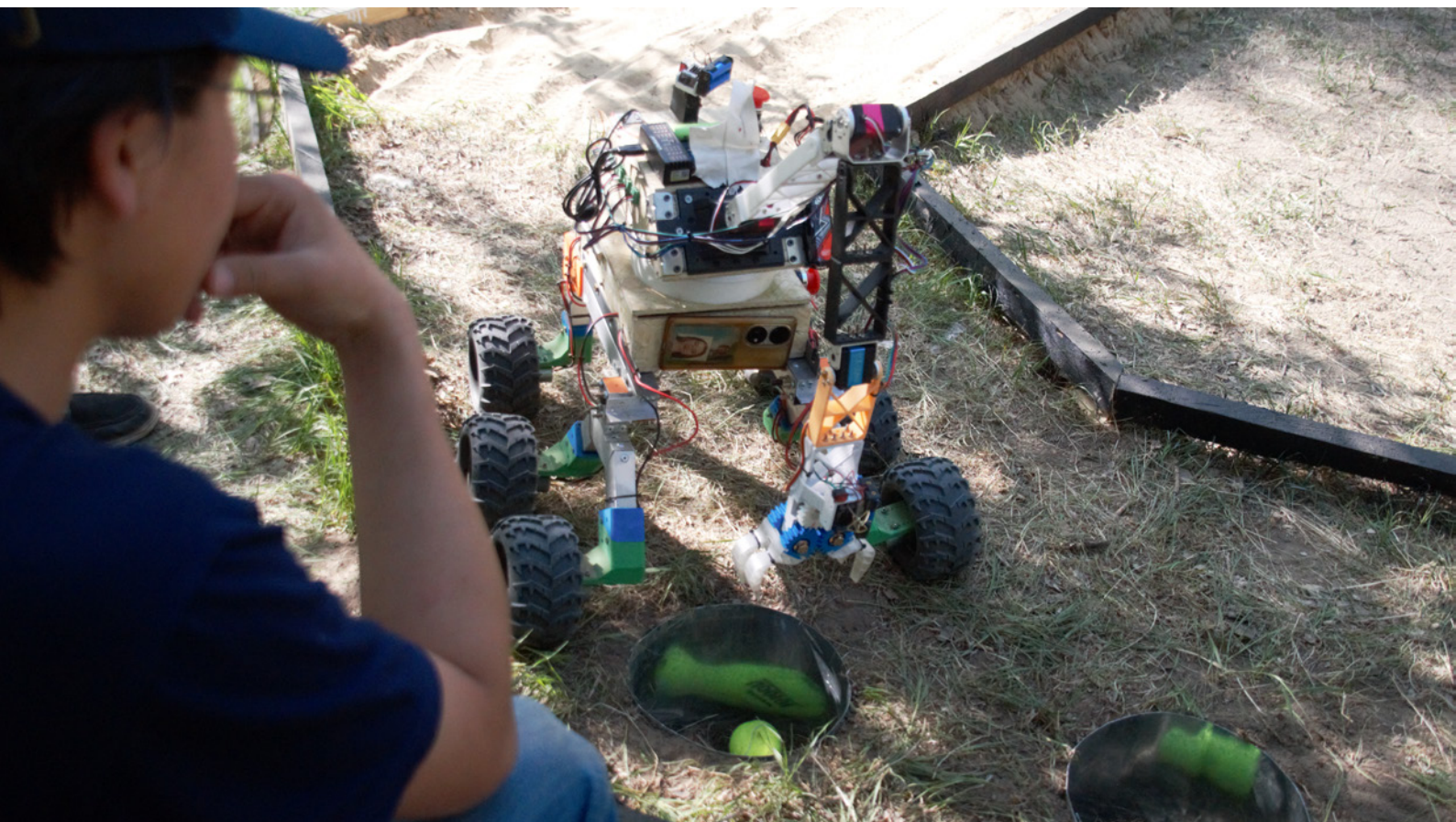
Үйл ажиллагааны үндсэн чиглэл:

- Нүүрсний давхаргын хийн (CBM) хайгуул, олборлолт
- Байгаль орчны үнэлгээ, нөхөн сэргээлтийн төлөвлөлт
- Уул уурхайн салбар дахь шинэ технологийн нэвтрүүлэлт
- Орон нутгийн хамтын ажиллагаа, нийгмийн хариуцлага





Сарны элсэн тэнгисийг гатлах – Роботууд тодорхой чиглэлд хөдөлж, гурван дээж байрласан цэгт хүрэх ёстой. Тэдгээрээс аль нэгийг сонгон авч, эхэлсэн байрлалд буцаан авчирч чадсан тохиолдолд багт бүтэн оноог олгоно.





Эмзэг дээж тээвэрлэх – Робот нь бартаатай орчин (уул, жалга)-ыг туулан, эмзэг дээж болох өндгийг хагалахгүйгээр нүхнээс авч, дахин эхлэл цэгт хүргэх ёстой. Энэ нь роботын нарийвчилсан удирдлага, мэдрэгчийн нарийвчлал шаардсан сорил байв.





Шаклтон тогоонд туг хатгах – Багууд өөрсдийн багийн тугийг “сарны өмнөд туйл” хэмээн нэрлэгдсэн Шаклтон тогооны бүсэд түрүүлж байршуулснаар ялалтыг шийдвэрлэх боломжтой.





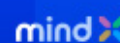
OPTIMAL NMAX LLC
"САНСАРБОТ 2025"
ТЭМЦЭЭНИЙ
ИВЭЭН ТЭТГЭГЧ

Оптималь Эн Макс ХХК нь 2018 онд байгуулагдсан бөгөөд мэдээллийн технологи, хүний нөөцийн менежмент, байгууллагын сэтгэл зүй, инноваци, судалгаа хөгжүүлэлтийн чиглэлээр ажилладаг үндэсний компани юм. Компани нь "Инновацаар дамжуулан сайн сайхан байдлыг нэмэгдүүлэх" эрхэм зорилгыг баримталж, хүн төвтэй шийдлүүдийг санал болгодог. Тус байгууллага нь сэтгэл зүйн үнэлгээ, байгууллагын уур амьсгалын үнэлгээ болон ажилтнуудын ажлын бүтээмж, сайн сайхан байдлыг дэмжих ухаалаг платформуудыг амжилттай хөгжүүлэн нэвтрүүлж байна.

Үүнээс гадна боловсрол, шинжлэх ухаанд суурилсан хамтын ажиллагаагаа өргөжүүлэн, Монгол Улсын Их Сургуулийн Физикийн тэнхимтэй урт хугацааны хамтын ажиллагааны санамж бичиг байгуулж, боловсрол, судалгааны салбарт хамтран ажиллахаар болсон.

Тус компани нь Монгол Улсыг төлөөлөн Физикийн 55 дахь удаагийн олон улсын олимпиадад оролцох баг тамирчдыг сонгон шалгаруулах, бэлтгэл хангах үйл ажиллагаанд санхүүгийн болон мэргэжлийн дэмжлэг үзүүлж байна.

Мөн сансрын технологийн боловсролд хувь нэмэр оруулах зорилгоор "СансарБот 2025" тэмцээнийг ивээн тэтгэж, оюутан, залуусын хөгжлийг дэмжих төсөл, хөтөлбөрүүдийг хэрэгжүүлэн, нийгмийн сайн сайханд чиглэсэн олон талт үйл ажиллагааг амжилттай хэрэгжүүлж байна.



Improving well-being with innovation

Багуудын удирдлагын шийдлүүд



Хамгийн хурдан робот шалгаруулах уралдаан

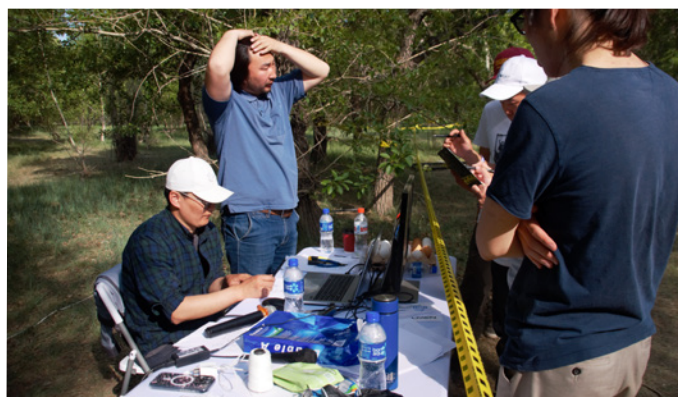


Багуудын роботын загвар, шийдлүүд



Сансарбот 2025 тэмцээнд оролцсон эдгээр роботуудын загвар, шийдлүүд нь оролцогч багуудын инженерийн ур чадвар, багийн ажиллагаа, бүтээлч сэтгэлгээний илэрхийлэл юм. Роботуудын загвар, хийц, гүйцэтгэл нь баг тус бүрийн өвөрмөц шийдлийг илтгэж, даалгавар, сорилтуудыг даван туулахад чиглэсэн байв.

Тэмцээний үеэр болсон олон талт үйл ажиллагааны үеийн зурагнууд



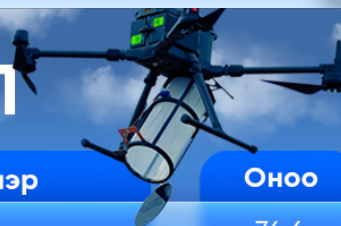
КАНСАТ ТӨРӨЛ

№	Сургуулийн нэр	Багийн нэр	Оноо
1	МУИС-ийн МТЭС	QoTspace	90.6
2	ШУТИС-МХТС	High Tech I	88
3	ШУТИС-МХТС	High Tech II	86.6
4	ШМ – Технологийн коллеж	New Space	80.6



БУЦАГЧ ТӨРӨЛ

№	Сургуулийн нэр	Багийн нэр	Оноо
1	МУИС-ийн МТЭС	NUMRoverX	76.6
2	ШУТИС-МХТС	High Tech II	74.4
3	ҮБХИС	Аравт 2	71.5
4	ШУТИС-МХТС	High Tech I	59.4



САНСАРБОТ ТӨРӨЛ

№	Сургуулийн нэр	Багийн нэр
1	ҮБХИС	Аравт
2	ШУТИС-МХТС	Buzz lightyear
3	Эрдэнэ цогцолбор	EiT-BOT



ТЭМЦЭЭНИЙ ШАГНАЛ ГАРДУУЛАХ ЁСЛОЛ



ТЭМЦЭЭНИЙ ШАГНАЛ ГАРДУУЛАХ ЁСЛОЛ



ТЭМЦЭЭНИЙ ШАГНАЛ ГАРДУУЛАХ ЁСЛОЛ



САНСАРБОТ 2025

