

ISSUE 3 | OCTOBER 2024

КАНСАТ 2024



Бичил хиймэл дагуул,
ровер зохион бүтээх
үндэсний VII дугаар тэмцээн



КАНСАТ СЭТГҮҮЛ

ҮНДЭСНИЙ 7 ДУГААР ТЭМЦЭЭНИЙ ТОЙМ

ЭРХЛЭН ГАРГАСАН:

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

КАНСАТ 2024 СЭТГҮҮЛИЙН РЕДАКЦИЙН ЗӨВЛӨЛ

Ерөнхий редактор:

Ж.ГҮРРАГЧАА

Гишүүд:

С.ДЭМБЭРЭЛ
Д.ЭРДЭНЭБААТАР
Т.ТӨРТОГТОХ
Т.БЭГЗСҮРЭН
Д.САМБУУ
Д.ХОС-ЭРДЭНЭ

Хэвлэлийн эх бэлтгэсэн:

У.ТӨГӨЛДӨР

КАНСАТ



2023

2022

2016

2015

2013

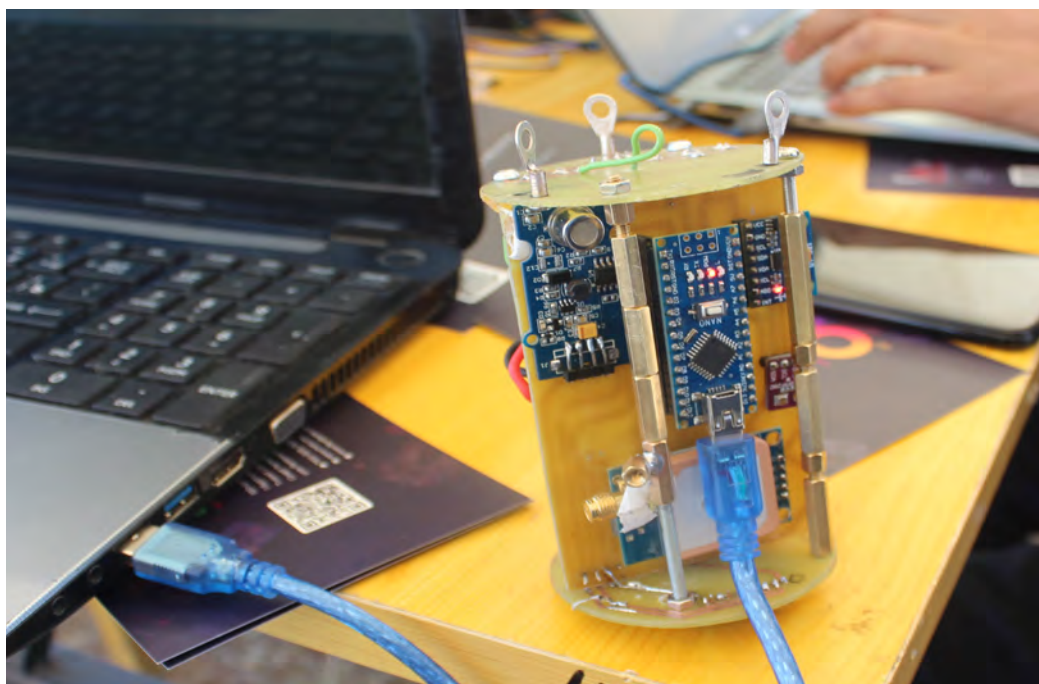
2013

2012

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 ЭЛЕМЕНТУҮДИЙГ 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 БУЙ 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-ЫН ОДОН ОРОН ГЕОФИЗИКИЙН ХҮРЭЭЛЭНГИЙН САНСАР СУДЛАЛЫН ТӨВ, ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ, СПЭЙС АКАДЕМИ ЗЭРЭГ БАЙГУУЛЛАГУУД ХАМТРАН 2024 ОНД ЗОХИОН БАЙГУУЛЖ БАЙНА.



КАНСАТ ТЭМЦЭЭНИЙГ МОНГОЛ УЛС ЗОХИОН БАЙГУУЛСАН ТҮҮХЭН ТОВЧООН

КАНСАТ (CANSAT) нь хиймэл дагуулын ихэнх шинж чанарыг агуулсан бяцхан төхөөрөмж бөгөөд ("can" – лааз, "satellite" – хиймэл дагуул) лаазанд багтах хэмжээний бичил хиймэл дагуул юм.

Монгол Улсын Их Сургуулийн (МУИС) Физик Электроникийн Сургууль (ФЭС) болон Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургуулийн (ШУТИС) Механик Инженерийн Сургууль (МИС)-ийн хамтарсан NUMSAT болон GIANT багууд 2012 онд Европын "КАНСАТ" бичил хиймэл дагуулын гурав дахь удаагийн олон улсын тэмцээнд Монгол Улсаа төлөөлөн оролцож алт болон хүрэл цомын эзэд болсноор Кансат тэмцээн Монгол улсад зохиогдох үндэс суурийг тавьсан. Энэхүү Европын КанСат олон улсын тэмцээн нь Испаний Мадрид хотноо 2012 оны долдугаар сарын 26-28-ны хооронд Мадридын Политехникийн Их Сургууль дээр болж өнгөрсөн.

Монгол улсын багууд тэмцээний Телеметри төрөл буюу КанСат-ыг 1000-1500м хүртэл пуужингаар хөөргөөд шүхрээ задалж алгуур

унах явцдаа хэмжилтийн параметрууд, датагаа газрын станц руугаа дамжуулах төрөлд оролцсон. Тэмцээнд оролцохын тулд хамтарсан багийн оюутан судлаач нар эх орондоо сургалт семинараа үр дүнтэй явуулж, анхны загваруудаа бүтээж, нарийн деталь, эд ангиудыг гадаад улсаас захиалж, микросхем угсрах, схемүүдийн харилцан үйл ажиллагааг зохицуулдаг удирдлагын хавтангуудыг холбох, програмчлах зэргээр бүгдийг өөрсдийн гараар хийж анхны хөөргөлтийн туршилтаа нисэх загварын модель ашиглан хийх зэргээр бэлтгэн оролцсон.

cansats in europe



» Европын Кансат олон улсын тэмцээний шагналын цомууд



Европын Кансат олон улсын тэмцээнд оролцсон багийн гишүүд, 2013 он

КАНСАТ 2013 - ҮНДЭСНИЙ АНХДУГААР ТЭМЦЭЭН

Монгол Улсын Засгийн газар 2012 оны 137 тоот тогтоолоор “Үндэсний хиймэл дагуул хөтөлбөр”-ийг баталсан бөгөөд сансрын технологийг хөгжүүлэх, нутагшуулах чиглэлээр Мэдээллийн Технологи, Шуудан, Харилцаа Холбооны Газар (МТШХХГ), Харилцаа Холбооны Зохицуулах Хороо (ХХЗХ) анхаарал тавин ажиллаж байна. Монгол Улсын Ерөнхий сайдын ивээл доор “КАНСАТ” үндэсний уралдааныг 2013 оны 5 сарын 19-ний өдөр “Хиймэл дагуул - Бидний тэмүүлэл” уриатайгаар анх удаа амжилттай зохион байгуулсан. Энэхүү уралдааны үндсэн зорилго нь Монголын инженерүүд, эрдэмтэн судлаачид, оюутан залуус болон олон нийтийн байгууллагуудыг сансар судлал, сансрын технологийг хөгжүүлэн нутагшуулах, үндэсний хиймэл дагуул хөөргөх, эзэмших, ашиглах ажилд татан оролцуулах, улмаар олон улсын түвшинд нийцсэн үндэсний сонирхогчийн хиймэл дагуул зохион бүтээж ашиглах, сансрын инженерчлэл болон сансар судлалын боловсролыг хөгжүүлэх, сансрын инженерчлэлийн мэргэжилтэнг дотооддоо бэлтгэх бааз суурийг бэхжүүлэх зорилготой юм. Кансат 2013 үндэсний анхдугаар уралдаанд ШУТИС-МИС, ШУТИС-КТМС, ШУТИС-МХТС, МУИС-МТС, МУИС-ФЭС, ХААИС, БХИС-ийн нийт 6 багийн багш, оюутнууд оролцсон.



ТЭМЦЭЭНИЙ ДЭМЖИГЧ БАЙГУУЛЛАГУУД



MobiCom





Кансат 2013

» Тэмцээний нээлт. Ерөнхий ивээн тэтгэгчийн нэрэмжит цойлуур хөөрөх агшин



» Тэмцээний нээлт.



» МУИС-ФЭС-ийн багийн гишүүд чиглүүлэх сургалтын үеэр



» ШУТИС-МИС-ийн багийн гишүүд тэмцээний үеэр



» МУИС-МХТС-ийн багийн гишүүд чиглүүлэх сургалтын үеэр



» ШУТИС-МИС-ийн багийн гишүүд тэмцээний үеэр



» МУИС-ФЭС-ийн G-Mobile баг 3-р байрт шалгарсан



КАНСАТ 2014 - ҮНДЭСНИЙ ХОЁРДУГААР ТЭМЦЭЭН

2013 онд Монгол Улсын Ерөнхий сайдын ивээл дор “Хиймэл дагуул-Бидний тэмүүлэл” уриатайгаар “КАНСАТ” үндэсний уралдааныг Монголд анх удаа зохион байгуулсан. Тэмцээнээс шалгарсан баг Япон улсад зохиогдсон олон улсын тэмцээнд улсаа төлөөлөн оролцсон. 2014 онд “Хиймэл дагуул-Бидний гараар” уриатайгаар “КАНСАТ” үндэсний хоёрдугаар уралдааныг зохион байгуулсан. Үндэсний хоёрдугаар тэмцээнд гурван их, дээд сургуулийн 6 баг оролцсон бөгөөд МУИС-ийн ФЭС-ийн 1 баг, МУИС-ийн Хэрэглээний Шинжлэх Ухаан Инженерчлэлийн сургуулийн 1 баг, МУИС-ийн МТС-ийн 1 баг, ШУТИС-ийн ХМТС-ийн 1 баг, ШУТИС-ийн КтМС-ийн 1 баг, Батлан хамгаалах их сургуулийн 1 баг нийт 6 багийн 30 оюутан, 6 багш бүхий бүрэлхүүнтэй багууд өрсөлдсөн юм. Оролцогч багуудыг “Мэдээлэл Холбооны Сүлжээ” ТӨК, “Монголын Цахилгаан Холбоо” ХК, Мобиком корпораци, Исатком компани, Тридум эсекюрити компани болон Монкабель компани зэрэг мэдээлэл холбооны тэргүүлэгч компаниуд ивээн тэтгэн оролцсон. Тэмцээний талаар цуврал нэвтрүүлгийг Монгол HD телевиз бэлтгэн олон нийтэд толилуулсан.



ТЭМЦЭЭНИЙ ИВЭЭН ТЭТГЭГЧ БАЙГУУЛЛАГУУД





» Тэмцээнд оролцогч багууд нээлтийн үеэр



» ШУТИС-ийн КТМС-ийн баг тэмцээнд амжилттай оролцож 2-р байрт шалгарсан



» БХИС-ийн Тэнгэрийн харуул баг



» ШУТИС-ийн ХМТС-ийн SCT-TELECOM баг



» МУИС ФЭС-ийн Link square баг тэмцээний тэргүүн байрт шалгарсан



» МУИС ФЭС-ийн Stratosphere баг тэмцээний 3-р байрт шалгарсан



» МУИС МТС-ийн Орбит баг



» Тэмцээний шүүгчдийн баг



» Кансат пуужингаас салах агшин

КАНСАТ 2015 - ҮНДЭСНИЙ ГУРАВДУГААР ТЭМЦЭЭН

Мэдээллийн технологи, шуудан, харилцаа холбооны газар (МТШХХГ) Ерөнхий сайдын ивээл дор “Хиймэл дагуул - бидний тэмүүлэл” сэдэвт “КАНСАТ” сонирхогчийн хиймэл дагуул зохион бүтээх үндэсний гуравдугаар уралдааны чиглүүлэх сургалтыг МУИС-ийн ФЭС-ийн Нано Хиймэл Дагуул Хөгжүүлэлтийн Лабораторитой хамтран 2015 оны 4-р сарын 18-наас 4-р сарын 26-ны өдрүүдэд зохион байгуулсан. Энэхүү гуравдугаар тэмцээнд дөрвөн их, дээд сургуулийн долоон баг МУИС-ийн Шинжлэх Ухааны Сургуулийн “NUM-SAT 1” баг, “NUM-SAT 2” баг, ШУТИС-ийн Мэдээлэл Холбоо Технологийн Сургуулийн “Sict-DDISH” баг, “SUPERCOR” баг, Батлан Хамгаалахын Их Сургуулийн “Тэнгэрийн харуул” баг, Хөдөө Аж Ахуйн Их Сургуулийн “AGRO-E.T.S” баг, ШУТИС-ийн Механик, тээврийн сургуулийн “GIANT” баг нийт 7 багийн 44 оюутан, 7 багш бүхий бүрэлхүүнтэй багууд өрсөлдсөн юм. Нийт оролцогч багуудыг “Мэдээлэл Холбооны Сүлжээ” ТӨК, “Монголын Цахилгаан Холбоо” ХК, Исатком компани, ДДИШ ТВ ХХК, болон Монкабель Системс ХХК зэрэг мэдээлэл холбооны тэргүүлэгч компаниуд ивээн тэтгэн оролцсон. 25 дугаар суваг телевиз уг тэмцээний талаарх 6 цуврал нэвтрүүлгийг бэлтгэн олон нийтэд хүргэсэн.



ТЭМЦЭЭНИЙ ИВЭЭН ТЭТГЭГЧ БАЙГУУЛЛАГУУД





» Тэмцээнд оролцогч багууд нээлтийн үеэр



» МУИС ШУС-ийн NUMSAT-2 баг тэмцээний тэргүүн байрт шалгарсан



» МУИС ШУС-ийн NUMSAT-2 баг тэмцээний дэд байр



» ШУТИС-ийн МТС-ийн GIANT баг гутгаар байр эзлэв



» БХИС-ийн Тэнгэрийн харуул баг тэмцээний үеэр



» ШУТИС ХМТС-ийн SUPERCOM баг



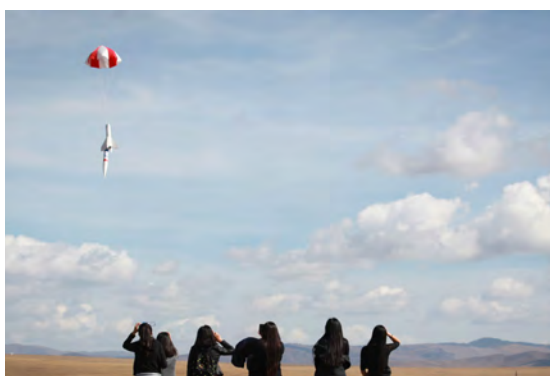
Тэмцээнийг ивээн тэтгэгчдийн төлөөлөлд дурсгалын зүйл гардуулав



» Тэмцээний шүүгчдийн баг



“Монголын үндэсний хиймэл дагуул” хөтөлбөрийн хүрээнд Монгол улсын Ерөнхий сайдын ивээл дор жил бүр уламжлал болгон зохион байгуулдаг “Хиймэл дагуул-Бидний гараар” сэдэвт “Кансат” тэмцээнийг Харилцаа холбоо, мэдээллийн технологийн газар, Харилцаа Холбооны Зохицуулах Хороо дөрөв дэх жилдээ зохион байгуулсан. Энэ жилийн тэмцээнийг Ази Номхон Далайн Сансрын Хамтын Ажиллагааны Байгууллага (APSCO) хамтран зохион байгуулснаар хүрээгээ тэлэн олон улсын тэмцээн болж, Бүгд Найрамдах Турк Улс, Бүгд Найрамдах Индонез Улсын багууд манай улсын МУИС, ШУТИС, БХИС-ийн оюутнуудтай сонирхогчийн хиймэл дагуул хөөргөж ур чадвар, авхаалж самбаагаа сорьсон. АНДСХАБ-ыг төлөөлөн Ерөнхий нарийн бичгийн даргын орлогч Др.Эгэмен Озалп болон Боловсрол, сургалт, мэдээллийн сангийн удирдлагын ажилтан Су Күн /Сюзан/ нар монгол улсад ирсэн.



ТЭМЦЭЭНИЙ ИВЭЭН ТЭТГЭГЧ БАЙГУУЛЛАГУУД





» Турк улсын баг тэмцээнд тэргүүн байранд шалгарсан



» МУИС ШУС-ийн NUMSAT-1 баг тэмцээний дэд байрт шалгарсан



» Индонез улсын баг тэмцээний дэд байр шалгарсан



» ШУТИС-ийн МехТС-ийн GIANT-2 баг гутгаар байр эзлэв



» БХИС-ийн Тэнгэрийн харуул баг гуравдугаар байрт шалгарсан



» МУИС ШУС-ийн NUMSAT-2 баг



» ШУТИС ХМТС-ийн SICT баг



» ШУТИС-ийн МехТС-ийн GIANT-1

КАНСАТ 2022 - ҮНДЭСНИЙ ТАВДУГААР ТЭМЦЭЭН

Монгол Улсад сансрын технологийг хөгжүүлэх, үндэсний боловсон хүчнийг бэлтгэх, шинжлэх ухааныг таниулан сурталчлах, түгээн дэлгэрүүлэх ач холбогдол бүхий энэ тэмцээнийг 2022 онд Цахим Хөгжил Харилцаа Холбооны Яам, ШУА-ийн Одон Орон Геофизикийн Хүрээлэнгийн Сансар Судлалын Төв, Монголын Сансрын Технологийн Холбоо ТББ, МУИС, ШУТИС, Спэйс Академи, зэрэг байгууллагууд хамтран зохион байгууллаа. Кансат тэмцээнийг анх 2013 онд Монгол Улсын Ерөнхий сайдын ивээл доор “Хиймэл дагуул-Бидний тэмүүлэл” уриатайгаар зохион байгуулснаас хойш 2016 он хүртэл 4 удаагийн үндэсний тэмцээн зохиогдож, түүнээс хойш 2022 он хүртэл зохиогдолгүй түр завсарлаад байсан юм. Энэ жилийн тэмцээний онцлог нь ровер буюу буцагчийн төрөл шинээр нэмэгдсэн.



» Тэмцээний шүүгчид

» Нисэх Бэлэн Байдлын Үзлэгийн дараа

КАНСАТ 2022 ҮНДЭСНИЙ 5-Р ТЭМЦЭЭНД ДОТООДЫН **8 ИХ, ДЭЭД СУРГУУЛЬ, КОЛЛЕЖИЙН 90 ГАРУЙ ОЮУТАН ЗАЛУУСААС БҮРДСЭН** 14 БАГ ӨӨРСДИЙН КАНСАТ БОЛОН БУЦАГЧ РОВЕРУУДАА ЗОХИОН БҮТЭЭЖ **АВХААЛЖ САМБАА, ОЮУН УХААН, МЭДЛЭГ ЧАДВАРАА СОРИН ӨРСӨЛДӨВ.**



КАНСАТ 2022 ҮНДЭСНИЙ 5-Р ТЭМЦЭЭНИЙ ЕРӨНХИЙ ИВЭЭН ТЭТГЭГЧЭЭР “МОНГОЛСАТ НЭТВОРКС” ХХК АЖИЛЛАВ.



» Буцагч төрлийн тэргүүн байр - МУИС-ШУС-ийн NUMSAT баг



» Буцагч төрлийн дэд байр - МУИС-ШУС-ийн WERSAT баг



» Буцагч төрлийн 3-р байр - БХИС-ийн АРАВТ баг



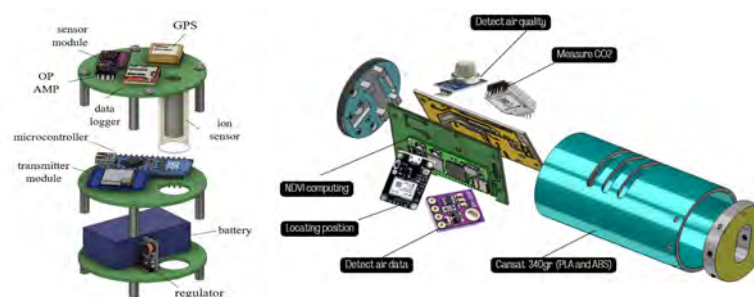
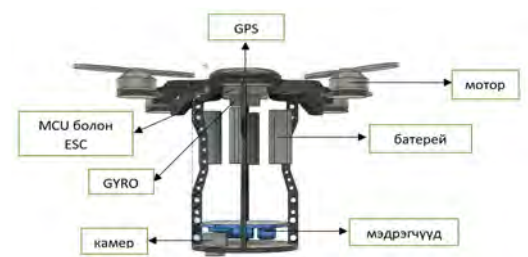
» Кансат төрлийн тэргүүн байр - ШУТИС ХМТС HighTech баг



» Кансат төрлийн дэд байр - NEW SPACE /Шинэ Монгол технологийн коллеж/

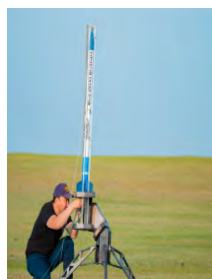
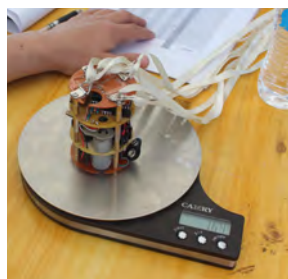


» Кансат төрлийн 3-р байр - БХИС-ийн АРАВТ баг



КАНСАТ 2023 - ҮНДЭСНИЙ ЗУРГААДУГААР ТЭМЦЭЭН

Инженер, Техник технологи, Шинжлэх Ухааны чиглэлээр суралцагч оюутан залуусын дунд зохион байгуулагддаг Хиймэл дагуул, Робот зохион бүтээж өрсөлддөг "Кансат-2023" үндэсний VI тэмцээн 2023-06-16-ны өдөр Налайх дүүргийн Дархан ноёны худагт Цахим Хөгжил Харилцаа Холбооны Яам, ШУА-ын Одон Орон Геофизикийн Хүрээлэнгийн Сансар Судлалын Төв, Монголын Сансрын Технологийн Холбоо ТББ, МУИС, ШУТИС, Спэйс Академи зэрэг байгууллагууд хамтран зохион байгууллаа. Жилээс жилд тэмцээнд тэмцээнд оролцогчдын тоо нэмэгдэн хүрээгээ тэлсээр байна.

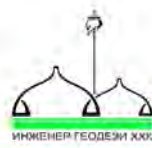


» Тэмцээний шүүгчид

КАНСАТ 2023 ҮНДЭСНИЙ 6-Р ТЭМЦЭЭНД ДОТООДЫН **9 ИХ, ДЭЭД СУРГУУЛЬ, КОЛЛЕЖИЙН 150 ГАРУЙ ОЮУТАН ЗАЛУУСААС БҮРДСЭН 22 БАГ ӨӨРСДИЙН** КАНСАТ БОЛОН БУЦАГЧ РОВЕРУУДАА ЗОХИОН БҮТЭЭЖ **АВХААЛЖ САМБАА, ОЮУН УХААН, МЭДЛЭГ ЧАДВАРАА СОРИН ӨРСӨЛДӨВ.**



КАНСАТ 2022 ҮНДЭСНИЙ 6-Р ТЭМЦЭЭНИЙ
ЕРӨНХИЙ ИВЭЭН ТЭТГЭГЧЭЭР "МОНГОЛСАТ
НЭТВОРКС" ХХК, ИВЭЭН ТЭТГЭГЧЭЭР ДДЭШТ ВХХК,
ИНЖЕНЕР ГЕОДЕЗИ ХХК ХАМТРАН АЖИЛЛАЛАА.





» Буцагч төрлийн тэргүүн байр - МУИС-ШУС-ийн PI-23 баг



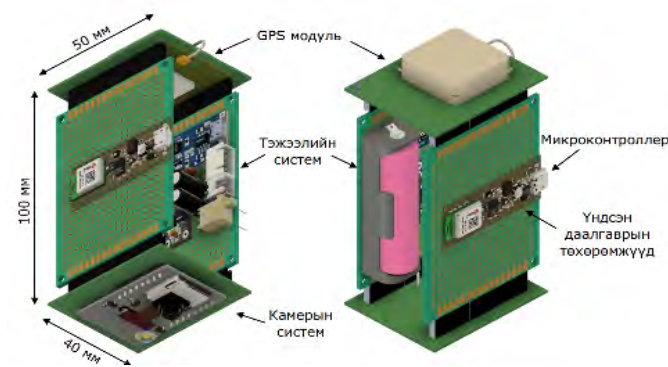
» Буцагч төрлийн дэд байр - МУИС-ШУС-ийн NUMSAT баг



» Буцагч төрлийн 3-р байр - ШУТИС-МХТС High Tech баг



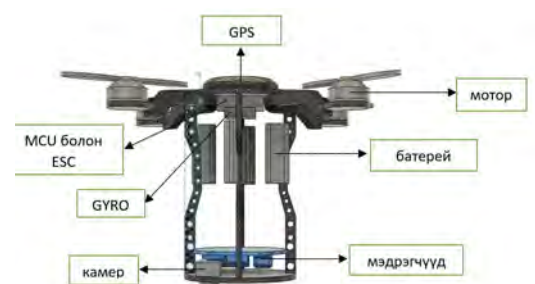
» Кансат төрлийн тэргүүн байр - ШУТИС МХТС HighTech баг



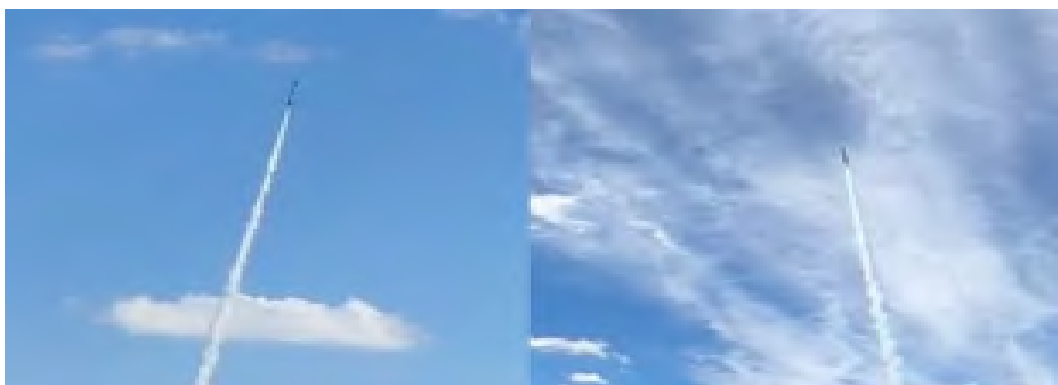
» Кансат төрлийн дэд байр - МУИС-ШУС-ийн Voyager-0 баг



» Кансат төрлийн 3-р байр - ШУТИС-МехТС-ийн GIANT баг



КАНСАТ 2024 - ҮНДЭСНИЙ ДОЛООДУГААР ТЭМЦЭЭН



ТЭМЦЭЭНИЙ ДҮРЭМ

КАНСАТ 2024 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 РОВЕР

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 26 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 15 оноо, ШИЙДВЭРЛЭХ ЗАГВАРЫН ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ 15 оноо, НИСЭХ БЭЛЭН БАЙДЛЫН ҮЗЛЭГ 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 дүнгэн гаргаж өмнөх хөгжүүлэлтийн үеэс авсан оноог нэмж тэмцээний ялагчийг тодруулна. Гүйцэтгэлийг үнэлэхдээ дараах зарчмыг баримтална. Кансат төрлийн хөөргөлт гүйцэтгэлийн оноо нь үндсэн даалгаврын гүйцэтгэл 30, 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. Үүнд:

- 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 даалгаврын санаа, ач холбогдол, бүтээлч байдал, шийдэл, мэдээлэл дамжуулалт болон биелэлтэд үндэслэн багт бүрэн оноо буюу 30 оноо өгнө.

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

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

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

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.



ИВЭЭН ТЭТГЭГЧ

КАНСАТ 2024 ҮНДЭСНИЙ
ДОЛООДУГААР ТЭМЦЭЭНИЙ ИВЭЭН
ТЭТГЭГЧЭЭР "ОНДО" ХХК 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 онлайнаар бөглөж 2023 оны 02 сарын 03-ны 23:59 цагаас өмнө бүртгүүлнэ
- Зохион байгуулалтын тодорхой хязгаарлалтаас болоод тэмцээнд оролцогч багийн тоог хамгийн ихдээ 15 байхаар тогтоосон бөгөөд үүнээс олон баг бүртгүүлсэн тохиолдолд түрүүлж бүртгүүлсэн 15 багийг сонгоно
- Багууд өөрийн гэсэн оноосон нэртэй байна
- Багууд тэмцээний дараа байгаль орчны цэвэр байдлыг хангана.

"КАНСАТ"-Д ТАВИГДАХ ЕРӨНХИЙ ШААРДЛАГА

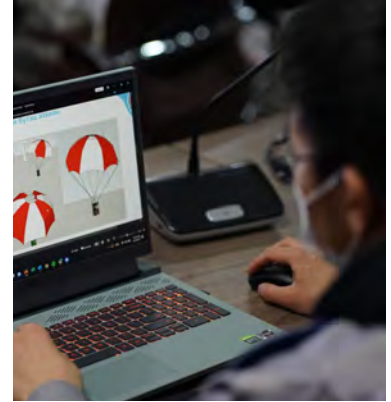
- КАНСАТ нь хөөргөгчид байрлуулахаас өмнө нь 330мл стандартын ундааны лаазны (115мм-ийн өндөртэй, 66 мм-ийн диаметртэй) хэмжээтэй байна. Хөөргөгчөөс салсны дараа өөрийн хэлбэр дүрсийг дурын байдлаар өөрчилж болно.
- КАНСАТ хөөргөгчөөс салсны дараа газарт зөөлөн газардахын тулд нисэх хэрэгслийг (шүхэр) 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 цойлуураас салсны дараа ажиллаж эхэлнэ. Үүний тулд Кансат нь цойлуураас салсныг мэдрэх мэдрэгчтэй байх ба Цойлуур дотор байхдаа ямар нэгэн радио дохио илгээхийг хориглоно.
- 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-ийн нэг хэсэг гэж үзэхгүй бөгөөд хөөргөгчид байрлахдаа 70мм өндөртэй, 130 мм-ийн диаметртэй цилиндр эзлэхүүнд багтах шаардлагатай.
- БУЦАГЧ-ийн нийт масс нь 1кг-аас хэтрэхгүй байна.
- Нисэх хэрэгсэл буюу шүхэр 200 граммаас хэтрэхгүй масстай байна.



ТЕХНИКИЙН БАРИМТ БИЧИГ

Кансат 2024 тэмцээнд оролцогч багууд өөрсдийн төхөөрөмжийн талаар дэлгэрэнгүй мэдээлэл агуулсан техникийн баримт бичиг бэлтгэх шаардлагатай. Энэхүү баримт бичиг нь нийт төслийн үргэлжлэх хугацаанд шинэчлэгдэн сайжирч явах бөгөөд Кансат тэмцээн дууссаны дараа ч тухайн багийн хийсэн бүтээсэн зүйлийг дараа үеийнхэн, олон нийт, оюутан залуус үзэж сонирхох, танилцаж мэдэх боломжтой чухал баримт юм.



ХЭМЖЭЭ БОЛ ХЭМЖЭЭ

Кансат тэмцээнд оролцогч багууд өөрсдийн төхөөрөмжөө бүтээхдээ урьдчилан өгөгдсөн хэмжээ, хязгаар шаардлагыг заавал хангасан бүтээл хийх ёстой. Учир нь тухайн Кансат эсвэл Буцагчийг тээвэрлэн агаарт гаргах цойлуур, агаарын бөмбөлөг зэрэг нь тодорхой масстай ачааг л тооцоолсон өндөрт гаргах боломжтой. Мөн урьдчилан бүтээгдсэн агуулах хэсгийн хэмжээг өөрчлөх боломжгүй байдаг. Иймд шаардлага хангаагүй Кансат эсвэл Буцагч нь хөөрөх боломжгүй юм.



ХУГАЦАА

» Кансат 2024 тэмцээний үйл явдлыг цаг хугацааны дарааллаар тэмдэглэн харуулав.

КАНСАТ 2024 ТЭМЦЭЭНИЙ ШҮҮГЧДИЙН БҮРЭЛДЭХҮҮН



Кансат 2024 тэмцээнд Монгол Улсын Боловсрол Шинжлэх Ухааны Яам, Цахим Хөгжил Харилцаа Холбооны Яам, Шинжлэх Ухааны Академи, Монгол Улсын Их Сургууль, Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль, Монголын Сансрын Технологийн Холбоо 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 холбооны хэлтэс, Хиймэл дагуулын радио давтамжийн координаци 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.ЭРДЭНЭБААТАР

Монгол Улсын Их Сургууль Шинжлэх Ухааны Сургууль дэд профессор, доктор



Б.УРЬБОЛД

Боловсрол Шинжлэх Ухааны Яам Салбарын түншлэл, өндөр технологи, инновацийн хөгжүүлэлт, гарааны компанийн бодлого, зохицуулалт, хэрэгжилт хариуцсан шинжээч



Д.ДОНДОГЖАМЦ

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



ИВЭЭН ТЭТГЭГЧ

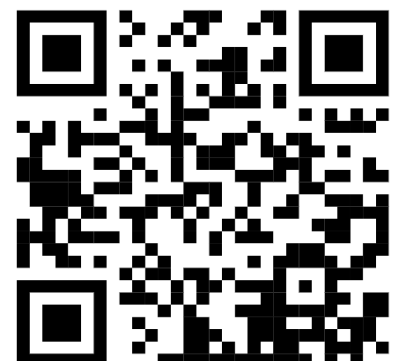
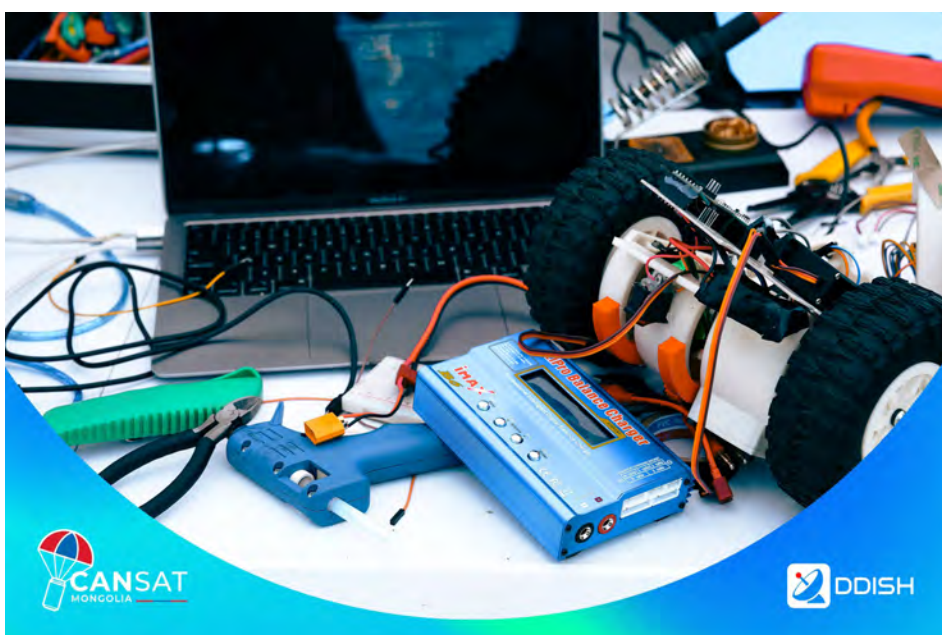


“Жил ирэх тусам техник технологийн чиглэлээр хүний нөөц олоход төвөгтэй болж буй энэ үед 150 ирээдүйн инженерүүд цуглаад, ур ухаанаа уралдуулж буйд сэтгэл хангалуун байна. Кансат тэмцээн нь энэ салбарт ирээдүйн инженер, мэдлэгтэй боловсон хүчинг бэлдэхэд томоохон түлхэц өгсөн тэмцээн болж байна.”

ДДЭШТВ ХХК -ны техник, технологийн

албаны захирал

Н.АРИУНБОЛД



ДААЛГАВАР ТОДОРХОЙЛОХ УРЬДЧИЛСАН ЗАГВАР



ДААЛГАВАР ТОДОРХОЙЛОХ ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ НЬ АЛИВАА СИСТЕМ ИЙН 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.

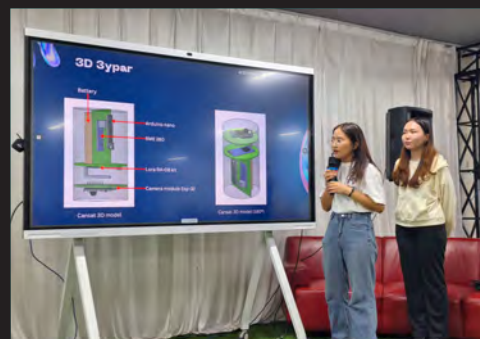
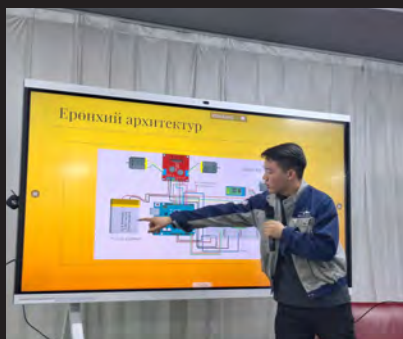
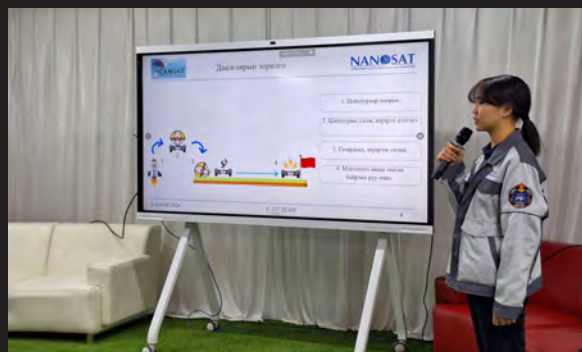


» Буцагч төрлийн шүүгч нар





» Кансат төрлийн шүүгч нар



УРЬДЧИЛСАН ЗАГВАРЫН ХЭЛЭЛЦҮҮЛГИЙН ДАРААХ БАГУУДЫН ОНОО

КАНСАТ

№	БАГИЙН НЭР	БАЙГУУЛЛАГА	ДТҮЗХ Оноо
1	ТЭМҮҮЖИН ӨРЛӨГ	ҮБХИС – Тэмүүжин Өрлөг Сургууль	13.7
2	TAS ROOKIES	Томужин Алтернатив Сургууль	14.0
3	MEET THE MAKERS	Beelog tech	-
4	NEW SPACE	Шинэ Монгол Технологийн Коллеж	14.3
5	RAWPI	Монгол-Германы Хамтарсан Ашигт Малтмал, Технологийн Их Сургууль	12.1
6	NUM SPACE	МУИС – Мэдээллийн Технологи, Электроникийн Сургууль	14.1
7	HIGH TECH - II	ШУТИС – Мэдээлэл, Холбооны Технологийн Сургууль	13.9
8	APABT-3	Үндэсний Батлан Хамгаалах Их Сургууль	13.1
9	GRAVITY FALLS	ШУТИС – Мэдээлэл, Холбооны Технологийн Сургууль	14.6
10	NUM MUSK	МУИС – Мэдээллийн Технологи, Электроникийн Сургууль	13.9
11	ЭХС	ШУТИС - Эрчим Хүчний Сургууль	-
12	HIGH TECH - I	ШУТИС – Мэдээлэл, Холбооны Технологийн Сургууль	13.9
13	MOKOMARS	Монгол Коосан Технологийн Коллеж	13.1
14	AGRO	Хөдөө Аж Ахуйн Их Сургууль	13.4
15	VOYAGER-0	МУИС – Шинжлэх Ухааны Сургууль	14.0
16	APABT-1	Үндэсний Батлан Хамгаалах Их Сургууль	13.6
17	SAMSAT	МУИС – Шинжлэх Ухааны Сургууль	14.3
18	GAINT+	ШУТИС - Механик Тээврийн Сургууль	-
19	MOKO	Монгол Коосан Технологийн Коллеж	12.8
20	SORA	WE Mongolia	13.8

БУЦАГЧ

№	БАГИЙН НЭР	БАЙГУУЛЛАГА	ДТҮЗХ Оноо
1	APABT – 3	Үндэсний Батлан Хамгаалах Их Сургууль	9.5
2	C – 137	МУИС – Шинжлэх Ухааны Сургууль	14.0
3	NUM SPACE	МУИС – Мэдээллийн Технологи, Электроникийн Сургууль	12.7
4	NEW ROBO	Шинэ Монгол Технологийн Коллеж	12.0
5	APABT – 4	Үндэсний Батлан Хамгаалах Их Сургууль	11.7
6	GAINT+	МУИС – Мэдээллийн Технологи, Электроникийн Сургууль	8.2
7	MOKO	Монгол Коосан Технологийн Коллеж	6.7
8	NUMSAT	МУИС – Шинжлэх Ухааны Сургууль	13.7
9	HIGH TECH - I	ШУТИС – Мэдээлэл, Холбооны Технологийн Сургууль	12.5
10	AGRO	Хөдөө Аж Ахуйн Их Сургууль	11.2
11	GRAVITY FALLS	ШУТИС – Мэдээлэл, Холбооны Технологийн Сургууль	11.2
12	APABT-2	Үндэсний Батлан Хамгаалах Их Сургууль	12.7
13	HIGH TECH – 2	ШУТИС – Мэдээлэл, Холбооны Технологийн Сургууль	11.7
14	NUM MUSK	МУИС – Мэдээллийн Технологи, Электроникийн Сургууль	12.7



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

ШЗХ

» Шийдвэрлэх загварын
хэлэлцүүлэгт шүүгч нар
болон оролцогчид



Тэмцээний Шийдвэрлэх Загварын хэлэлцүүлэг (Critical Design Review/CDR) нь 2024 оны 5-р сарын 3-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.



ИНЕНЕРИЙН ЗАГВАР

» Зарим багууд өөрсдийн бүтээж
буцагчийн инженерийн загварыг
авч ирэв.



ИЛТГЭЛ

» Багууд өөрсдийн хийсэн
туршилтууд, болон үр дүнгээ
танилцуулж байна





ШИЙДВЭРЛЭХ ЗАГВАРЫН ХЭЛЭЛЦҮҮЛГИЙН ҮЕЭР



КАНСАТ ТЭМЦЭЭНИЙ НЭЭЛТ



Ж.ГҮРРАГЧАА

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

Бид жил болгон энэ сайхан тэмцээнийг зохион байгуулдаг уламжлалтай болоод нилээдгүй хугацаа өнгөрч байна. Энэ хугацаанд тэмцээнд оролцогчдын маань хүрээ, тоо өсөж, хийж буй техникийн шийдлүүд нь шинэ шинэ шийдлүүдээр нэмэгдэж, улам чадваржиж буй нь нүдэн дээр харагдаж байна. Аливаа зүйл жижиг, бага зүйлээс эхэлдэг. 2017 онд Монгол улс анхны жижиг оврын хиймэл дагуул болох Мазаалайг бүтээж, сансарт хөөргөж байлаа. Дараа дараагийн жижиг оврын хиймэл дагуулууд аль хэдийн сансарт хөөрч, зарим нь одоо бүтээгдэж байна. Энэхүү кансат тэмцээн бол том зорилтын төлөө явж буй жижигхэн эхлэл гэдгийг ойлгоорой, залуучууд минь. Өдрөөс өдөрт хийж буй ажлаасаа урам авч, улам ихийг санаж сэдэж, дараа дараагийн жилийн тэмцээнүүд үр дүнтэй болно гэдэгт итгэж байна. Тэмцээнийг зохион байгуулж буй залуучуудыг дэмжин, хамтран ажиллаж хувийн хэвшлийн байгууллагууд, Цахим хөгжил, харилцаа холбооны яам, Шинжлэх ухааны академи болон бусад байгууллагууддаа талархсанаа илэрхийлье.



С.ЦАГААНХҮҮ

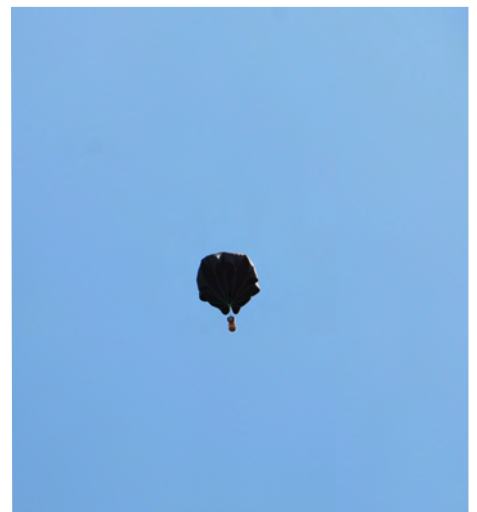
ЦХХХЯ, Харилцаа холбооны бодлогын хэрэгжилтийг
зохицуулах газрын дарга

Тэмцээнд оролцож буй нийт багууд, багуудаа удирдан оролцож буй нийт багш нар, оролцогч нараа дэмжихээр ирсэн оюутан залуучууд, тэмцээнийг зохион байгуулагч нартаа энэ өдрийн мэндийг хүргэе.

Европын холбооны улсууд, АНУ, Өмнөд солонгос зэрэг өндөр хөгжилтэй болон хөгжиж буй дэлхийн 30 гаруй улсад зохион байгуулагддаг Кансат тэмцээн манай улсад ч зохион байгуулагдсаар эдүгээ 7 дахь тэмцээнтэйгээ золгож байна.

Монгол улсад сансрын шинжлэх ухаан, технологийн хөгжлийг бодлогын түвшинд хариуцан ажилладаг Цахим хөгжил, харилцаа холбооны яамны зүгээс бид бүхэн тэмцээнд оролцож буй олон залуусынхаа хүсэл мөрөөдлийг дэмжихийн зэрэгцээ, эх орныхоо ирээдүйг дэмжиж байгаатай агаар нэг энэхүү тэмцээнийг зохион байгуулж буйд маш баяртай байна. Цаашид ч энэ тэмцээн маань үргэлжлэн зохион байгуулагдсаар, сансрын технологийн хөгжилд үнэтэй хувь нэмэр оруулах залуу боловсон хүчин, инженерүүд бэтгэгдэн гарна гэдэгт итгэлтэй байна.

Та бүхэндээ бүтээсэн буцагч болон кансат төхөөрөмжүүд нь амжилттай хөөрч, даалгавраа амжилттай биелүүлэхийн ерөөлийг өргөө. Та бүхэндээ амжилт хүсье.







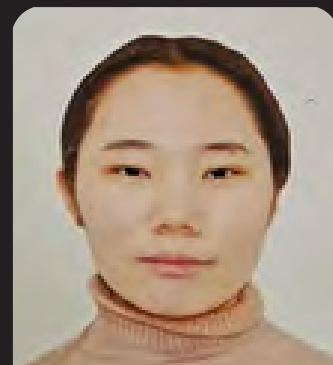
М.Алтансүх
Чиглүүлэгч багш



Б.Болорцэцэг
Багийн ахлагч
Программ хангамж



Д. Булгантамир
Бүтэц, механик
дизайн

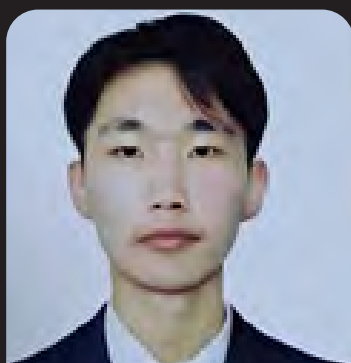


Б.Балжмаа
Программчлал,
бичиг баримт

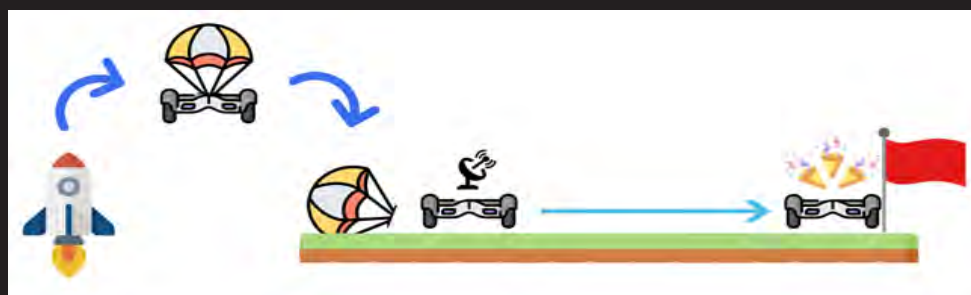
МУИС - ШУС БУС С-137

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.



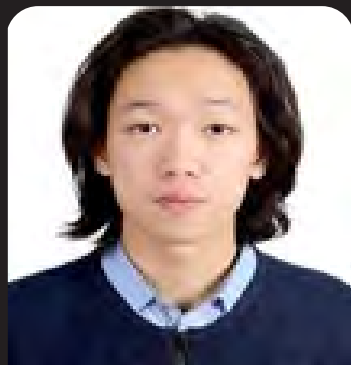
А. Тэмүүлэн
Электроник
шүхрээс салах систем



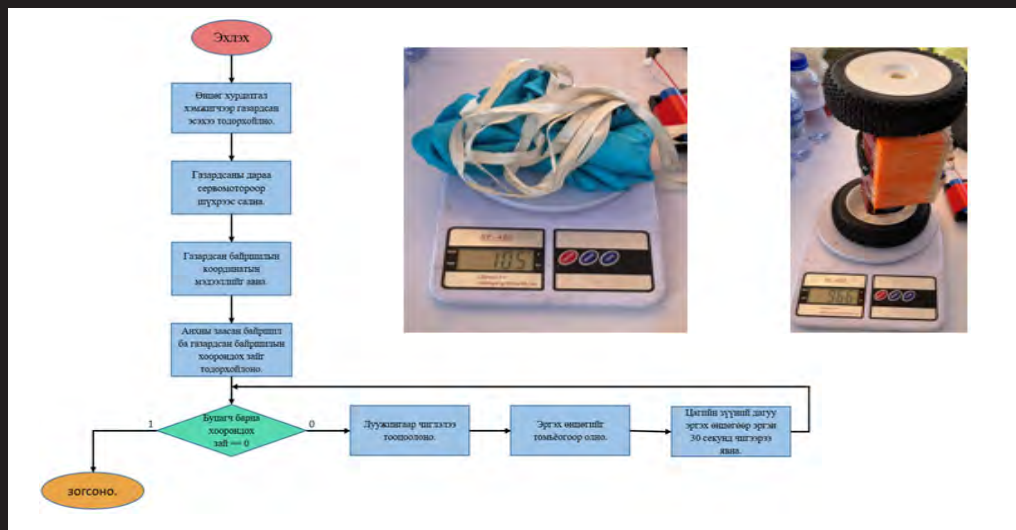
М. Цогттэмүүлэн
Механик бүтцийн дизайн

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.

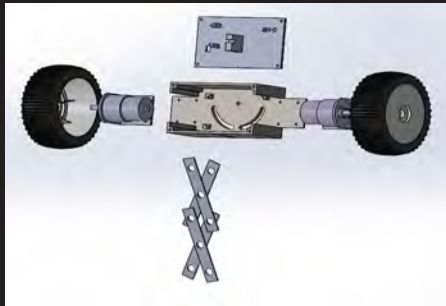


Н.Баясгалан
Электроник, механик
бүтцийн дизайн



МЕХАНИК/БҮТЦИЙН ДИЗАЙН

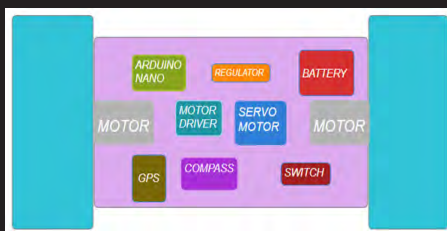
Буцагч нь цойлуураас салаад байршил руугаа очих хүртэл аюулгүй, эвдрэл гэмтэлгүй байхын буцагчийн механик бүтэц дизайн нь чухал үүрэгтэй. Буцагчийн эх биеийг хуванцар материалаар (3D принтерээр хэвлэж) хийх ба аюулгүй байдлыг хангахыг тулд дугуйны гадна талаар синтетик резин нааж дугуйгаа доргилтоос хамгаална.



Буцагч газдаж байна

ЦАХИЛГААН ДИЗАЙН

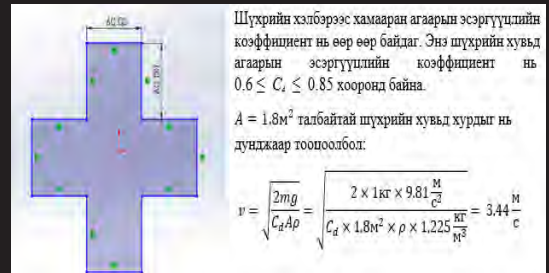
Буцагчийн элементүүдийг эх бие дээр байршуулсан байдал



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

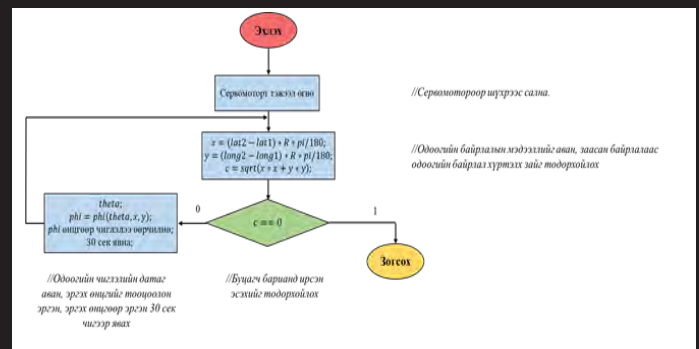
ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

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.

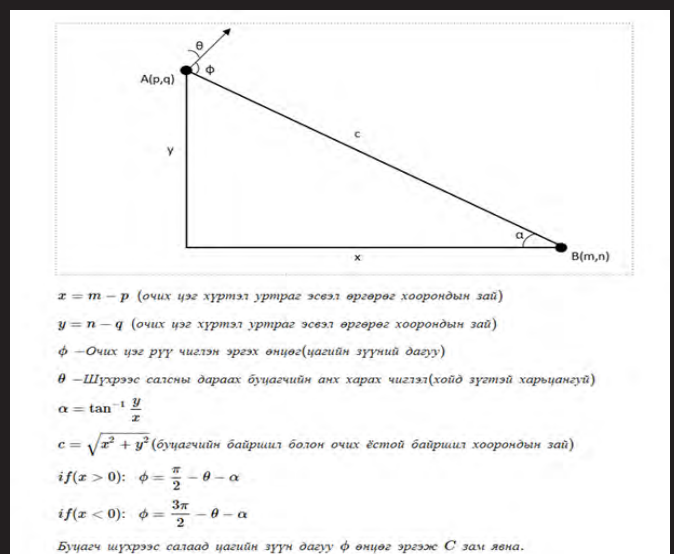


ПРОГРАММ ХАНГАМЖ

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

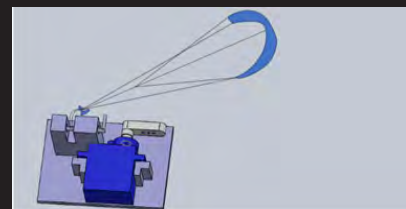


Буцагч нь газардсаны дараа шүхрээс сална. Шүхрээс салсны дараа газардсан байршлаа тодорхойлж, өгөгдсөн байршлаас хэдэн метрийн зайд байгааг олж, эргэлтийн өнцгийг дараах томъёогоор олно. Олсон өнцгөөр цагийн зүүний дагуу эсвэл эсрэг чиглэлд эргэн чигээрээ 30 секунд явна. Үүний дараа дахин өгөгдсөн цэгт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

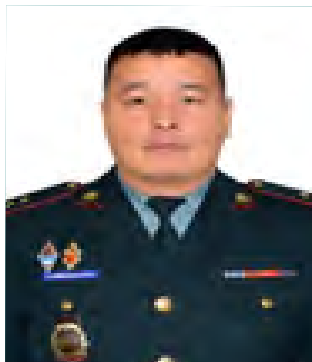


ШҮХРЭЭС САЛАХ МЕХАНИЗМ

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.



ҮБХИС АРАВТ 2



Л. БЯМБАЖАРГАЛ

ҮБХИС-ийн ЭШИХ-ийн
инновацийн мэргэжилтэн,
Ахлах дэслэгч



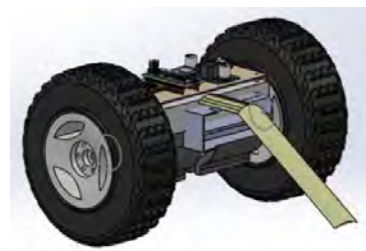
Л.МАНДАЛБАЯР

ҮБХИС-ийн ЦНДС-ийн АЦТ-
ийн ахлах багш, Ахмад



Г. ГАНБАЯР

Механик, Программчлал



Ч. ЭРДЭНЭЗАЯА

Электроник, Программчлал

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

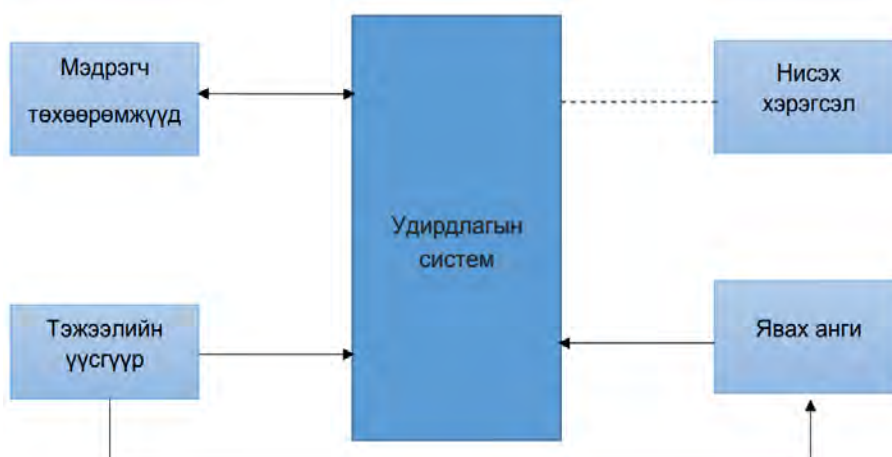
ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

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.

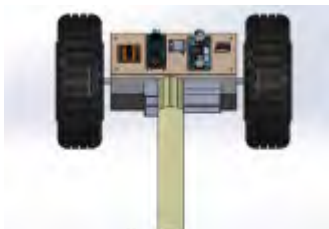


У.ХОСБАЯР

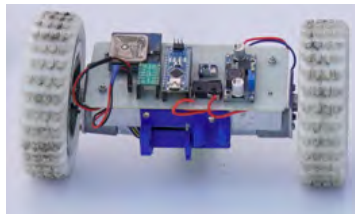
Электроник, Программчлал



БУЦАГЧИЙН 3D ЗАГВАР



БУЦАГЧИЙН БОДИТ ЗУРАГ



Шүхэрний тооцоолол:

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

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

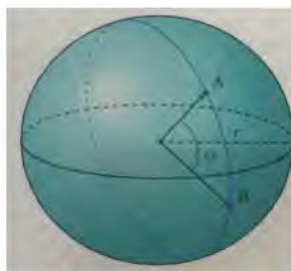
r - радиус

S - тойргийн талбай

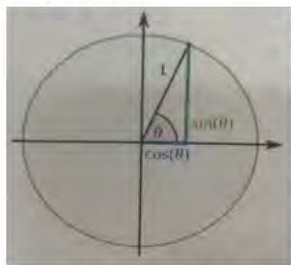
A - шүхэрний талбай

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

ӨГӨГДСӨН СОЛБИЦОЛД ХҮРЭХ НЬ



$(\text{long}2 - \text{long}1)$



(урвуу синус) функцийг ашиглана.

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

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

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

$$\text{hav}(0) = \text{hav}(\text{lat}2 - \text{lat}1) + \cos(\text{lat}1) * \cos(2) * \text{hav}$$

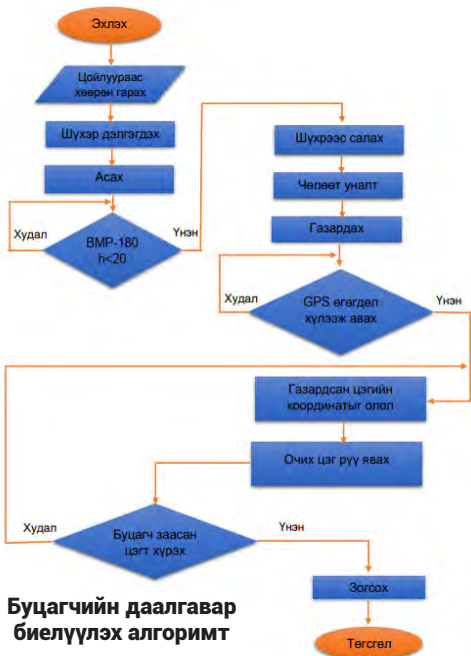
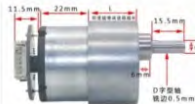
$\text{lat}1, \text{lat}2$ - Буусан цэгийн болон очих цэгийн өргөргийн утгууд

$\text{long} 1, \text{long} 2$ - Буусан цэгийн болон очих цэгийн уртрагийн утгууд

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

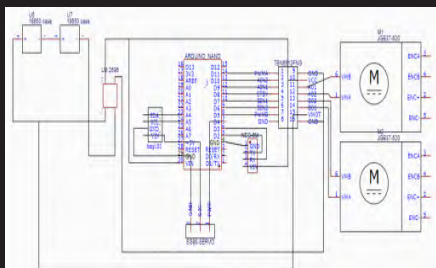
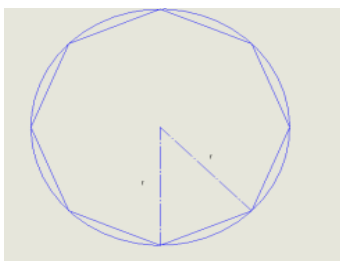
$$\text{hav}(\theta) = \sin^2 \frac{\theta}{2} = \frac{1 - \cos(\theta)}{2}$$

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



Будагчийн даалгавар биелүүлэх алгоритм

ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ



» Зарчмын схем

Д/д	Модулын нэр	Нэр	Тоо ширхэг	Нийт жин /р/
1.	Микроконтроллер	Arduino NANO	1	6.1
2.	Байршил заагч	GPS NEO-6M	1	15.7
3.	Даралт хэмжигч	BMP 180	1	0.5
4.	Мотор удирдлага	TB6612FNG	1	1.8
5.	Хүчдэл тогтворжуулагч	LM2596	1	11.3
6.	Мотор	JGB37-520 DC 6V 12V Gear Motor 6RPM-1590RPM With Speed	2	367
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	(Engrow-7.4V1200mAh)	2	89.1
11.	Боолт		18	22.6
12.	Дугуй тогтоогч		2	15
13.	Нийт			913.5
14.	Шүхэр	Parasulle	1	165

» Будагч системийн жингийн тооцоо

Д/д	Загварын нэршил	I(mA)	V(V)	P(mBt)
1	SG90	10	5	50
2	LM2596	20	7.5	100
3	GPS 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

» Будагч системийн чадлын зарцуулалт



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

Манай баг Даалгаварт 2 дугуйтай буцагчийг ашиглахаар шийдсэн. Цойлуураас контейнер салахад шүхэр дэлгэгдэх ба мэдрэгч газарт буусныг мэдэрч контейнер дэлгэгдэж буцагч явна. Контейнер дэлгэгдэхийн тулд серво моторыг ажиллуулна. Буцагч контейнероос 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.



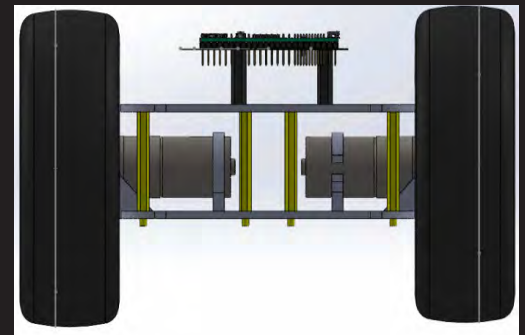
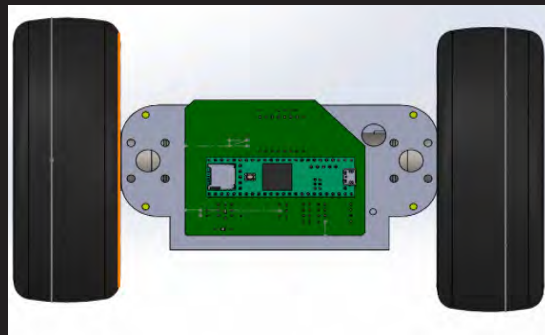
Л.Түвшинтөр
Багийн ахлагч
Механик хийц

МЕХАНИК ДИЗАЙН

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



З.УЛАМБАЯР
БАГИЙН ГИШҮҮН
Программчлал



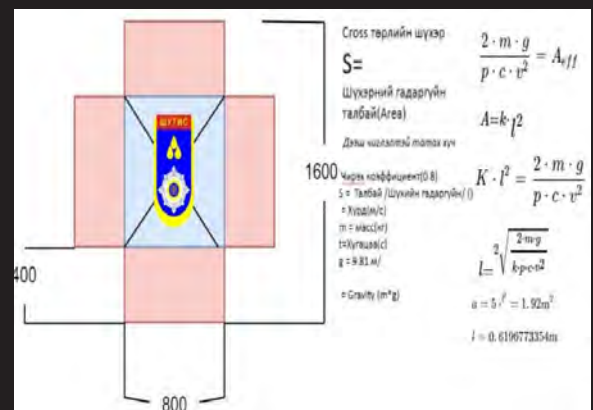
Буцагчийн solidworks дээр харагдах байдал

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.



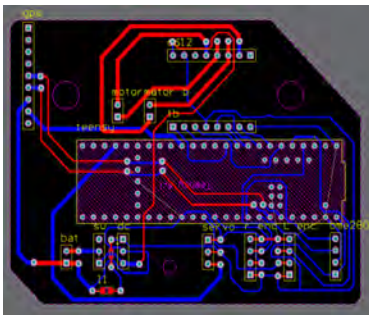
Л.Одгийв
БАГИЙН ГИШҮҮН
Газардуулах систем



Механик/бүтцийн дизайн



Цахилгааны дизайн



Component	Source	Voltage (V)	Current (mA)	Power	Power Consumption (Wh)	Duty Cycle
JGA25-370(2x)	Datasheet	6V	0.5A+0.5A	6w	6	100%
BME 280	Measured	5V	0.3uA	0.0000015w	0.0000015	100%
TB6612	Datasheet	5V	2A	10w	10	100%
Adafruit GPS	Datasheet	5v	0.025A	0.125w	0.125	100%
Teensy 4.0	Datasheet	5V	0.1A	0.5w	0.5	100%
Mini Servo	Datasheet	5V	0.27A	1.35w	0.27	20%
TOTAL				17.075W	16.6925Wh	
SONY VTC5D Battery		11V	600mA		6.6 Wh	
TIME				21 minutes		

» Цахилгааны ерөнхий архитектур (PCB болон бэлэн болсон хавтан)

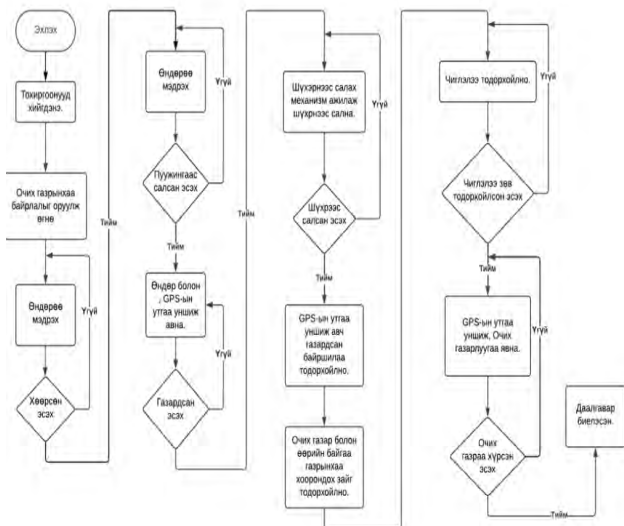
Программ хангамж

Кансатын үндсэн кодыг C хэл дээр Teensyduino ашиглан хөгжүүлсэн.

Кансатын кейсийг SolidWorks программ ашиглан зурсан.

Газрын станцыг Python хэлээр VSCode программ дээр хөгжүүлсэн.

Цахилгаан зарцуулалт



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

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

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

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

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

Энэхүү төхөөрөмж нь дан батареягаар ажиллах бөгөөд хүчдэл бууруулагчаар дамжиж Teensy болон бусад бүх модулиудаа тэжээнэ. 50Hz -ийн PWM дохиогоор серво мотороо удирдах ба GPS болон Bme мэдрэгчүүдийн утгуудыг UART, I2C interface ашиглан хүлээж авч боловсруулна. Motor driver ашиглан моторын гаралтуудыг хүссэнээрээ удирдана.



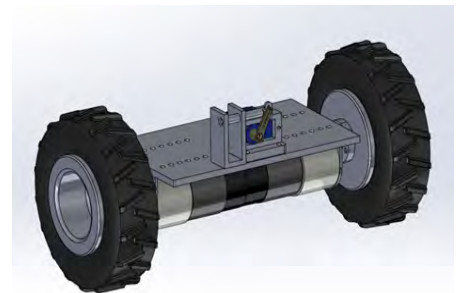
NEW

ROBO

“ӨӨРИЙН ГАРААР УЛСАА БҮТЭЭНЭ”

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

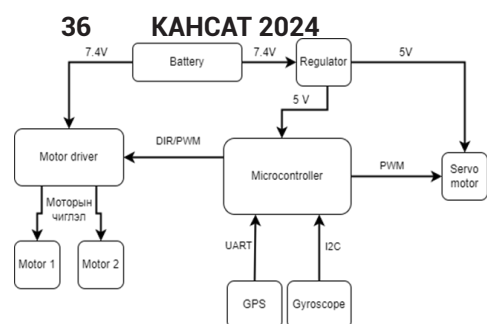
- Цойлуурт хийсэн Ровер нь хөөрөх зорилтот өндөрт гарсны дараагаар чөлөөтэй унах явцдаа шүхрээ дэлгэж тогтвортой бууж даалгавраа гүйцэтгэнэ. Даалгаврын зорилгын хүрээнд өөрийн байгаа байршил буюу уртраг, өргөрөг мэдээллийг хугацаанаас хамааруулж хадгалах. Үүний үр дүнд өгөгдсөн солбицолд хүрнэ.
- Шүхрээ дэлгэж амжилттай газардан, шүхрээс амжилттай салж, өөрийн байршлаа тогтоон, өгөгдсөн байршилд хүрч очих дөт замыг тодорхойлон очих замдаа таарсан бартааг тойрч болон давж гаран очсоноор бид даалгаврыг амжилттай болсон гэж үзнэ.



ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

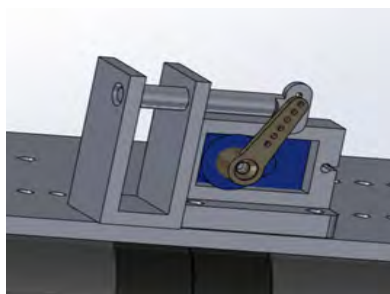
GPS ашиглан өөрийн өндрийн өөрчлөлтөөс хамаарч газардсан үгүйг таних ба өөрчлөлт байхгүй бол газардсан гэж үзэн шүхрээс салах системд ашиглах серво моторыг ажиллуулна. Ийнхүү ажилласны дараа GPS ашиглан өөрийн байршилыг тодорхойлж өгөгдсөн байршилд очих хамгийн дөт замыг микроконтроллер тооцоолно. Энэ замд сааданд гацсан тохиолдолд мотор дээр байрлах энкодер болон GPS ашиглан мэдэх ба ухран тойрч гарна. Ийнхүү өгөгдсөн байршилтай ойр хүрсэн тохиолдолд байршилд очсон гэж үзнэ. Энэ нь тус роверын даалгавар юм.





» Буцагчийн системийн блок диаграм

Дугуйн зөөлөвчийг 3D принтерээр хэв гаргаж, силиконоор шахаж хийнэ. Энэ нь буцагч шүхрээр газардах болон саадыг давах үеийн доргилтыг багасгах зорилготой.

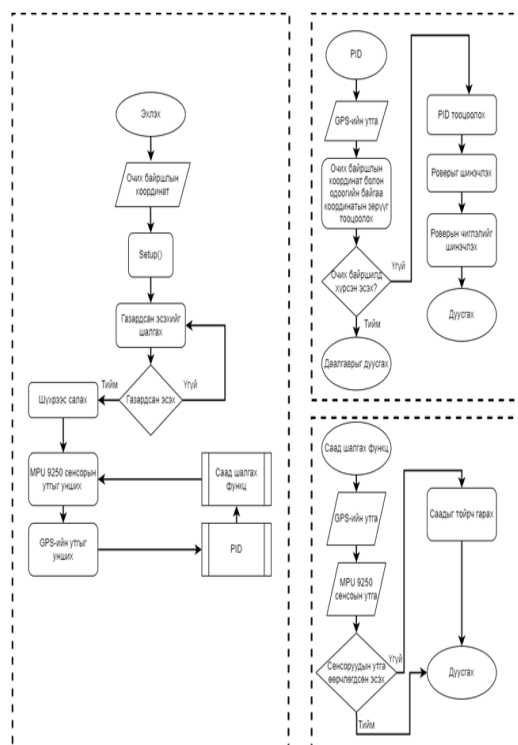


СИСТЕМД ТӨЛӨВЛӨСӨН ЭД АНГИУДЫГ СИСТЕМИЙН ШААРДЛАГАД НИЙЦҮҮЛЭН СОЛИХ НЬ ЦАГ

ХУГАЦААНЫ ДАВЧУУ БАЙДАЛД ХҮРГЭН ДАХИН ТУРШИЛТ ХИЙХ БОЛОМЖИЙГ ХЯЗГААРЛАЖ БАЙЛАА.

ДАРАА ДАРААГИЙН ТЭМЦЭЭНД ОРОХДОО БУЦАГЧИД АШИГЛАЖ БУЙ ЭЛЕМЕНТ, ТОНОГ ТӨХӨӨРӨМЖҮҮДИЙГ

САЙТАР ТУРШИЖ, ГЭНЭТИЙН АСУУДЛААС СЭРГИЙЛЭХ НЬ ЧУХАЛ 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.



Газардуулах систем

Хөндлөн шүхэр нь агаарын даралтыг халхавчаар жигд хуваарилснаар буух үед тогтвортой байдлыг бий болгодог.

Үзүүлэлт	Утга
Буцагчийн өндөр	217мм
Буцагчийн диаметр	113мм
Буцагчийн масс	631 гр
Тооцоолсон унах хурд	4 м/с
Батерейны тооцоолсон ажиллах хугацаа (үндсэн даалгавар)	16 мин
Шүхрийн масс	115 гр

» Буцагчийн үзүүлэлтүүд

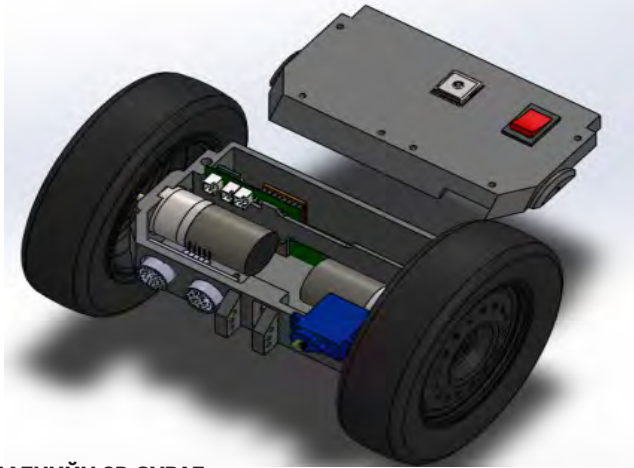


» Тэмцээнд оролцоход бэлэн болсон ровер



ШУТИС-МХТС

HIGH TECH 2



БУЦАГЧИЙН 3D ЗУРАГ

»Буцагчийн бүтэц, элемент мэдрэгчүүдийн байрлал



Б.Цэрэнтогтох
БАГИЙН АХЛАГЧ
Механик хийц



Н.Төрболд
БАГИЙН ГИШҮҮН
Механик хийц



М.Цэрэнтогтох
БАГИЙН ГИШҮҮН
Газардуулах систем,
PCB дизайн

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Манай баг даалгаварт 2 дугуйтай буцагчийг ашиглахаар шийдсэн. Цойлуураас салахад шүхэр дэлгэгдэх ба буцагч аюулгүй газардсаны дараа GPS ашиглан байршлаа тогтоох ба байршлаа тодорхойлон өмнөх цэг, одоогийн цэг болон өгөгдсөн 3 цэгийн координат ашиглан буцагчийн байрлалыг тодорхойлж согоогдсон цэг рүү чиглүүлнэ.

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.



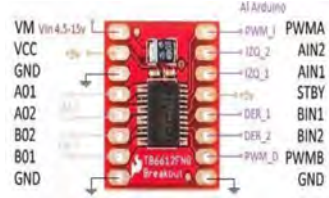
Н.ЧУЛУУНБАНДИ
УДИРДАГЧ БАГШ
ШУТИС-МХТС -ийн
захирал
Дэд професор



» 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



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

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

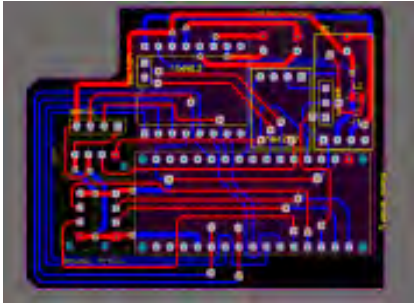
$$2 \times |AC| \times |BC| \times \cos \alpha = |AC|^2 + |BC|^2 - |AB|^2$$

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

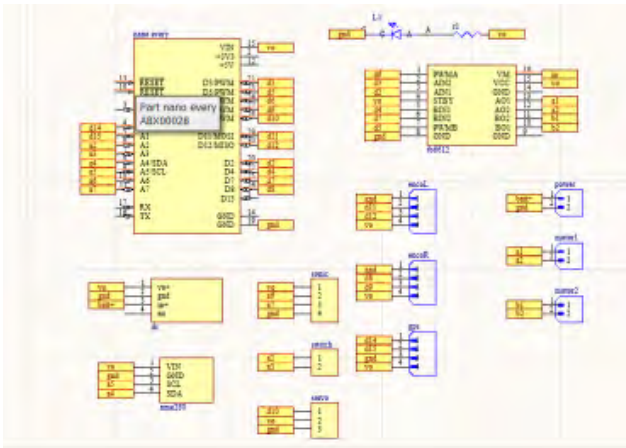
$$\alpha = \arccos \left(\frac{|AC|^2 + |BC|^2 - |AB|^2}{2 \times |AC| \times |BC|} \right)$$

Component	Source	Voltage (V)	Current (mA)	Power (W)	Power Consumption (Wh)	Duty Cycle
Teensy 4.0	Datasheet	3.3	100	0.33	0.33	100%
BME280	Datasheet	3.3	0.0036	0.00001188	1.188E-06	10%
Adafruit Ultimate Breakout	Datasheet	5	25	0.125	0.125	100%
TB6612fng	Datasheet	5	200	1	1	100%
Servo SG90	Measured	5	360	1.8	0.09	5%
DC motor * 2	Datasheet	6	200	1.2	2.4	100%
Total				4.45501188	3.94500119	
7.4V Lipo battery		7.4	450		3.33	
		Time		50minute		

Цахилгааны дизайн



» Цахилгааны ерөнхий архитектур (PCB болон бэлэн болсон хавтан)



Цахилгаан зарцуулалт

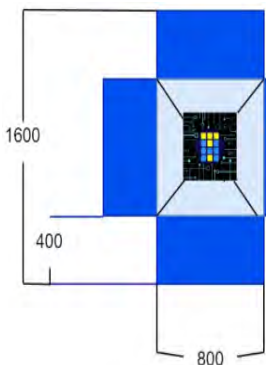
Программ хангамж

Буцагчийн үндсэн кодыг C хэл дээр Teensyduino ашиглан хөгжүүлсэн.

Буцагчийн кейсийг SolidWorks программ ашиглан зурсан.

Газрын станцыг Python хэлээр VSCode программ дээр хөгжүүлсэн.

Газардуулах систем



Сross төрлийн шүүх

$$S = \frac{2 \cdot m \cdot g}{p \cdot c \cdot v^2} = A_{eff}$$

Шүүхний гадаргуйн талбай (Area)

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

Дээш чиглэлтэй татах хүч

$$K \cdot l^2 = \frac{2 \cdot m \cdot g}{p \cdot c \cdot v^2}$$

Чирхэг коэффициент (0.8)

$$S = \text{Талбай} / \text{Шүүхний гадаргуйн} (l)$$

$m = \text{Хүнд} (kg/c)$

$t = \text{Угсаа} (c)$

$g = 9.81 \text{ m/s}^2$

$\approx \text{Gravity} (m^2/g)$

$$l = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot g}{k \cdot p \cdot c \cdot v^2}}$$

$a = 5.9^2 = 1.92 m^2$

$l = 0.619677335 \text{ m}$



ШУТИС - МХТС



Gravity falls



Б. Пүрэврэнцэн

Доктор, дэд профессор
Удирдагч багш



А. Алтанбагана

» Зөвлөх

БУЦАГЧИЙН 3D ЗУРАГ

» Нийт масс: 950 гр

» Диаметр: 13.0 см



Г. Алтай

Багийн ахлагч
CD&H



Н.Бишрэлт

Холбооны систем



Б. Болоржин

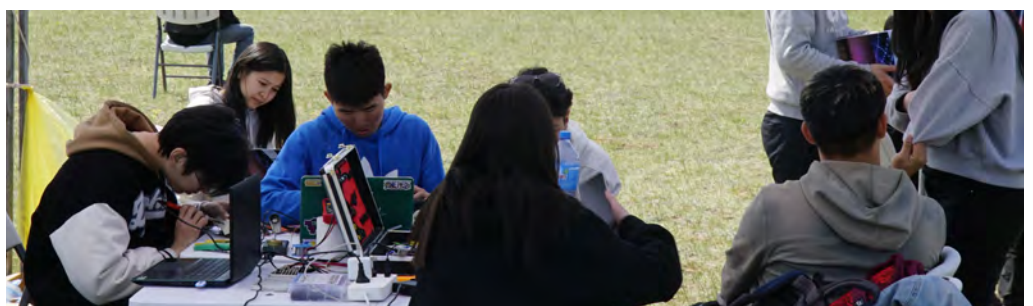
Цахилгаан систем

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО:

- Цойлуураар дээш хөөрсөн буцагч газардсны дараа газар дээр байрлах тодорхой солбилцол дээр хамгийн богино хугацаанд дөхөж очих.
- Саад мэдрэгч (ultrasonic), байршил тогтоогч (ublox sam-m10q) мэдрэгчүүдийн ажиллагааг шалгаж, мэдрэгчүүдээс авсан өгөгдлийг боловсруулж хөдөлгүүрийг удирдах.
- Мэдрэгчүүдээс авсан өгөгдлийг хурдтай боловсруулж хөдөлгүүр богино хугацаанд зөв хариу үйлдэл үзүүлэх.

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.





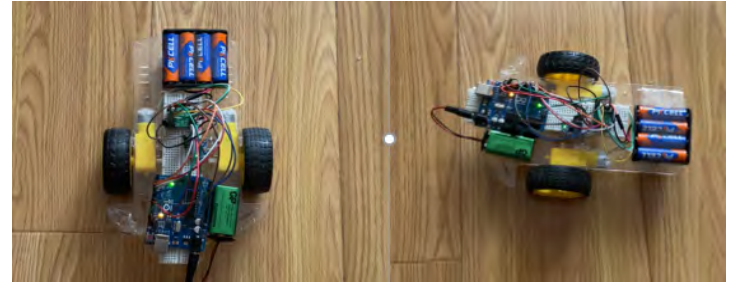
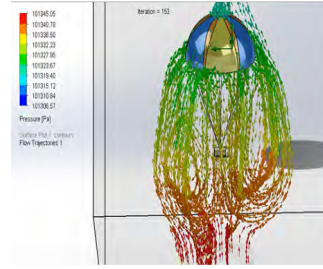
СХЕМ

» Буцагчийн ерөнхий архитектур



Газардуулах систем

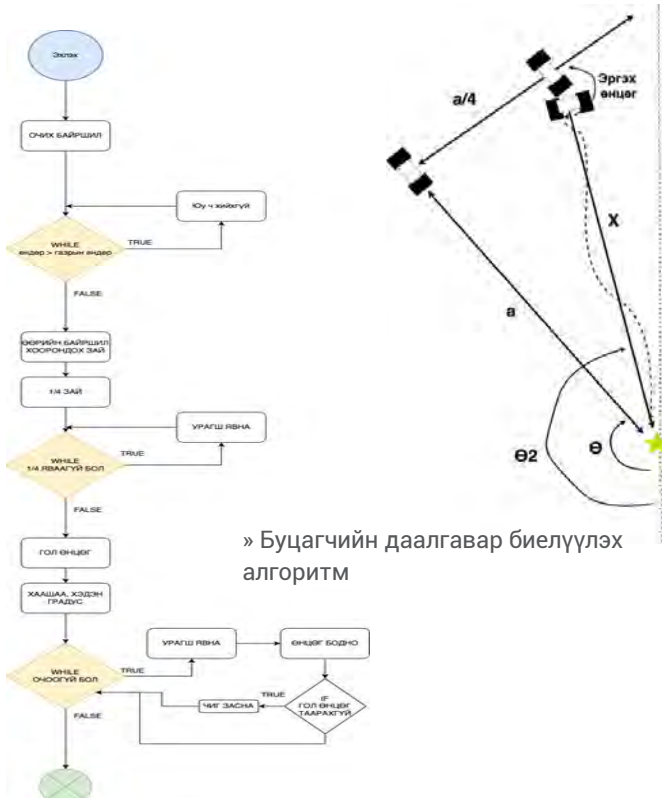
Өнгөрсөн жил бид hemispherical хэлбэрийн шүхэр ашиглаж байсан бөгөөд энэ шүхэр ойролцоогоор 2.5км хол газардаж байсан учир энэ шүхрийг дахин ашиглахаар шийдсэн.



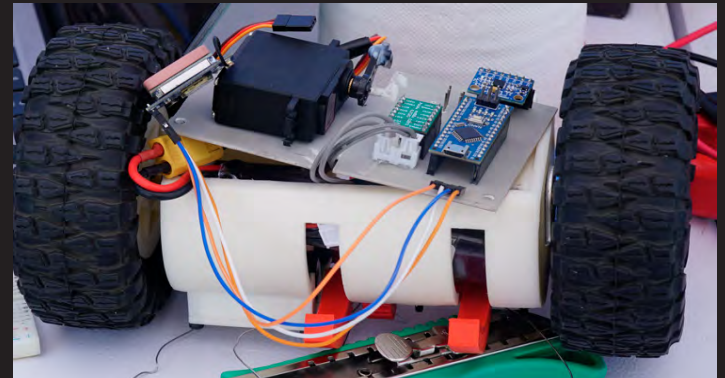
Бид буцагчийн туршилтын загварыг bread board дээр бүтээн туршсан



Программ хангамж



» Буцагчийн даалгавар биелүүлэх алгоритм



» Буцагчийг бодитоор угсарсан байдал

Нэр	Үүрэг	Тоо (ширхэг)	Үнэ (₮)
Arduino nano	Процессор	1	25000
Ublox sam-m10q	Байршил тогтоогч	1	147177
TB6612FNG	Моторуудыг удирдагч	1	32000
Lipo battery	Тэжээл үүсгэх	1	40000
3.7 V battery	Тэжээл үүсгэх	2	
motor	Буцагчийг хөдөлгөх	2	115000*2
MPU6050	Тэнхлэг тодорхойлох	1	9000
Нийт үнэ: 483177₮			

Үзүүлэлт	Хэмжээ
Буцагчийн өндөр	214мм
Буцагчийн диаметр	120мм
Буцагчийн масс	725.24г
Контейнэр масс	140г
Батерейны тооцоолсон ажиллах хугацаа (үндсэн даалгавар)	5цаг 47мин
Буцагчийн өртөг	483177₮



М.Алтансүх
Чиглүүлэгч багш



Г.Бүрэнхангай
Багийн ахлагч
Программ хангамж



Д. Булгантамир
Шүхрээс салах
механизм

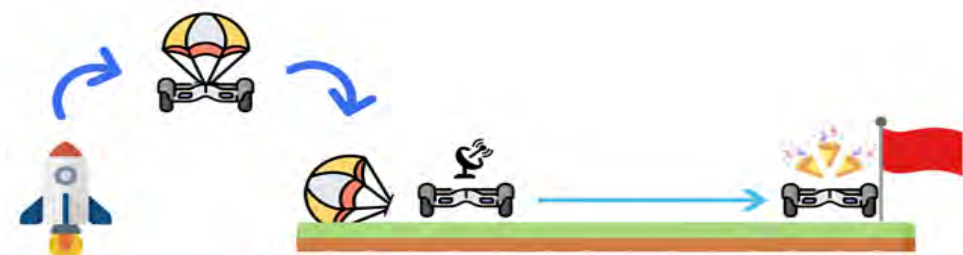


Б.Марал
3D загварчлал

МУИС - ШУС NUMSAT

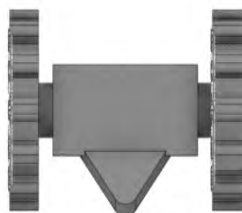
ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Цойлуураас салж амжилттай газардсаны дараа цаанаас заасан координатын цэгийн байршил дээр хүний удирдлагагүйгээр үйлдлийг өөрөө тооцон гүйцэтгэж 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.



ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

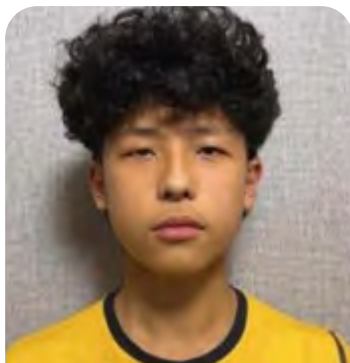
Даалгаварт 2 дугуйтай ровер ашиглана. Ровер цойлуураас салахад шүхэр дэлгэгдэж газардана. Газардсаны дараа GPS ашиглан байршлын мэдээллийг аван алгоритмын тооцоогоо хийж координатын цэгийн байршилд дөхнө. Уг үйлдлээ байршил дээр очтлоо давтана. Задгай талбайд байршил тогтоогчийн хүлээж авах дата маш их тул эхний микроконтроллер GPS датаг хүлээж авч хэрэгцээтэйг ялган дамжуулах, хоёрдох контроллер датаг боловсруулж моторыг удирдах алгоритмыг тооцох үүргээр ажиллана. Шүхрээс сервомотор ашиглан сална. Буцагчийн эргэлт, чиглэл хазайлтыг моторын эргэлтийг тоолох энкодер ашиглан мэдэж явуулна.



Д. Мэнд-Амар
Программчлал



Ц.Жавхлан
Электроник



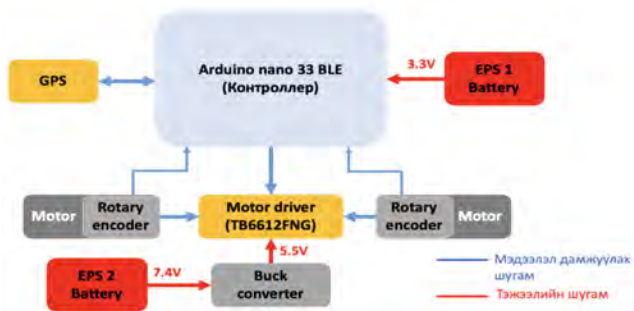
Ц.Эрхэм
Электроник

МЕХАНИК/БҮТЦИЙН ДИЗАЙН

Их масстай бие өндрөөс унахад инерцийг богино хугацаанд шингээж хариулдаг байх шаардлагатай гэж бат бэх байдлыг авч үзэн "Neorene" резинэн, зууралт сайтай материалашиглан дугуйг хийнэ. Ингэхдээ хөнгөн болон бат бэх байх шаадлагын үндсэн дээр зөгийн үүрэн ховил гаргана. Ховилыг "CoreLASER" програм дээр загварчлан зурч лазер машинаар зүснэ. Газардах үед доргилт, шороо чулууны үсэрсэн хэлтэрхий орох, мөргөж гажилт үүсгэх зэргээс буцагчийн их биеийг системийг хамгаалахын тулд гадуур нь зөөлөн материал ашиглан бүрнэ. (буцагчийн их биед мэдрэмтгийн элементүүд байрлаж байгаа). Хүндийн төвийг доор нь байхаар тооцож төхөөрөмжүүдийг байрлуулна. Мөн роверийг тэнцвэртэй нэг чиглэлд харуулж байх шаардлага нэмэгдсэн учир сүүл буюу тэнцвэржүүлэгч хийсэн.

ЦАХИЛГААН ДИЗАЙН

Ардуйно төхөөрөмжийг батарейтай холбох ба мотор драйвераас бусад төхөөрөмжүүд ардуиногоос тэжээлээ авна. Мотор драйвер нь мөн адил батарейтай холбогдоно.



ТЭЖЭЭЛИЙН ҮҮСГЭВЭР

Хамгийн их чадал зарцуулах элемент нь мотор юм.

Элемент	Хүчдэл (V)	Гүйдэл (mA)	Чадал (mW)	Нийт чадал(W)
Мотор	5.5	2000	11000	11.198
Motor driver	5.5	36	198	

Батарейн үзүүлэлтүүдэд тулгуурлан роверийн ажиллах хугацааг 118.8 мин гэж тооцоолсон.

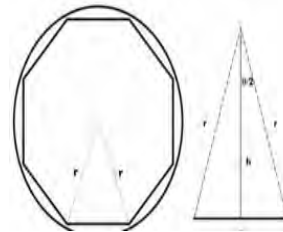
Нэр төрөл	Багтаамж	Хүчдэл	Жин
Lipo, rechargeable	3000mAh	7.4V	245гр

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.

ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

Кансат буцагчийн хувьд шүхрийн загвар, газардалт, шүхрээс салах механизм нь хамгийн сорилтот хэсэг болсон. Өндрөөс унаж байгаа тул ямар хурдаар яаж унах зэрэг нь шүхрийн загвараас шалтгаална. Эвдрэлгүй (ажиллах боломжтой) газардсан тохиолдолд шүхрээс салж чөлөөтэй хөдөлж эхлэх боломжтой болсон байх ёстой.



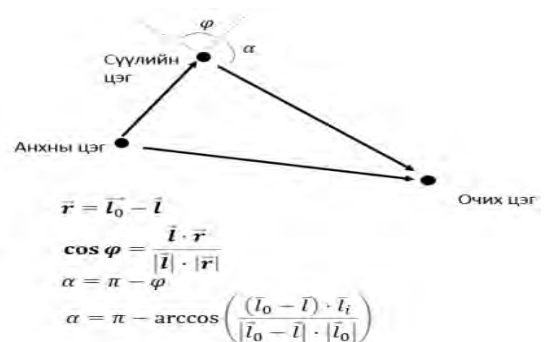
Шүхрийн хэлбэр	коэфф
Хагас бөмбөлөг	0.62
Хэрээсэн	0.8
Хавтгай, олон өнцөгт	0.8

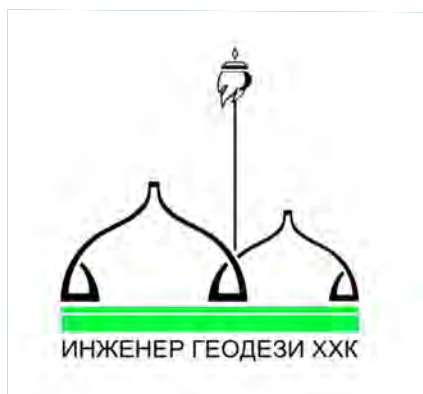
ПРОГРАММ ХАНГАМЖ

Бид өгөгдсөн цэгийн байршил дээр очихын тулд буцагчийн байршлын мэдээллийг ашиглана. Буцагч нь газарт буугаад байршлын мэдээллээ аваад очих ёстой газраасаа ямар зайд байгаагаа бодож олоод хадгалж авна



Анх хаашаа харж байгаагаа мэдэхгүй учир шууд урагшаагаа яваад тэр байрлалынхаа мэдээллийг өмнөх мэдээлэлтэйгээ боловсруулж хаашаа харснаа мэдэж очих ёстой байршил руу явна. Энэхүү мэдээллийг бид косинусын теорем болон вектор үржвэр гэх хоёр үйлдэл ашиглан боловсруулалт хийж зорилгодоо хүрнэ. Өгөгдсөн барианы цэг болон сүүлийн хадгалж авсан 2 цэгийн байршлын мэдээллийг ашиглан гурвалжин байгуулж бариаруу ямар өнцгөөр эргэвэл зохихыг олно. Харин вектор үржвэрийг баруун эсхүл зүүн эргэхийг тодорхойлоход ашиглана. Уг үйлдлийг өгөгдсөн барианы цэгт очтолоо давтана.





ИВЭЭН ТЭТГЭГЧ

Инженер Геодези ХХК нь 2024 оны Кансат үндэсний VII тэмцээний ивээн тэтгэгчээр 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.



ЗАРИМ ЗУРГУУДААС



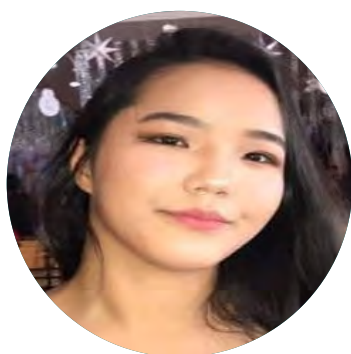
ШУТИС - MexTC

GIANT +



Б.АЛТАН-ӨЛЗИЙ

Зөвлөх багш



О.ЭНХЖИН

Багийн ахлагч

Техникийн бичиг баримт



Э.ЭРДЭНЭНЭМЭХ

Судалгаа, тооцоолол



Г.ТЭЛМҮҮН

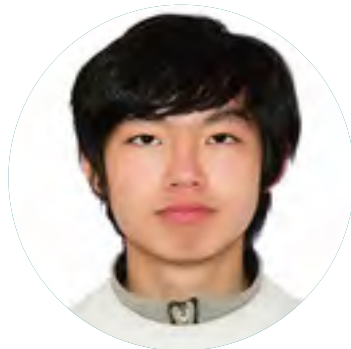
Тооцоолол,

Хийцийн холболт



Т.ТҮВШИНБАЯР

Механик хийц



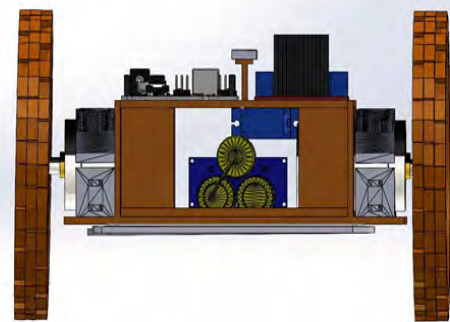
Г.ЛУУЗАНДАГВА

Цахилгаан холболт



Б.ЭРДЭНЭДЭЛГЭР

Програмчлал



Буцагчийн 3D загвар

ДААЛГАВАРЫН ЗОРИЛГО:

- Манай баг нь жижиг цойлуурт буцагчаа байршуулан дээш хөөргөж, шүхрээр буцан доош бууж ирэх даалгаврыг гүйцэтгэнэ.
- Буцагч нь пуужингаас аюулгүй газардан шүхрээ хаян GPS-н тусламжтайгаар өгөгдсөн цэгт аюулгүй хүрэх.
- Пуужингийн системээс салан аюулгүй газардаж, заасан цэгт богино хугацаанд амжилттай очих зорилготой.

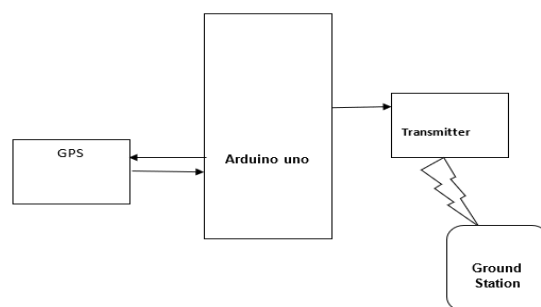
ДААЛГАВАРЫН ТОЙМ:

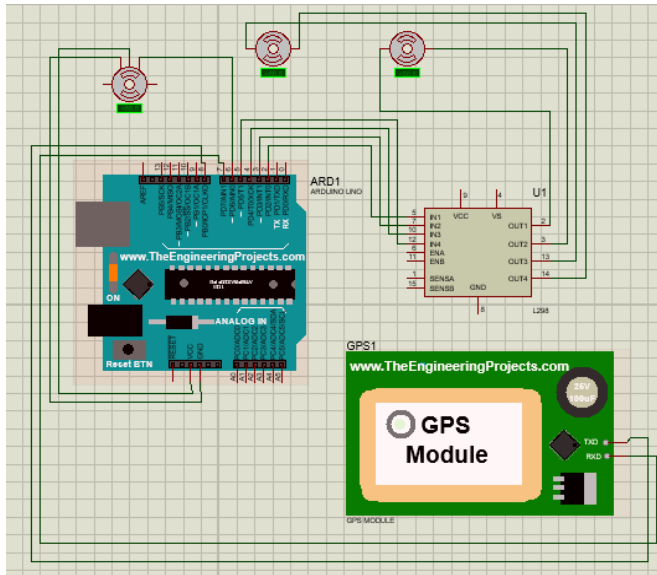
Буцагч нь пуужингаас салсныхаа дараа шүхрээ ашиглан аюулгүй газардана.

Аюулгүй газардсаны дараа шүхрээ хаяна.

GPS ашиглан өгөгдсөн цэг рүү аюулгүй, хурдан хүрнэ.

Таарсан саадыг тойрон гарна.





» Кансатын ерөнхий архитектур

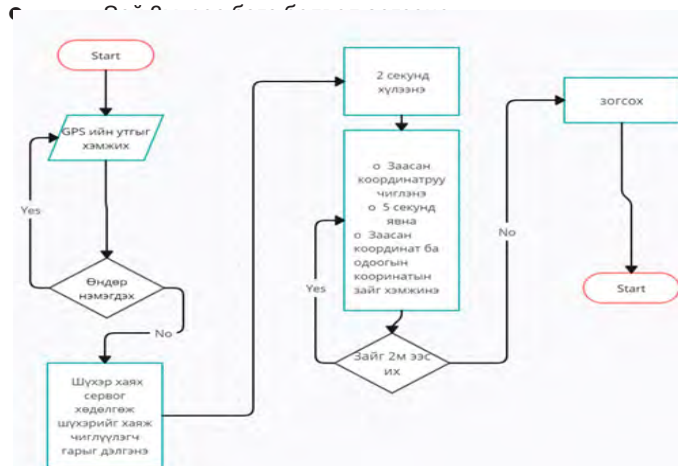
ПРОГРАМ ХАНГАМЖ

БУУХ ЯВЦ

- GPS-ийн координатыг хүлээн авна
- Өөрлөлтүүдийг тооцно
- Өндөр нэмэгдээд буцаж багасч эхлэхийг хүлээнэ
- Координатын өөрчлөлтгүйгээр 30 секундээс удвал үндсэн код эхлэнэ

ҮНДСЭН КОД

- Шүхэр хаях серво моторыг хөдөлгөж шүхрийг хаяж чиглүүлэгч гарыг дэлгэнэ
- 2 секунд хүлээнэ
- Заасан координатуу чиглэнэ
- 5 секунд явна
- Заасан координат ба одоогийн координатын зайг хэмжинэ
- Зайг 2м-ээс бага болтол үйлдэлийг давтана



ҮНДСЭН ДААЛГАВРЫН ТӨХӨӨРӨМЖҮҮД

- ARDUINO UNO (Микро контроллер)
- XD37GB (Мотор)
- Мотор драйвер
- SERVO мотор
- GPS NEO-6M

ТЭЖЭЭЛИЙН СИСТЕМ

Өндөр хүчин чадалтай, хөнгөн жинтэй, аюулгүй ажиллагааны бүх стандартад нийцсэнээс гадна дахин ашиглах боломжтой, цэнэглэдэг тэжээл юм. Манай буцагчийг 22 минут тасралтгүй ажиллуулах боломжтой.



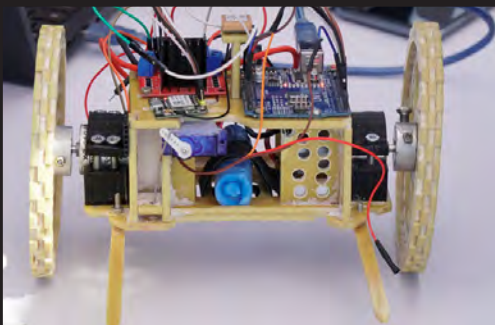
Газардуулах систем (шүхэр)

Кансат пуужингаас салсны дараа зөөлөн газардахын тулд шүхэр ашиглана. Бид дугуй хэлбэрийн шүхрийг ашигласан.



	Нэр	Тоо	Үнэ
1	Их бие	1	30,000
2	Дугуй (материал)	2	15,000
3	Arduino uno	1	35,000
4	Motor controller	1	30,000
5	Motor	2	50,000
6	Battery	1	50,000
7	Шүхэр (материал)	2*2	12,000
8	Сатурк (боодол)	1	34,000
9	Серво	1	15,000
10	GPS	1	20,000
	Нийт		291,000

» Буцагчийн төсөв

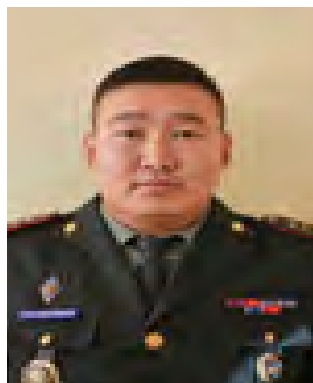


ҮБХИС АРАВТ 4



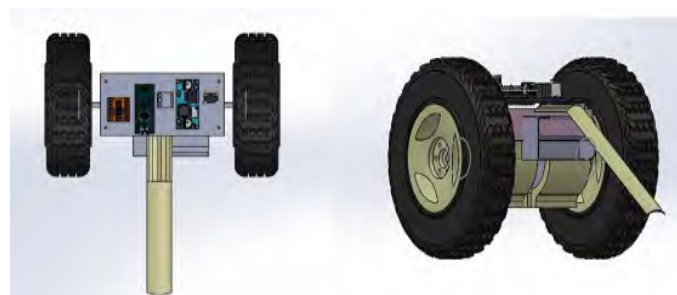
Л. БЯМБАЖАРГАЛ

ҮБХИС-ийн ЭШИХ-ийн инновацын
мэргэжилтэн, Ахлах дэслэгч



Л.МАНДАЛБАЯР

ҮБХИС-ийн ЦНДС-ийн АЦТ-
ийн ахлах багш, Ахмад



БУЦАГЧИЙН ЗОРИЛГО:

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.

- Буцагч цойлуураас салахад шүхэр дэлгэгдэх ба шүхэртэйгээ газардана.
- Газардсаны дараа шүхрээс салах систем ажиллана.
- Аюулгүй газардсаны дараа GPS ашиглан байршлаа тогтооно.
-

УГ ДААЛГАВРЫГ АМЖИЛТТАЙ ГҮЙЦЭТГЭХЭД ШААРДЛАГАТАЙ ХҮЧИН ЗҮЙЛ:

- Цойлуурт багтах буюу заасан шаардлагыг хангах
- Газардах систем буюу буцагчид тохирох шүхэр бэлтгэх
- Шүхрээс салах системийг ашиглах сайжруулах
- GPS ашиглан өөрийн байршлыг зөв тодорхойлох
- Байршлаа ашиглан өгөгдсөн цэгт хүрэхээр давших
- Заасан байршилд богино хугацаанд амжилттай очиж, даалгаврыг дуусгана



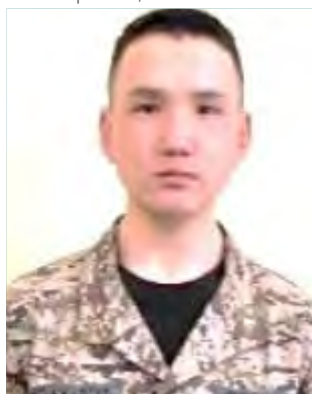
Д.СУВД-ЭРДЭНЭ

Багийн ахлагч,
Программчлал



Д.ДӨЛГӨӨН

Электроник, механик



О.УУГАНЖАРГАЛ

Электроник, программчлал

Систем	№	Дэд систем	№	Бүрдэл/элемент
"MNDU-Буцагч" 1.0	Үндсэн хэсэг 1.1	Удирдлагын дэд систем 1.1.1	1.1.1.1	Микроконтроллер (Arduino Nano) Моторын удирдлага (TBN6612FNG)
		Эрчим хүчний дэд систем 1.1.3	1.1.3.1	Батареи/7.4В 900мАн/
			1.1.3.2	Хүчдэл хувиргагч – LM2596
		Нислэгийн дэд систем 1.1.4	1.1.4.1	Шүхэр, цойлуур мэдрэгс
	Даалгавар 1.2	Бүтцийн дэд систем 1.1.5	1.1.5.1	Их бие, дугуй
		Мэдрэгч төхөөрөмжүүд 1.2.1	1.2.1.1	GPS (NEO-6M)
		Шүхэр салах механизм 1.2.2	1.2.2.1	Servo motor

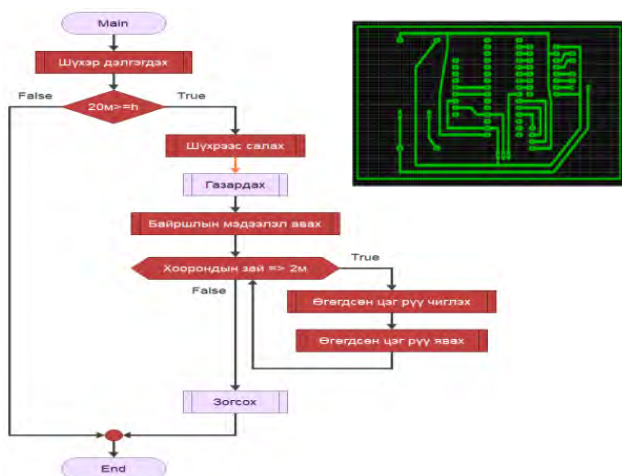
» Буцагчийн дэд системийн бүрэлдэхүүн



МЕХАНИК БҮТЦИЙН ДИЗАЙН

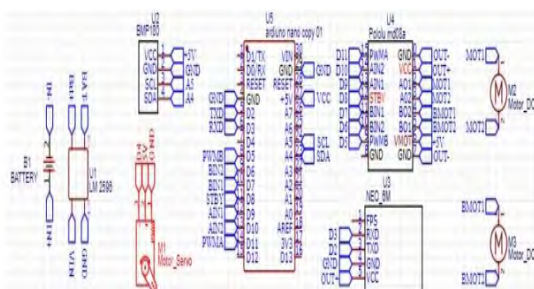
Буцагчид тохируулан 3D принтерээр обуд болон дугуйг хэвлэн гаргасан. Уг обуд дугуй нь бэхлэгээний хувьд бат бөх байх мөн дугуйг резин материалаар хэвлэсэн учир газардах үеийн аюулгүй байдлыг хангаж чадна. Газардах үед доргилт, шороо чулууны үсэрсэн хэлтэрхий орох, мөргөж гажилт үүсгэх зэргээс буцагчийн их биеийг системийг хамгаалахын тулд гадуур нь зөөлөн материал ашиглан бүрнэ. (Буцагчийн их биед мэдрэмтгий модулиуд байрласан). Хүндийн төвийг доор нь байхаар тооцож төхөөрөмжүүдийг байрлуулна.

РОВЕРИЙГ ТЭНЦВЭРТЭЙ НЭГ ЧИГЛЭЛД ХАРУУЛЖ БАЙХ ЗОРИЛГООР СҮҮЛ БУЮУ ТЭНЦВЭРЖҮҮЛЭГЧ ХИЙСЭН



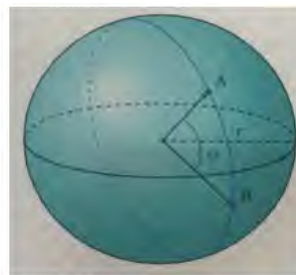
» Програм хангамж

EasyEDA программ ашиглан зурав. Ардуино төхөөрөмжийг батарейтай холбох ба мотор драйвераас бусад төхөөрөмжүүд ардуиногоос тэжээлээ авна. Мотор драйвер нь мөн адил батарейтай холбогдсон байна.

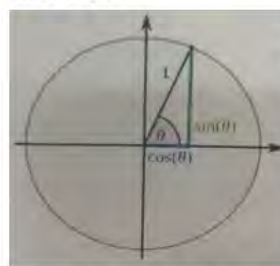


» Буцагчийн цахилгаан хэлхээний зураг. Ардуино төхөөрөмж болон мотор драйвер батарейтай холбогдоно. Бусад төхөөрөмжүүд ардуиногоос тэжээлээ авна.

ӨГӨГДСӨН СОЛБИЦОЛД ХҮРЭХ НЬ



(long2-long1)



(урвуу синус) функцийг ашиглана.

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

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

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

Ө - Бөмбөрцгийн дурын хоёр цэгийн хооронд үүсэх төв өнцөг

d - Бөмбөрцгийн хоёр цэгийн хоорондох зай

r - Бөмбөрцгийн радиус

$$\operatorname{hav}(0) = \operatorname{hav}(\text{lat}2-\text{lat}1) + \cos(\text{lat}1) * \cos(\text{lat}2) * \operatorname{hav}(\text{long}2-\text{long}1)$$

lat1, lat2 - Буусан цэгийн болон очих цэгийн өргөргийн утгууд

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

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

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

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

ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ (ШҮХЭР)

Буцагчийн хувьд шүхрийн загвар, газардалт, шүхрээс салах механизм нь хамгийн сорилтот хэсэг болсон. Өндрөөс унаж байгаа тул ямар хурдаар яаж унах зэрэг нь шүхрийн загвараас шалтгаална. Эвдрэлгүй (ажиллах боломжтой) газардсан тохиолдолд шүхрээс салж чөлөөтэй хөдөлж эхлэх боломжтой болсон байх ёстой. Шүхрээр буух үеийн савлалт хөдөлгөөнийг багасгах, хэт хол очиж газардахгүй байх шаардлага дээр үндэслэж шүхрийн тооцоо гаргасан.



$$S_{\text{ш}} = \frac{r^2 \sqrt{3}}{2} : \text{Зөв гурвалжингийн талбай олох томъёо}$$

$$h = 60\text{cm}$$

$$a = 60\text{cm}$$

$$r = 60\text{cm}$$

$$S = \text{шүхэрийн талбай}$$

$$S_{\text{ш}} = 6 * \frac{r^2 \sqrt{3}}{2} = 1.08\text{m}^2$$

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

Хурацаа: t-хугацаа

$$200\text{m} = h\text{-өндөр}$$

$$2.91\text{м/с} = v\text{-хурд}$$

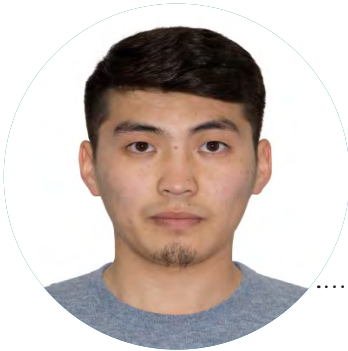
$$t = \frac{h}{v}$$

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



МУИС-МТЭС

NUM SPACE 2



.МӨНХТУЛГА

Багш, МУИС-МТЭС

Удирдагч багш

Н. ЧОЙЖАМЦ

МУИС-МТЭС

Удирдагч багш



Б.ТЭМҮҮЛЭН

МУИС-МТЭС Электроник

Механик загвар, шүхэрнээс салах
механизм



С.САМДАНЖАМЦ

МУИС-МТЭС Электроник

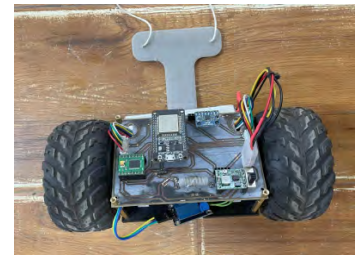
Элмент болон бусад зүйлсийн 3D
зураглал гаргах, бичиг баримт бэлтгэх



Б.БҮРЭНЗАЯА

МУИС-МТЭС

Механик загвар, шүхэрнээс салах
механизм

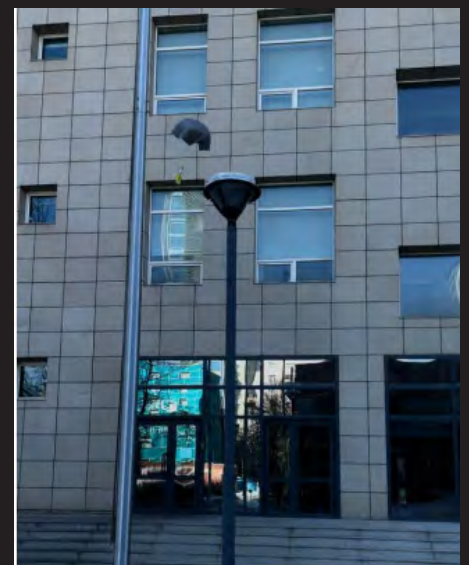


ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

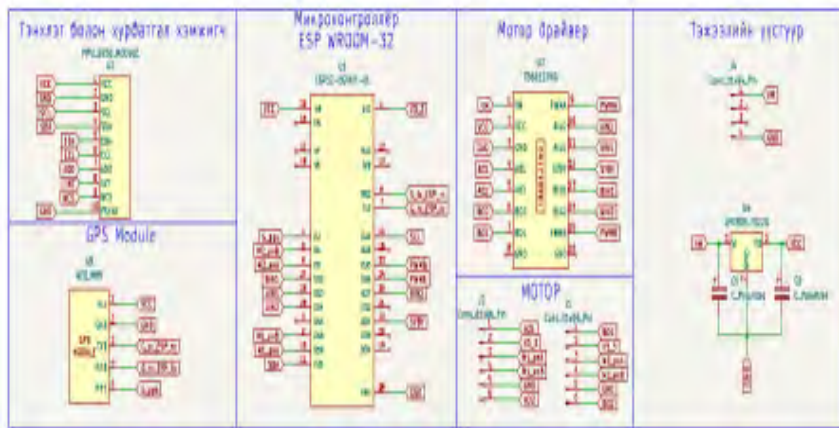
- БУЦАГЧ НЬ ЦОЙЛУУРААР ХӨӨРЧ АЮУЛГҮЙ ГАЗАРДАЖ ӨГӨГДСӨН БАЙРШИЛД ХАМГИЙН БОГИНО ХУГАЦААНД АМЖИЛТТАЙ ОЧИХ ЗОРИЛГОТОЙ.

ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

Буцагч цойлуураас салсан цагаас эхлэн даалгаварыг гүйцээж эхлэнэ. Тэнхлэг мэдрэгчийг ашиглан тэнхлэгүүдийн өөрчлөлтүүдийг мэдэрч газарт бууснаа мэдэрч шүхрийг орхино. Үүний дараагаар GPS модуль ашиглан заасан координат руу очно. Үүний тулд 2 цэгийн координатыг ашиглан хоорондох зайг тооцоолно. Хоорондох зайг багасгаснаар өгөгдсөн байрлалд очих юм.



Газардуулах системийн туршилт



ХЭЛХЭЭНИЙ ДИЗАЙН, ЭЛЕКТРОН СХЕМ

Тэнхлэг болон хурдатгал мэдрэгч (MPU9250), Байршил тогтоогч(GPS), Мотор, Мотор драйвер, микроконтроллер зэрэг эд ангиудын холболтыг харуулж байна. Буцагчийн ерөнхий хавтангийн тэжээл нь 5V бөгөөд тэжээлийн үүсгүүр нь 11.1V учир хүчдэл бууруулагч (7805)-ийг холбож 5V -ийг гаргаж аван хавтанг тэжээлд залгасан юм. Мөн мотор драйвер нь тэжээлийн үүсгүүрийн 11.1V шууд холбож өгсөн юм. Түүнчлэн тэнхлэг мэдрэгч, байршил тогтоогч GPS нь 5V юм.

Элемент	Үүрэг
Battery 11.1V, 2200mAh	Буцагчийг тэжээлээр хангах
6.8V, 680RPM, 25mm диаметртэй металл араат мотор	Буцагчийг урагш явуулах
Мотор драйвер TB6612FNG	Моторын чиглэл болон хөдөлгөөнийг удирдана.
Байршил тогтоогч GPS NEO-N8M	Хиймэл дагуулаас дохио авч буцагчийн байршилыг тодорхойлно
48CPR encoder	Моторын эргэлтийг тоолох
ESP-WROOM-32	Элементүүдээс мэдээлэл авч, алгоритмын дагуу системийг зохицуулж удирдана
MPU9250	Тэнхлэг болон хурдатгал мэдрэх
Battery 11.1V, 2200mAh	Буцагчийг тэжээлээр хангах
6.8V, 680RPM, 25mm диаметртэй металл араат мотор	Буцагчийг урагш явуулах
Мотор драйвер TB6612FNG	Моторын чиглэл болон хөдөлгөөнийг удирдана.

» Буцагчийн гүйцэтгэх даалгаврын төхөөрөмжүүд

Элемент	Гүйдэл(A)	Хүчдэл(V)	Чадал(W)
Мотор	2A	6.8V	13.6W
Мотор драйвер	1A	5V	5W
Байршил тогтоогч	0.01A	3.3V	0.033W
ESP-WROOM-32	0.08A	5V	0.4W
MPU9250	0.037A	5V	0.185W

» Эрчим хүчний зарцуулалт

Хүснэгтэд үзүүлсний дагуу электроникийн нийт гүйдэл нь 3127mA бөгөөд тэжээлийн үүсгүүрийн цагт зарцуулах гүйдэл нь 2200 mAh үүнээс бодож үзэхэд дараах томъёоны дагуу буцагч маань нийт 42 минут ажиллах юм.

Элемент	Ширхэг	Жин (гр)
Тэжээлийн үүсгүүр	1	205
Мотор	2	220
Мотор драйвер	1	22
Байршил тогтоогч	1	11
ESP-WROOM-32	1	10
MPU9250	1	5
Дугуй	2	200
Их бие	1	100
Бусад	1	87
Нийт	-	860

» Буцагчийн массын тооцоо



ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

Шүхрийн загварт олон хүчин зүйлс нөлөөлдөг. Үүнд нислэгийн үеийн салхины хурд, жин, бат бөх байрлуулах зэрэг орно. 30 граммаас бага жинтэй жижиг, хөнгөн пуужингийн хувьд стример ашигладаг. Стример нь агаарт эргэлдэж, пуужинг удаашруулдаг хуванцар тууз юм. Шүхрийн хамгийн түгээмэл хэлбэр нь хагас бөмбөрцөг болон 6 талт юм. Нейлон материалаар оёж эсвэл хуванцараар (пластик) хагас бөмбөрцөг үүсгэдэг. Хуванцар нь 120 гаас бага жинтэй жижиг пуужинд тохиромжтой.

Илүү хүнд пуужингийн хувьд Ripstop Nylon шүхэр сонгох нь дээр. Ripstop Nylon бол өндөр бат бэх, урагдах эсэргүүцэл, уян хатан чанар бүхий бат бөх материал юм.

Манай буцагчийн хувьд 200 метрийн өндрөөс буух тул ойролцоогоор 4м/сек хурдтай байх ба нислэгийн хугацаа нь 50-60 секунд шаардлагатай.

$$Sp = \frac{2mg}{v^2 \rho C_d}$$

$$d = \sqrt{\frac{2Sp}{\rho}}$$

ρ - агаарын нягт,
V - буух хурд,
S_p - шүхрийн талбай,
C_d - татах коэффициент,
D_{нөх} - 15cm
D_р = 78.5cm
Sp = 4839cm²



№	Эд анги	Модель	Үнэ (₮)	Тоо ширхэг	Нийт үнэ (₮)
1	Шүхэр		50,000	1	50,000
2	Кейс		60,000	1	60,000
3	GPS/GSM/SPRS модуль	Ublox NEO-N8M GPS module	99,000	1	99,000
4	Хурдатгал болон тэнхлэг мэдрэгч	MPU9250	10,000	1	20,000
5	Батерей	(11.1V 2200mAh lipo)	25,000	1	25,000
6	Туслах материал		100,000	1	100,000
7	ESP-WROOM-32		20,000	1	20,000
Нийт					499,000

» Буцагчийн бүтээх төсөв

ҮБХИС АРАВТ 3



Л. БЯМБАЖАРГАЛ

ҮБХИС-ийн ЭШИХ-ийн
инновацийн мэргэжилтэн,
Ахлах дэслэгч



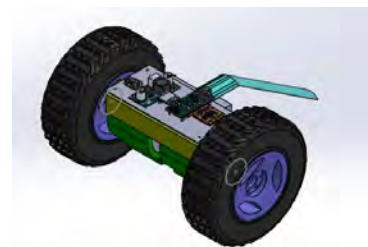
Л.МАНДАЛБАЯР

ҮБХИС-ийн ЦНДС-ийн АЦТ-
ийн ахлах багш, Ахмад



Б. АНИР

Багийн ахлагч
Механик, Програмчлал



Б.БИНДЭРЯА

Бичиг баримт



У.ХОСБАЯР

3D зураг, электроник



А.МӨНХСҮЛД

Програмчлал

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

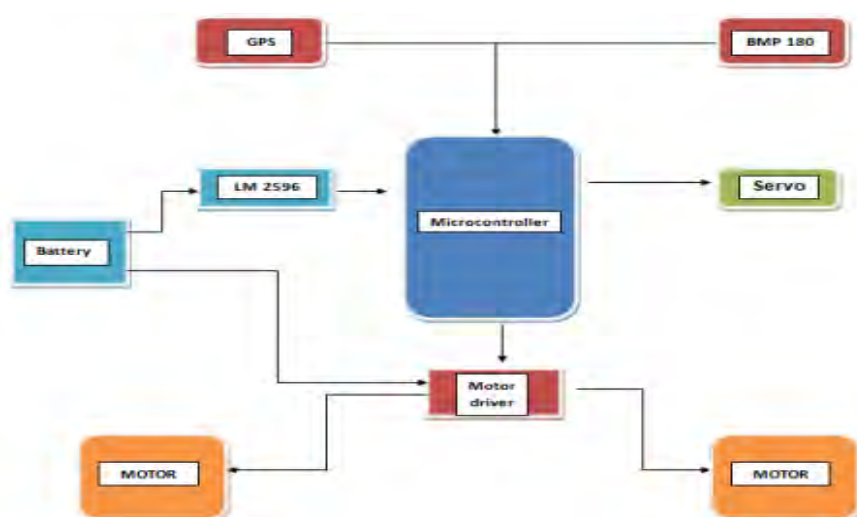
Буцагч цойлуурыг орхисноо мэдрэн шүхрээ бүрэн дэлгэж чөлөөт уналт хийх явцдаа өгөгдлөө хүлээн авч шүхэр салгах систем буюу серво мотор ажиллаж шүхрээ салган аюулгүй газардаж цаанаас заасан координатын цэгийн байршил дээр хүний удирдлагагүйгээр үйлдлийг өөрөө тооцон гүйцэтгэж очих зорилготой.

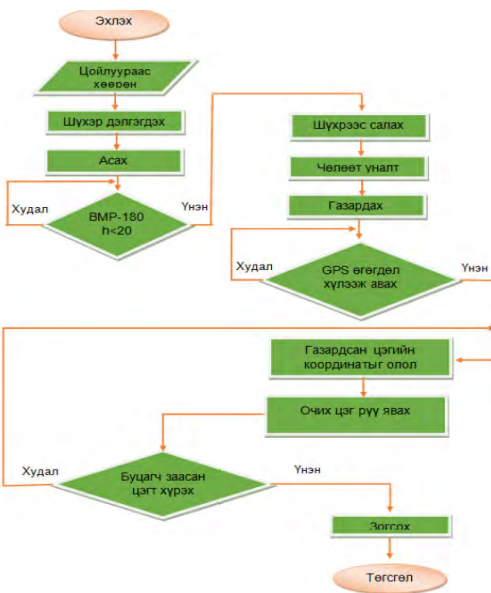
ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

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 очих хүртлээ давтана. Буцагчид дараах эд элементүүд голлох үүргүүдийг гүйцэтгэнэ.

- Микроконтроллер
- GPS
- Тэжээл
- Мотор
- Мотор удирдлага
- Энкодер

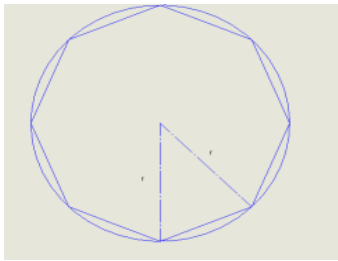
Буцагч цойлуураас аюулгүй салж газардсаны дараа GPS ашиглан байршлаа тогтоох ба байршлаа тодорхойлон өмнөх цэг, одоогийн цэг болон өгөгдсөн 3 цэгийн координат ашиглан буцагчийн байрлалыг тодорхойлж өгөгдсөн цэг рүү чиглүүлнэ. Буцагч хөдөлж буй эсэхийг мэдрэгч байнга шалгах ба хэрэв хөдлөхгүй бол саад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



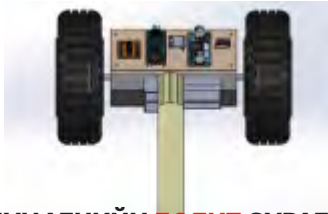


Буцагчийн даалгавар биелүүлэх алгоритмт

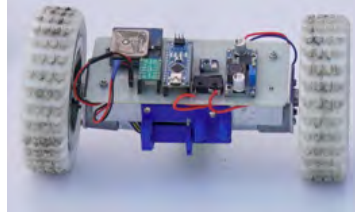
ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ



БУЦАГЧИЙН 3D ЗАГВАР



БУЦАГЧИЙН БОДИТ ЗУРАГ



Шүхэрний тооцоолол:

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

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

r = радиус

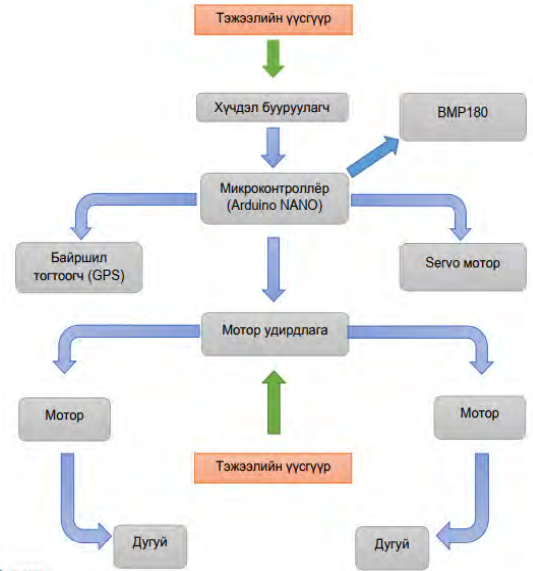
S = тойргийн талбай

A = шүхэрний талбай

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

ДЭД СИСТЕМИЙН СХЕМ

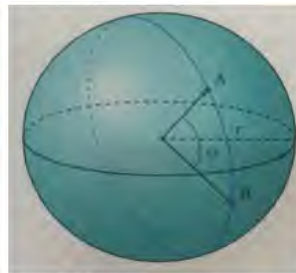
Микроконтроллер нь тэжээлийн үүсгүүрээс хүчдэл бууруулагчаар дамжуулан хүчдэлийг багасган тэжээлийг авч байршил тогтоогч, мотор удирдлага зэрэг элементүүдэд мэдээлэлийг боловсруулан дамжуулна.



- m = Масс
- v_T = Хурд
- C_D = Шүхэрний тогтмол
- $\rho = 1.22 \text{ kg/m}^3$ Агаарын дундаж нягт
- $g = 9.807$ Хүндийн хүчний хурдатгал
- A = Шүхэрний талбай
- v = Газардах хурд

$$\text{Өөрсдийн тооцоолол: } v = \sqrt{\frac{2mg}{\rho C_D A}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1 \cdot 9.8}{1.229 \cdot 1.75 \cdot 1.77 \text{ m}^2}} = 2.27 \text{ m/s}$$

ӨГӨГДСӨН СОЛБИЦОЛД ХҮРЭХ НЬ



(long2-long1)

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

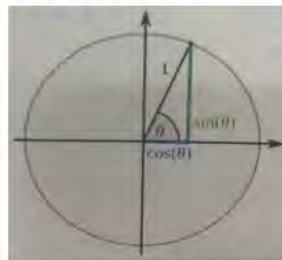
$$\theta = \frac{d}{r}$$

θ - Бөмбөрцгийн дурын хоёр цэгийн хооронд үүсэх төв өнцөг

d - Бөмбөрцгийн хоёр цэгийн хоорондох зай

r - Бөмбөрцгийн радиус

$$\text{hav}(0) = \text{hav}(\text{lat2-lat1}) + \cos(\text{lat1}) \cdot \cos(\text{lat2}) \cdot \text{hav}(\text{long2-long1})$$



(урвуу синус) функцийг ашиглана.

$$d = r \cdot \text{archav}(h) = 2r \cdot \arcsin(\sqrt{h}) = 2r \cdot \arcsin\left(\sqrt{\sin^2\left(\frac{\text{lat2-lat1}}{2}\right) + \cos(\text{lat1}) \cdot \cos(\text{lat2}) \cdot \sin^2\left(\frac{\text{long2-long1}}{2}\right)}\right)$$

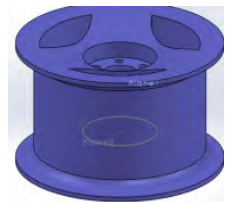
lat1, lat2 - Буусан цэгийн болон очих цэгийн өргөргийн утгууд

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.

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

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



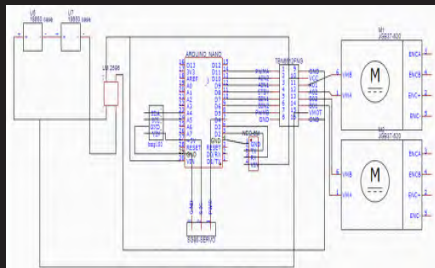
» Обудыг энгийн материалтай ПЛА ашиглаж хийсэн



» Гадна талын хаймарыг тусгай резинэн материалтай ПЛА ашиглаж хийсэн



» Дугуйн обуд болон хаймарыг нийлүүлсэн байдал



» Зарчмын схем



**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



ХЭМЖИЛТ
» НББУ-ийн үеэр Кансатын
массыг шалгаж байна

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

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 - 2024.05.24

» Кансат тэмцээний аливаа хэлэлцүүлэг нь бие биеэсээ суралцаж авах сайхан боломж байдаг





Тэмцээний өдрийн хөтөлбөр

Хэзээ:
2024.05.26 Нямгаригт
Хаана:
Налайх дүүрэг, Дарханноёныхудаг

		Цаг	Хөтөлбөр
Бэлтгэл хэсэг		07:00	Сүхбаатарын талбайгаас “Улаанбаатар-Налайх, Дархан ноёны худаг” чиглэлийн автобус хөдлөх
		08:30	Оролцогч багууд хуваарилсан асартаа байрлах, бэлэн байдлаа хангах
		08:00-09:00	Хөөргөх цойлуур, дроныг бэлтгэх
Тэмцээн эхлэх		09:00-09:50	Буцагч төрлийн эхний багуудын хөөргөлт
		09:20-09:40	Кансат төрлийн эхний багуудын хөөргөлт
		09:50-10:00	Зочдыг хүлээж авах, үзэгч, оролцогчид сүүдлаа эзлэх
Нээлт		10:00-10:05	Хөтөлөгч нээлтийн үг хэлэх
		10:05-10:10	Морин хуурын тоглолт
		10:10-10:20	ЦХХХ-ны сайд, Сансрын үндэсний зөвлөлийн дарга Н.УЧРАЛ үг хэлж нээнэ.
		10:20-10:30	МУ-н баатар сансрын нисэгч, сансрын үндэсний зөвлөлийн дэд дарга Ж.ГҮРРАГЧАА үг хэлнэ.
		10:30-10:35	ЦХХХ-ны сайд Н.УЧРАЛ, МУ-н баатар Ж.ГҮРРАГЧАА нар ёслолын пүүжин хөөргөх
		10:35-10:40	Төрийн дуулал
		10:40-10:50	Дурсагалын зураг авалт
Тэмцээн үргэлжлэх		10:50-13:00	Буцагч төрөл үргэлжлэх
		10:50- 13:00	Кансат төрлийн хөөргөлт
Завсарлага		13:00-13:30	Цайны завсарлага
Тэмцээн үргэлжлэх		13:30-19:10	Буцагч төрөл үргэлжлэх
		13:30-19:10	Кансат төрөл үргэлжлэх
Тэмцээн дуусах		19:10-19:15	Шүүгчдийн зөвлөл үг хэлж сүүлийн дүнгийн зааварчилгаа өгнө
Хаалт		19:15-19:20	Хаалтын арга хэмжээ, зураг авалт
		19:20-19:30	“Налайх, Дархан ноёны худаг-Улаанбаатар” чиглэлийн автобус хөдлөх



Тэмцээний талбайд багууд
бэлэн байдлаа хангаж байна



Пүүжин
хөөргөх
тавцан

ШУТИС-МХТС

HIGH TECH 2



» HIGH TECH баг Кансат тэмцээнд 3 жил дараалан тэргүүн байранд шалгарлаа

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Үндсэн даалгавар - Нислэгийн үеийн агаарын температур, чийгшил, даралтыг өндөр нарийвчлалтай хэмжин хадгалах, хадгалсан мэдээллийг газрын станц уруу дамжуулах. Уг даалгаврыг амжилттай болсон гэж үзэхийн тулд нислэгийн туршид 30-с доошгүй удаагийн хэмжилт хийн хадгалж, газрын станц руу дамжуулсан байна. Ингэснээр шаардлагатай боловсруулалтыг хийх сургалтын өгөгдөлтэй болох юм.

Дэд даалгавар - Uplink буюу газрын станцаас кансат руу команд илгээх

- Баззерыг асаах/унтраах
- Камерыг баруун/зүүн тийш эргүүлэх
- Радио долгионоор өгөгдөл дамжуулахыг эхлүүлэх/зогсоох командуудыг газрын станц илгээнэ. Ингэснээр бодит хиймэл дагуулд ашиглагддаг Uplink-ийг богино зайд туршин гүйцэтгэнэ

Даалгаврын ач холбогдол - Сансраас бодит хугацаанд дүрс дамжуулах нь хэд хэдэн давуу талтай. Эдгээрээс дурдвал:

- Дэлхийн гадаргыг хянах
- Цаг агаарын урьдчилсан мэдээ гаргах
- Одон орны үзэгдлүүдийг тасралтгүй ажиглах замаар шинжлэх ухааны судалгаанд хувь нэмэр оруулах
- Олон нийтэд сансрын нислэгийн үеийг шууд дамжуулан үзүүлнэ

Даалгаврын тойм

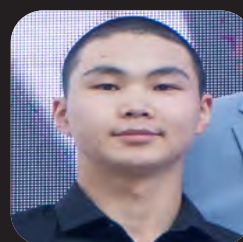
Кансатыг цойлуурт тэжээлээс салсан байдалтай байрлуулна. Цойлуураас салсны дараа Cold start ажиллаж тэжээлд залгагдан, камер ажиллана. Мөн BME-280 мэдрэгч нь агаараас даралт, температур, чийгшил зэрэг үндсэн даалгаврын өгөгдлүүдийг цуглуулна. BME-280 мэдрэгч дэд даалгаврын өндрийг хэмжинэ. Хэмжсэн утгуудыг кансат SD карт руу бичин хадгалж, түүний дараагаар XBee S2B модулийг суурийн хамт ашиглан газрын станц руу илгээнэ. Нислэгийн хугацаанд газрын станцаас команд ирвэл тусгай thread ажиллан команлыг гүйцэтгэнэ. Кансат газардсаны дараа баззер ажиллан дохио өгч эхлэх ба газрын станцаас дохио иртэл ажиллана.



М.ОЮУНЗУЛ
БАГИЙН АХЛАГЧ
Чиглэл: Электроник 1-р курс
Газрын станц, холбооны систем, антенн



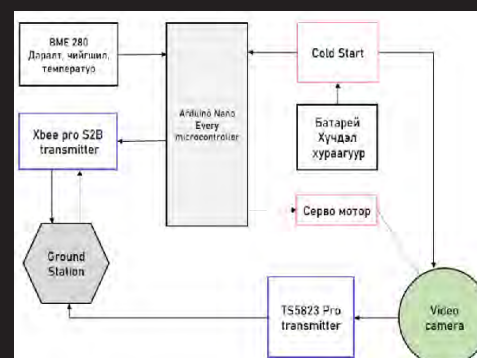
Д.БИЛГҮҮН
БАГИЙН ГИШҮҮН
Электроник 3-р курс
Механик дизайн, PCB дизайн



А.СҮХХУЯГ
БАГИЙН ГИШҮҮН
Электроник 1-р курс
Электрон схем, дамжуулагч талын программ



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



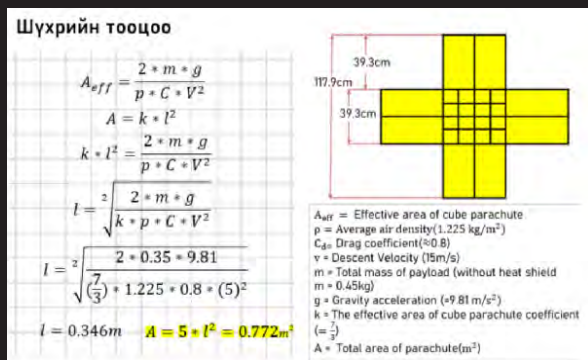
» Ерөнхий блок схем

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 3Д принтерээр хэвлэсэн цилиндр биет байна. Мэдрэгчүүд рүү хангалттай хэмжээний агаар нэвтрүүлэхийн тулд зургаан өнцөгт хэлбэрт нүүхүүдийг кейсэнд гаргаж өгсөн. PCB загвар нь 55 мм диаметртэй зэс хавтан ашиглан уусгасан нэг бүхэл хавтан байна. Микроконтроллер гаднаас батарейнаас тэжээл аван, мэдрүүрүүд батарейнаас болон контроллероос тэжээгдэхээр төлөвлөж байна.

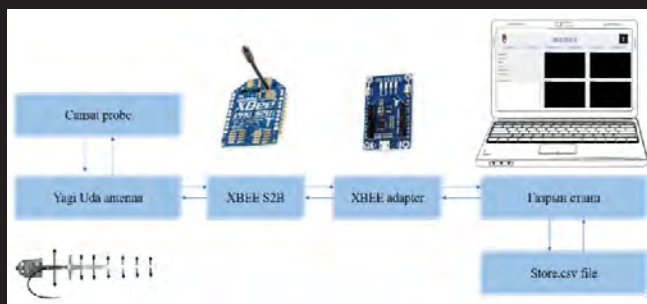
ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

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



ГАЗРЫН ДЭМЖИХ ТӨХӨӨРӨМЖ

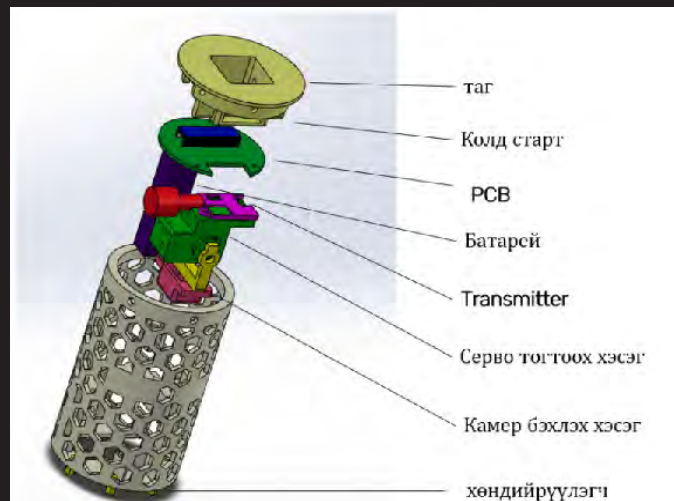
Газрын дэмжих төхөөрөмжид газрын станцын антен, нөүтбүүк, XBee адаптер, XBee S2B модулиуд орно. Газрын станцын программ хангамж нь 100 хувь python хэл дээр хөгжүүлэгдсэн ба хүлээн авсан өгөгдлөө шууд хугацаанд (real-time) графикаар дүрслэх болон .csv файлаар хадгална.



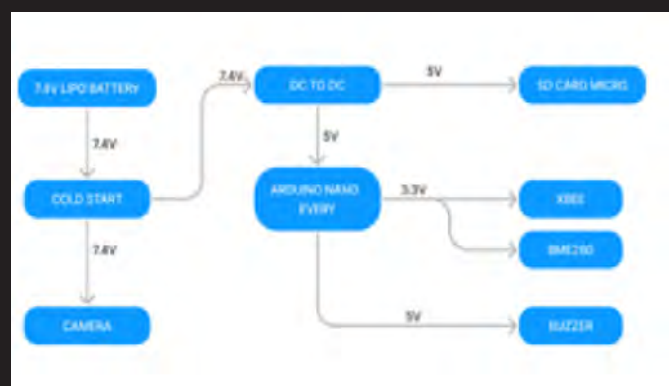
» Кансатын бүтэц, элемент мэдрэгчүүдийн байрлал



» Дэд даалгаврын туршилтын зургуудаас



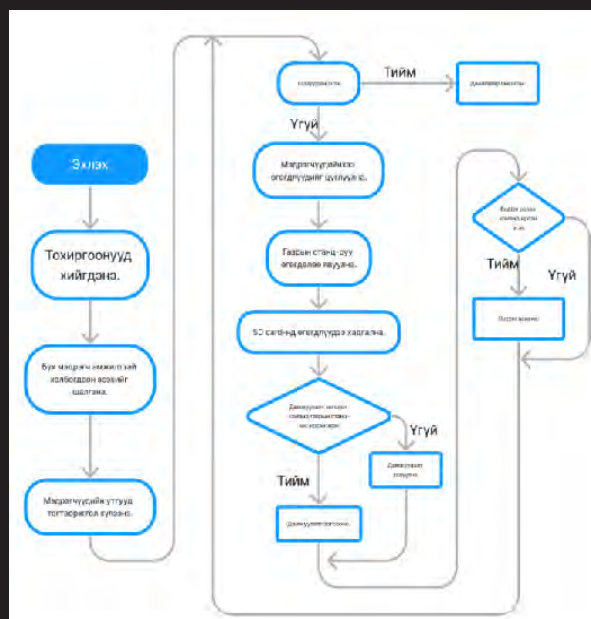
» Механик бүтцийн дизайн



» Цахилгааны ерөнхий архитектур

Програм хангамж

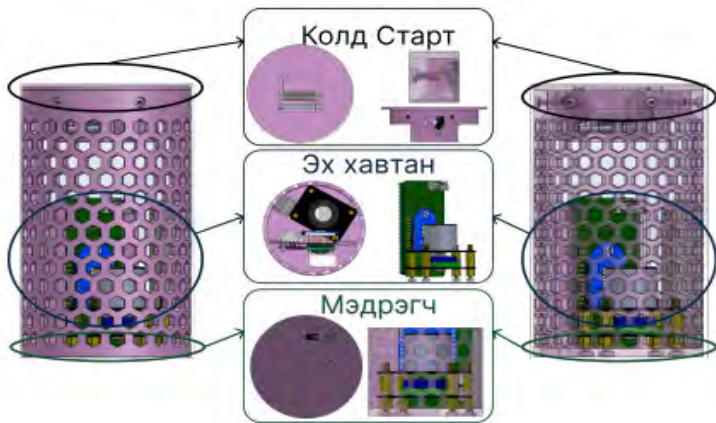
Кансатын үндсэн кодыг C хэл дээр Teensyduino ашиглан хөгжүүлсэн. Кансатын кейсийг SolidWorks программ ашиглан зурсан. Газрын станцыг Python хэлээр VSCode программ дээр хөгжүүлсэн. XBee модулийн тохиргоог XCTU ашиглан тохируулсан.



» Программ хангамжийн блок диаграмм

ШУТИС-МХТС

HIGH TECH 1



КАНСАТЫН 3D ЗУРАГ

»Кансатын бүтэц, элемент мэдрэгчүүдийн байрлал



Л.АНУЖИН
БАГИЙН АХЛАГЧ
Чиглэл: Мэдээллийн
систем 4-р курс
Газрын станц,
холбооны систем,
антенн



Э.СУМЬЯАБАЗАР
БАГИЙН ГИШҮҮН
Элетроник 4-р курс
Электрон схем,
Механик дизайн



А.Замилан
БАГИЙН ГИШҮҮН
Электроник 3-р курс
Газардуулах систем,
PCB дизайн

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Үндсэн даалгавар - Нислэгийн үеийн агаарын температур, чийгшил, даралтыг өндөр нарийвчлалтай хэмжин хадгалах, хадгалсан мэдээллийг газрын станц уруу дамжуулах. Цуглуулсан хэмжилтийн үр дүнгүүдийг ашиглан өмнөх жилүүдийн тэмцээний үеэр хийсэн хэмжилтийн утгуудтай харьцуулан, дүн шинжилгээ хийнэ. Уг боловсруулалтаас хоёр жилийн өгөгдлүүдийн өөрчлөлт болон ирээдүйд цаг агаарын өөрчлөлтийг таамаглах оролдлого хийнэ. Уг даалгаврыг амжилттай болсон гэж үзэхийн тулд нислэгийн туршид 30-с доошгүй удаагийн хэмжилт хийн хадгалж, газрын станц руу дамжуулсан байна. Ингэснээр шаардлагатай боловсруулалтыг хийх сургалтын өгөгдөлтэй болно.

Дэд даалгавар - Бид дэд даалгаварт хоорондоо хамаарал бүхий даалгавруудыг дэвшүүлсэн.

Uplink буюу газрын станцаас кансат руу команд илгээх: Радио долгионоор өгөгдөл дамжуулахыг эхлүүлэх/зогсоох командуудыг газрын станц илгээнэ.

Батарейн түвшин хэмжих: Кансатын ажиллах цагийг тооцоолон тасралтгүй ажиллагааг хянахын тулд энэхүү даалгаврыг оруулсан

Тухайн үл мэдэгдэгч Х гарагийн агаар мандлын тухай илүү дэлгэрэнгүй мэдээлэл авахын тулд хүчилтөрөгч (O2), озон(O3), нүүрсхүчлийн хий (CO2) зэрэг ургамал амьтан амьдрахад таатай агаар мандал бүрдүүлэгч элементүүдийн агаарт эзлэх хувийг хэмжин боловсруулалт хийнэ. Ийнхүү тухайн орчныг үл мэдэгдэх гариг буюу эсвэл бусад аюултай байж болзошгүй орчин хэмээн төсөөлөн тухайн орчинд амьд биет газардах, амьдрах боломжтой эсэхийг шалгах зорилгоор уг даалгаврыг баяжуулсан.



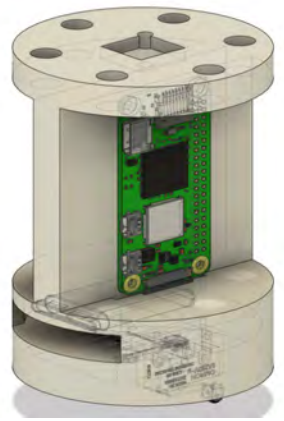
Н.ЧУЛУУНБАНДИ
УДИРДАГЧ БАГШ
ШУТИС-МХТС -ийн
захирал
Дэд професор

ДААЛГАВРЫН АЧ ХОЛБОГДОЛ

Энэхүү кансатыг хөгжүүлснээр бид агаараас цуглуулсан өгөгдөл дээрээ өгөгдлийн боловсруулалт хийж чухал үр дүнгүүдийг гарган авах боломжтой болно.

1. Агаарын чанарын индекс (AQI) тооцоолох
2. Байгаль орчны корреляцийн шинжилгээ: Агаарын янз бүрийн үзүүлэлтүүд (температур, даралт, чийгшил) хоорондоо болон бохирдуулагчид (CO2, озон) хэрхэн хамааралтай болохыг шинжлэх.
3. Цаг хугацааны цуврал шинжилгээ: Тодорхой байршилд агаарын чанарын үзүүлэлтүүд хэрхэн өөрчлөгдөж байгааг хянах
4. Аномали илрүүлэх: Агаарын чанарын өгөгдлүүдийн суурь үзүүлэлтийг тогтоож, мэдэгдэхүйц хазайлтыг тодорхойлох статистик аргыг ашиглана.
5. Урьдчилан таамаглахад зориулсан машин сургалт: Цаг хугацааны явцад цуглуулсан их хэмжээний өгөгдлийн багцийн тусламжтайгаар одоогийн нөхцөл байдалд үндэслэн ирээдүйн агаарын чанарыг урьдчилан таамаглах машин сургалтын загварыг сургах боломжтой.

NEW SPACE



» NEWSPACE багийн Кансат



№	Нэр
1	Л. Тамир
2	Б. Дашням
3	А. Бэлгүдэй
4	И.Төгсжаргал
5	Г.Хаштөгөлдөр
6	Г. Хүслэн
7	С.Болор
8	У.Эрхэс
9	Д.Тэмүүлэн

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

- Цойлуурт хийсэн CANSAT нь хөөрөх зорилтот өндөрт гарсны дараагаар чөлөөтэй унах явцдаа шүхрээ дэлгэж тогтвортой бууж даалгавраа гүйцэтгэнэ
- Өндөр болон орчны агаарын даралт, температур, чийгшлийн хамаарлыг газрын станц дээр бодит хугацаанд байгуулах. Ингэснээр тухайн бүс нутаг орчмын агаарын төлөвлөсөн үзүүлэлтүүдийг судалж мэдэх боломжтой болно.
- Газардах үеийн Кансатын 3 тэнхлэгийн хурдатгал болон өнцөг хурдыг дээрээс нь соронзон орны урсгалыг хугацаанаас хамааруулан бодит-цагаар график байгуулах. Ингэснээр Кансатын эргэлдэх, давших, хэр их ямар өнцгөөр хазайж буй хөдөлгөөнийг эхний байдлаар тандах боломжтой болно.

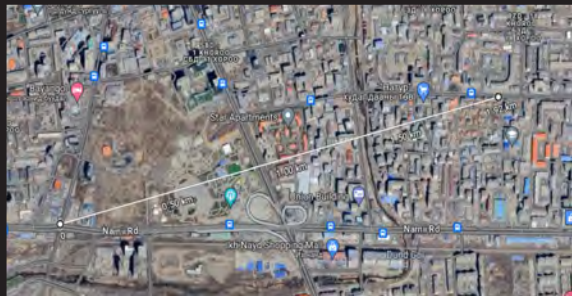
ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

- Даалгаврын микроконтроллероор ESP32-г сонгож авсан. ESP32 нь 32 битийн процессортой учраас мэдээллийг боловсруулахдаа давуу талтай юм. 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 GT-U7 байршил тогтоох модулийг хэрэглэсэн. Эдгээр сенсоруудаас утга авч Микро SD карт дээр хадгална.
- Дэд даалгаврын хувьд Raspberry pi болон Raspberry pi Camera Module 3 NoIR камерын модулийг ашиглан зураг дарна. Кансат нь унаж байх үед зураг дарахад кансатыг тогтворжуулах системгүй бол дарсан зураг хөдөлгөөнөөс хамааран сарнилттай чанар муутай гарсан байдаг. Иймд тогтворжуулах систем ашиглах боломжгүй үед дарсан зургийг машин сургалтын арга ашиглан дүрсийн боловсруулалт хийн зургийн чанарыг сайжруулж болно.

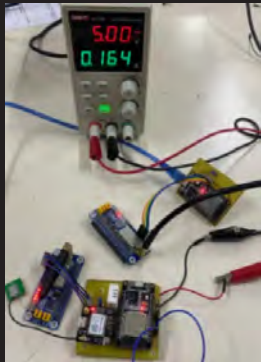


Д/д	Нэр	Хэмжээ, ширхэг	Төлөвлөсөн үнэ, төгрөг	Тайлбар
1	ESP32	2	87,500	Үндсэн системийн удирдлага
2	DHT-22	1	20,000	Агаарын чийгшил хэмжих
3	AltIMU-10 V3	1	95,000	Кансатын хурдатгал, өндөр, чиглэл хэмжих
4	E22 EBYTE LoRA	2	93,000	Мэдээлэл дамжуулах
5	Raspberry Pi Zero	1	130000	Хоёрдогч даалгаврын удирдлага
6	Raspberry Pi V2.0	1	136000	Зураг дарах
7	Бусад	1	300000	Урсгал зардал болон нөөц
Нийт			886,500	

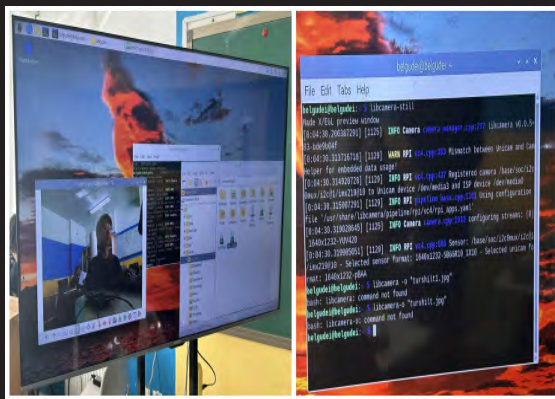
» Кансат бүтээх төсвийн задаргаа



» Холбооны системийн алсын зайн туршилт



» Эрчим хүчний зарцуулалтын туршилтын үеэр

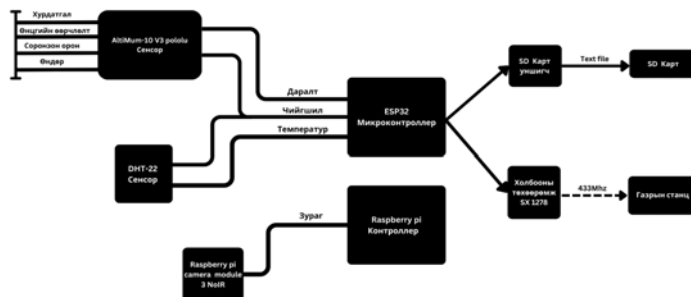


» Raspberry pi Camera-г ашиглан зураг дарж байна

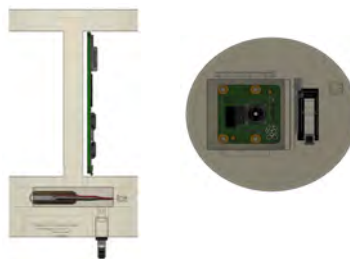


» Хэмжилтийн график харуулах интерфейс

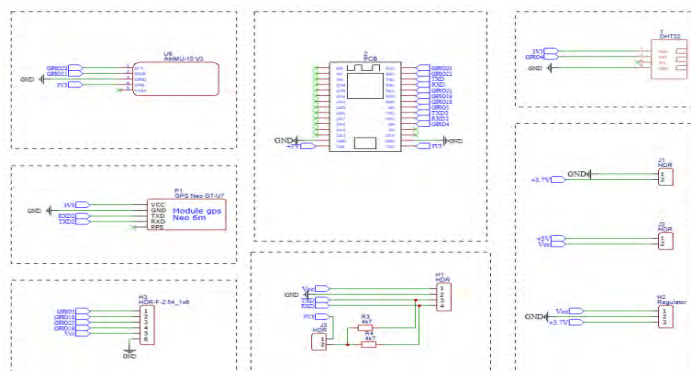
КАНСАТЫН ЕРӨНХИЙ БЛОК ДИАГРАММ



КАНСАТЫН ДИЗАЙН



Газардах үед илүү бат бөх эвдрэл гэмтэл бага байлгахын тулд байршил тогтоох модулийн антенныг дээд суурийн дээд талд, камерийн модулийг доод суурийн доод талд байршуулсан.



» Кансатын үндсэн даалгаврын цахилгаан хэлхээний зураг

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 Helium Miner антен ашиглана.



Тэжээлийн систем

Манай баг нь 1500mAh 3.7v-хоёрдогч даалгаварт 1200mAh 3.7v 2 баттерейг хэрэглэхээр сонгосон. Үндсэн болон хоёрдогч даалгавар тус тус 3.7В-ын баттерейг хэрэглэхээр төлөвлөөд байна.

$$t_{\text{Тэжээх хугацаа}} = \frac{mAh}{mA} = \frac{1200mAh}{355.5mA} = 3.38h(1\text{-р даалгавар})$$

$$t_{\text{Тэжээх хугацаа}} = \frac{mAh}{mA} = \frac{1200mAh}{400mA} = 3.0h(2\text{-р даалгавар})$$



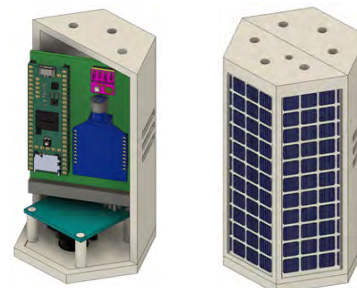
Газардах систем

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

ШУТИС - МХТС



Gravity falls



КАНСАТЫН 3D ЗУРАГ

- » Кансатын масс: 237 гр
- » Кансатын өндөр: 115 мм
- » Диаметр: 64 мм



Б. Пүрэврэнцэн

- » Доктор дэд профессор
- » Удирдагч багш



А. Алтанбагана

- » Зөвлөх



Х.Есөн-Эрдэнэ

- » Багийн ахлагч,
- Компьютерийн ухаан-3
- Холбооны систем



Н.Тэмүүлэн

- » Мэдээллийн Технологи - 2
- » C&DH



Г.Намуундарь

- МХСИ-2-курс
- Цахилгаан хангамжийн систем

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО:

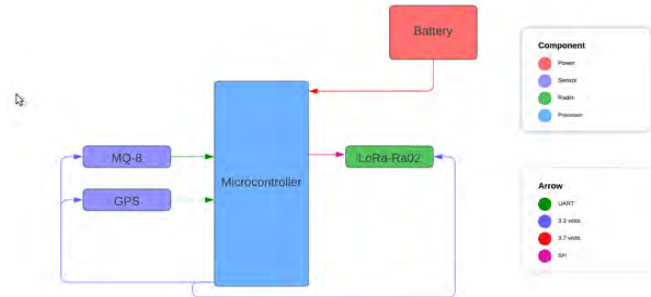
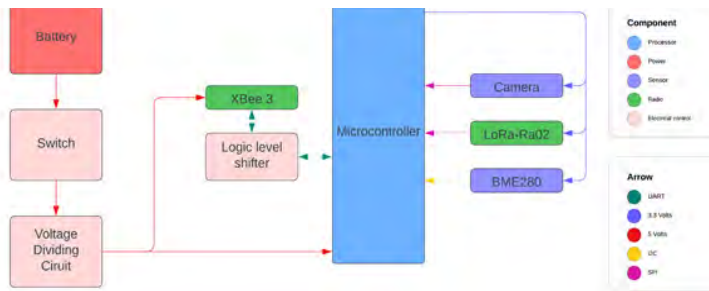
1. Кансат нь цойлуураас задраад буух хугацаандаа температур, даралт, чийгшил гэсэн 3 хэмжигдэхүүнийг амжилттай мэдэрч, өөр дээрээ хүлээн авч цааш газрын станц 2-т дамжуулална. Дамжуулсан мэдээллийг газрын станц маань хүлээн авч дүрслэнэ.
2. Кансат нь цойлуураас задраад мөн буух хугацаандаа хоёрдогч даалгаврыг гүйцэтгэнэ. Манай багийн хоёрдогч даалгавар нь газрын станц 1 буюу IoT сенсрын тусламжтайгаар ойн хаана гал гарсан мэдээллийг өөр дээрээ хүлээн авч мөн дээрээс нь тухайн байршлын зургийг авч газрын станц 2-т түймэр гарч буй хэсгийн мэдээллийг илгээж IoT-Satellite үйлчилгээг хийнэ.
3. Кансат нь цойлуураас задарч буух үедээ өөрт байрласан нарны зайн хавтангийн тусламжтай нарны энергийг хуримтлуулах юм.

ДААЛГАВРЫН ТОЙМ:

Кансат нь буух хугацаандаа үндсэн даалгавар агаарын даралт, чийгшил, температур мэдрэгч BME280 сенсорт ирсэн мэдээллийг хүлээн авч микроконтроллер буюу Teensy 4.1-т хадгалж түүнийгээ холбооны модуль XBee 3 рүү дамжуулна. Үүний дараа газрын станц 2-т дамжуулна. Үүний зэрэгцээ газрын станц 1-ээс хоёрдогч даалгавар болох ойд гал гарч буй байршлын мэдээллийг хүлээн авч, мөн өөр дээрээ байрласан камерын тусламжтай зураг авч түүнийгээ газрын станц 2-т дамжуулна. Мөн өөрт байрласан нарны зайн хураагуурын тусламжтай энерги хуримтлуулах юм.



» Даалгаврын тойм

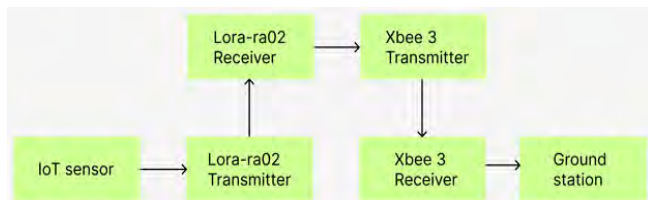


Системийн архитектур

Teensy 4.1 микроконтроллер нь Arduino IDE программ дээр программчилж болдог энгийн, хурдан мөн олон оролттой тул сонгон ашигласан.

ХОЛБООНЫ СИСТЕМ

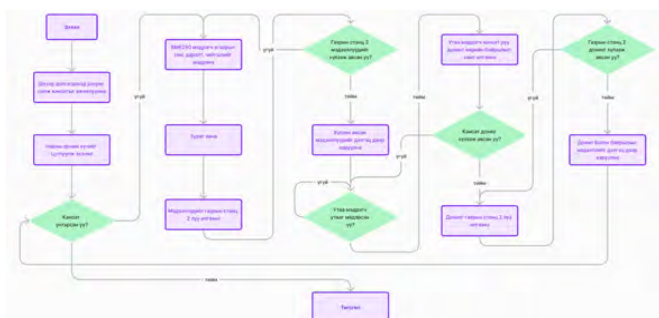
Манай баг нь IoT-Satellite холбоогоор өгөгдөл дамжуулахаар зорьж ажиллаж байгаа тул 433МГц давтамжийг Uplink болгон сонгосон. Мөн Кансат бууж байх хугацаандаа зураг авч, авсан зургаа дамжуулахаар төлөвлөж буй тул их хэмжээний мэдээлэл дамжуулах хэрэгцээ үүссэн. Иймд өндөр давтамж, өргөн зурвас хэрэгтэй учраас 2.4ГГц давтамжийг downlink болгон ашигласан.



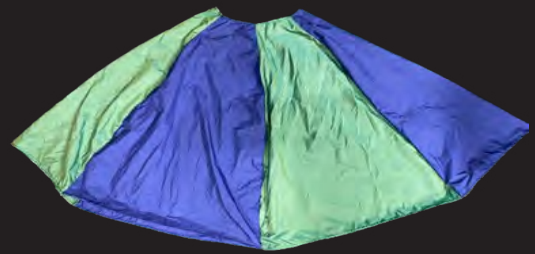
» Холбооны системийн блок диаграмм

Нэр	Зураг	Хурд	Ажиллах давтамж	Шалтгаан
XBee 3		1mbps	2.4ГГц	Илүү их мэдээтэй дамжуулна
Lora-Ra02		27kbps	433МГц	IoT сенсоруудын ажилладаг давтамжтай ойролцоо
433MHz антени		5dBi	433МГц	Жинэг хэмээтэй өсгөлт сайн
2.4GHz антени		3dBi	2.4МГц	Жинэг хэмээтэй өсгөлт сайн
433MHz Yagi antenna		13dBi	433МГц	Өсгөлт сайн
2.4GHz Yagi antenna		25dBi	2.4МГц	Өсгөлт сайн

» Холбооны системийн төхөөрөмжүүд



» Кансатын програм хангамжийн алгоритм

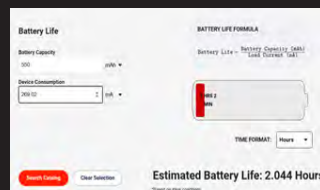


ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

Бид шүхрийн материалыг сонгохдоо салхинд тэсвэртэй байдал, уян хатан чанар, хөнгөн, элэгдэлд тэсвэртэй, хямд ээрэг онцлогуудыг харгалзан үзэж нейлон материалыг сонгосон. Өнгөрсөн жил ашигласан Hemispherical хэлбэртэй шүхэр ойролцоогоор 2.5км хол газардаж байсан тул энэ шүхрийг дахин ашиглахсан.

ТЭЖЭЭЛИЙН ҮҮСГҮҮР

Лити-полимерын батареи нь уян хатан хэлбэртэй, хөнгөн, дахин цэнэглэгддэг давуу талтай. Кансатын туршилтыг хийхэд дахин цэнэглэгддэг шинж чанар нь маш хэрэгтэй юм.



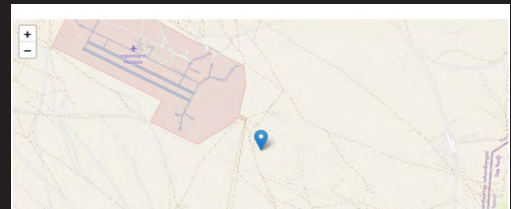
» Цахилгаан зарцуулалт

Манай Кансатад ашигласан 550mAh-ийн LiPo батареин эрчим хүчний зарцуулалтыг digikey.com тусламжтай ашиглахаар сонгосон элемент бүрийг оролцуулан тооцоолоход 2 цаг ажиллах боломжтой байсан.

Нэр	Үүрэг	Тоо(ш)	Үнэ(₮)
Teensy 4.1	Процессор	2	238,600
SAM-MQ8	Байршил тогтоогч	1	148,177
XBee 3	Дохио боловсруулагч	2	178,000
Lora-Ra02	Дохио боловсруулагч	2	186,00
MQ-8	Дулаан мэдрэгч	1	10,000
Solar panel	Энерги хуримтлуулах	1	9000
OV7670	Зураг авах	1	40,000
BME280	Үндсэн даалгавар мэдрэгч	2	14,000
433MHz antenna	Радио долгион хүлээн авагч	2	2,000
433MHz Yagi antenna	Радио долгион дамжуулагч	1	100,000
2.4GHz antenna	Радио долгион дамжуулагч	2	3,000
2.4GHz Yagi antenna	Радио долгион хүлээн авагч	1	15,000
XBee adapter	Холболт	2	4000
Нийт үнэ			787,677

» Кансатыг бүтээх төсөв

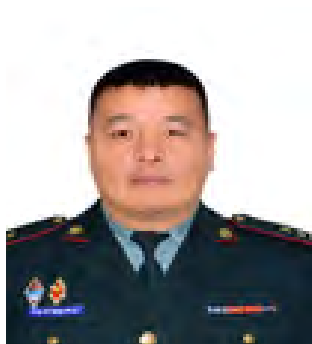
ГАЗРЫН ДЭЖМИХ ТӨХӨӨРӨМЖ



» Газрын станц 1 буюу гал гарсныг мэдрсэн үр дүн

ҮБХИС

ТЭМҮҮЖИН ӨРЛӨГ



Л.БЯМБАЖАРГАЛ

УДИРДАГЧ БАГШ

ҮБХИС-ийн ЭШИХ-ийн

Инновацийн мэргэжилтэн, багш, Мэдээлэл технологийн багш
Ахлах дэслэгч



Д.Отгон- Эрдэнэ

УДИРДАГЧ БАГШ

ҮБХИС-ийн ТӨС-ийн

Мэдээлэл технологийн багш



Л.БОЛДТУШИГ

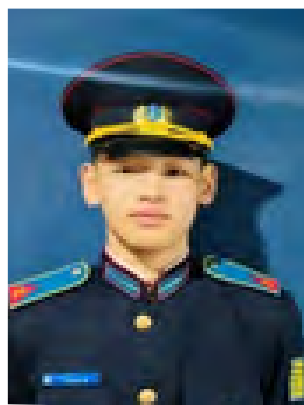
Багийн ахлагч

ҮБХИС-ийн ЦНДС-ийн 2-р

дамжааны сонсогч



**ТЭМҮҮЖИН ӨРЛӨГ
БАГИЙН КАНСАТ**



А.МӨНХСҮЛД

ҮБХИС-ийн ТӨС-ийн

10-р ангийн сурагч



А.Анар-Эрдэнэ

ҮБХИС-ийн ТӨС-ийн

10-р ангийн сурагч

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 "xBee" модулиар өгөгдөл дамжуулна.

Дэд даалгавар - Хөөрсөн цэгээс, буусан цэг хоорондын зайг хэмжин кансат дэлгэцээр гарган тэрийгээ газрын станц руу дамжуулна. Буусан газарт ялалтын далбаа мандуулах.

Багийн зорилт

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



№	Модуль	Тоо хэмжээ	Масс(g)
1.	Arduino-Nano	1	6.1
2.	xBee	1	11.9
3.	BMP180	1	0.4
4.	DHT22	1	1.6
5.	78M05	1	5.1
6.	GPS	1	15
7.	Servo	1	13.5
8.	li-ion battarey	2	100
9.	Түр	1	0.5
10.	Capsule	1	73.1
11.	нийт	13	233

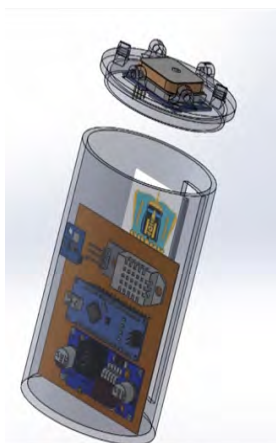
» Кансатын массын хуваарилалт

№	Төхөөрөмжүүд	I (mA)	V (V)	P (mW)
1.	BMP180	1.2	3.3	3.96
2.	DHT22	42	3.3	138.6
3.	GPS6NEO-6M	8	5	40
4.	xBee	31	3.3	105.6
5.	Arduino-Nano	20	5	100
6.	BMP180	4	3.3	13.2
7.	Servo motor	8	5	40

» Кансатын чадлын тооцоо

Механик/бүтцийн дизайн

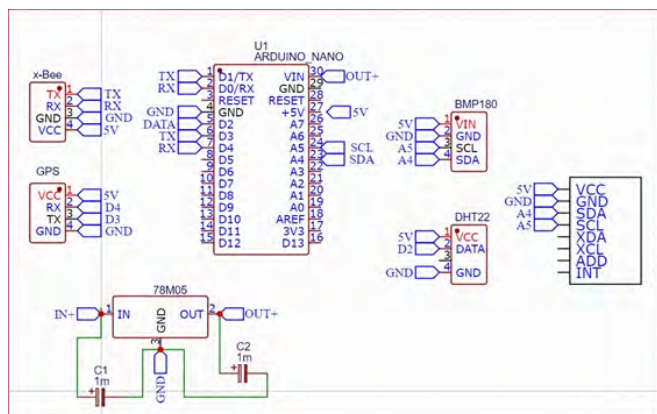
Манай багийн кансат нь 1 хавтангаас бүрдэх бөгөөд түүн дээр дараах төхөөрөмжүүд байрлана - Arduino-Nano, xBee, BMP180, DHT22, LM2596, GPS, Servo motor



» Кансатын 3D загвар болон бодит загвар

Цахилгаан дизайн

Кансатын зарчимын схемийг "EasyEda" программ ашиглан зурсан.



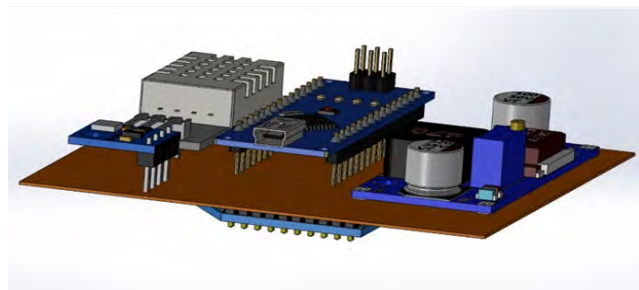
» Кансатын электрон хэлхээ



» Кансатын ерөнхий архитектур

№	Төхөөрөмж	Зураг	Үүрэг
1	Arduino-Nano		Микроконтроллер - Кансатын гол үүрэг гүйцэтгэх элемент юм.
2	BMP180		BMP 180 нь даралт болон өндөрийг хэмжинэ.
3	DHT 22		DHT 22 нь орчны температур болон чийгшлийг хэмжинэ.
4	xBee		Хбее нь өгөгдөл мэдээллийг дамжуулна.
5	LM2596		Хүчдэл бууруулна.
6	Li-Ion battery		Энэ батареи нь 3.7v хүчдэлээр хангана.

» Үндсэн даалгаварт ашиглагдах төхөөрөмжүүд



Механик/бүтцийн дизайн

Кансатыг цойлуурт байршуулахдаа унтраах бөгөөд цойлуураас салсны дараа асаж дохио буюу мэдээлэл дамжуулж эхэлнэ. xBee модуль ашиглаж газрын станцруу мэдээлэл дамжуулж, газрын станц дээр OLED дэлгэцэнд мэдээлэл гарч ирнэ. Кансат амжилттай газардсаны дараа дэд даалгавар буюу SERVO мотор ажиллаж ялалтын туг мандуулна. Arduino софтвер дээр Кансатын эх кодыг хөгжүүлнэ.

Шүхэр буюу Газардах систем

Кансат цойлуураас салсны дараа зөөлөн аюулгүй газардахын тулд хагас дугуй хэлбэртэй (Round Parachutes) шүхэр ашиглана. Үзүүрт нүх гаргаж өгснөөр савлалт багасаж, тогтвортой байдал нэмэгдсэн. Шүхрийг агаар жигд нэвтрүүлдэг "silk" материалаар хийх ба шүхрийн талбай 1.68м² байна. Шүхрийн агаар эсэргүүцлийн коэффициент 0.6 аас 0.9 хооронд байна. Унах хурд 2.8м/с аас 3.44 байна



Газрын станц

Газрын станцын төхөөрөмж XBee NEO-6V модультай холбогдсон зөөврийн компьютер байна. Кансат ажиллаж эхлээд ойрын 1500м диаметр дотор байгаа төхөөрөмжүүд лүү өөрөөсөө мэдээлэл явуулна. Газрын станцад ирсэн өгөгдлүүдийг MATLAB тооцооллын программ дээр боловсруулан Кансатын газрын станцад 2.4GHz -ийн Yagi антенн ашиглана

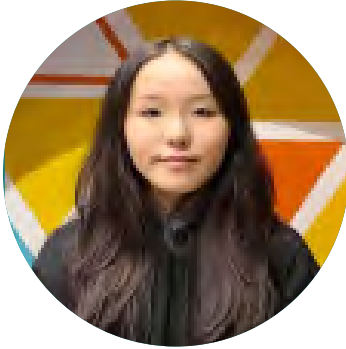


ГАЗРЫН СТАНЦ

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

ТОМУЖИН АЛТЕРНАТИВ СУРГУУЛЬ

TAS ROOKIES



Б.Маргад

Багийн ахлагч
EPS систем



Х.Өнөржаргал

Цахилгаан холболт



» TAS Rookies багийн Кансат 3D загвар

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Үндсэн даалгавар - Температур, чийгшил, агаарын даралтыг зөв хэмжинэ. Орчны үндсэн параметруудийг хэмжин газрын станцтайгаа дохио дамжуулж мэдээллээ хадгалж авах нь зайлшгүй байх чадвар тул уг даалгаврыг сонгосон.

Дэд даалгавар - Өндөр, байршил зэрэг хэмжилтийг хийн, орчны зургийг аван хадгалах. Газардсаны дараа бүх үйлдлүүд зогсон дуу гаргана. Мэдрэгчүүд цуглуулсан мэдээллээ дамжуулагч ашиглан хэр хол зайнд илгээж байгааг туршсан. Ингэснээр явсан траектороо хэмжих болон газардсны дараа өөрийн байршлыг заах нь эрэн хайх ажлыг хөнгөвчилнэ гэж үзсэн.

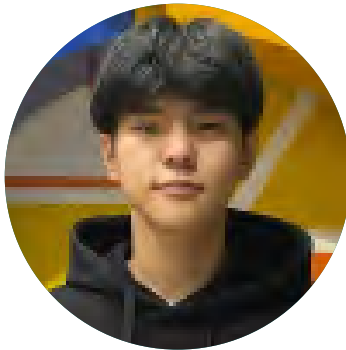
Анхдагч болон хоёрдогч даалгаврын мэдрэгчүүд хэмжилтээ хийн, нэмээд орчны зураг дарах болон газардсны дараа өөрийн байршлаа мэдэгдэн дохио дуугарч мэдээллүүдээ газрын станц руу дамжуулан бүх мэдрүүрүүдээс багадаа 20 дата хүлээж аван харуулснаар манай багийн даалгавар биелсэн гэж үзнэ.

Эрчим хүчний зарцуулалт

Элемент	Хүчдэл (V)
Микроконтроллер	5
Температур, чийгшил болон агаарын даралт мэдрэгч	2.8-5
Камер модуль	3-5
7.4V 1200mAh LiPo	7.4
XBee Pro S2B	2.1-3.6
Teed 1PC Passive Buzzer	3.3-5
GY-NEO6MV2	3.3-5

9V тэжээл ашиглаж, кансатын хүчин чадлыг хангаж байгаа. Тооцооллын дагуу ~1 цаг тэжээх боломжтой. Тэжээлээс гарсан 5V хүчдэлээ шууд Arduino UNO-руу дамжуулан ажиллуулна. Мөн 3.3V хүчдэлээр ажилладаг мэдрэгчүүдийг Arduino UNO-гоор хангана.

Camera, Transmitter болон SD кард уншигчдыг шууд тэжээлд холбоно.



А.Мөнх-Оргил

Цахилгаан холболт



Б.Содбилэг

3D Дизайн



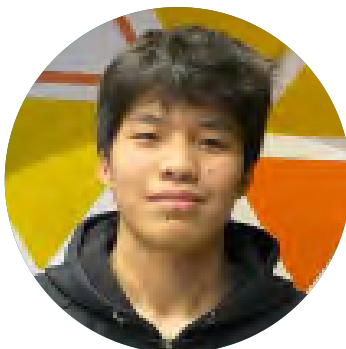
Б.Хандмаа

Хэлхээний архитектур



Ш.Цэрэнжигмэд

Өгөгдөл боловсруулалт



Д.Даваарагчаа

Гагнуур, Программчлал



Н.Гүндэгмаа

Тооцоололт



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.

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 мэдээлүүдээ 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.

№	Сенсор	Модулийн нэр	Үнэ (₮)
Кансат	Агаарын даралт, Өндөр, Температур хэмжигч	BMP280	8.000
	Агаарын чийгшил хэмжигч	DTH11	6.000
	Камер	ESP32-Cam	35.000
	Дамжуулагч	Xbee Pro 2SB	140.000
	Xbee адаптер		15.000
	UV хэмжигч	GYML8551	150.000
	Спикер		
	Микроконтроллер	Arduino UNO	110.000
Газрын станц	Батарей		60.000
	GPS	GY-NEO6MV2	20.000
	Хүлээн авагч		140.000
	Xbee адалтер		15.000
Нийт	Антенна		45.000
			744.000

» Кансатыг бүтээсэн төсөв



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

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.

МУИС МТЭС NUMSPACE



Б.Мөнхтулга
Удирдагч багш, Доктор



Б.Алтанцоож
Удирдагч багш



Б.Чойжамц
Удирдагч багш



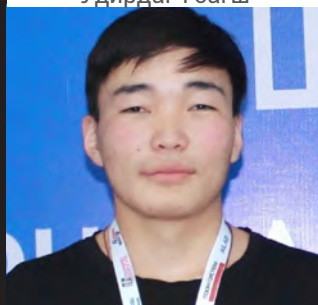
Г.Дашбалжир
Удирдагч багш



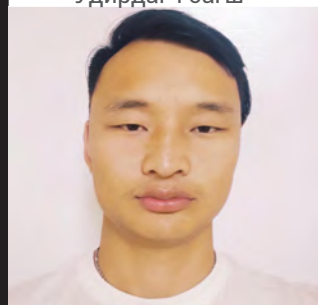
А.Азжаргал



Х.Мөнх-Эрдэнэ



М.Жадамба



Б.Булганхангай

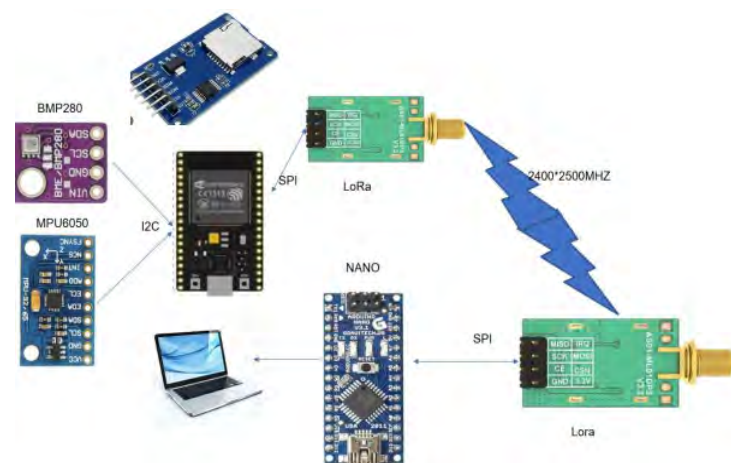
ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

Үндсэн даалгавар - Манай багийн кансат үндсэн даалгаврын хүрээнд нислэгийн үеийн агаарын даралт, чийгшил, температурыг амжилттай хэмжиж, газрын станцтай амжилттай холбоо тогтоож өгөгдлийг дамжуулахад оршино.

Нэмэлт даалгаврын хүрээнд бид агаарт хөөрсөн кансатад холбогдсон нарны хавтангийн үйлдвэрлэж буй энергийг хэмжин өөрийн батареиг цэнэглэх бол ямар хугацаанд бүрэн цэнэглэж дуусах боломжтойг тооцоолон олж газрын станц руу үндсэн даалгаврын мэдээллүүдийн хамт илгээх болно.

Даалгавруудыг амжилттай болсон гэж дүгнэхийн тулд нислэгийн туршид 25-аас доошгүй удаагийн хэмжилтийг амжилттай хийж, өгөгдлийг газрын станцруу амжилттай дамжуулах болно.





ХОЛБООНЫ СИСТЕМ

Холбооны модулиар Lora NRF24l01p сонгож ашигласан нь бусад модулиудтай харьцуулахад илүү хурдан өгөгдөл дамжих, дамжуулах хүрээ нь манай багийн шаардлагад нийцсэн учир газрын станц болон кансат хооронд ашиглахаар сонгосон.

Ажиллагаа гүйдэл: 12.3 mA

Сул зогсолт гүйдэл: 22 μA

Өгөгдөл дамжуулах хурд: 250 kbps – 2 Mbps

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 $7.4 \text{ V} \cdot 1000 \text{ mAh} = 7.4 \text{ Wh}$ батарей сонгосон.

	Төхөөрөмж нэр	Хүчдэл (V)	Гүйдэл (mA)	Чадал (Зарцуулалт- mW)
1	BME280	3.3	1.3	4.29
2	MPU6050	3.3	3.6	11.88
3	ESP32-WROOM	3.3	70	231
4	ESP32 хөрвүүлэгч	-	-	41
5	Lora	3.3	12.3	40.56
6	Санах ой модуль	5	200	1W
7	MP1584	-	-	0.88W
8	Нийт			2.2W

Тооцооллоор хамгийн их чадлын зарцуулалттай ажиллахад

ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

$$H = \frac{Ph}{p} = \frac{7.4Wh}{2.2W} = 3.36$$

Тооцоолол : 3.5м/с

$$S_p = \frac{2mg}{v^2 p c_d} \quad d = \sqrt{2S_p / \sqrt{3}}$$

- p – агаарын нягт
- v – буух хурд
- S_p – шүхрийн талбай
- C_d – татах коэффициент

$D_{нүх} - 20 \text{ cm}$

$D_s - 104 \text{ cm}^2$

$S_p - 1652.22 \text{ cm}^2$

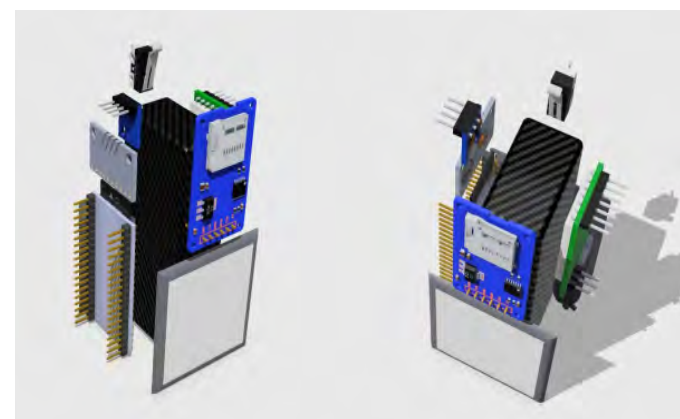


ТӨСӨВ

Эд анги	Нэмэлт тайлбар	Үнэ	Тоо ширхэг	Нийт үнэ
Шүхэр		₮ 50,000.00	1	₮ 50,000.00
Сэнс		₮ 10,000.00	1	₮ 10,000.00
Нарны хавтан	6 V, max 40 mA	₮ 112,000.00	1	₮ 112,000.00
Барометр	Grove – Barometer Sensor (BME280)	₮ 24,000.00	1	₮ 24,000.00
Температур болон чийглэлийн мэдрэгч	MPU9250 gyro triaxial accelerometer 6DOF	₮ 20,000.00	1	₮ 20,000.00
Хурдатгал болон тэнхлэг мэдрэгч	Air quality sensor v1.3 /Winsen MP503/	₮ 42,000.00	1	₮ 42,000.00
Агаарын чанар мэдрэгч		₮ 100,000.00	1	₮ 100,000.00
Батарей(11.1 V 2200 mAh lipo батарей)		₮ 50,000.00	1	₮ 50,000.00
Туслах материал	Холбогч утас, PCB	₮ 45,000.00	1	₮ 45,000.00
Esc моторын удирдлага	ESC 40 A	₮ 35,000.00	1	₮ 35,000.00
Мотор	Brushless	₮ 40,000.00	1	₮ 40,000.00
Батарей цэнгэлэгч	B3 Charger	₮ 528,000.00		
Нийт				₮ 528,000.00

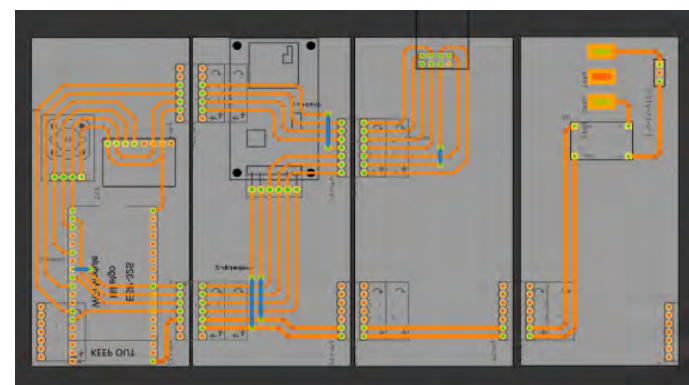
МЕХАНИК/БУТЦИЙН ДИЗАЙН

Кансатын механик хийц дизайныг 3D модел загвар зурж кансатын шаардлага болох урт, өргөний шаардлага хангасан. Ингэснээр системийн зүй зохистой загварчлал, туршилтын явцад гарах алдаа, эрсдэлүүдийг бууруулах боломжтой.



ЦАХИЛГААНЫ ДИЗАЙН

Цахилгаан дизайныг 3D зургаар дүрсэлсний дагуу хэлхээний дизайныг гаргаж гүйцэтгэсэн.



ПРОГРАММ ХАНГАМЖ

Кансат төхөөрөмжийг хөгжүүлэн ажиллагааг бүрэн гүйцэтгэхийн тулд дараах программуудыг ашигласан

- Кансатын үндсэн кодыг Си хэл дээр Arduino ба Es-priff программ
- 3D зургийг "Shapr3D" программ
- Хэлхээний схем ба PCB зургийг "Fritzing" программ



ИВЭЭН ТЭТГЭГЧ

Optimal NMax ХХК нь 2024 оны Кансат үндэсний VII тэмцээний ивээн тэтгэгчээр хамтран ажилласан.

Optimal NMax нь технологийн давуу талыг хүнд ээлтэй бүтээгдэхүүн хөгжүүлэхэд зориулсан, шинжлэх ухааны үндэслэлтэй шийдэл, санаачилгыг дэмжиж, өсгөн бойжуулагч инкубатор компани юм.

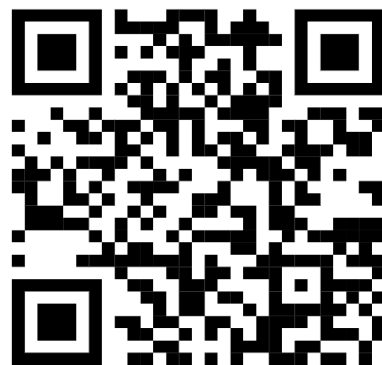


ЗАРИМ ЗУРГУУДААС



ИВЭЭН ТЭТГЭГЧ

Infinity Tech Store 2024 оны Кансат үндэсний VII тэмцээний ивээн тэтгэгчээр хамтран ажилласан.





ҮБХИС АРАВТ 1



Л.БЯМБАЖАРГАЛ

УДИРДАГЧ БАГШ
ҮБХИС-ийн ЭШИХ-ийн
Инновацийн мэргэжилтэн, багш,
Ахлах дэслэгч



Б.АНИР

Багийн ахлагч
Механик



М.ОЮУМАА

Баримт бичиг хөтлөгч



Б.БИНДЭРЬЯА

Электроник, Программчлал

БАГИЙН ЗОРИЛГО

Бичил хиймэл дагуулыг судлаж, түүнд үндэслэн тооцоолол хийж, өөрсдийн загварчилсан кансат зохион бүтээж, тэмцээний үндсэн болон дэд даалгаврыг бүрэн гүйцэтгэнэ

БАГИЙН ЗОРИЛТ

- Нислэгийн үед нарны хавтанг дэлгэж, хүчдэл хуримтлуулна
- Агаарын даралт, температур, чийгшил болон нарны зайн үүсгүүрээс ирэх хүчдэлийг үнэн зөв хэмжинэ
- Өгөгдлүүдийг газрын станц руу дамжуулж, мэдээллүүдийг хүлээн авсанаар даалгаврын зорилго биелнэ

Үндсэн даалгавар - Нислэгийн үеийн, температур, агаарын даралт, чийгшил физик параметруудийг хэмжин дүн шинжилгээ хийнэ. Кансатын нислэгийн үеэр агаарын даралт мэдрэгч, чийгшил болон температурын мэдрэгч, GPS байршил тогтоогч, мэдээллийг бүртгэж, микроконтроллер луу дамжуулна. Микроконтроллер ирсэн мэдээллүүдийг хадгалан авч, XBee PRO S2 модулийн тусламжтай газрын дэмжих төхөөрөмж рүү радио холбоогоор дамжуулна

Дэд даалгавар - Нарны зайн үүсгүүрийг ашиглаж гэрлийн энергийг цахилгаан энерги болгон хувиргаж, хэмжилт хийнэ.



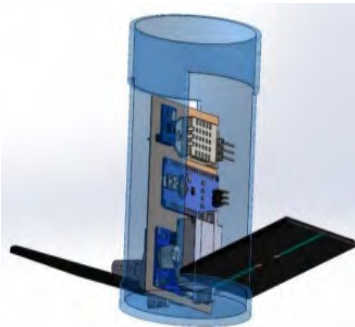
М.Нандин-Эрдэнэ

Программчлал



Механик/бүтцийн дизайн

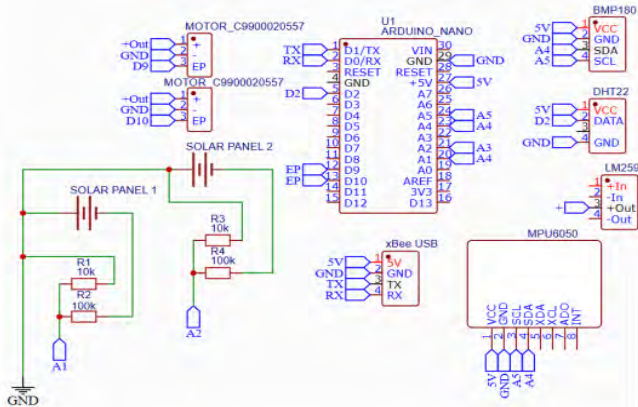
Манай багийн кансат нь 1 хавтангаас бүрдэх бөгөөд түүн дээр дараах төхөөрөмжүүд байрлана - Arduino-Nano, XBee, BMP180, DHT22, LM2596, GPS, Servo motor



» Кансатын 3D загвар болон бодит загвар

Цахилгаан дизайн

Кансатын зарчимын схемийг "EasyEDA" программ ашиглан зурсан.



» Кансатын электрон хэлхээ

Дэд даалгаврын туршилт

Arduino папо-ийн аналог оролтын хөл нь 5V(max) хүчдлийг хүлээн авах боломжтой тул 10k, 100k омын эсэргүүцэл ашиглан хуримтлуулсан хүчдлийг хэмжсэн.



» Кансатын ерөнхий архитектур

Модуль	Тоо (ш)	Масс (гр)
Arduino Nano	1	8.1
XBee	2	13.9
PC Board	1	35
BMP180	1	2
LM2596	1	15.9
Solar panel	2	8
Limit Switch	1	1.7
DHT22	1	2.6
LiPo battery	2	112
Servo motor	2	30.8
Нийт		230
Шүхэр	1	150

» Кансат массын хуваарилалт

№	Төхөөрөмж	Зураг	Үүрэг
1	Arduino-Nano		Микроконтроллер - Кансатын гол үүрэг гүйцэтгэх элемент юм.
2	BMP180		BMP 180 нь даралт болон өндөрийг хэмжинэ.
3	DHT 22		DHT 22 нь орчны температур болон чийгшилтийг хэмжинэ.
4	xBee		XBee нь өгөгдөл мэдээллийг дамжуулна.
5	LM2596		Хүчдэл бууруулна.
6	LiPo battery		Тэжээл үүсгүүр нь BMP180, xBee гэх мэт мэдрэгчүүд болон микроконтроллерийг шаардлагатай хүчдэлээр хангах үүрэгтэй.
7	Solar panels		Гэрлийн энергийг цахилгаан энерги рүү хувиргаж, хүчдлийг хуримтлуулан, цахилгаан эрчим хүчийг үүсгэнэ.
8	XBee		xBee нь 2.4GHz-2.5GHz-ийн давтамж, 1,2км хүртэлх зайд дохио дамжуулах радио удирдлага бүхий S2C модулиар хүлээн авч дамжуулна.
9	SG90		Үг Серво мотор нь 180 градус эргэх боломжтой мотор

Шүхэр буюу Газардах систем

Шүхрийг агаар бага нэвтрүүлдэг материалаар хийх ба шүхрийн талбай 0,792м2 байна. 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:

$$v = \sqrt{\frac{2mg}{\rho C S}}$$

m - кансатын масс (350 грамм)

g - хүндийн хүчний хурдатгал(9.8067 м/с²)

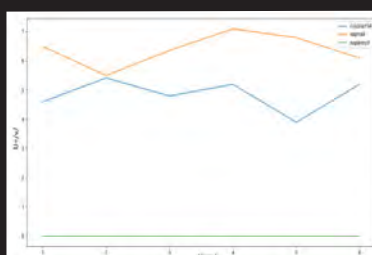
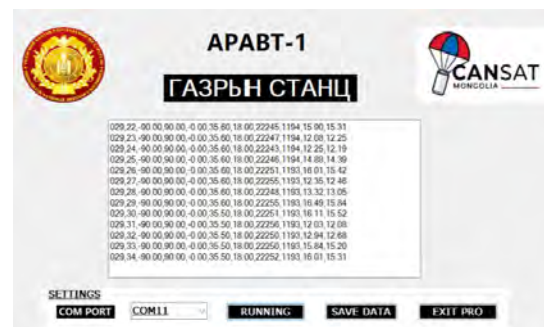
ρ - агаарын нягт (1.225 кг/м³)

C - агаарын эсэргүүцлийн коэффициент (0.6-0.85)

S - шүхрийн талбай(4*0.55*0.36м²=0.792м²)

Газрын станц

Газрын станцын төхөөрөмж XBee модультай холбогдсон зөөврийн компьютер байна. Кансат ажиллаж эхлээд ойрын 1500м диаметр дотор байгаа төхөөрөмжүүд лүү өөрөөсөө мэдээлэл явуулна. Газрын станцад ирсэн өгөгдлүүдийг MAT-LAB тооцооллын программ дээр боловсруулан Кансатын газрын станцад 2.4GHz –ийн Яги уда антен ашиглана



» Дэд даалгаврын туршилтын хэлхээ болон зарим үр дүнгүүдээс

**Т.БЭГЭСҮРЭН**

» Доктор, дэд профессор
» Чиглүүлэгч багш

**О.БАЯРЦЭЦЭГ**

Багийн ахлагч
Программ хангамж

**Б.ХОНГОРЗУЛ**

Бүтэц, механик
дизайн

**Г.НАМУУН**

Холбооны систем

МУИС - ШУС VOYAGER 0

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

ҮНДСЭН ДААЛГАВАР

- Манай багийн кансат үндсэн даалгаврын хүрээнд нислэгийн хугацаанд агаарын даралт, чийгшил, температур гэсэн параметруудийг хэмжин хадгалж, хадгалсан мэдээллийг газрын дэмжих төхөөрөмж рүү дамжуулна.
- Хиймэл технологийг эзэмшихийн тулд хөөргөсөн хиймэл дагуултайгаа холбоо тогтоож, дохио илгээх болон хүлээж авах нь зайлшгүй эзэмших чадвар тул тус даалгаврын зорилгыг ийнхүү тодорхойлсон
- Бид кансатын нислэгийн хугацаанд орчны мэдээллийг газрын дэмжих төхөөрөмж дээр амжилттай хүлээж авснаар даалгаврын зорилго биелсэнд тооцно.

ДЭД ДААЛГАВАР

- Монгол Улсын хэмжээнд хамгийн тулгамдсан асуудалын нэг бол агаарын бохирдол юм. Агаарын бохирдлоос шалтгаалан агаарын дээд давхаргад озоны хомсдол бий болж, түүний уршгаар хүн төрөлхтний эрүүл мэнд, дэлхийн эко системд аюул нүүрлэсээр байна. Агаарын бохирдол нь хүн амын эрүүл мэндэд сөргөөр нөлөөлж амьсгалын замын, зүрх судасны, харшлын өвчнүүд, төрөлхийн гажиг, хавдар зэрэг олон өвчнүүдийн тархалт, тохиолдлын түвшинг ихэсгэдэг байна.
- Тиймээс бид хоёрдогч даалгавраа кансатын нислэгийн үеэр нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (CO), азотын давхар исэл (NO₂), аммоны хий (NH₃) зэргийг хэмжин хадгалж агаарын чанарыг тодорхойлохоор сонгон авсан.
- Мөн кансатын нислэгийн үеэр дүрс бичлэг хийж хадгалан, авсан дүрсүүд дээр төрөл бүрийн тооцоолол, боловсруулалт хийнэ. Ингэснээр хиймэл дагуулын илгээсэн зургийг шинжлэн, шаардлагатай мэдээлэл, үр дүнг гаргаж авах аргачлалд суралцана.

**Э.ПҮРЭВ-ЭРДЭНЭ**

Газрын дэмжих
төхөөрөмж

**Б.ЭНХТУЛГА**

Цахилгааны систем

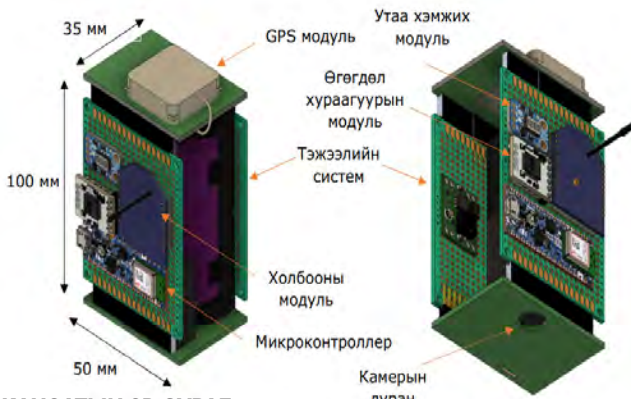
**Б.ХИШИГСҮРЭН**

Даалгавар хөгжүүлэлт



ДААЛГАВРЫН ТОЙМ

Кансат нь цойлуураас салахдаа агаарын даралт мэдрэгч, чийгшил болон температурын мэдрэгч, GPS байршил тогтоогч, 9 тэнхлэгт инерц хэмжигч, угаар мэдрэгч зэрэг таван төхөөрөмж мэдээллийг бүртгэж, микроконтроллер луу дамжуулна. Микроконтроллер ирсэн мэдээллүүдийг хадгалан авч, газрын дэмжих төхөөрөмж рүү радио холбоогоор дамжуулна. Үүний дараа авсан хэмжилтүүдээ боловсруулж анализ хийнэ.



КАНСАТЫН 3D ЗУРАГ

»Кансатын бүтэц, элемент мэдрэгчүүдийн байрлал

МЕХАНИК БҮТЦИЙН СИСТЕМ

Манай багийн кансат нийт 4 хавтангаас бүрдэнэ:

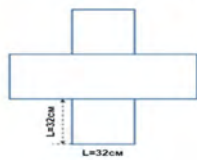
- 1-р хавтан дээр тэжээлийн систем байрлана
- 2-р хавтанд компьютерийн үүрэг гүйцэтгэх микроконтроллер, үндсэн болон хоёрдогч даалгаврыг гүйцэтгэхэд ашиглах мэдрэгчүүд байрлана
- 3-р хавтан нь кансатын хоёр үндсэн хавтанг хооронд нь нийлүүлж тогтоох болон Micro camera-г тогтоох үүргийг гүйцэтгэнэ
- 4-р хавтан дээр GPS модуль байрлана.

ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

Манай багийн хувьд хэрээс хэлбэртэй (cruciform parachute) шүхэр сонгосон. Энэхүү шүхэр нь кансат савлалт багатайгаар тогтвортой газардахад тохиромжтой юм.

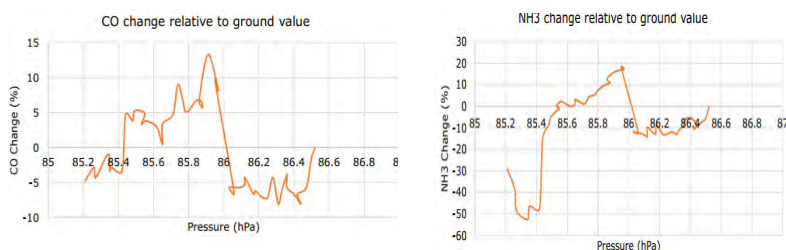


Шүхрийн загвар

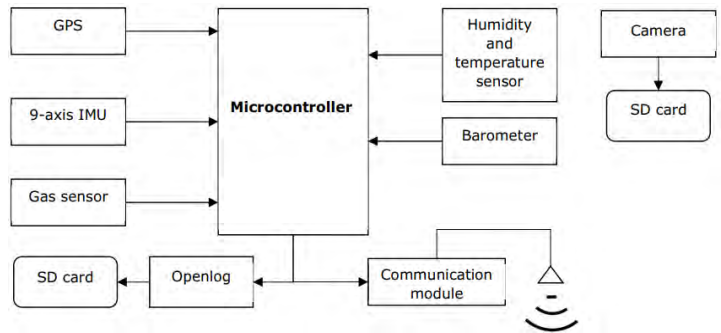


ДЭД ДААЛГАВАР

Манай кансат хоёрдогч даалгаврын хүрээнд нислэгийн үеэр угаар мэдрэгч сенсор ашиглан нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (CO), азотын давхар исэл (NO₂), аммоны хий (NH₃) зэрэг хийнүүдийн концентрацийн тус бүр 48 хэмжилт хийж авсан. Мөн уг хэмжилтээ ашиглан хийн концентраци агаарын даралтаас хамаарах хамаарлыг газрын гадарга дээрх утгатай харьцангуйгаар график байгуулсныг дараах байдлаар үзүүлэв.

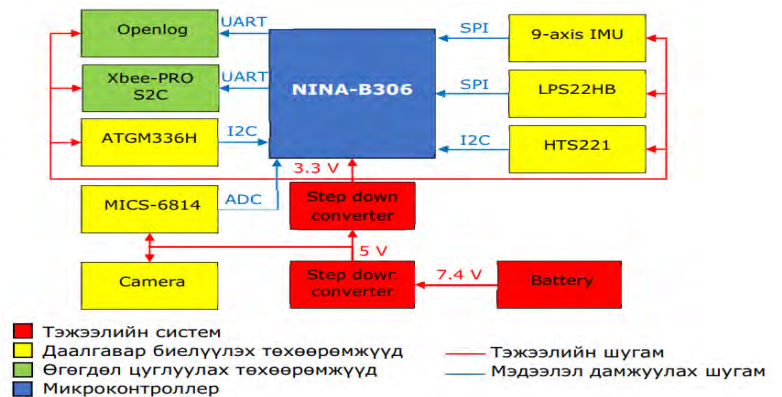


»Хоёрдогч даалгаврын үр дүнгүүд



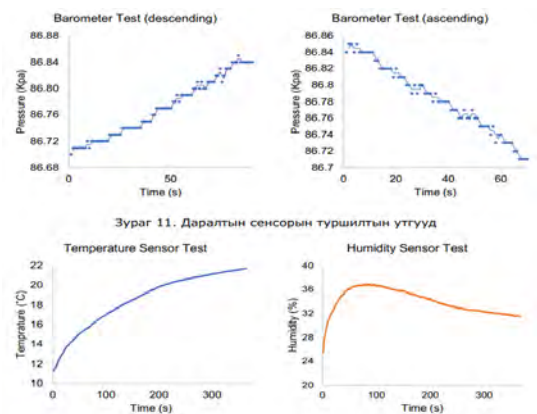
ЕРӨНХИЙ АРХИТЕКТУР

»Цахилгаан хэлхээний блок диаграмм



ХОЛБООНЫ СИСТЕМ

Холбооны систем нь кансатаас газрын станц руу нэг чиглэлтэй холбоогоор даалгаврын мэдээлэл дамжуулах бөгөөд ингэхдээ Digi International Inc.-н үйлдвэрлэн гаргадаг Xbee-PRO S2C модулийг ашиглана. Энэ модуль нь 2.4 GHz-ийн давтамжтай радио долгионоор холбогддог ба хэмжээ болоод эрчим хүчний хэрэглээний хувьд CanSat-д ашиглахад тохиромжтой тул бид төсөлдөө ашиглахаар сонгосон. Мөн түүнчлэн түгээмэл хэрэглэгддэг учир олдоц сайтайгаас гадна хослуулан ашиглах боломжтой программ хангамжийн сонголт ихтэй байдгаараа давуу талтай.



Зураг 11. Даралтын сенсрын туршилтын утгууд

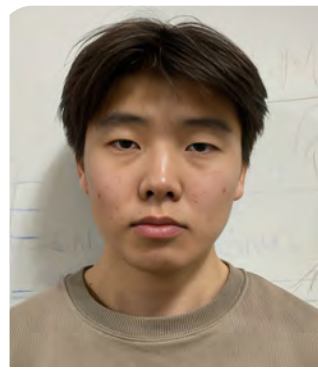
»Үндсэн даалгаврын туршилтын үр дүнгүүд



Б.ТҮВШИН
Багийн ахлагч
Эрчим хүчний систем



Э.УНДРАЛ
Холбооны систем



А.ГАНЖИГҮҮР
Камерын систем



Э.ОРГИЛЖАРГАЛ
Механик, бүтцийн
систем



Б.УЛСБАЯР
Газардуулах систем



Г.БОЛОРЦЭЦЭГ
Мэдээлэл боловсруулах
төв систем

МУИС - ШУС SAMSAT

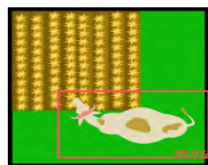
ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

ҮНДСЭН ДААЛГАВАР

- Хөрсний чийгшил, температур, даралтын хэмжээг агаараас хянаж, мэдээллийг боловсруулан газар дээрх станц руу 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 BME280 мэдрэгчийг ашиглана

ДЭД ДААЛГАВАР

- Тэжээмэл болон зэрлэг мал амьтад тариалангийн талбайд нэвтэрснийг камерын системийн тусламжтайгаар танин, гаднын биетийн тоог машин сургалт ашиглан тооцоолж, мэдээлэл боловсруулах төв систем рүү илгээнэ.
- Мэдээлэл боловсруулах төв систем нь хүлээн авсан тоон утгыг холбооны системээр дамжуулан газраас дэмжигч төхөөрөмж рүү алсын зайнаас мэдээлнэ.
- Хоёрдогч даалгавар нь хангалттай хэмжээний нарийвчлалтай зураг авах, машин сургалт ашиглан дүрс боловсруулж гаднын биетийн тоог тооцоолох, үр дүнг Мэдээлэл боловсруулах төв систем рүү илгээх, авсан зургийг хадгалах гэсэн гол шаардлагуудтай байна.

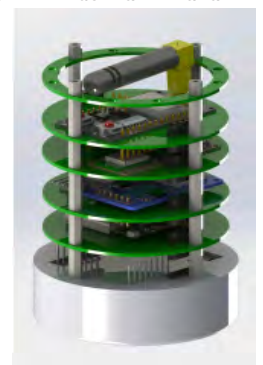


Дээрх шаардлагуудаас шалтгаалан камерын систем дээр $1.4\text{um} \times 1.4\text{um}$ Үүнээс шалтгаалан камерын систем дээр $1.4\text{um} \times 1.4\text{um}$ пикселтэй, 2592×1944 харьцаатай зургийг 15 fps хурдаар буулгах чадвартай, $1/4''$ линзний хэмжээтэй, 32GB-н санах ойн багтаамжтай, 32-bit Arm® Cortex®-M7 core-н төв процессортой OpenMV Cam H7 Plus-г ашиглана.

КАНСАТЫН БҮТЭЦ, ДИЗАЙН

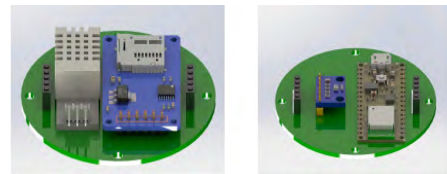
Бүтцийн систем нь кансатын механик бүтцийн дизайн нь доорх шаардлагуудыг ханган ажиллана.

- 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 буюу хөөргөх төхөөрөмжийн механизмтай нийцэх
- Кансатыг бүтээх турших, засвар үйлчилгээ хийх явцад дотоод хэсэгт хялбар нэвтрэх боломжтой байх
- Дэд системүүдийн хоорондын цахилгаан холболтын найдвартай байдлыг хангахуйц зай талбайг зохистой ашигласан байх гэсэн шаардлагуудтай байна



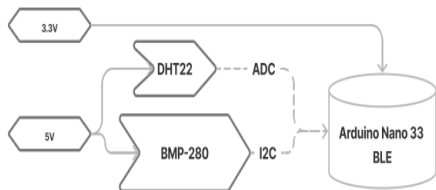
Мэдээлэл боловруулах хавтан

Кансатын мэдээлэл боловсруулах систем нь үндсэн даалгаврын мэдрэгчүүдийг ажиллуулах, камерын систем дээр боловсруулагдаж ирсэн мэдээллийг холбооны систем рүү дамжуулах үүрэгтэй микроконтроллер болон үндсэн даалгавар элемент буюу агаарын даралт, температур, чийгшлийг хэмжих мэдрэгч төхөөрөмжөөс тогтоно.



Үндсэн даалгаврын төхөөрөмж

BMP-280 мэдрэгчийг сонгон авсан. Учир нь BMP-280 нь бусад мэдрүүлээсээ овор хэмжээ их ч үндсэн даалгаврын 3 төрлийн мэдээллийг 1 төхөөрөмжөөр авах боломжит давуу талтай ба агаарын температурыг - 40-с +85 завсарт, ± 1 -н нарийвчлалтай, даралтыг 300-с 1100hPa завсарт, ± 1 hPa -н нарийвчлалтай, чийгшлийг 0-с 99% завсарт, $\pm 3\%$ -н нарийвчлалтай хэмжих чухал үзүүлэлт нь бидний системийн шаардлагад тохирч байна.



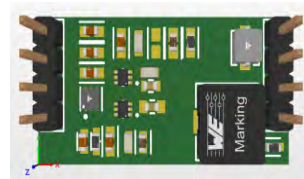
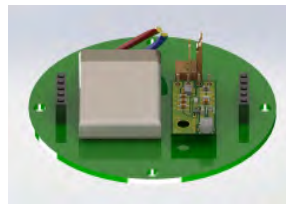
ЦАХИЛГААН ТЭЖЭЭЛИЙН СИСТЕМ

Цахилгаан эрчим хүч хуримтлуур - 9v хүчдэлтэй 1200mAh багтаамжтай, Li-Po батерейг сонгон авч ашигласан. Тэжээлийн хавтан бусад дэд системүүдийг тасралтгүйгээр тэжээж байх шаардлагатай бөгөөд дэд системүүд маань өөр өөр хүчдэлийн түвшинээр тэжээгддэг тул манай баг хүчдэл өсгөгч болон бууруулагчийн үүрэг гүйцэтгэх элементийг хийсэн.

Цахилгаан эрчим хүч хуримтлуур - Кансатын бусад дэд системүүд ялгаатай хүчдэлүүдээр ажиллах тул эрчим хүчийг хувирган эдгээр ялгаатай хүчдэлүүдийг үүсгэж бусад дэд системүүдийг эрчим хүчээр хангах шаардлагад нийцүүлэн TPS562242 тогтмол хүчдэлийн бууруулагч интеграл хэлхээтэй чипэнд суурилсан модуль үүсгэн ашигласан.

Эрчим хүчний зарцуулалт

№	Нэр	Ажиллах хүчдэл (V)	Ажиллах гүйдэл (A)	Чадал (W)	Эх үүсвэр
1	Arduino Nano 33 BLE	5	1	5	Батерей
2	LoRa Ra-08H kit	5	0.5	2.5	Батерей
3	OpenMV Cam H7	5	0.5	2.5	Батерей
4	DHT22	5	0.0025	0.0125	Батерей
5	BMP280	3.3	0.0027	0.00891	Ардуино хавтан
6	SD card adapter	5	0.2	1	Батерей
Нийт зарцуулах чадал				11.02141 W	

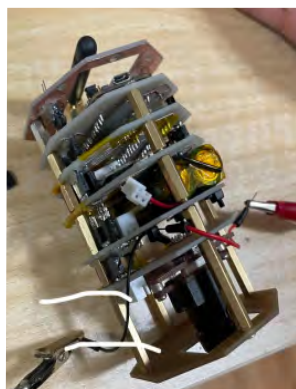


ХОЛБООНЫ СИСТЕМ

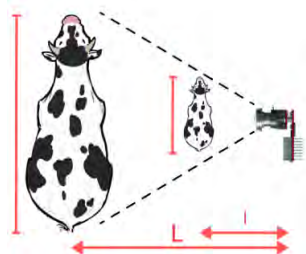
Газраас дэмжих төхөөрөмж нь кансатын боловсруулсан мэдээллийг LoRa-08H элементээр дамжуулан үр дүнг газрын станц руу илгээнэ. Илгээсэн үр дүнд анализ хийн агаарын даралт, хурд, температур, чийгшил болон өндөр гэсэн хэмжигдэхүүнүүдээс хамаарсан графикуудыг шууд байдлаар байгуулан дэлгэцэд харуулна. Кансат нь ажиллаж эхлээд 16 километр радиус талбайд байх төхөөрөмж лүү өөрийн боловсруулсан мэдээллийг явуулна. Энэхүү холбооны модуль нь FSK модулиацаар 803MHz ~930MHz -ийн давтамжийн хооронд 1-16 км зайд мэдээлэл дамжуулах чадалтай юм. Мөн нийт ашиглах чадал нь бусад холбооны XBee, ZigBee модулиас харьцангуй бага чадлаар өргөн зай талбайд мэдээлэл дамжуулах давуу талтай.

ГАЗАРДУУЛАХ СИСТЕМ

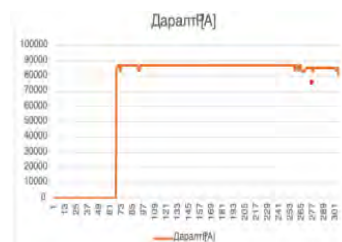
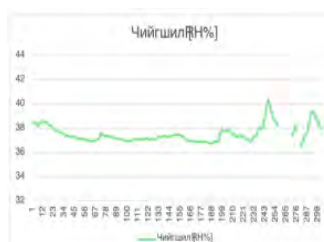
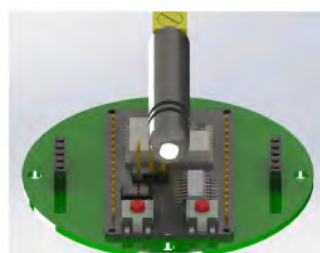
Бид өөрсдийн кансатын жин болон хэмжээндээ зориулан 120-130 сантиметрийн диаметртай дугуй шүхэр нь бидний шаардлагыг хангаж байсан. Дугуй шүхрээ нүхтэй болон нүхгүй гэсэн 2 төрлөөр хийсэн.



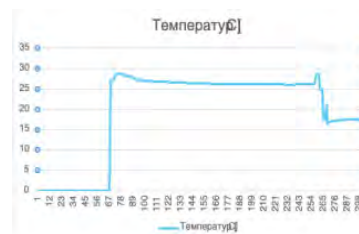
»Кансатын бодит загвар



Үхрийн хэмжээг масштаблан жижгэрүүлэх замаар туршилтыг гүйцэтгэсэн. Тэмцээний Кансатыг Дронд хийхдээ процессын алдаа гаргаснаар хадгалсан бичлэг шаарлагад нийцээгүй.



»Тэмцээний үеийн хэмжилтийн үр дүнгүүд



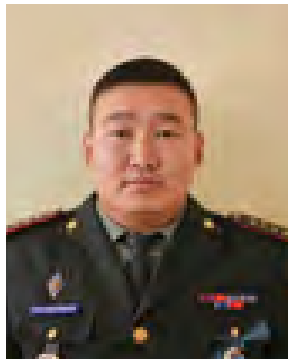


ҮБХИС АРАВТ 3



Л.БЯМБАЖАРГАЛ

УДИРДАГЧ БАГШ
ҮБХИС-ийн ЭШИХ-ийн
Инновацийн мэргэжилтэн, багш,
Ахлах дэслэгч



Л.МАНДАЛБАЯР

УДИРДАГЧ БАГШ
ҮБХИС-ийн ЦНДС-ийн
Агаарын тэнхимийн багш,
Ахмад



Д.ДӨЛГӨӨН

Багийн ахлагч
Радио Техникийн Команд,
сонсогч
Электроник



Д.Сувд-Эрдэнэ

Электроник Инженерчлэл
Ф-208, оюутан
Бичиг баримт,
Программчлал

БАГИЙН ЗОРИЛГО

Лаазанд багтах хэмжээний хиймэл дагуул бүтээн, тэмцээний даалгаврыг алдаагүй гүйцэтгэж, хордсон газар орны хордолтын түвшнийг тодорхойлон газрын станцад дамжуулах

БАГИЙН ЗОРИЛТ

- Кансатын бүтцийн ерөнхий дизайныг тодорхойлох
- Цахилгааны дизайныг тодорхойлох
- Дэд даалгаврыг тодорхойлох
- Дэд даалгаврын судалгааг хийх
- Холбооны системийг судлах
- Программ хангамжийн шийдэл гаргах
- Туршилт судалгаа, сайжруулалтыг хийх

Үндсэн даалгавар - Нислэгийн үеийн температур, агаарын даралт, чийгшил зэрэг физик параметруудийг хэмжин дүн шинжилгээ хийнэ. Кансатын нислэгийн үеэр агаарын даралт мэдрэгч, чийгшил болон температурын мэдрэгч, GPS байршил тогтоогч, мэдээллийг бүртгэж, микроконтроллер луу дамжуулна. Микроконтроллер ирсэн мэдээллүүдийг хадгалан авч, XBee PRO S2 модулийн тусламжтай газрын дэмжих төхөөрөмж рүү радио холбоогоор дамжуулна.

Дэд даалгавар - Газар орны хордолтын түвшинг тодорхойлох, ялгах, илрүүлэхийн тулд ВПХР буюу "Войсковой прибор химической разведки" хэмээх багажийг ашигладаг. Энэ нь цэргийн химийн тагнуулын төхөөрөмж юм. Бид хорыг ялгаж илрүүлдэг ампелийг кансатад суурилуулж агаар мандалд болон хөрсөн дээрх хордолтын түвшинг ялгаж, хордсон эсэхийг газарын станц руу дамжуулах дэд даалгаварын шийдэлийг дэвшүүлж байна.



О.Ууганжаргал

Цэргийн холбооны инженер, дэд түрүүч
Электроник,
Программчлал



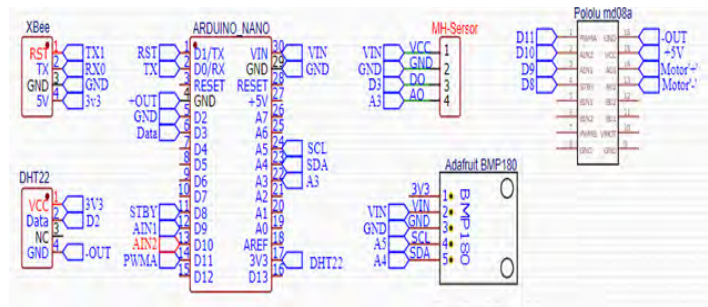


» Ерөнхий даалгаврын бүтэц

Систем	№	Дэд систем	№	Бүрдэл/Элемент
"КАНСАТ-Аравт 3 баг" 1.0	Кансатын их бие 1.1	Удирдлагын дэд систем 1.1.1	1.1.1.1	Микроконтроллер /Arduino nano-R3/
			1.1.1.2	Микроконтроллер /Arduino Uno/
		Өгөгдөл боловсруулах дэд систем 1.1.3	1.1.3.1	Дохио дамжуулагч /xbee s2c/
			1.1.3.2	Антен/Yagi/
		Эрчим хүчний дэд систем 1.1.4	1.1.4.1	Батареи/ Li-ion-battery/
			1.1.4.2	Хүчдэл тогтворжуулагч/LM256/
	Даалгавар гүйцэтгэх систем	Нислэгийн дэд систем 1.1.5	1.1.5.1	Шүхэр, цойлуур мэдрэгч
			1.1.6.1	Их бие,арал FCB хавтан
		Үндсэн даалгаврын систем 1.2.1	1.2.1.1	Даралт- DHT22
			1.2.1.2	Температур- DHT22
			1.2.1.3	Өндөр-BMP180
		Дэд даалгаврын систем 1.2.2	1.2.2.1	Агаар соролт-DC motor
			1.2.2.2	Хортой эсэхийг мэдрэх-Ampel
			1.2.2.3	Өгөгдөл дамжуулах-MH sensor

» Кансатын дэд системийн бүрэлдэхүүн

МЕХАНИК / БҮТЦИЙН ДИЗАЙН



Газардуулах систем (шүхэр)

Манай багийн хувьд хэрээс хэлбэртэй (cruciform parachute) шүхэр сонгосон. Энэхүү шүхэр нь кансат савлалт багатайгаар тогтвортой газардахад тохиромжтой юм. Энэ шүхрийн хувьд агаарын эсэргүүцлийн коэффициент нь 0.6-аас 0.85 хооронд байна. Кансат пуужингаас салах үед ойролцоогоор 200–300 м өндөрт байна гэж тооцоолбол манай кансат дунджаар 70–130 секунд агаарт байна гэсэн тооцоо гарж байна.



ПРОГРАММ ХАНГАМЖ



Газрын станц

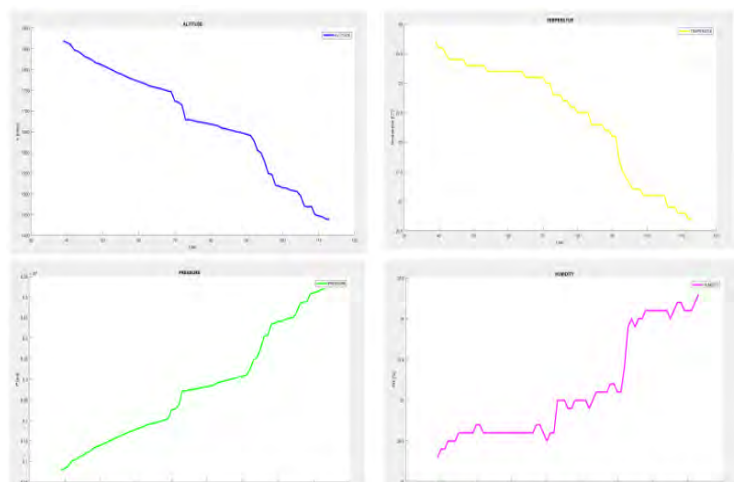
Кансатаас өгөдлийг xBee радио модуль ашиглан газрын станцад тоон цуваа хэлбэрээр хүлээн авна.

№	Модуль	Тоо хэмжээ	Масс (г)
1.	Arduino-Nano	1	6.1
2.	X-Bee	2	11.9
3.	PCB board	1	35
4.	BMP-180	1	1.9
5.	LM-2596	1	10.9
6.	DHT22	1	2.2
7.	Li-ion battery	2	93.3
8.	NEO-6M	1	15.7
9.	MH sensor	1	2.2
10.	DC motor	1	30
11.	Ampel	1	2.7
12.	Popolu md08a	1	3.3
13.	Их бие	1	56.1
14.	Tar	1	29
15.	Нийт		236.0

» Кансатын массын хуваарилалт

№	Загварын нэр	I(mA)	V(V)	P(mW)
1.	Arduino nano	20	5	100
2.	Xbee	31	3.3	105.6
3.	Servo motor	8	5	40
4.	BMP180	4	3.3	13.2
5.	DHT22	42	3.3	138.6
6.	NEO-6M	45	4.5	202.5
7.	Color sensor	30	5	150
8.	DC motor	220	6	1210
9.	Ampel			
10.	Нийт			1932.1

» Кансатын эрчих хүчний зарцуулалт



Үндсэн даалгаварт заагдсан бүх хэмжилт туршилтуудыг нислэгийн үед газрын станц руу нийт 75 өгөгдлийг хүлээн авч амжилттай газардсан

WE MONGOLIA

SORA баг



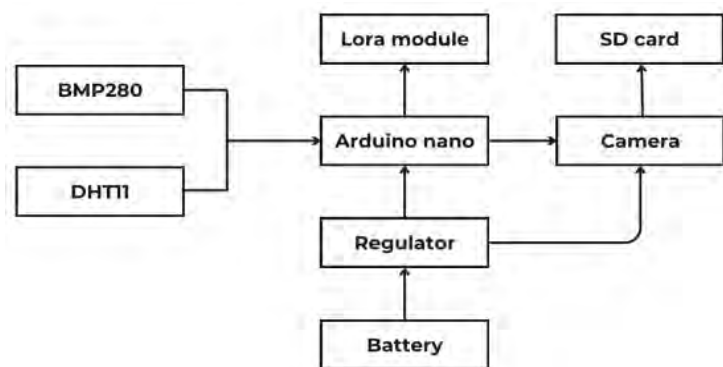
Багийн гишүүд	Сургууль, мэргэжил, курс	Багт гүйцэтгэх үүрэг
Т. Мөнгөнцэцэг	МУИС -Мэдээллийн технологи 3-р курс	Багийн ахлах, software
Г.Ариун-Эрдэнэ	Empasoft - Хиймэл оюун ухаан 1-р курс	Багийн гишүүн , Hardware
Б.Доржнамжмаа	МУИС -Программ хангамж 3-р курс	Багийн гишүүн , Hardware
Л.Дэлгэрмаа	Empasoft - Кибер аюулгүй байдал 1-р курс	Багийн гишүүн , Software
Б.Саранзаяа	МУИС -Мэдээллийн технологи 3-р курс	Багийн гишүүн , Software, шүхэр
Н.Хулан	Empasoft- Кибер аюулгүй байдал 1-р курс	Багийн гишүүн , Hardware, шүхэр
Б.Хүслэн	МУИС -Мэдээллийн технологи 3-р курс	Багийн гишүүн , Software
Е.Шүр	МУИС -Программ хангамж 3-р курс	Багийн гишүүн , Hardware

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.



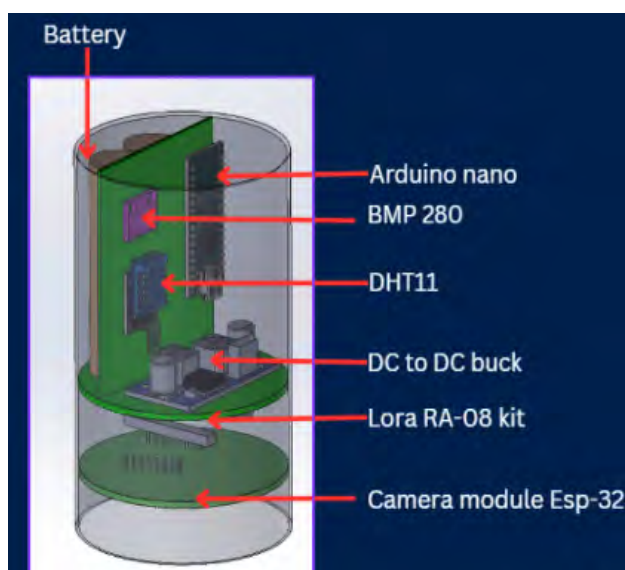
Даалгаврын тойм

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



» Кансатын 3D загвар

	Төхөөрөмжийн нэр	Масс (гр)
1	BMP280	10
2	DHT11	8
3	Arduino nano	8
4	Esp32 Camera module	12
5	3.7V Battery 2x	92
6	DC-DC 5V	20
7	Ra-08 kit	15
8	Хавтан х4	10 - 20
9	Бусад	10 - 20
Нийт		195

» Массын хуваарилалт

Газардуулах систем (шүхэр)

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

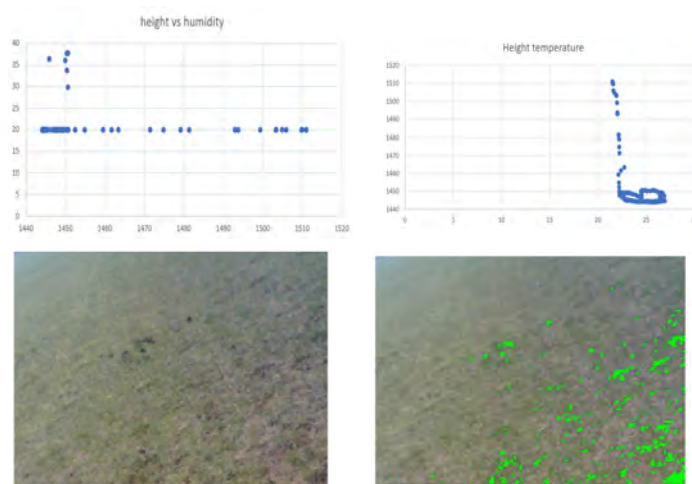


Холбооны систем

Холбооны системдээ бид AI-Thinker компанийн Lora Ra-08 kit ашигласан. Энэхүү Lora модул нь IoT системд зориулагдсан төхөөрөмж бөгөөд хол зайнд мэдээллийг бага чадлаар дамжуулж чаддагаараа онцлогтой. Тухайн kit нь өөр дээрээ Uart, SPI, I2C гэх зэрэг интерфейстэй. Дата дамжуулах зам саадгүй үед 2км зайд дамжуулж чадна. Дамжуулах мэдээллийн хэмжээнээс хамааран илгээх хурд болон давтамжийг тохируулах боломжтой. Зөвхөн дамжуулагчаас хүлээн авагч руу нэг чиглэлд мэдээлэл илгээгдэнэ.

№	Элемент	Үүрэг	Тоо ширхэг	Нэгж үнэ (₮)	Нийт үнэ (₮)
1	BMP280	Даралт, Температур мэдрэх	1	8.000	8.000
2	DHT11	Чийгшил мэдрэх	1	6.000	6.000
3	Arduino Controller	Контроллер - сенсортой харьяаж, өгөгдлийг боловсруулах	1	95.000	95.000
4	Ra08 kit module	Холбооны модуль - Дээрээс газрын станц руу өгөгдөл дамжуулахад ашиглах	2	30.000	60.000
5	Esp32 camera	Зураг, бичлэг хийж SD карт дээр хадгалах	1	35.000	35.000
6	Шүхэр	Кансатыг аюулгүй газардуулна	2	50.000	100.000
7	Баттөрий /2600mAh/	Тэжээлээр хангах	2	30.000	60.000
8	Regulator	Хүчдэл бууруулна	1	4.000	40.00
9	SD card & reader	дата хадгалах	2	22.500	45.000
10	Бусад	300000			300.000
Нийт дүн					713,000

» Кансатын төсөв



» Кансатын зарим үр дүнгүүд болон цөлжих магадлалтай хэсгийг тодорхойлсон байдал

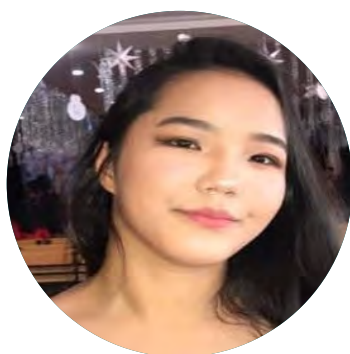
ШУТИС - MexTC

GIANT +



Б.АЛТАН-ӨЛЗИЙ

Зөвлөх багш



О.ЭНХЖИН

Багийн ахлагч

Техникийн бичиг баримт



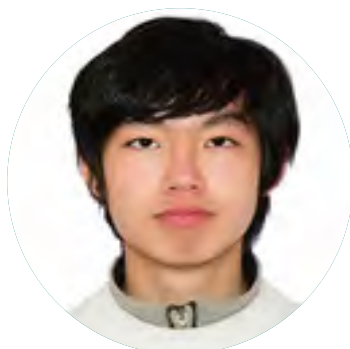
Т.ТҮВШИНБАЯР

Механик хийц



Э.ЭРДЭНЭНЭМЭХ

Судалгаа, тооцоолол



Г.ЛУУЗАНДАГВА

Цахилгаан холболт



Г.ТЭЛМҮҮН

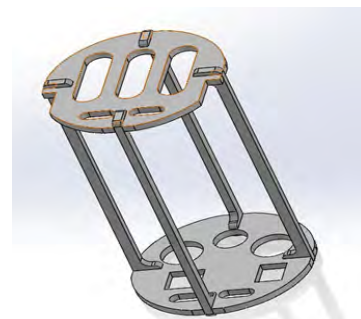
Тооцоолол,

Хийцийн холболт



Б.ЭРДЭНЭДЭЛГЭР

Программчлал



**КАНСАТЫН ҮНДСЭН ИХ БИЕЙН
ЗАГВАР**

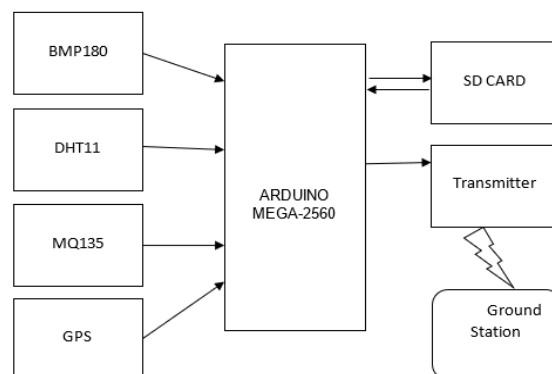
ДААЛГАВАРЫН ЗОРИЛГО:

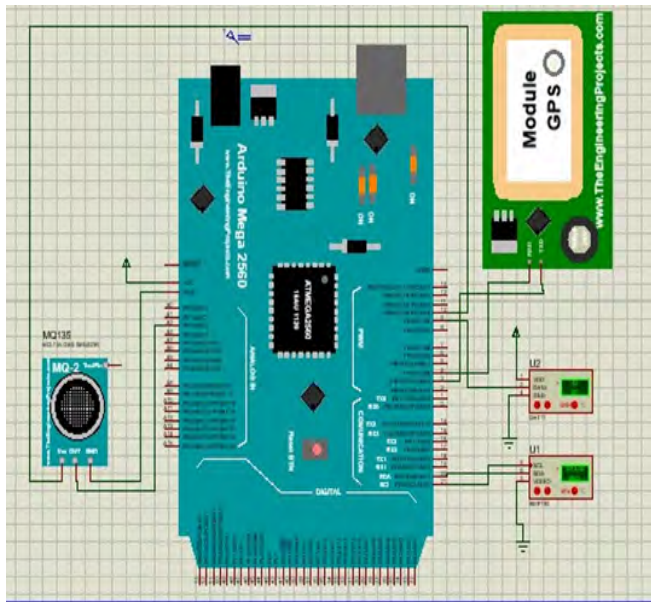
Манай баг нь лаазанд багтах хэмжээтэй төхөөрөмж хийсэн ба жижиг цойлуурт хийн дээш хөөргөж, шүхрээр буцан доош бууж ирэх хугацаандаа дараах даалгаврыг гүйцэтгэнэ.

- **Үндсэн даалгавар** - КАНСАТ-ын нислэгийн хугацаанд агаарын даралт, чийгшил, температур гэсэн параметруудийг хэмжин хадгалж, хадгалсан мэдээллийг газраас дэмжих төхөөрөмж рүү дамжуулна. Хүлээн авсан мэдээлэлдээ дүн шинжилгээ хийнэ.
- **Дэд даалгавар** - Хиймэл дагуулаас тухайн судалж буй гарагт амьд амьтан оршин суух боломжтой эсэхийг тогтоох. Үүний тулд тухайн агаарын чанарыг хэмжиж авах ба авсан мэдээллээ газраас дэмжих төхөөрөмж рүү дамжуулна.

ДААЛГАВАРЫН ТОЙМ:

Кансат нь нислэгийн үеэр агаарын даралт, өндөр мэдрэгч, чийгшил болон температурын мэдрэгч, GPS байршил тогтоогч зэрэг төхөөрөмжөөр мэдээллийг хүлээн аван микроконтроллер луу дамжуулна. Микроконтроллер ирсэн мэдээллүүдийг хадгалан авахын зэрэгцээ нэмэлтээр MQ135 мэдрэгчээр агаарын чанарын мэдээллийг авах ба авсан мэдээллээ SD картанд хадгална.

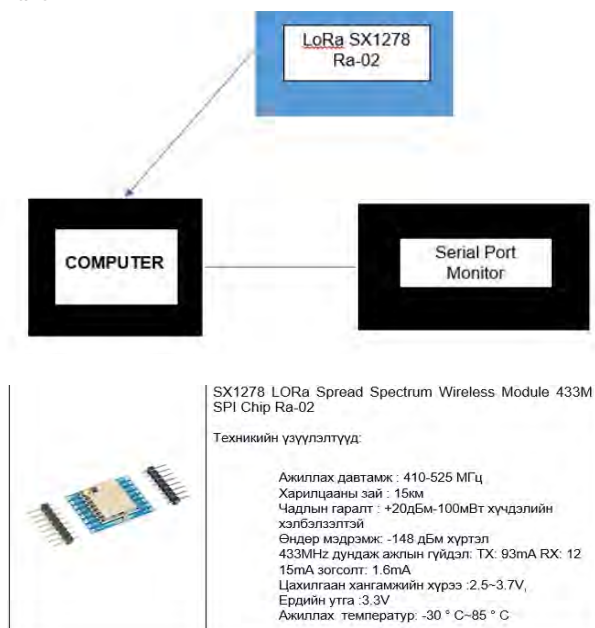




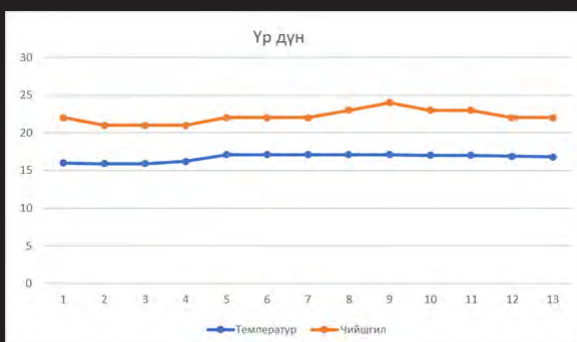
» Кансатын ерөнхий архитектур

ХОЛБООНЫ СИСТЕМ

- Кансатаас мэдээллүүдийг цуглуулж LoRa module-аар газраас дэмжих систем рүү илгээнэ.
- Газраас дэмжих төхөөрөмж дээр Serial Port Monitor программаар дамжуулан дэлгэцэнд харуулна.
- Мэдээллийг санах ойд хадгална.
- 433MHz радио долгион ашиглан холбогдоно.
- SX1278 LoRa Spread Spectrum Wireless Module 433M SPI Chip Ra-02



» Газрын дэмжих төхөөрөмж



» Кансат тэмцээний үр дүн

ҮНДСЭН ДААЛГАВРЫН ТӨХӨӨРӨМЖҮҮД

Кансат нь пуужингаас салж агаарын нөхцөл байдлыг тодорхойлно. Үүнд:

- өндөр (GPS)
- даралт (өндрийн харьцаагаар)
- хурд (GPS)
- температур (өндрийн харьцаагаар)

ХОЁРДОГЧ ДААЛГАВРЫН ТӨХӨӨРӨМЖҮҮД

Хөрснөөс дээж аван газрын станцад эргэн ирж, авчирсан дээж болон мэдээллүүдээ боловсруулж даалгавар биелнэ. Хоёрдогч даалгаврын төхөөрөмжүүд нь манай кансат тэр чигтээ багтана.

ТЭЖЭЭЛИЙН ҮҮСГЭВЭР

LIPO Battery 4S - 450mah багтаамжтай 4 батарей ашиглана. HV4.35V 80с/160с

Газардуулах систем (шүхэр)

Кансат пуужингаас салсны дараа зөөлөн газардахын тулд шүхэр ашиглана. Бид дугуй хэлбэрийн шүхрийг ашигласан.

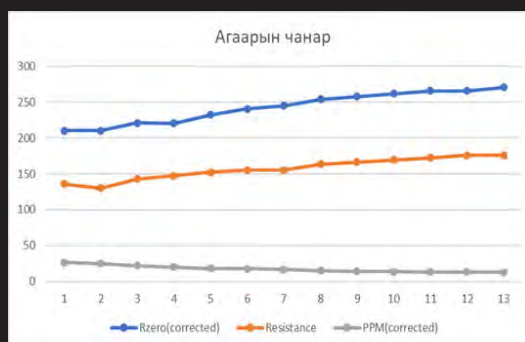


Газардуулах систем (шүхэр)

Кансат пуужингаас салсны дараа зөөлөн газардахын тулд шүхэр ашиглана. Бид дугуй хэлбэрийн шүхрийг ашигласан.

	Нэр	Тоо (ширхэг)	Үнэ (төгрөг)
1	MQ135	1	10,000
2	BMP180	1	14,000
3	DHT11	1	20,000
4	Micro SD card adapter	1	5,000
5	SD card	1	35,000
6	GPS6M2	1	60,000
7	Arduino 2560	1	70,000
8	Ногоон хавтан	4	4,000
9	Цахилгааны утас	3	6,000
10	Батарей	1	20,000
11	Case (PLA)	1	30,000
12	Шүхэр	1	5,000
13	Сатурук	1	34,000
14	Лора	1	10,000
	Нийт		323,000

» Кансатын төсөв



- MQ135-н үр дүнгээс харахад агаарын чанар сайн байгаа нь харагдаж байна. 400ppm нь хэвийн байдаг бол манайх 20ppm байна.

- Даралт болон өндрийн хувьд далайн түвшнээс дээш 1300м байрлах газарт, газраас дээш 150-160м хөөргөсөн нь амжилттай болсон шинж юм.

ХААИС - АГРО

ДААЛГАВРЫН ЗОРИЛГО

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

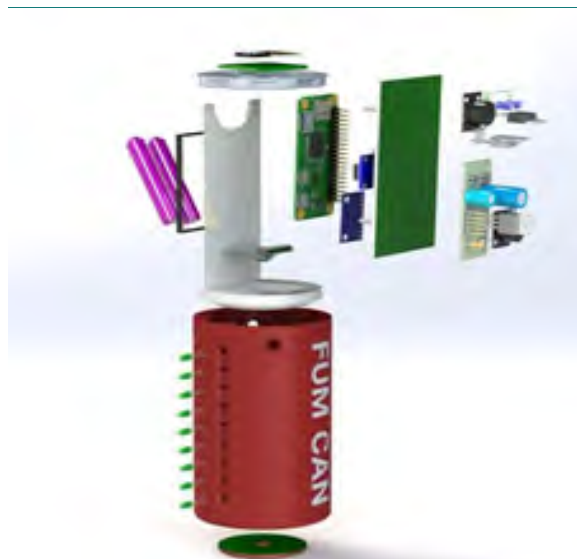
БАГИЙН ЗОРИЛТ

- Агаарын температур чийгшлийг хэмжиж дохиог илгээх
- 4G Jammer module ашиглаж сүлжээг нээж хаах
- Амжилттай газардах

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 - Гироскоп
- HW613 DC to DC бууруулагч хувиргуур
- Lora модуль
- Батарей
- 4G Jammer module
- Уян хатан нарны хавтан
- NEO-6M-0-001 GPS



» АГРО багийн Кансатын 3D загвар



Г.НЯМДОРЖ

Удирдагч багш



Г.ГАНЗОРИГ

Багийн ахлагч
Механик дизайн



Ц.БАНЗРАГЧ

Механик дизайн

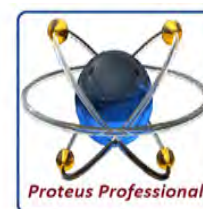
	Нэр	Үүрэг
1	Ү. Халиун	Электроник
2	Б. Адьяасүрэн	Програмчлал
3	О. Ууганчимэг	Газадуулах систем
4	Г. Батдорж	Электроник
5	Э. Бат-эрдэнэ	Програмчлал

Багийн бусад гишүүд, багт гүйцэтгэх үүрэг

Элемент	Хүчдэл (V)	Гүйдэл (mA)	Чадал (mW)
LiPo батарей	3,7	550	-
GPS	3.3	45	148.5
STM-32	5	40	200

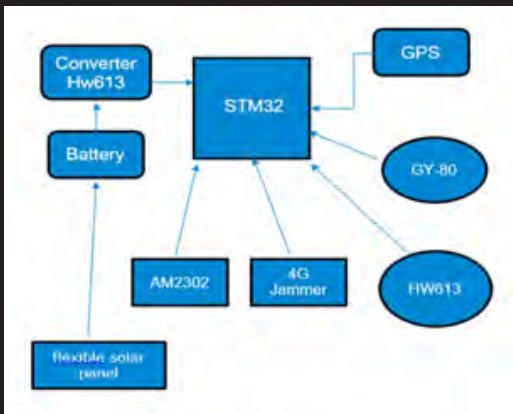
Чадлын зарцуулалтын тооцоо

Ашигласан программ



Элементүүд	Тоо ширхэг	Үнэ/төгрөг/	Нийт үнэ /төгрөг/
LiPo Батарей	1	80000	829500
Шүхэр бусад зүйлс	1	180000	
3D принтерийн PLA	1	80000	
NEO-6M-0-001 GPS	1	61000	
AM2302 Чийгшил мэдрэгч	1	61000	
STM-32	1	70000	
Lora Module	1	35000	
BMP180 Sensor	1	10000	
GY-80 - Gyro Sensor	1	90000	
4G Jammer module	1	50000	
Flexible solar panel	1	50000	
NEO-6M-0-001 GPS	1	55000	
HW613 DC to DC бууруулагч	1	7500	

» Кансатыг бүтээх төсөв

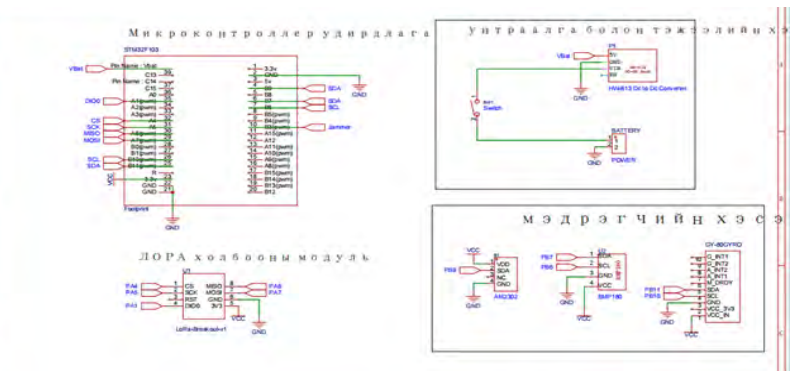


ҮНДСЭН ДААЛГАВРЫН ТӨХӨӨРӨМЖҮҮД

Элемент	Үүрэг
Батарей	Системийг тэжээлээр хангах.
AM2302 Чийгшил мэдрэгч	хувилбар бөгөөд хуанцар 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 зөрүүгээр 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 шатлал модуль Цахилгаан хангамжийн модуль хөрвүүлэгч 97.5% Тохируулах үр ашигтай 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 хэлбэр, 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 батареягаар ажилладаг төхөөрөмжөөс сервертэй шууд холбогдох боломжтой.

Элементүүд	Тоо ширхэг	Масс (гр)	Нийт масс (гр)
AM2302 Чийгшил мэдрэгч	1	12,4	304.1
Батарей	1	12,8	
Шүхэр	1	150	
Кансат их бие	1	9,9	
NEO-6M-0-001 GPS	1	15	
Lora Module	1	15	
STM-32	1	25	
BMP180 Sensor/Даралт мэдрэгч сэнсор	1	16	
4G Jammer module	1	5,2	
Flexible solar panel	1	10	
HW613 DC to DC step down converter	1	5,2	
Болт	4	21,6	
GY-80 - Gyro Sensor	1	6	

» Кансатын массын хуваарилалт



» Кансатын цахилгаан хэлхээний схемийн зураг

Газардуулах систем (шүхэр)

Кансат пуужингаас салсны дараа зөөлөн газардахын тулд шүхэр ашиглана.



Таталцлын хүч $F = mg$

Шүхрийн талбай олох $S_p = \frac{2mg}{v^2 \rho C_d}$

Найман өнцөгт шүхрийн диаметр олох $d = 1.08 \sqrt{S_p}$

Шүхрийн чирэх хүч $F_d = \frac{1}{2} \rho v_d^2 S C_d$

- F_d - татах хүч,
- ρ - агаарын нягт
- v_d^2 - буух хурд
- S - буух хурд
- C_d - татах коэффициент

119 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15092400
116 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15092400
113 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15092700
110 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15092900
107 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15093000
104 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15093200
101 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15093300
98 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15093500
95 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15093600
92 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15093800
89 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15094000
86 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15094100
83 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15094200
80 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15094300
77 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15094400
74 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15094500
71 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15094600
68 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15094700
65 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15094800
62 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15094900
59 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15095000
56 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15095100
53 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15095200
50 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15095300
47 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15095400
44 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15095500
41 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15095600
38 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15095700
35 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15095800
32 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15095900
29 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15096000
26 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15096100
23 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15096200
20 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15096300
17 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15096400
14 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15096500
11 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15096600
8 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15096700
5 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15096800
2 --> Lat: 47.885821Long: 104.909194Date: 200424Time: 15096900

ШУА-ИЙН ООГХ-ИЙН АСТРОПАРК БАЙГУУЛАГДСАНЫХАА 10 ЖИЛИЙН ОЙГ ЁСЛОЛ ТӨГӨЛДӨР ТЭМДЭГЛЭН ӨНГӨРҮҮЛЛЭЭ

2024 оны 6 дугаар сарын 1-ний өдөр Кансат Тэмцээний хамтран зохион байгуулагч Одон Орон Геофизикийн Хүрээлэнгийн Сансар Судлалын Төв букуу Астропаркийн 10 жилийн ойн баяр тохиосон. Урилгаар ОХУ-ын хошой баатар, Монгол Улсын баатар, ОХУ-ын сансрын нисэгч В.А.Джанибеков хүндэт зочноор уригдан хүрэлцэн ирж оролцсон. Мөн Боловсрол шинжлэх ухааны сайд Л.ЭнхАмгалан, Цахим хөгжил харилцаа холбооны сайд Н.Учрал, ШУА-ийн ерөнхийлөгч, академич Д.Рэгдэл нар хүрэлцэн ирж, баярын мэндчилгээ дэвшүүлж сансрын технологийг хөгжүүлэх КАНСАТ Үндэсний VII тэмцээний ялагчдын шагналыг гардуулав.



ГАРДУУЛАХ ҮЕИЙН ЗУРГУУДААС

Энэ жилийн тэмцээнд Монгол улсад Шинжлэх ухаан, инженерчлэл, технологийн чиглэлээр мэргэжилтэн бэлтгэдэг 9-н их дээд сургууль, коллеж болон ахлах сургууль, төрийн бус байгууллагын нийт 36 баг бүртгүүлснээс эцсийн шатанд 26 баг үлдсэн. Кансат 2024 тэмцээний сүүлийн шат буюу даалгавраа гүйцэтгэх, хөөргөх тэмцээн нь 2024 оны 5 дугаар 26-нд Налайх дүүрэгт болж оролцогч 130 оюутан өөрсдийн бүтээсэн хиймэл дагуул болон роботоо дрон, цойлуурт суурилуулж даалгавруудаа гүйцэтгэн ялагчаа тодрууллаа.

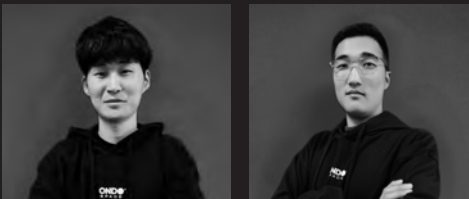




AN EMPOWERING, RESILIENT WORLDWIDE SPACE NETWORK

UNIVERSAL ACCESS, EVERYWHERE FOR EVERYONE

БАГИЙН ГИШҮҮД



ONDO SPACE LLC

ТЕХНОЛОГИ ХАРИУЦСАН ЗАХИРАЛ

Д.АМАРТҮВШИН

2024 оны 3 сарын 5-ны өдөр арилжааны "ONDO SAT-OWL-1" болон "ONDOSAT-OWL-2" гэсэн хиймэл дагуулууд сансрын нам орбитд хөөрсөн. ONDO space компанийн хөөргөсөн эдгээр хиймэл дагуул нь юмсын интернет гэгддэг жижиг төхөөрөмжүүд болон аж үйлдвэрлэлд өргөн ашиглагддаг электрон төхөөрөмжүүдээс интернет сүлжээ ордоггүй газраас төрөл бүрийн мэдээллийг авах зориулалттай хиймэл дагуул юм.



БИД СҮЛЖЭЭ ОРООГҮЙ ГАЗРААС БАГА ХЭМЖЭЭНИЙ ТЕКСТЭН МЭДЭЭЛЛИЙГ ЭЛЕКТРОН ТӨХӨӨРӨМЖӨӨС АВААД БУЦААН ХЭРЭГЛЭГЧДЭД ХҮРГЭХ ЗОРИЛГОТОЙ. ЯВААНДАА БАГА ХЭМЖЭЭНИЙ МЭДЭЭЛЛИЙГ УХААЛАГ УТСАН ДЭЭРЭЭС АВЧ, БУСАД СҮЛЖЭЭНД ТҮГЭЭХ БОЛОМЖИЙГ БҮРДҮҮЛНЭ. БАГА ХЭМЖЭЭНИЙ МЭДЭЭЛЭЛ ГЭДЭГТ СЭРЭМЖЛҮҮЛЭХ МЭДЭЭЛЭЛ, SOS, ЦАГ УУРЫН СЭРЭМЖЛҮҮЛЭГ, ХҮМҮҮС ХООРОНДОО ТЕКСТ БИЧИХ МЭДЭЭЛЭЛ БАГТАЖ БАЙНА.

Энэхүү хиймэл дагуулыг Монгол инженерүүд маань эх орондоо технологийн бүх түвшинд нь өөрсдөө 100 хувь бүтээн сансарт гаргаж байгаа нь маш том бахархал болж байна. (Мазаалай хиймэл дагуулыг монгол инженерүүдийн гараар Япон улсад бүтээсэн.) Мөн эдийн засаг, технологийн салбарт өндөр ач холбогдолтой. Учир нь Монгол Улсын өргөн уудам нутгийн 30 хүрэхгүй хувьд интернет сүлжээ нэвтэрсэн байдаг. Үлдсэн 70 хувийн нутагт ямар нэг төхөөрөмжөөс мэдээлэл авах боломжгүй байдаг. Энэ өргөн уудам нутагт цаг уурын эрсдэлтэй нөхцөл байдал, хил орчмын зөрчил, гал түймэр, гэмт хэргийн урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээний мэдээллийг авах боломжтой хамгийн эхний гарц шийдлийг бидний хөөргөсөн хоёр хиймэл дагуул маань үзүүлэх ач холбогдолтой.

"ONDO SAT-OWL-1" болон "ONDOSAT-OWL-2" ХИЙМЭЛ ДАГУУЛ ХӨГЖҮҮЛЭЛТИЙН БАГТ КАНСАТ БИЧИЛ ХИЙМЭЛ ДАГУУЛ ЗОХИОН БҮТЭЭХ ҮНДЭСНИЙ ТЭМЦЭЭНД ОРОЛЦОЖ БАЙСАН ЗАЛУУС БАГТАЖ БАЙГАА НЬ ЭНЭХҮҮ ТЭМЦЭЭНИЙ АЧ ХОЛБОГДЛЫГ ХАРУУЛЖ БАЙНА.

ХИЙМЭЛ ДАГУУЛЫН ХӨГЖҮҮЛЭЛТ, ТЕСТ, ХҮЛЭЭЛГЭН ӨГӨХ, ЦОЙЛУУРААР САНСАРТ ХӨӨРГӨХ ҮЕИЙН ЗУРГУУД

