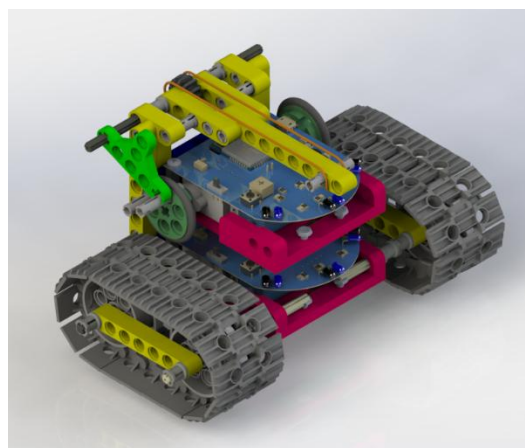
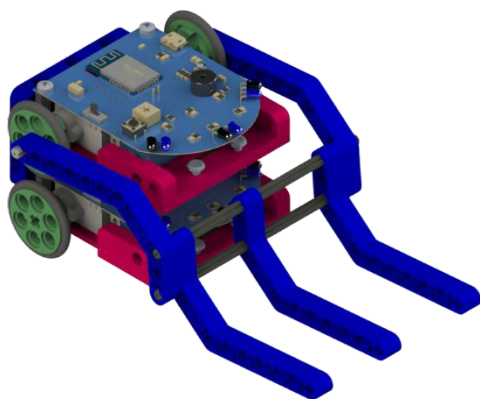
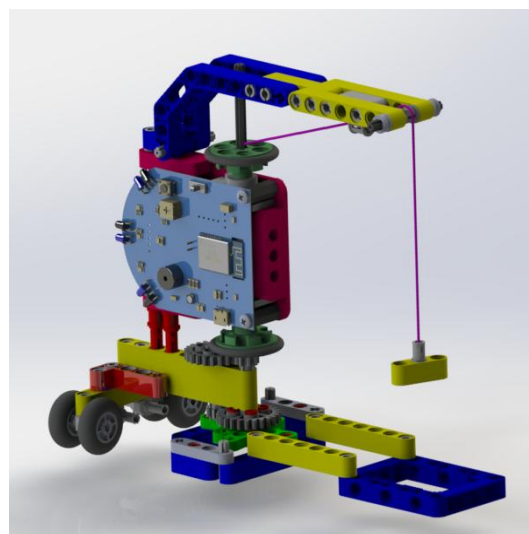
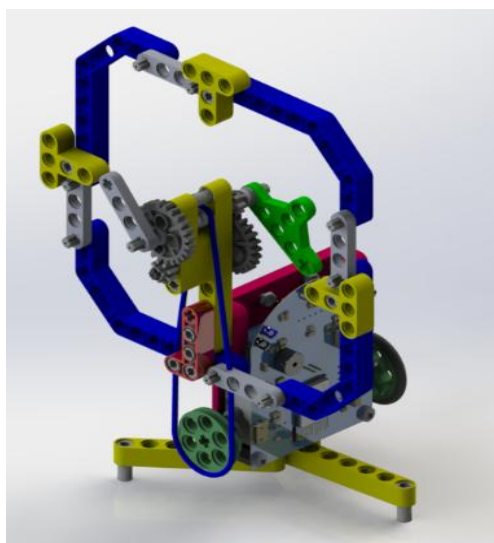




УХААЛАГ БЯЦХАН АРСЛАН РОБОТ

“Өөрсдөө зохион бүтээцгээ”



Суралцагчийн гарын авлага
Хоёрдугаар дэвтэр

Улаанбаатар хот
2025 он

ДАА 370
ННА 74
Х 84

ISBN: 978-9919-0-4493-0

Энэхүү ном техник, технологийг анхлан сонирхогч хүүхэд залуучуудад цахилгаан хэлхээ, тоон болон аналог электроник, оролт гаралтын интерфейсүүдийн тухай анхан шатны суурь мэдлэг олгох бөгөөд Микро Лион-микрокомпьютерын програм болон техник хангамжийн бүтцийг танилцуулж, тэдгээрийг ашиглан хялбар шийдэл бүхий ухаалаг робот, электрон төхөөрөмжүүдийг зохион бүтээх аргыг сурахад нь туслах болно.

УХААЛАГ БЯЦХАН АРСЛАН

“Өөрсдөө зохион бүтээцгээ”

Суралцагчийн гарын авлага

Хоёрдугаар дэвтэр

**Зохиогч : Ц.Хүрэлбаатар
А.Отгонбаяр
Э.Лхагвадаянжамц**

Хаяг: Улаанбаатар хот, СБД, 9-р хороо, 7-р хороолол,
Их тойруугийн гудамж 14182, 54-р барилга,
Компьютер молл Худалдааны төв, 4005 тоот

Э-шуудан: LionRobo77@gmail.com

Утас: +(976)-91999222

Цахим мэдээлэл: www.facebook.com/LionRobo2016

Редактор: Р.Батчимэг

ӨМНӨХ ҮГ

Энэхүү номд “МИКРО ЛИОН” робот болон “АЛСЫН УДИРДЛАГА”-ын төхөөрөмжид суурилсан, нэг микро чиптэй микро компьютерыг хялбар судлах, ашиглах аргыг танилцуулах болно. Суралцагч нь номыг судлах явцад 10 хүрэхгүй минутын дотор гэрэл асаах, температур мэдрэгч ашиглан орчны гэрэлтүүлгээс хамааран гэрлийн гэрэлтэцийг тохируулах, дуу чимээ гаргах, хялбар ая тоглуулах, товчлуур ашиглан моторыг удирдах зэрэг олон сонирхолтой туршилтуудыг өөрийн гараар хийх боломжийг бүрдүүлэх зорилгоор дараах хэрэглэгдэхүүнүүдийг багцлан хүргэж байгаа билээ. Үүнд:

- Гэрлэн диод (Лед)
- Потенциометр
- Чанга яригч
- Гэрэл мэдрэгч
- Товчлуур
- Туршилтын хавтан
- Мотор
- Алсын удирдлагын төхөөрөмж
- Роботын удирдлагын төхөөрөмж
- Робот угсрах ЛЕГО бэлдэц зэрэг орсон.

Та энэ номыг судалснаар “МИКРО ЛИОН” - “АЛСЫН УДИРДЛАГА”-ын төхөөрөмжийг та өөрийн компьютертой USB-сериал кабелиар холбон Скратч програмчлалын орчинд “МИКРО ЛИОН” удирдлагын блокуудыг ашиглан блок програмчлалын команд, функцуудээр програм бичих аргачлалыг хялбар сурах боломжтой юм.

“МИКРО ЛИОН” робот програмын ертөнцөөр хамтдаа аялцгаая!

ГАРЧИГ

ӨМНӨХ ҮГ

БҮЛЭГ НЭГ. ӨӨРСДӨӨ ЗОХИОН БҮТЭЭЦГЭЭ

БЯЦХАН АРСЛАН РОБОТЫГ ХЭРЭГЛЭЖ СУРЦГААЯ	6
ХИЧЭЭЛ 1: БЯЦХАН АРСЛАН ЛЕГО КИТ.....	10
ХИЧЭЭЛ 1.1: “АРИФМЕТИК ЦАГ” МИКРО –ЛИОН РОБОТ	12
ХИЧЭЭЛ 1.2: “ЦАМХАГТ ӨРГӨГЧ” МИКРО –ЛИОН РОБОТ	20
ХИЧЭЭЛ 1.3: “АЧАА ЗӨӨГЧ ” МИКРО –ЛИОН РОБОТ	21
ХИЧЭЭЛ 1.4: “ТАНК ” МИКРО –ЛИОН РОБОТ	22

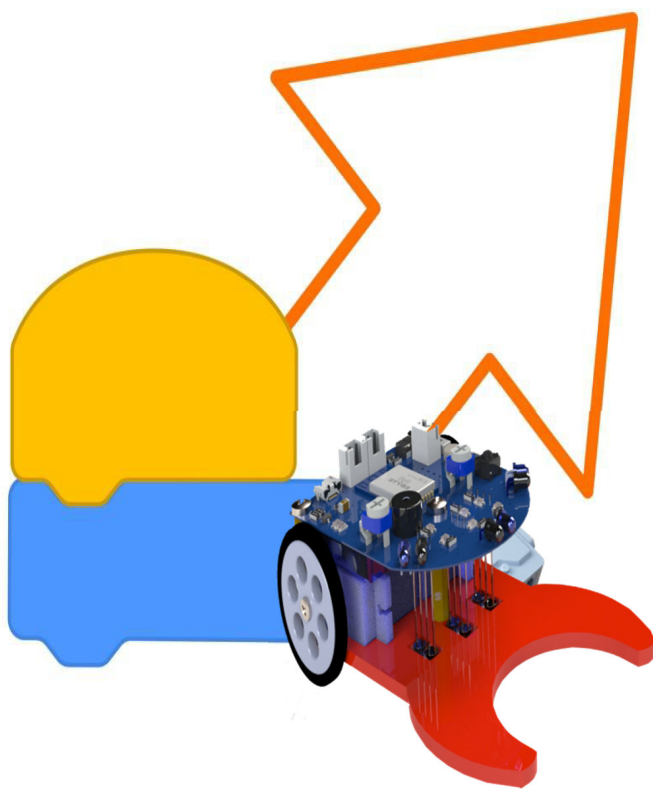
БҮЛЭГ ХОЁР. ТООЦООЛЖ СУРЦГААЯ

ХИЧЭЭЛ 2.1: СКРАТЧ ПРОГРАМЫН ОРЧНЫГ СУДАЛЦГААЯ	28
ХИЧЭЭЛ 2.2: СКРАТЧ ОРЧНЫ “МИКРО –ЛИОН ” РОБОТ ПРОГРАМЧЛАЛ	38
ХИЧЭЭЛ 2.3: СКРАТЧ ОРЧНЫ ПРОГРАМЧЛАЛЫН ДАСГАЛ АЖЛУУД	42

БҮЛЭГ ГУРАВ. ЭЛЕКТРОН ТӨХӨӨРӨМЖ ЗОХИОН БҮТЭЭЦГЭЭ

ХИЧЭЭЛ 3.1: ЭЛЕКТРОН ХЭЛХЭЭГ УГСАРЧ СУДАЛЦГААЯ	47
ХИЧЭЭЛ 3.2: ТОВЧЛУУР БУЮУ СЭЛГЭН ЗАЛГАГЧ ТҮЛХҮҮР АШИГЛАХ НЬ	56
ХИЧЭЭЛ 3.3: ГЭРЭЛ МЭДРЭГЧ АШИГЛАН ХАРАНХУЙГ МЭДЭРЦГЭЭ	59
ХИЧЭЭЛ 3.4: ГАЦУУРХАН ДУУГ БАЗЕРААР ТОГЛУУЛЪЯ	63
ХИЧЭЭЛ 3.5: ХУВЬСАХ ЭСЭРГҮҮЦЛИЙН ХЭРЭГЛЭЭ	68

НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ: МИКРО ЛИОН буюу БЯЦХАН АРСЛАН РОБОТ



1 БҮЛЭГ ӨӨРСДӨӨ ЗОХИОН БҮТЭЭЦГЭЭ

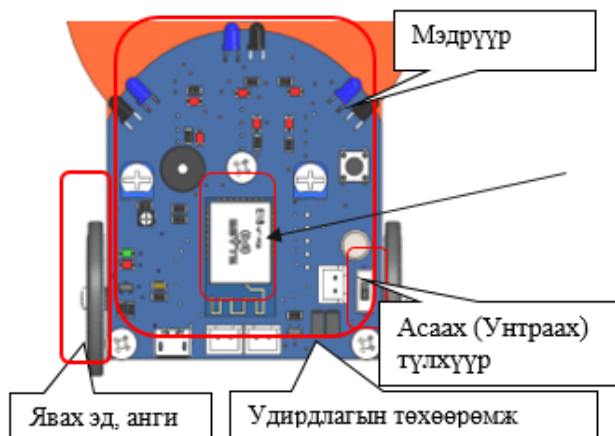
❖ БЯЦХАН АРСЛАН РОБОТЫГ ХЭРЭГЛЭЖ СУРЦГААЯ

МИКРО-ЛИОН буюу Бяцхан арслан робот нь програмчлагддаг (бид өөрсдөө хэрхэн яаж ажиллахыг нь тохируулж, хүссэнээрээ ажиллуулахаар програмыг нь бичих боломжтой гэсэн үг юм) робот юм.

Бид энэ сургалтаар гэрэл, чанга яригч, мотор болон мэдрүүрүүдийг ашиглан роботын удирдлагын програмыг бичих чадвар эзэмшинэ. Мөн өөр хооронд нь холбох бэлдцүүдийг ашиглан төрөл бүрийн загвар бүхий роботуудыг зохион бүтээх болно.

БЯЦХАН-АРСЛАН роботыг ашиглахаасаа өмнө роботын ажиллагааны талаар багахан мэдээлэлтэй танилцъя. МИКРО-ЛИОН робот нь

- Удирдлагын төхөөрөмж
- Явах эд анги (мотор дугуй)
- Роботын их бие гэсэн хэсгүүдээс бүрдэнэ.



Энэ юу вэ?

Роботын удирдлагын төхөөрөмж нь **Микрочип** хэмээх электрон схемээс бүтсэн. **Микрочип** нь МИКРО-ЛИОН роботын тархи бөгөөд түүнийг өөрөөр **Микрокомпьютер** (жижиг компьютер) гэж нэрлэдэг. Энэ нь өөртөө **Төв Удирдлагын Хэсэг** буюу **CPU** (Central Processing Unit)-г агуулдаг.



Анхааруулга

Удирдлагын төхөөрөмж дээрх мэдрүүрүүд гадагшаа (эсвэл дотогшоо) мурийсан байвал робот үед буруу ажиллах магадлалтай. Иймд мэдрүүр нь аль болох эгц чиглэвэл сайн бөгөөд муруйсан мэдрүүрийг гараараа тэгшилж болно.

Микро-Лион удирдлагын төхөөрөмж нь олон төрлийн үндсэн програмыг агуулсан бөгөөд доорх блок диаграммын дагуу горимуудыг сонгож Микро-Лион роботыг ажиллуулцгаая.

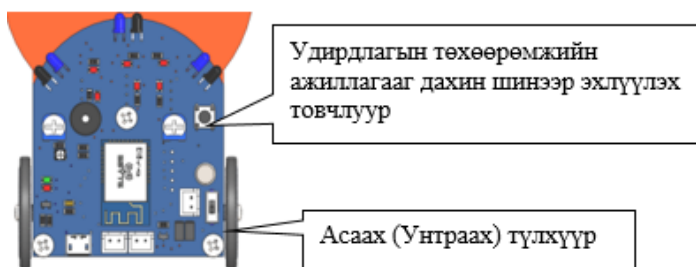


Роботын удирдлагын төхөөрөмжийг ажиллуулахад анхаарах зүйлс:

- Асаах (Унтраах) түлхүүрийг ашиглан удирдлагын төхөөрөмжийг ажиллуулна.
- Удирдлагын төхөөрөмж буюу робот ажиллаж байх үед дахин эхлүүлэх товчлуурыг **дарснаар** төхөөрөмжийн ажиллагааг шинээр эхлүүлж болно.
- Батарейн**ы** хүчдэл нь багассан тохиолдолд / 3.3 вольт-оос бага/ мэдрүүр**ийн** ЛЕД гэрэл нь бүдэг асна. Батарейг цэнэглэж хэрэглэнэ үү.
- Батарейг USB кабель ашиглан цэнэглэнэ. Цэнэглэж байх явцдаа бат**ар**ей цэнэглэгчийн гэрэл нь улаан өнгөөр асаж, харин бүрэн цэнэглэгдсэн тохиолдолд гэрэл нь ногоон өнгөөр асна.
- Програм шарах тохиолдолд хэрэглэгчийн компьютерт програмчлагч төхөөрөмжийг USB кабелиар холбох бөгөөд роботын асаах товчлуурыг дарах хэрэгтэй.

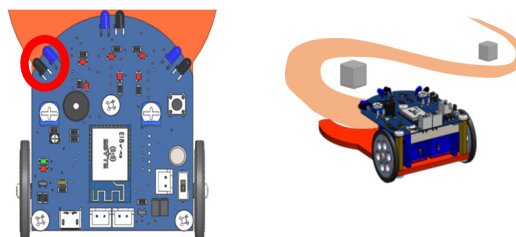
Микро-Лион роботын ажиллагаа

Робот нь Саад тойрогч, Зураас дагагч, Алсын удирдлага, Програмчлах горим гэсэн дөрвөн горимтой. Асаах (Унтраах) түлхүүр эсвэл ажиллагааг дахин эхлүүлэх товчлуурыг ашиглан роботын горимуудыг сонгож болно.



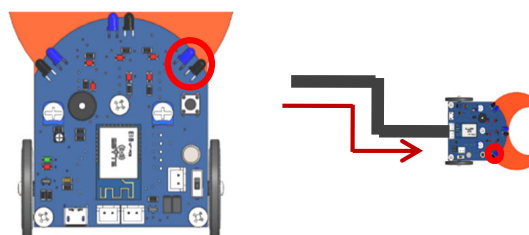
Саад тойрогч горим: ●○○○

- Энэ горимын үед робот нь дээд хэсгийн гурван мэдрүүрийг ашиглан саадыг мэдэрч, тойрч явна.
- Ажиллуулах арга: Зүүн талын хэт улаан туяаны мэдрүүр дээр гараа хүргээд удирдлагын төхөөрөмжийг асаавал “Саад тойрогч” горимоор ажиллана.



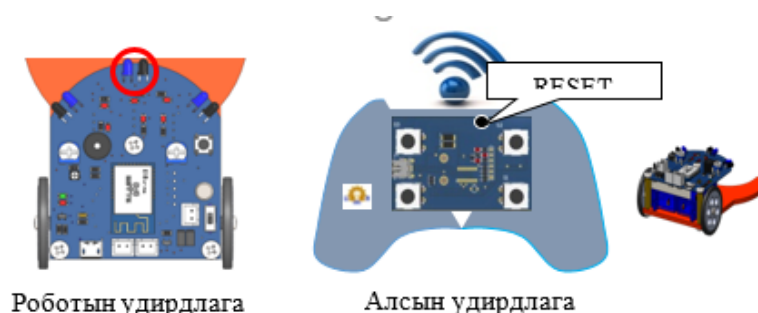
Зураас дагагч горим: ○○○●

- Энэ горимын үед робот нь доод хэсгийн гурван мэдрүүрийг ашиглан талбар дээрх хар өнгийн зураасыг мэдэрч, шугамыг дагаж явна.
- Ажиллуулах арга: Баруун талын хэт улаан туяаны мэдрүүр дээр гараа хүргээд удирдлагын төхөөрөмжийг асаавал “Зураас дагагч” горимоор ажиллана.



Алсын удирдлагын горим: ○●○○

- Энэ горимын үед робот нь гар удирдлагын тусламжтайгаар роботыг алсаас удирдан жолоодно. Гар удирдлага дээр байрлах 4 ширхэг товчлуурыг ашиглан роботыг баруун, зүүн, урагш, хойш гэсэн чиглэлтэйгээр удирдана.
- Ажиллуулах арга: Голын хэт улаан туяаны мэдрүүр дээр гараа хүргээд удирдлагын төхөөрөмжийг асаавал “Гар удирдлага” горимоор ажиллана.
- Гар удирдлага дээрх RESET товчлуурыг Товчлуур 1,2,3,4-ын аль нэгэнтэй хамт дарвал роботыг алсаас удирдана.

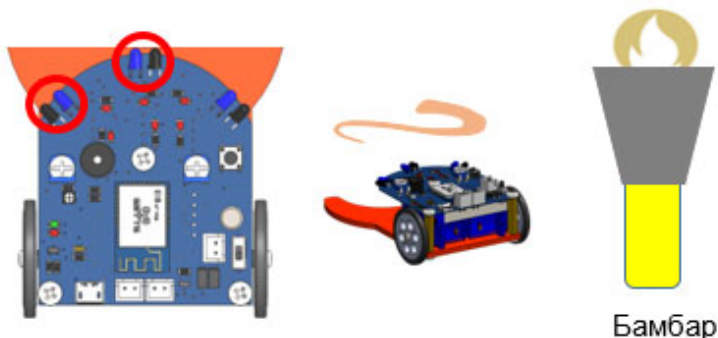


Роботын удирдлага

Алсын удирдлага

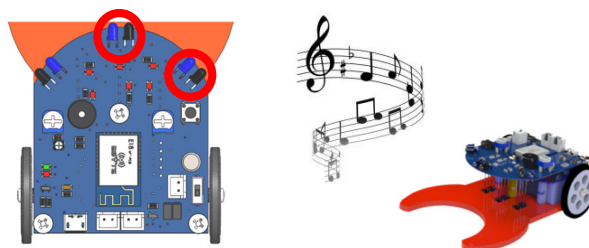
Бамбар дагагч горим: ●●○

- Энэ горимын үед робот нь операторын гарт байгаа бамбарны хөдөлгөөнийг даган явна.
 - Урд талын мэдрүүрт бамбарыг ойртуулбал урагшаа
 - Зүүн талын мэдрүүрт бамбарыг ойртуулбал зүүн тийш
 - Баруун талын мэдрүүрт бамбарыг ойртуулбал баруун тийш **роботыг жолоодно**
 - Ажиллуулах арга: Зүүн болон голын хэт улаан туяаны мэдрүүрүүд дээр гараа зэрэг хүргээд асаавал “Бамбар дагагч” горимоор ажиллана.



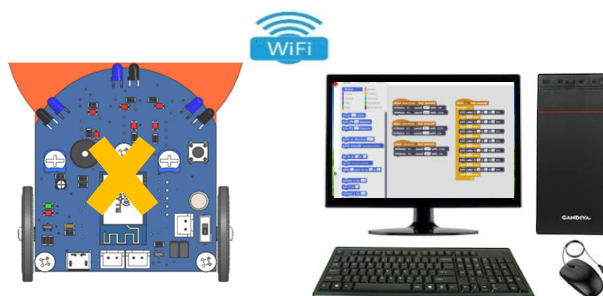
Дуут аялгуу горим: ○●●

- Энэ горимын үед робот нь “Маамуу нааш ир” дууны ая тоглоно.
- Ажиллуулах арга: Баруун болон голын хэт улаан туяаны мэдрүүрүүд дээр гараа зэрэг хүргээд асаавал “Дуут аялгуу” горимоор ажиллана.



Програмчлах горим: ○○○

- Алсын удирлагын төхөөрөмжийн тусламжтайгаар Скратч програмтай роботыг холбон програмчлах боломжтой.
- Ажиллуулах арга: Аль ч мэдрүүр мэдрээгүй тохиолдолд компьютерийн програмтай холбогдож ажиллана.



Алсын удирдлагын төхөөрөмжийн тусламжтайгаар хэрэглэгчийн PC дээрх **Холбогч аппликейшн** програмаар дамжуулан Скратч програмчлалын орчны блоктой өгөгдөл солилцож роботыг жолоодох болно.

```
C:\Windows\System32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19044.1706]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.
C:\Users\hurlee\Desktop\MicroLion>npm start
```

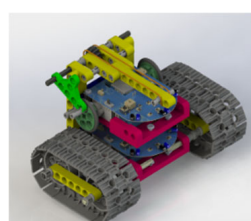
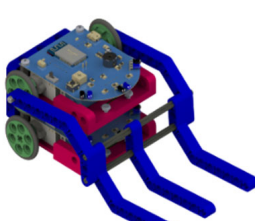
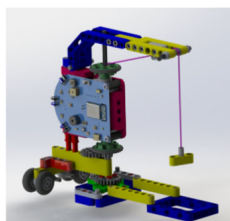
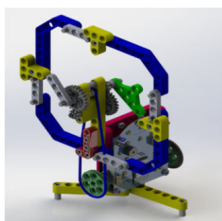
1 ХИЧЭЭЛ БЯЦХАН АРСЛАН ЛЕГО КИТ

Тоглоомын түүх: Лего хэрхэн үүссэн бэ? Зууны шилдэг тоглоомоор өргөмжлөгдсөн Лего бол хүүхэд багачуудын тоглох дуртай Данийн “The Lego Group” компанийн шилдэг бүтээгдэхүүн билээ. Тус тоглоомыг Данийн мужаан Оле Кирк Кристиансен (1891-1958) зохион бүтээсэн бөгөөд тэрээр модон тоглоом хийдэг чадварлаг мужаан байжээ. 1934 онд тэрээр өөрийн компанид "LEGO" гэдэг нэрийг өгсөн нь Дани хэлний “LEG GODT” үгний эхний үеүдийг нэгтгэсэн бөгөөд “Сайн тоглоорой” гэсэн утгатай үг юм.

1940-өөд оны сүүлээр компани хуванцар технологийг түршиж эхэлжээ. Энэ нь тухайн үед шинэ технологи байсан бөгөөд тоглоомын чанарыг сайжруулж, өртөг бууруулах боломжийг олгосон. 1949 онд анхны хуванцар блок болох "Автомат холбогч тоосго" (Automatic Binding Bricks)-ийг үйлдвэрлэв. Эдгээр блок нь өнөөгийн Легоны үндэс суурь болсон.

1958 онд Оле Киркийн хүү Готфрид Кристиансен (Godtfred Kirk Christiansen) "LEGO систем" хэмээх блокийн холбох шинэ механизмын патентыг авав. Энэ механизм нь тоглоомын блокыг хооронд нь бат бөх холбох, мөн дахин ашиглах боломжийг олгодог байлаа. Энэ үеэс Лего бүтээгдэхүүнүүд дэлхий даяар алдаршиж эхэлсэн. Лего компани зөвхөн блокийн тоглоомоор хязгаарлагдсангүй. Хүүхдүүд, насанд хүрэгчдэд зориулсан олон төрлийн бүтээгдэхүүн (LEGO Technic, LEGO Mindstorms, LEGO Architecture гэх мэт), видео тоглоом, кино, парк зэрэг олон салбарт өргөжжээ.

Энэхүү Лего тоглоомын бэлдэцүүдийг ТООСГО гэж нэрлэдэг. Бид хичээлдээ Микро роботын их биед Лего тоглоомын 32 төрлийн 178 ширхэг бэлдэцийг ашиглан **МИКРО-ЛИОН** роботын Арифметик цаг, Цамхагт өргөгч, Ачаа өргөгч, Танк, Сарсан бөмбөг гэсэн загваруудыг угсрах болно.



Тэмдэглэгээний тайлбар

- 3x

 — Тухайн хэсгийг угсрахад хэрэглэгдэх деталийн тоо
- x2** — Яг ижилхэн дахин нэгийг угсрах
- 2Д** — Гол нь хэдэн деталийн урттай болохыг заана. (Нэг деталь нь 8мм бөгөөд 2Д нь 16мм болно)
- 1

 — Жижиг хэсгүүдийг угсрах дараалал
- Угсрахад хэрэглэгдэх деталиуд нарийн хүрээтэй дөрвөлжин дотор байрлана.
- Угсарч буй биетийн угсралтын жижиг хэсэг өргөн хар хүрээтэй дөрвөлжин дотор байна.
- — Угсралт хийгдэх байрлалыг заана.
- == — Угсралт хийх хэсгүүдийг тусгаарлах шугам



1.1

ХИЧЭЭЛ

“АРИФМЕТИК ЦАГ”

МИКРО-ЛИОН РОБОТ

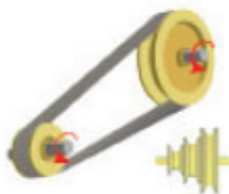
Энэ хичээлээр оосорт дамжуулга, болон шүдэт дамжуургын тооцооллыг хийж, түүнийг ашиглан механик зүүн заалттай цаг зохион бүтээх болно.

Машин ба түүний мөчүүдийн хооронд эргэх буюу давших хөдөлгөөнийг дамжуулахад хэрэглэгддэг янз бүрийн механик хэрэгслүүдийг дамжуулга гэнэ.

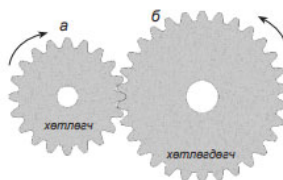
- ❖ Механик энергийг дамжуулж буй дамжуулга нь эргэлтийн хурдыг бууруулах эсвэл нэмэгдүүлж, улмаар эргүүлэх моментыг өөрчлөхөд хэрэглэгдэх бөгөөд түүнийг үрэлтэт дамжуулга, оосорт дамжуулга, шүдэт дамжуулга, гинжит дамжуурга гэх мэт хэд хэдэн төрөл болгон ангилдаг.



Гинжит дамжуурга



Оосорт дамжуулга



Шүдэт дамжуулга



Үрэлтэт дамжуулга

- ❖ **Даалгавар 1.3.1:** Зурагт үзүүлсэн оосорт дамжуулгын хөтлөгдөгч дугуйн эргэлтийн давтамжийг (хурдыг) ол.

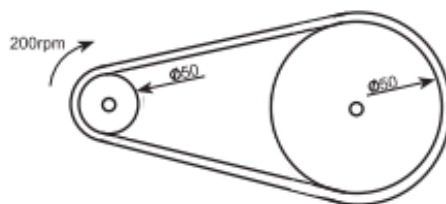
- ❖ **Гүйцэтгэл:** Хөтлөгдөгч дамрын диаметрыг хөтлөгч дамрын диаметрт харьцуулна

$$D_2 / D_1 = i \quad 150/50=3$$

тус хоёр дамрын хоорондын харьцааг олоод хөтлөгч голын эргэлтийн давтамжийг тус харьцаанд хувааж

$$\omega_1 / i = v \quad 200/3=66,6 \text{ эргэлт/минут}$$

хөтлөгдөгч голын эргэлтийг тодорхойлдог байна.



- ❖ **Цагны түүх**

Хүн төрөлхтний өдөр тутмын амьдралдаа дамжуулга хэрэглэж эхэлсэн нэгэн жишээ болох механик хөдөлгүүрт цагны түүхтэй танилцацгаая.

Хүний амьдралд хамгийн үнэтэй зүйл бол цаг хугацаа юм. Харин түүнийг хянаж, ажлаа төлөвлөн зохицуулахын тулд 5500 жилийн тэртээгээс нарны цагийг ашигладаг

байжээ. Энэ нь нарны тусгалаар хэд болж байгааг мэдэх боловч цагийг нарийн хэлэх боломжгүй төдийгүй нарны гэрлээс хамаардаг байсан тул харанхуй болоход цаг мэдэх ямар ч бололцоогүй байв. Манай эриний өмнөх 1400 оны үед эртний Египетчүүд усан цагийг зохион бүтээсэн. Энэ нь нэг нь нөгөөгөөсөө том хоёр чингэлэгийг усаар дүүргэж, том савнаас жижиг сав руу хооронд нь холбосон хоолойгоор ус юүлэгдэх замаар усны түвшинг харуулж байсан саван дээрх тоогоор цагийг мэдэж байв. Грекчүүд усан цагийг олон жилийн туршид хэрэглэсэн бөгөөд хэрэглэх явцдаа нэлээд сайжруулжээ. Усан цаг нь наран цагийг бодвол өдөр шөнийн аль ч үед цагийг хэлэх боломжтой төдийгүй илүү нарийвчлалтай байлаа.

Мөн Грекчүүд хэсэг хугацааг сар хэмээгээд тооллыг 30 хэсэгт хуваажээ. Тэдний жил нь $12 \cdot 30 = 360$ хоногтой байдаг. Харин Египетчүүд, Вавилончууд үүрийн гэгээнээс үдшийн бүрий хүртэлх (Наран ургахаас жаргах) хугацааг цаг хэмээх 12 хэсэгт хуваав. 12 хуваасан учир нь олон оронд 12 бол нэг жилийн сарны тойргийн тоо учир их онцгой тоо байв. Улмаар цагийг 60 минут, 1 минутаа 60 секундэд хуваав. 60 хуваадаг нь 4000 жилийн өмнө үүссэн 60 тоон дээр суурилсан сумерын системтэй холбоотой.

Харин зүүн заалттай механик цагны түүх нь механик цагны хөгжлийн нэгэн чухал хэсэг бөгөөд цагны бүтцийн нарийн зохион байгуулалт, технологийн дэвшлийг харуулдаг. Энэ төрлийн цаг нь зүүний хөдөлгөөнөөр цаг хугацааг заадаг механик системтэй байдаг. Түүний үүсэл, хөгжлийн тухай товч танилцуулгыг дараах байдлаар хүргэж байна:



Эхлэл үе (14-16-р зуун)

- **Анхны механик цаг:** Механик цагны санаа нь Европт дундад зууны үед бий болсон. 14-р зуунд анхны механик цагийг сүм хийдүүдэд хонх дуугаргах зориулалтаар бүтээсэн байна. Тухайн үед гар болон зүү байхгүй байсан. 15-16-р зуунд цагны зүүг нэмснээр цагийн нарийвчлал сайжирч, зүүний заалт нь цагийг унших үндсэн арга болсон.

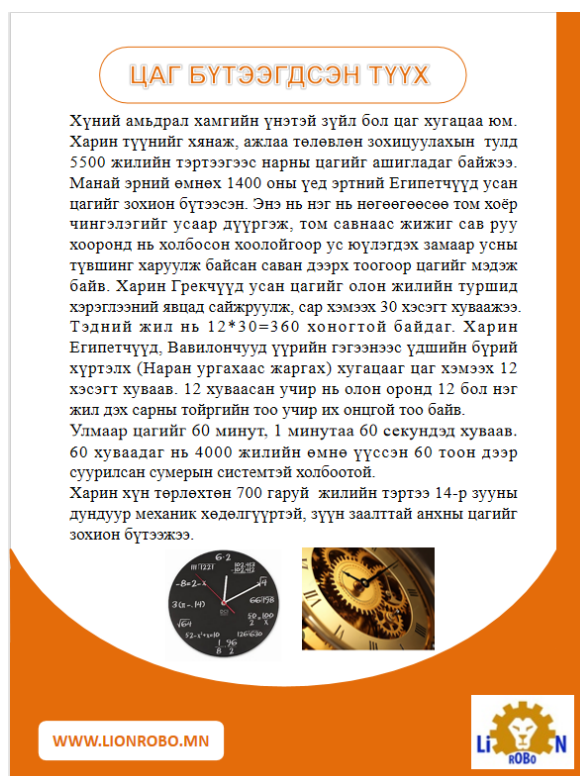
Дэвшилтэт үе (17-18-р зуун)

- **Маятник механизм:** 1656 онд Христиан Гюйгенс маятник ашиглан цагны нарийвчлалыг сайжруулж, зүүний заалттай механик цагны суурийг тавьсан. Энэ технологи нь цагны зүүний хөдөлгөөнийг тогтвортой, жигд болгоход чухал нөлөө үзүүлсэн. 17-р зууны сүүлээр халаасны механик цагнууд түгээмэл болж, цагны зүүний хөдөлгөөн илүү нарийвчлалтай болсон.

Үйлдвэрлэлийн үе (19-р зуун)

- **Цагны масс үйлдвэрлэл:** Аж үйлдвэрийн хувьсгалын үеэр цагны эд ангиудыг стандартчилж, механик цагнуудыг их хэмжээгээр үйлдвэрлэх боломжтой болсон. Энэ үед зүүний системийг илүү нарийвчилж, илүү олон функц нэмсэн (секундийн зүү гэх мэт). 19-р зууны сүүл, 20-р зууны эхэн үед механик бугуйн цагнууд түгээмэл болж эхэлсэн.

Даалгавар 1.3.2: Бид БЯЦХАН-АРСЛАН роботын бэлдцүүдийг ашиглан олон төрлийн үйлдэл гүйцэтгэдэг, янз бүрийн хэлбэр дүрстэй роботуудыг зохион бүтээж болно. Одоо бүгдээрээ МИКРО-ЛИОН роботын бэлдцүүдийг ашиглан зүүн заалттай механик цаг зохион бүтээцгээе. Доорх QR кодыг уншуулаад хичээлийн гарын авлагын файлыг татаж аваад, зааврыг дагуу бэлдцүүдийг угсраарай.



Доорх QR кодыг уншуулаад
хичээлийн гарын авлагын файлыг
татаж аваарай



Робот угсрах дараалал

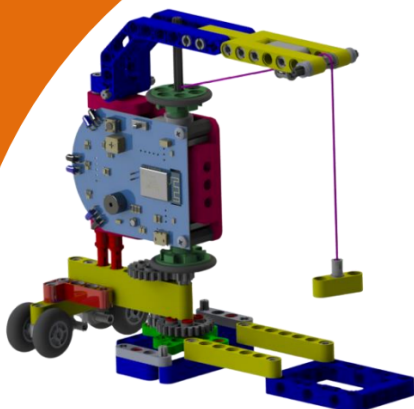


1.2 ХИЧЭЭЛ “ЦАМХАГТ ӨРГӨГЧ” МИКРО-ЛИОН РОБОТ

Ц. ХҮРЭЛБААТАР
Э. ЛХАГВАДАЯНЖАМЦ
М. ӨСӨХБАЯР

ЦАМХАГТ ӨРГӨГЧ “МИКРО-ЛИОН” РОБОТ

РОБОТЫН
ГАРЫН
АВЛАГА



ХУВИЛБАР 2

WWW.LIONROBO.MN



Цамхагт өргөгч гэж юу вэ?

Цамхагт өргөгч нь өндөр барилга, байгууламж дээр хүмүүс болон ачааг аюулгүй, хурдан зөөх зориулалттай төхөөрөмж юм. Энэ нь ихэвчлэн цахилгаан хөдөлгүүрээр ажилладаг бөгөөд өндөр цамхаг дээр байрладаг. Өргөгчийн тавцан дээр хүмүүс эсвэл ачаа байрлаад, өндөрт хүрч, барилга барих, засвар хийхэд ашиглагддаг.

Цамхагт өргөгчийн тухай сонирхолтой баримт:

Анх 19-р зуунд цамхагт өргөгчийг барилгын ажилд хэрэглэхэд зориулан бүтээжээ. Тухайн үед энэ нь хүмүүсийн аюулгүй байдлыг хангахад томоохон үүрэг гүйцэтгэж байсан. 1930 онд Нью-Йорк хотод баригдсан "Empire State Building" барилга нь хамгийн анхны том цамхагт өргөгчийг ашигласан бүтээлүүдийн нэг байлаа. Тэр үед өргөгч нь барилгын хугацааг хурдасгаж, аюулгүй байдлыг хангаж чадсан юм. Өргөгч нь зөвхөн барилгын талбайд ашиглагдахгүй. Өнөө үед өндөр орон сууц, гүүр зэрэгт ч хэрэглэгддэг, өдөр тутмын амьдралд чухал үүрэгтэй төхөөрөмж юм. Цамхагт өргөгч нь өндөрт аюулгүй ажиллах боломжийг бүрдүүлдэг.



WWW.LIONROBO.MN



Доорх QR кодыг уншуулаад
хичээлийн гарын авлагын файлыг
татаж аваарай



Crane_QR

Робот угсрах дараалал

- 1 Эргэх тэнхлэгийг угсрах
- 2 Дугуйт хэсгийг угсрах
- 3 Суурь хэсгийг нийлүүлэх
- 4 Өргөгч хэсгийг угсрах
- 5 Удирдлагын төхөөрөмжийн ажиллагаа
- 6 Тоглоцгооё

1.3 ХИЧЭЭЛ

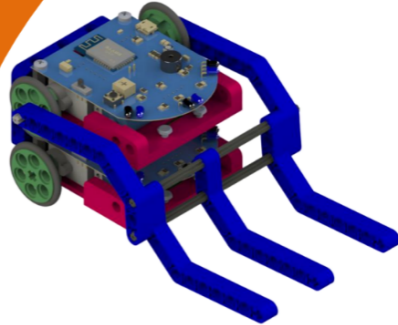
“АЧАА ЗӨӨГЧ”

МИКРО-ЛИОН РОБОТ

Ц. ХҮРЭЛБААТАР
Э. ЛХАГВАДАЯНЖАМЦ
М. ӨСӨХБАЯР

**АЧАА ЗӨӨГЧ
“МИКРО-ЛИОН”
РОБОТ**

РОБОТЫН
ГАРЫН
АВЛАГА



ХУВИЛБАР 3

WWW.LIONROBO.MN



Ачаа зөөгчийн тухай

Ачаа зөөгч нь ачааг өргөж, зөөхөд тусалдаг жижиг том машин юм. Энэ машиныг ихэвчлэн агуулах, үйлдвэрт ашигладаг. Форклайфт нь их хэмжээний ачааг түргэн, хялбархан өргөж, шилжүүлэх боломжтой тул ажлыг амархан болгодог.

Ачаа зөөгч түүх 1920-аад оны үед эхэлсэн. Тухайн үед хүмүүс ачаа ачихын тулд хүч хэрэглэж, гарынхаа хүчээр өргөж байсан. Гэхдээ нэгэн өдөр залуу инженер энэхүү ажилд зориулсан шинэ санаа олсон байна. Тэр нь нэг төрлийн ачааны өргөгч машин байсан бөгөөд түүнд дөрвөн дугуй, өндөрт өргөх зориулалттай сэрээтэй байжээ.

Энэ нь ажлын хурдыг нэмэгдүүлж, хүмүүс илүү хурдан ажиллах боломжтой болгож чадсан байна.

Өнөөдөр Ачаа зөөгч нь бараг бүх агуулах, том үйлдвэрүүдэд байдаг бөгөөд ажилчдад ачаа ачих, буулгах ажлыг маш хурдан хийхэд тусалдаг.



WWW.LIONROBO.MN



Доорх QR кодыг уншуулаад
хичээлийн гарын авлагын файлыг
татаж аваарай



Lifter_QR

Робот угсрах дараалал



1.4 ХИЧЭЭЛ

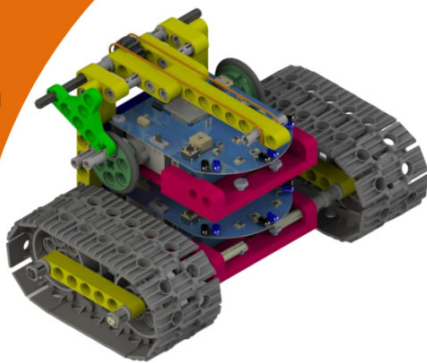
“ТАНК”

МИКРО-ЛИОН РОБОТ

Ц. ХҮРЭЛБААТАР
Э. ЛХАГВАДАЯНЖАМЦ
М. ӨСӨХБАЯР

“МИКРО-ЛИОН” ТАНК РОБОТ

РОБОТЫН
ГАРЫН
АВЛАГА



ХУВИЛБАР 4

WWW.LIONROBO.MN



“Танк”-ны тухай

Танк бол аюултай, хүчтэй техник хэрэгсэл бөгөөд эхлээд 20-р зууны эхээр зохион бүтээгдсэн. Танкны түүх 1916 онд, анхны Дэлхийн дайн эхлэх үед Англи улсад эхэлсэн. Танк нь чийгшил, шавартай газарт ч хөдөлж чаддаг, хамгаалалт сайтай, мөн дайнд ашиглахад тохиромжтой байсан. Анх танкийг "судалгаа хийх машин" гэж нэрлэдэг байсан бөгөөд түүнийг өнгөц харахад усан ачааны хөлөгтэй төстэй байсан тул "танк" буюу "усны сав" гэж нэрлэжээ.

Танк нь эхэндээ зөвхөн сүүлчийн дайнуудад ашиглагдсан боловч, 1940-өөд оноос эхлэн дэлхий даяар олон орон танкыг байдлааны гол зэвсэг болгон ашиглах болжээ. Танкуудын хамгийн гол давуу тал нь хурдтай, хамгаалалт сайтай, болон өдрийг шөнө хамаарахгүйгээр ажиллах чадвар юм.

Танкуудыг сүүлийн жилүүдэд шинэ технологи, автомат системүүдээр тоноглож, илүү хүчирхэг болгосон. Тухайлбал, өнөөдөр танкууд зөвхөн дайнд ашиглагдахаас гадна сургалт, хүмүүнлэгийн үйл ажиллагаа, хөнгөн техник хэрэгсэл болгон ч ашиглагддаг болсон.



WWW.LIONROBO.MN



Доорх QR кодыг уншуулаад
хичээлийн гарын авлагын файлыг



Tank_QR

Робот угсрах дараалал



1.5 ХИЧЭЭЛ “САГСАН БӨМБӨГ” МИКРО-ЛИОН РОБОТ

Ц. ХҮРЭЛБААТАР
Э. ЛХАГВАДАЯНЖАМЦ
М. ӨСӨХБАЯР

**САГСАН БӨМБӨГ
“МИКРО-ЛИОН”
РОБОТ**

РОБОТЫН
ГАРЫН
АВЛАГА



ХУВИЛБАР 5

WWW.LIONROBO.MN



Сагсан бөмбөгийн тухай

Сагсан бөмбөг бол дэлхий даяар хамгийн түгээмэл, хэн бүхэнд хүртээмжтэй, хөл хөдөлгөөн ихтэй, хөгжөөнт спортын нэг юм. Хоёр баг ээлжлэн бөмбөгөө шидэж оноо авахыг хичээдэг энэ спорт нь зөвхөн биеийн хүч, хурд, авхаалж самбаа төдийгүй багийн ажиллагаа, сэтгэл зүйг ч хөгжүүлдэг. Монгол Улсад сагсан бөмбөгийг 20-р зууны эхэн үед анх нэвтрүүлсэн бөгөөд өнөөдөр хүүхэд, залуусын хамгийн их сонирхдог спортын нэг болсон. Манай улсын өсвөрийн багууд Ази тивийн тэмцээнүүдэд амжилттай оролцдог бөгөөд 3х3 төрлөөр дэлхийн аваргад хүртэл тоглож, нэрээ дуурсгасан.

Сагсан бөмбөгийн гоё нь өндөр байх шаардлагагүй—чадвар, хурд, ухаалаг шийдвэр чухал. Чи ч бас од болж чадна! Харин одоо LEGO сагсан бөмбөгийн шийд хэрхэн бүтээгийг хамтдаа угсарья! Чи өөрийн гараар гоё шийд бүтээж, жинхэнэ тоглоомыг бяцхан ертөнц дээрээ мэдрэх болно.



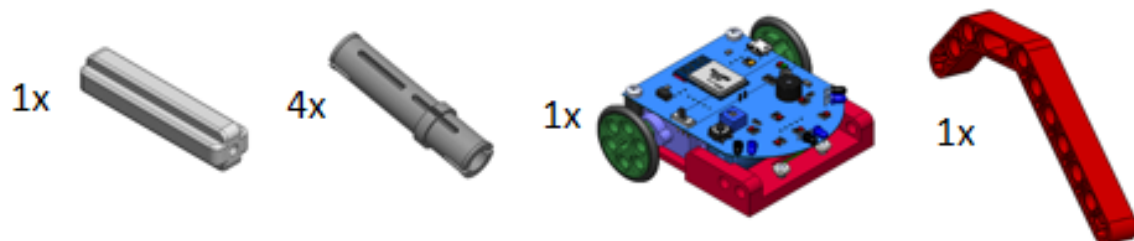
WWW.LIONROBO.MN



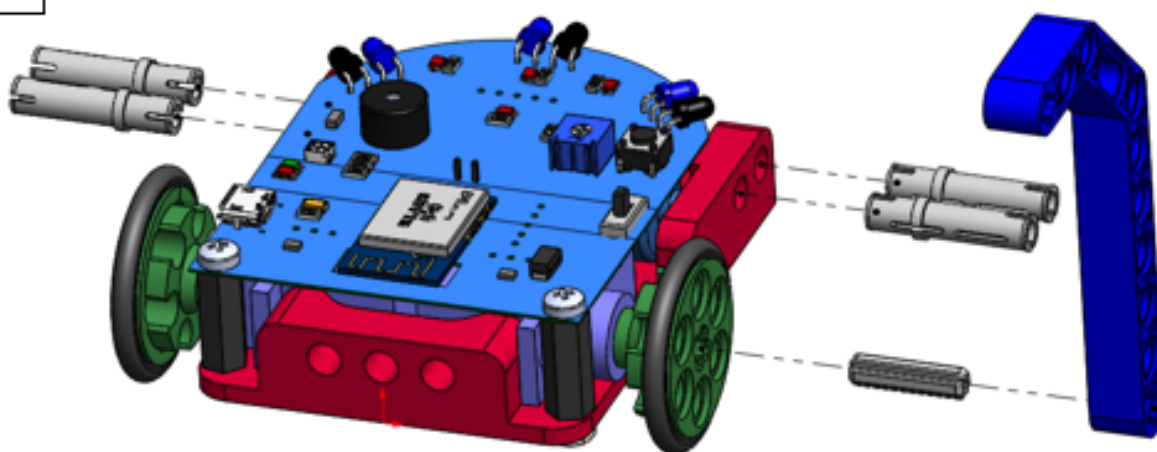
Робот угсрах дараалал



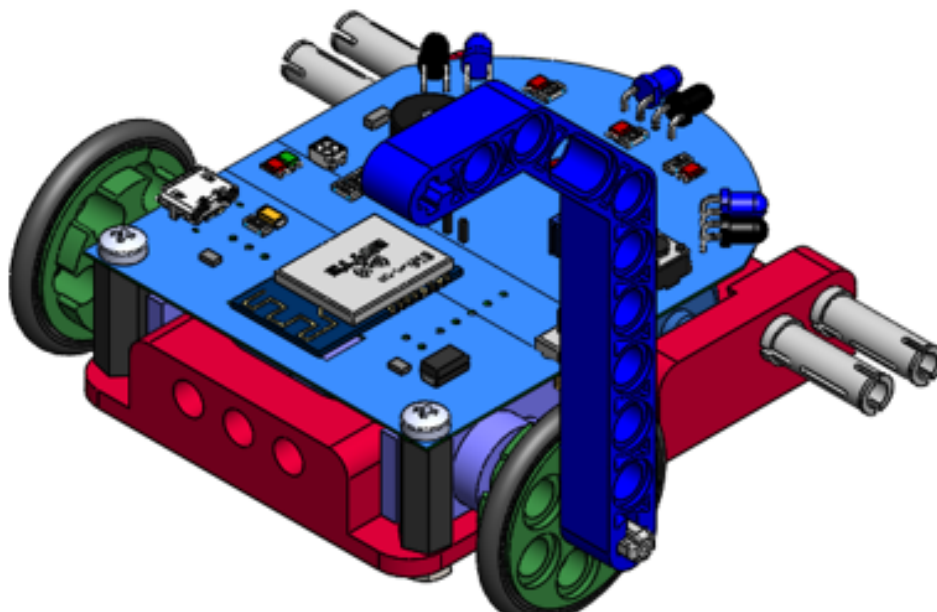
1 Их биеийн хэсгийг угсрах



1.1

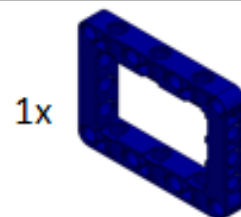


1.2

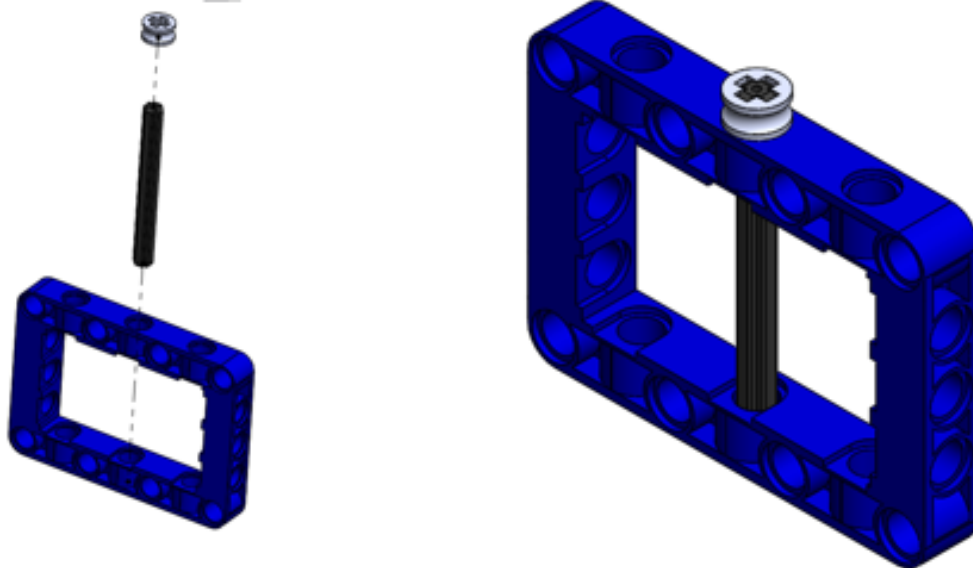


1

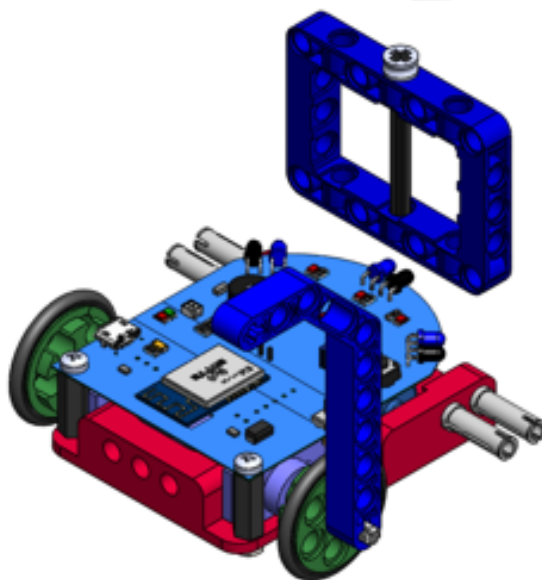
Их биеийн хэсгийг угсрах



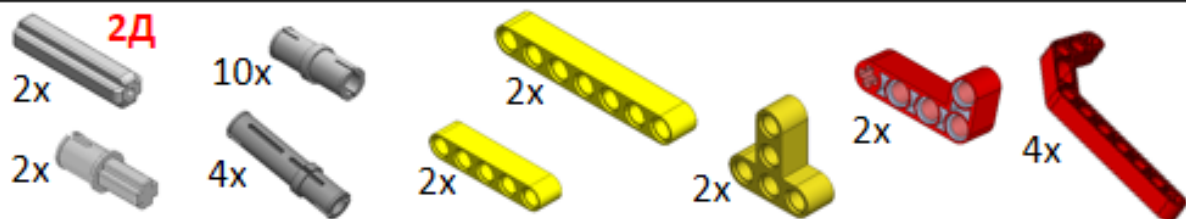
1.3



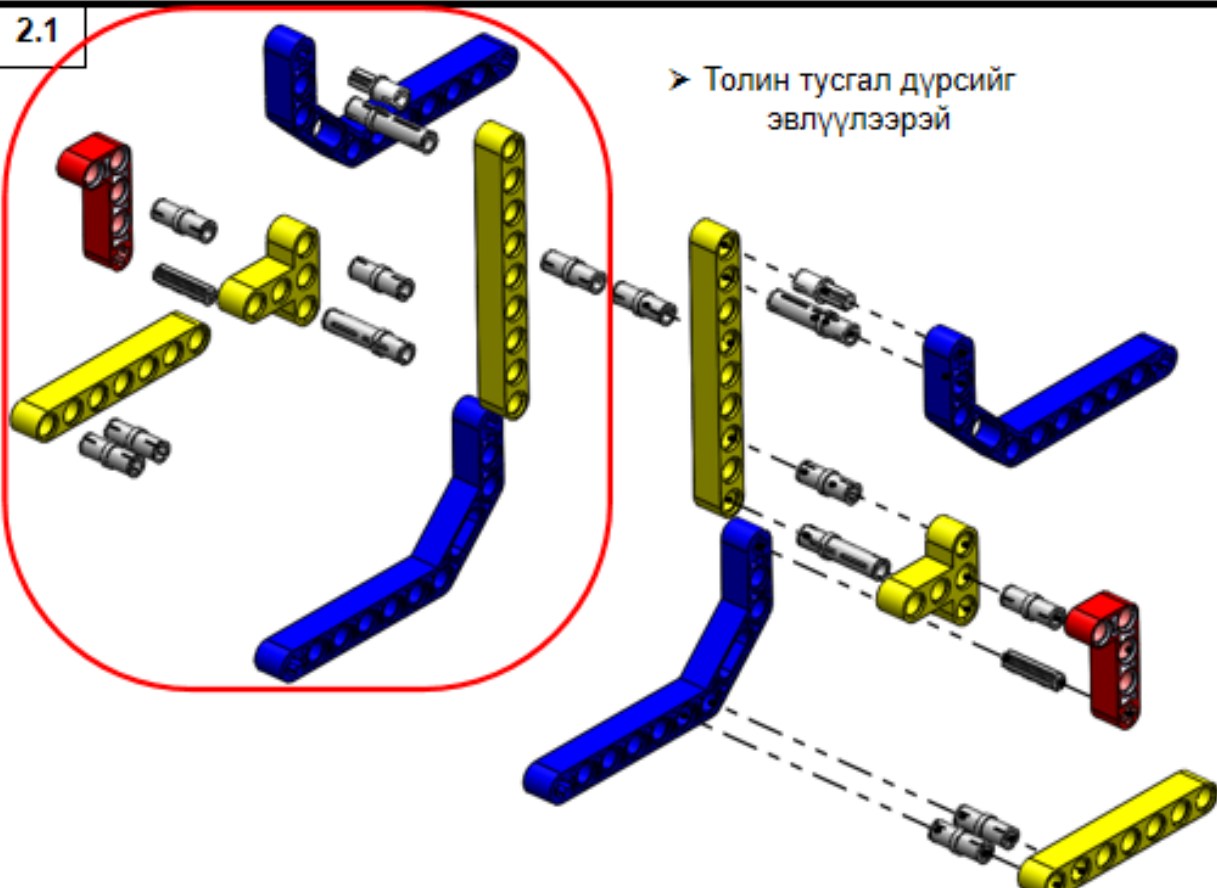
1.4



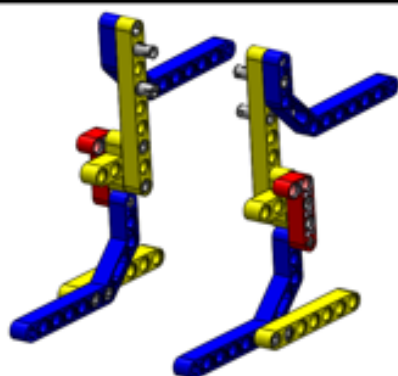
2 Гар болон хөл угсрах

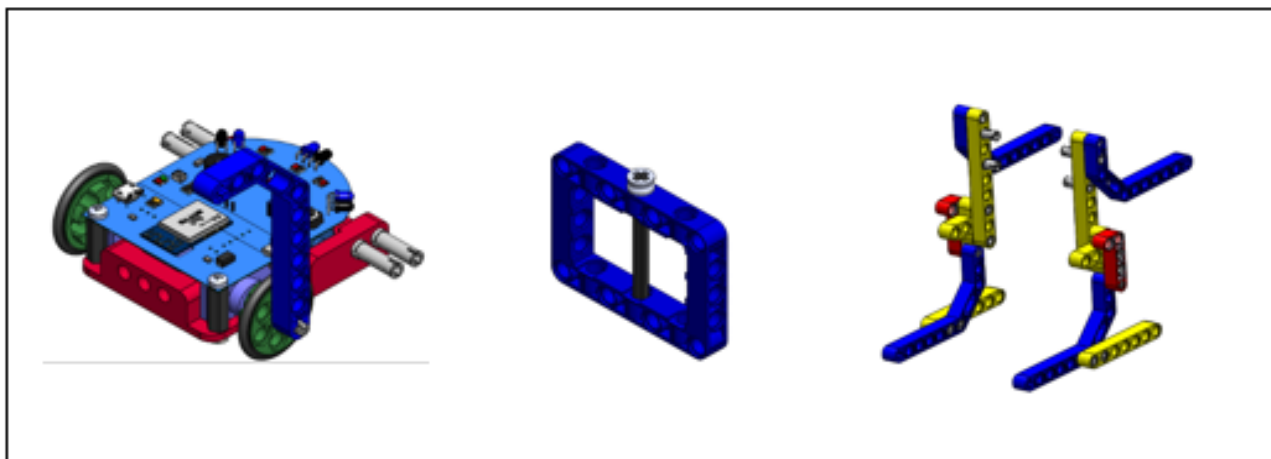


2.1

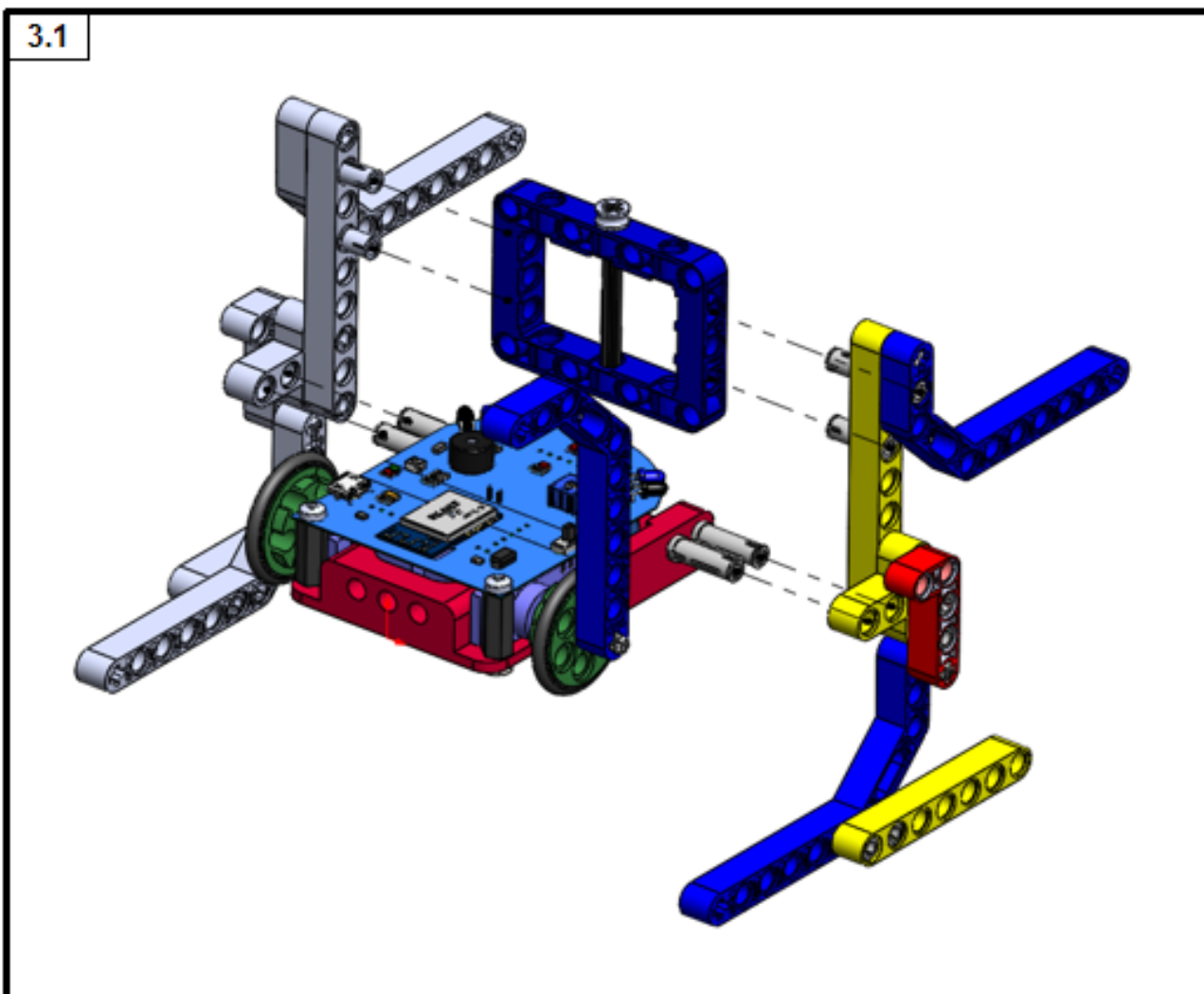


2.2





3.1

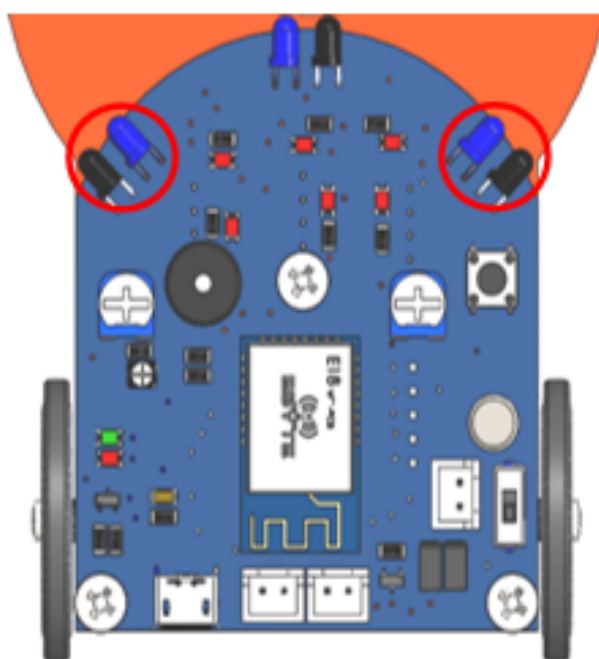


Оноо тоолох горим 

➤ Оноо тоолох горимын үед робот нь хамгийн урд байрлах мэдрэгчээр шидэгдсэн шоог мэдэрч тоолдог. Шоо бүрийг амжилттай бүртгэх үед гэрэл асаж, баззер дуугарснаар мэдэгдэнэ. Мөн роботын мотор дээр байрлах гар хөдөлж, оноо тоологдсоныг дохио өгөн дээш доош хөдлөн илэрхийлдэг.

Ажиллуулах арга:

1. Роботыг асаахын тулд хоёр захад байрлах хэт улаан туяаны мэдрэгчүүдийг зэрэг идэвхжүүлэн асаана.
2. Хэрэв оноо тоолох горимд амжилттай орсон бол голын хэт улаан туяаны мэдрэгчээр шоо оруулж, робот зөв ажиллаж байгааг шалгах боломжтой.



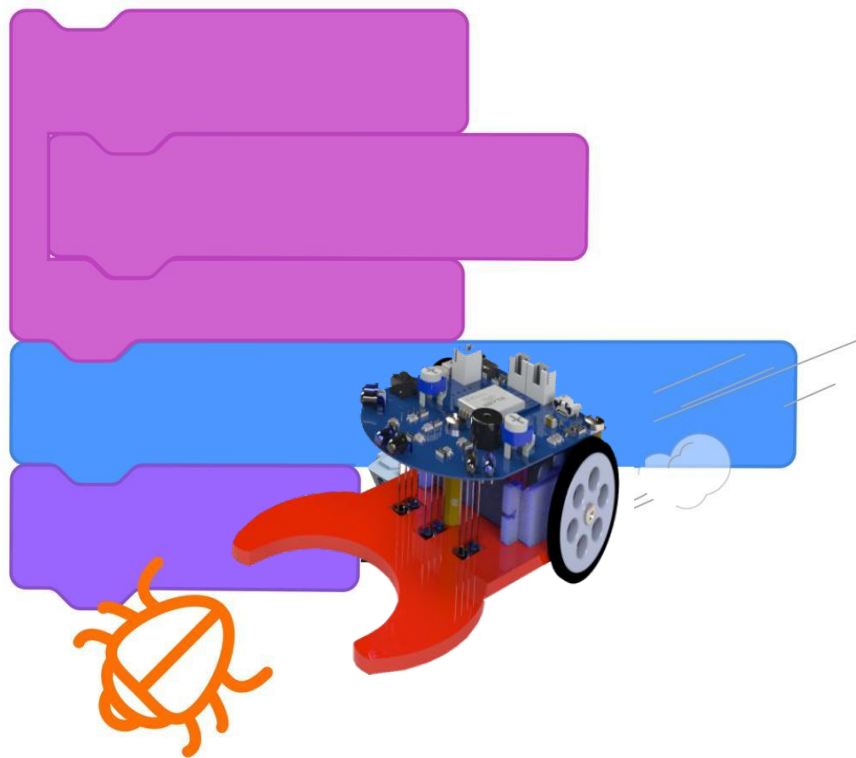
Роботын удирдлага

- **Багийн бүрэлдэхүүн**
Нэг баг нэг эсвэл хоёр гишүүн байна. Нийт хоёр баг хоорондоо өрсөлдөнө.
- **Тоглолтын зорилго**
Хүүхдүүд ээлжлэн шоо шидэж, оноо тоолдог робот руу оруулахыг зорино. Хамгийн олон оноо авсан баг ялагч болно.
- **Хугацаа**
Тоглолт гурван минут үргэлжилнэ.
- **Онооны систем**
Талбайд хоёр болон гурван онооны бүсүүд байна. Шоог аль бүсээс амжилттай шидсэнээс хамааран оноо авна.
- **Хөгжүүлэх чадварууд**
Багаар ажиллах, тэнцвэр, баримжаа мэдрэмж, хурд шаарддаг.
- **Талбайн зохион байгуулалт**
Шидэлт хийх байрлалууд болон онооны бүсүүд тэмдэглэгдсэн байна. Робот тогтсон байрлалд байрлана.



ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ:

Тооцоолж сурцгаая



2 БҮЛЭГ

ТООЦООЛЖ СУРЦГААЯ

Компьютер ямар нэг ухаалаг үйлдэл хийж байна, тухайлбал шатар тоглож байна гэж төсөөлье. Одоо тэр үйлдлийг хүн тооцоолон гүйцэтгэж байна гэе.

Аль нь илүү ухаалаг гүйцэтгэх бол?

Энэ асуулт их сонирхолтой байгаа биз. Магадгүй чи компьютер гэж хариулсан байх. Гэвч үнэндээ хүн л тэрхүү компьютерыг яаж ажиллахыг нь зааж програмчилдаг. Тэгэхээр компьютерыг хүний тусламжгүйгээр ямар нэгэн үйлдлийг тооцоолж чадахгүй гэж хэлж болно.



Энэ юу вэ?

Хүн, компьютер хоёр хоёулаа заавар, дүрмийн дагуу ажилладаг. Гэвч хүн бол өөрийнхөө талаар бодож, шинэ мэдлэг дээр тулгуурлан аливаа зүйлд суралцаж, түүнийг өөрчилж чадна. Харин робот бол өөрийнхөөрөө сэтгэн бодож чадахгүй, зөвхөн хүний өгсөн зааврын дагуу л ажилладаг.

Хүн програмын тусламжтайгаар компьютерын гүйцэтгэх үйлдлүүдийг тодорхойлж өгдөг. Тиймээс бид ухаалаг МИКРО-ЛИОН роботыг бүтээхийн тулд компьютер ойлгож чадахуйц сайн програмыг зохиох хэрэгтэй гэсэн үг.

Хэрэв та компьютертой бол үүнийг туршиж үзэцгээе.

Ямар нэг зүйлийг хэрхэн хялбар, оновчтой, зөв хийх вэ хэмээн бодож байгаа нь **Тооцоолон бодох** үйлдэл юм.



Мартаж болохгүй шүү

Компьютерийн програм гэдэг нь түүнийг ийм дэс дараалалтайгаар гүйцэтгэж гэсэн заавар юм.



Тодорхойлолт

*Компьютерын тусламжтайгаар **Тооцоолон бодох** гэдэг нь компьютерт өгсөн мэдээллийн санг ашиглаад логик дэс дараалалтай асуудлыг шийдвэрлэх юм.*

Одоо, бүгдээрээ МИКРО ЛИОН роботыг ашиглан компьютер хэрхэн тооцоолон бодохыг харцгаая!

Ажлыг алхам алхмаар хийхийн ач холбогдол

Хийх гэж буй ажлаа дэс дараалалтайгаар тооцоолон бодох нь хамгийн чухал зүйл юм. Яагаад гэвэл робот бидний бичсэн програмын дагуу л ажиллана.



Тодорхойлолт

Дараалал гэдэг нь алхам алхмаар, эмх цэгцтэйгээр ар араасаа гүйцэтгэгдэх үйлдлүүд юм.

Жишээлбэл, жигнэмэг хийх гэж байна гэж төсөөлье. Бид түүнийг яаж хийхийг мэдэхгүй, жигнэмэг хийх гарын авлага бий бол түүнийгээ ашиглана. Гарын авлага дээр жигнэмэг хэрхэн хийх талаар “Нэгдүгээрт....., Хоёрдугаарт....., Төгсгөлд нь ” гээд л нэг нэгээр нь хийх алхам бүрийг тайлбарласан байдаг. Үүнийг л дараалал гэж байгаа юм.

МИКРО-ЛИОН роботын програмыг бичихдээ мөн адил дараалалтай гүйцэтгэх хэрэгтэй.

Даалгавар: Дэс дараалалтайгаар хийцгээе.

Хэрэв, багш чамд “Хаалганы хажууд оч” гэж хэлсэн бол чи тэнд очихын тулд яаж явах вэ? Чи магадгүй ямар нэгэн зүйл бодохгүйгээр энэ даалгаврыг хялбар гүйцэтгэж чадна. Чиний замд ширээ тааралдвал чи түүнийг тойрч яваад л хаалганы хажууд очиж чадна.

Харин роботын хувьд энэ бол боломжгүй зүйл юм. Роботыг хаалга руу явуулахын тулд хийх үйлдэл бүрийг нэг нэгээр нь маш тодорхой тайлбарласан командуудыг өгөх хэрэгтэй. Хэрвээ бид МИКРО-ЛИОН роботод хийх үйлдлийг нь тодорхой зааж өгч чадвал тэр энэ даалгаврыг маш сайн гүйцэтгэх болно. Энэ ажлаа хэдэн ч удаа хийсэн алдахгүй, ядрахгүй, уйдаахгүйгээр гүйцэтгэж чадна.

Иймд, хамтдаа МИКРО-ЛИОН роботын явах алхам бүрийг нь дэс дараалалтайгаар, маш тодорхой зааж өгцгөөе.

Хавсралт 2.1-д өгсөн ажлын хуудсыг ашиглан дараах дасгалуудыг дарааллын дагуу гүйцэтгэсний дараа асуултанд хариулаарай.

А. Хавсралт 2.1-д өгсөн ажлын хуудсыг ашиглан дараах үйлдлийг гүйцэтгэнэ үү.

- Роботын зургийг **зайрмагийн** зурагтай нүдэнд байрлуул.
- Роботын урагшаа явах чиглэлийг **зүрхний** зурагтай нүд рүү харуул.
- Эхний үйлдлээр роботыг баруун тийш эргүүл.
- Дараагийн үйлдлээр роботыг 2 нүд урагшаа явуул.

Робот одоо аль нүдэн дээр очсон байна вэ?

Гүйцэтгэл: Машины зурагтай нүдэн дээр очсон байна.

Б. Хавсралт 2.1-д өгсөн ажлын хуудсыг ашиглан дараах үйлдлийг гүйцэтгэнэ үү.

- Роботын зургийг **Панда баавгайн** зурагтай нүдэн дээр байрлуул.
- Роботын урагшаа явах чиглэлийг **дугуйны** зурагтай нүд рүү харуул.
- 1 нүд хойшоо явуулсны дараа зүүн тийш эргүүл.
- 2 нүд урагшаа явуул.
- Баруун эргүүл.
- 1 нүд урагшаа явуул.

Одоо робот аль нүдэн дээр очсон байна вэ?

Гүйцэтгэл: _____

В. Хавсралт 2.1-д өгсөн ажлын хуудсыг ашиглан дараах үйлдлийг гүйцэтгэнэ үү.

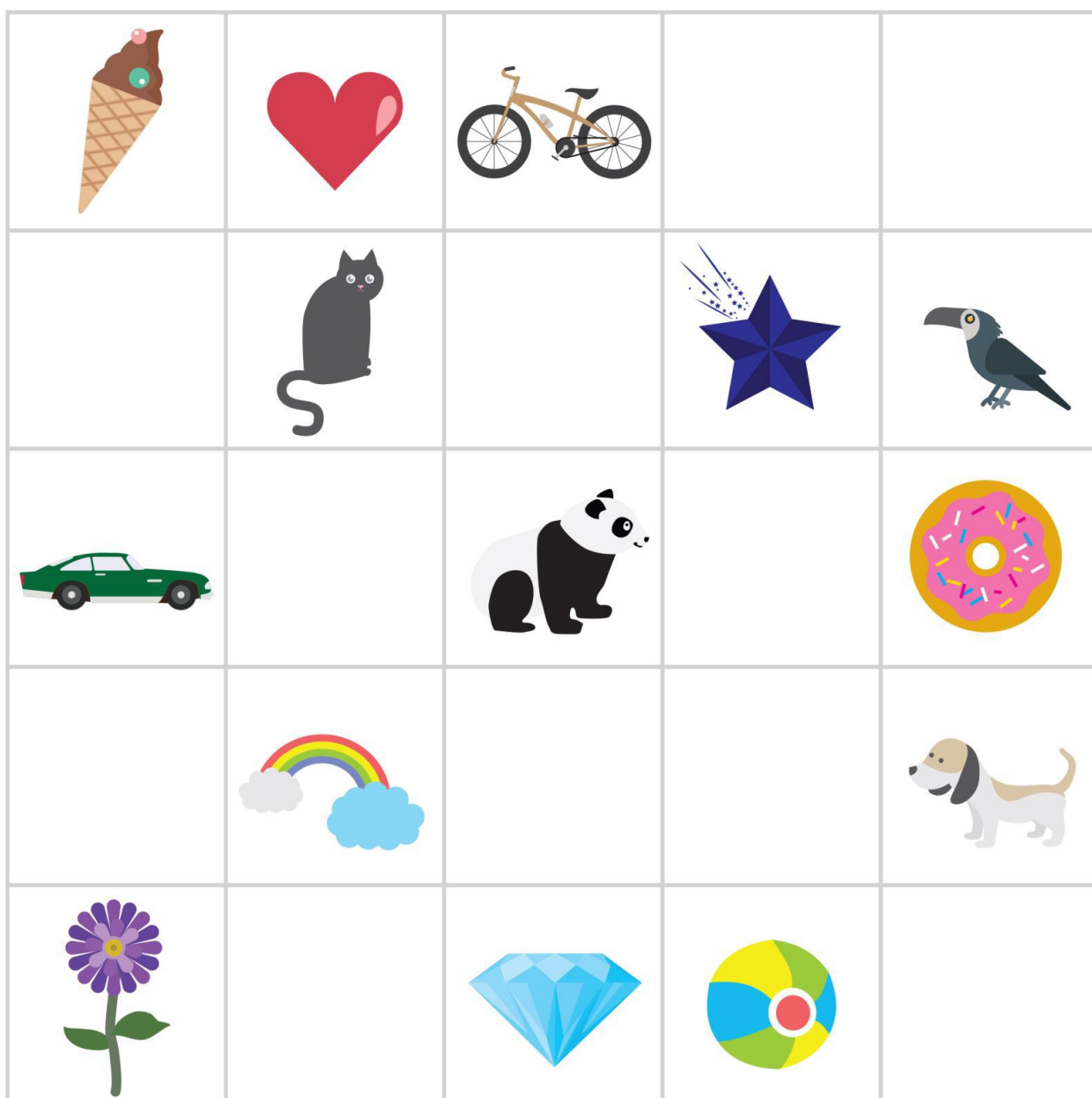
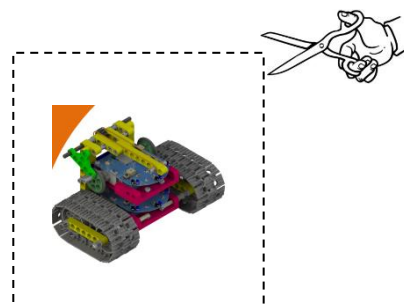
- Роботын зургийг **одны** зурагтай нүдэн дээр байрлуулаад роботын урагшаа явах чиглэлийг **муурын** зурагтай нүд рүү харуул. Дараа нь роботыг дараах дарааллын дагуу хөдөлгөөрэй.
- Зүүн тийш эргүүлээд дахин зүүн тийш эргүүл.
- 2 нүд хойшоо явуулаад баруун тийш эргүүл.
- 1 нүд урагшаа явуулаад баруун тийш эргүүл.
- 1 нүд урагшаа явуулаад зүүн тийш эргүүл.
- 2 нүд хойшоо явуул.

Одоо робот аль нүдэн дээр очсон байна вэ?

Гүйцэтгэл: _____

Хавсралт 2.1:

Алхам алхамаар явцгаая!



2.1 ХИЧЭЭЛ

СКРАТЧ програмчлалын орчныг судалцгаая

Бид өөрсдийн зохион бүтээсэн роботыг хөдөлгөхийн тулд түүнийг програмчлах хэрэгтэй.



Тодорхойлолт

Бүх компьютеруудыг **техник** болон **програм хангамж** гэсэн хоёр хэсгээр бүтээдэг.

Техник хангамж гэдэг нь компьютерын физик хэсгүүдийг хэлнэ. Жишээ нь: роботын удирдлагын төхөөрөмж, мотор зэрэг болно.

Програм хангамж гэдэг нь техник хангамжийг удирдах зааварчилгаа, код юм. Жишээ нь: роботын удирдлагын програм, командууд энд хамаарна.

МИКРО-ЛИОН роботыг програмчлахад СКРАТЧ програмчлалын хэлийг ашиглана.



Тодорхойлолт

Програмын хэл гэдэг нь компьютерын програмыг бичихэд хэрэглэдэг тооцоолон бодох чадвар бүхий дүрэм болон командын бүрдэл юм. СКРАТЧ програмчлалын хэл нь МИКРО ЛИОН роботыг програмчлахаар загварчлагдсан нэмэлт блок програмчлалын талбартай.

МИКРО-ЛИОН роботыг СКРАТЧ програмтай холбон ажиллуулахад хэрэглэгчийн компьютер дээр дараах алхамуудын дагуу програмуудыг суулгах хэрэгтэй.

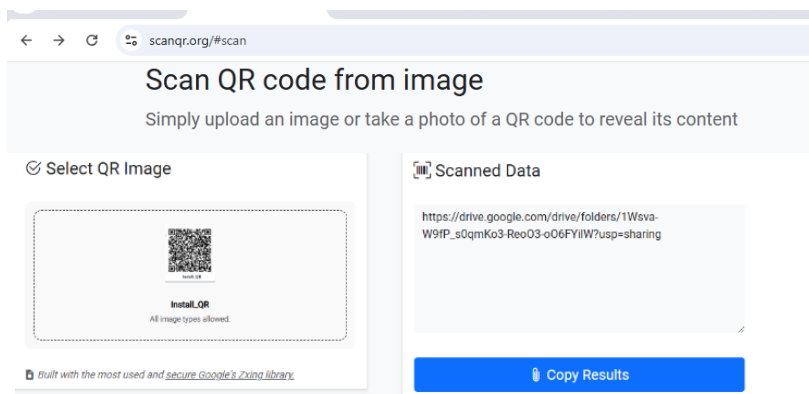
Алхам 1. Програмын **Install** файлуудыг татах

Алхам 2. Adobe AIR болон Scratch 2 програмыг суулгах

Алхам 3. “Helper” холбогч аппликейшн програм ажиллуулах

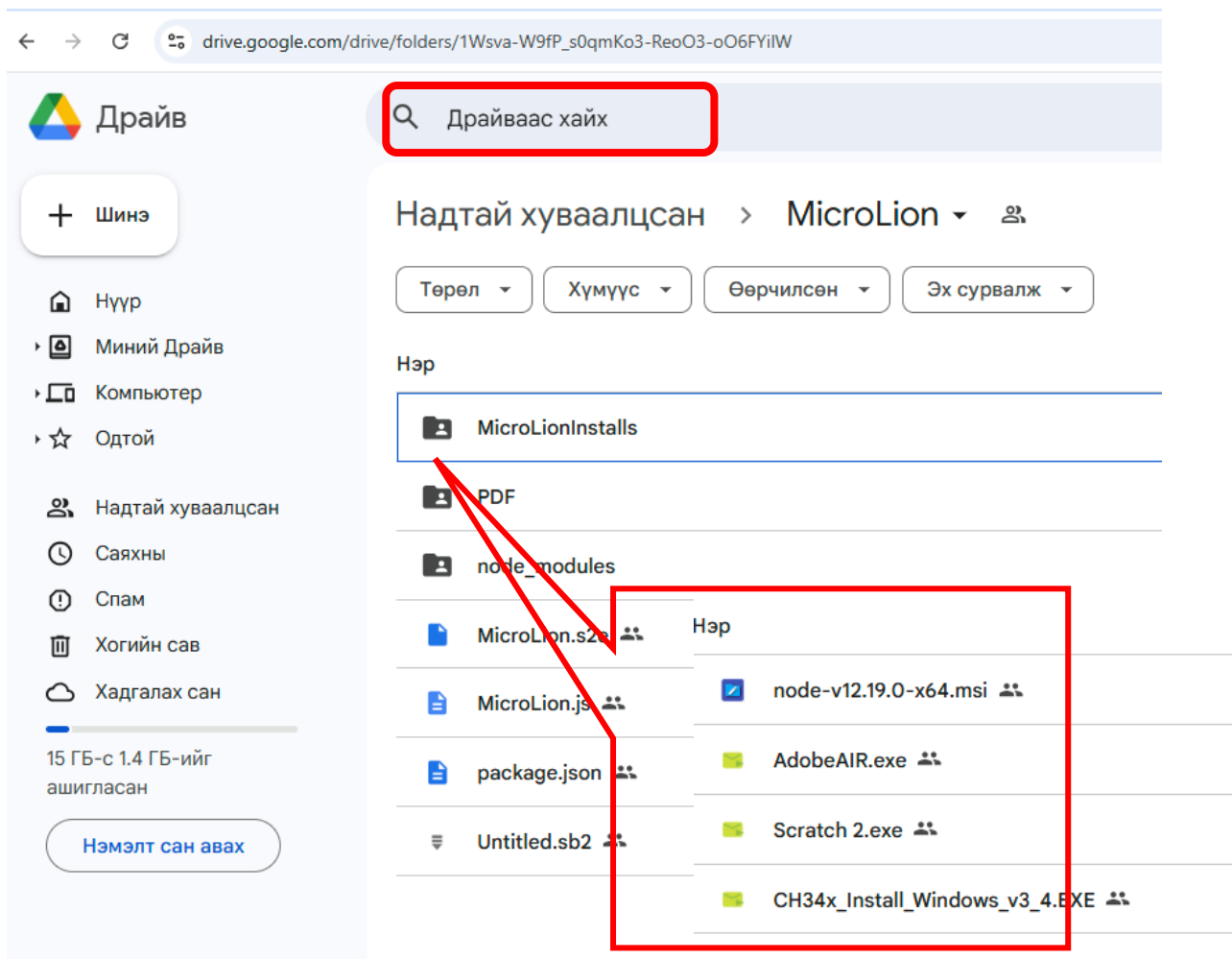
Алхам 4. USB driver програмыг таниулах

Алхам 1: Доорх зурагт харуулсан **Install_QR** кодыг уншуулан Веб серверээс хэрэглэгчийн компьютер дээр **Adobe AIR, Scratch Offline Editor, Node.js, CH340** ын USB драйверын **Install** файлуудыг татна. QR кодыг уншуулахад <https://scanqr.org/#scan> сайтыг ашиглаж болно



Install_QR

БЯЦХАН АРСЛАН РОБОТ “Электрон төхөөрөмж зохион бүтээгчээ”



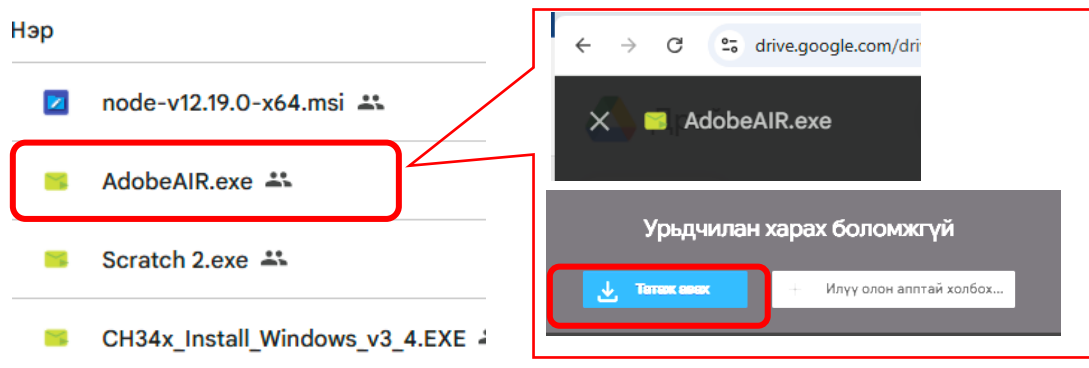
Алхам 2: Хэрэглэгчийн компьютер дээр Adobe AIR болон СКРАТЧ програмыг суулгах

- I. Scratch 2.exe болон AdobeAIR.exe файлыг веб серверээс татаж Adobe AIR болон Scratch Offline Editor програмуудыг дараах алхмуудаар татаж суулгана.

Үүнд:

I-1. Adobe AIR програмыг татаж, суулгах

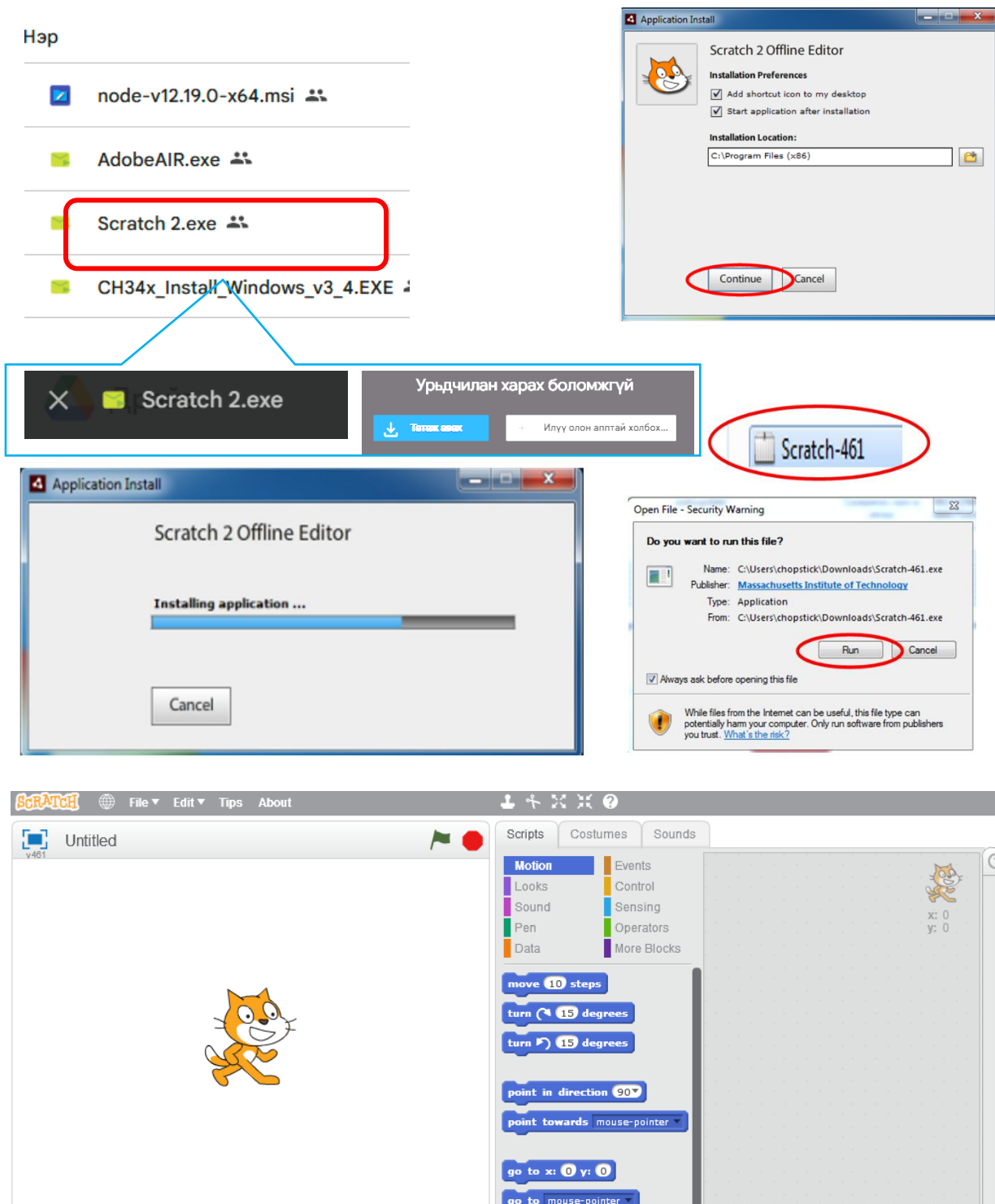
Дараах зурагт үзүүлснээр дагаад гүйцэтгээрэй. Доорх зураг дээрээс “Татаж авах” товчлуурыг дарж буюу AdobeAIR.exe -г сонгоод цааш үргэлжлүүлнэ.



ыг татаж, суулгах

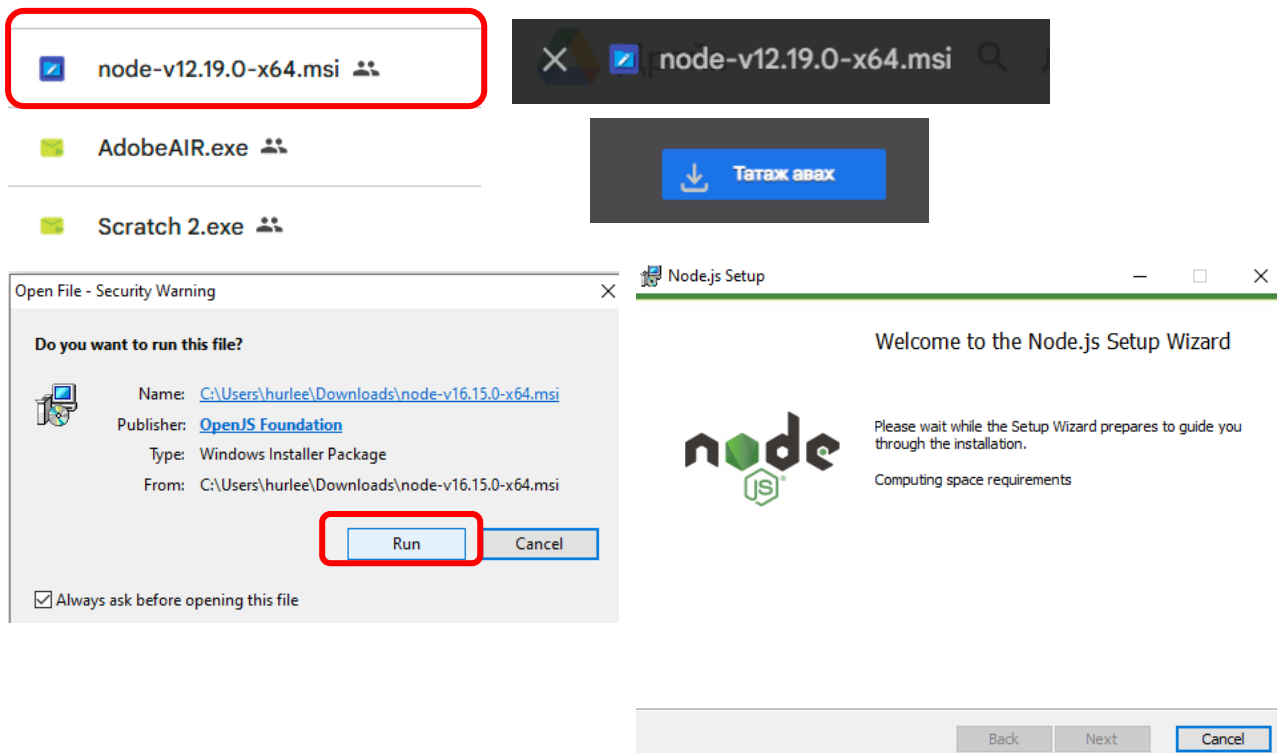
Дээр үзүүлсэн гурав дахь зургийн “буюу Scratch 2.exe” файлыг татаж , Scratch Offline Editor-ийг суулгаарай.

Scratch Offline Editor програмыг суулгасны дараа СКРАТЧ програмчлалын талбар нь дараах дүрслэлээр дэлгэцэнд харагдах болно.



Алхам 3. Node.js програмыг веб серверээс татаж хэрэглэгчийн компьютер дээр суулгана.

БЯЦХАН АРСЛАН РОБОТ “Электрон төхөөрөмж зохион бүтээцгээ”



Алхам 4. CH340 ын USB driver програмыг веб серверээс татаж хэрэглэгчийн компьютерт суулгана



Windows

([Manufacturer's Chinese Info Link](#))

- Download the [Windows CH340 Driver](#)
- Unzip the file
- Run the installer which you unzipped
- In the Arduino IDE when the CH340 is connected you will see a COM Port depending on your system.

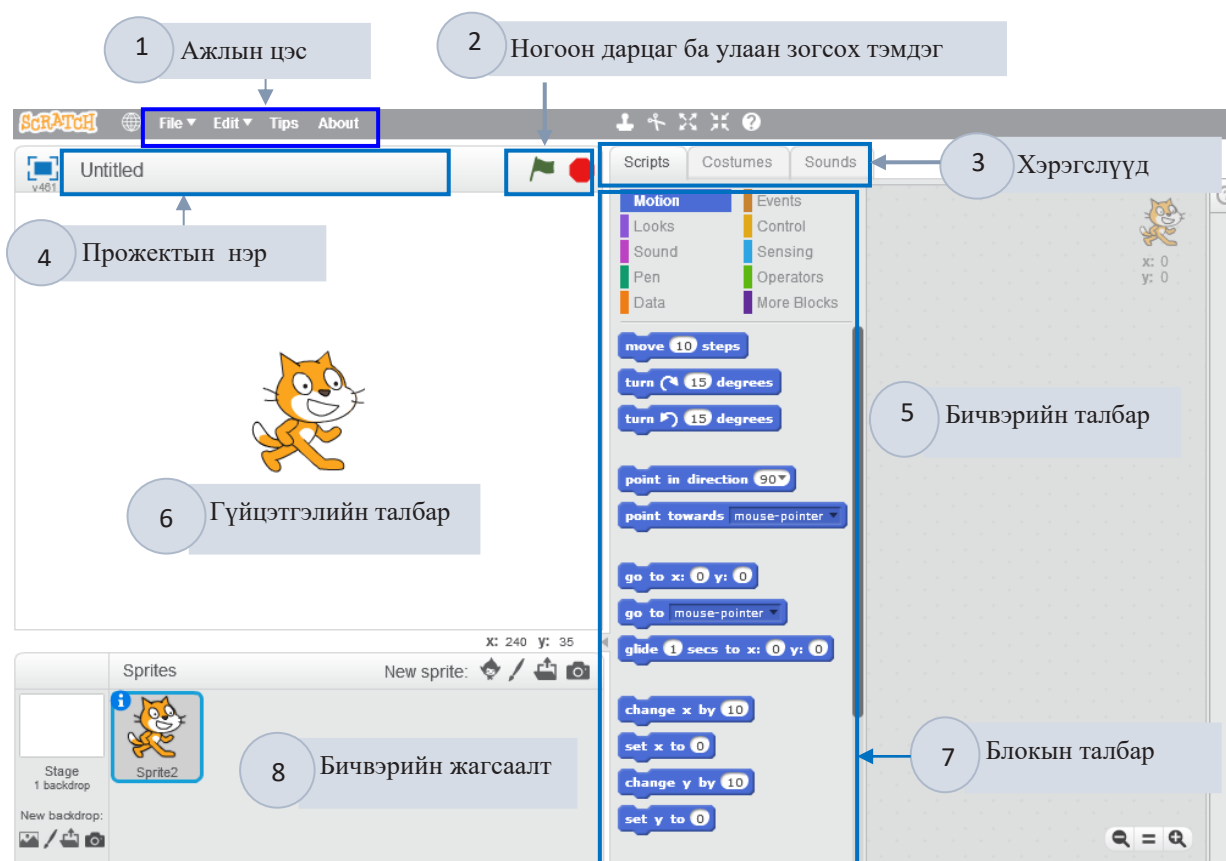
▼ A long time ago (2)

 CH34x_Install_Windows_v3_4	1/24/2017 8:17 AM	Application	238 KB
 GANG	11/9/2021 9:24 AM	File folder	

Одоо СКРАТЧ програмчлалын орчинтой танилцагаяа.

СКРАТЧ (*Scratch*) програмчлалын орчны үндсэн объект болох зохиомжийн гол дүрийг **Скрайт(sprite)** гэнэ. Та, яг л өөрөө жүжгийн зохиолоо бичээд, тайзан дээр найруулан тавих мэтээр ажиллах талбар юм. СКРАТЧ орчинд шинэ прожект үүсгэх бүрт тайзан дээр **6** зохиолын гол дүрээр Мүүжгай автоматаар гарч ирэх ч та өөрийн зохиолын баатруудыг нэмж оруулж болно. Зохиомжийн дүр(скрайт)-ийг тодорхойлсны дараа зохиолын бичвэрийн талбарт кодолсон блокуудыг ашиглан түүний зан байдал, үйл хөдөлгөөнийг илэрхийлсэн бодит дүрслэлийг найруулна. Дахин хэлэхэд, СКРАТЧ орчинд кодолсон блокуудаар зохиомжлох бичвэрийн талбарыг **Скрипт** **5** гэж нэрлэдэг юм.

Дараах зургаас програмын талбарын бүтэц, нэршил, хэрэгслүүдийн зориулалтыг хараарай.



СКРАТЧ орчны зүүн дээд хэсэгт байрлах текстийн **4** талбарт тухайн прожектийн нэр байрлана. Ажлын цэсийн **1** талбараас **File/SaveNow** функцийг сонгон өөрийн прожектийн шинэ нэрийг өгч хадгална.

СКРАТЧ орчны төв хэсэг дэх блокийн талбараас кодолсон **7** блокуудыг сонгон ашиглана. Блок талбарын дээд хэсэгт өнгөөр ялгасан *Motion, Looks, Sound, Pen, Data, Events, Control, Sensing, Operators* болон *More Blocks* гэсэн 10 блокууд байрлана. Жишээлбэл: *Looks* төрлийн блокууд ягаан өнгөтэй.

Блокийн талбараас бичвэрийн талбарт кодолсон блокуудыг оруулахдаа сонгосон блок дээрээ хулганын зүүн товчийг дарсан чигээр нь гулгуулан зөөнө.



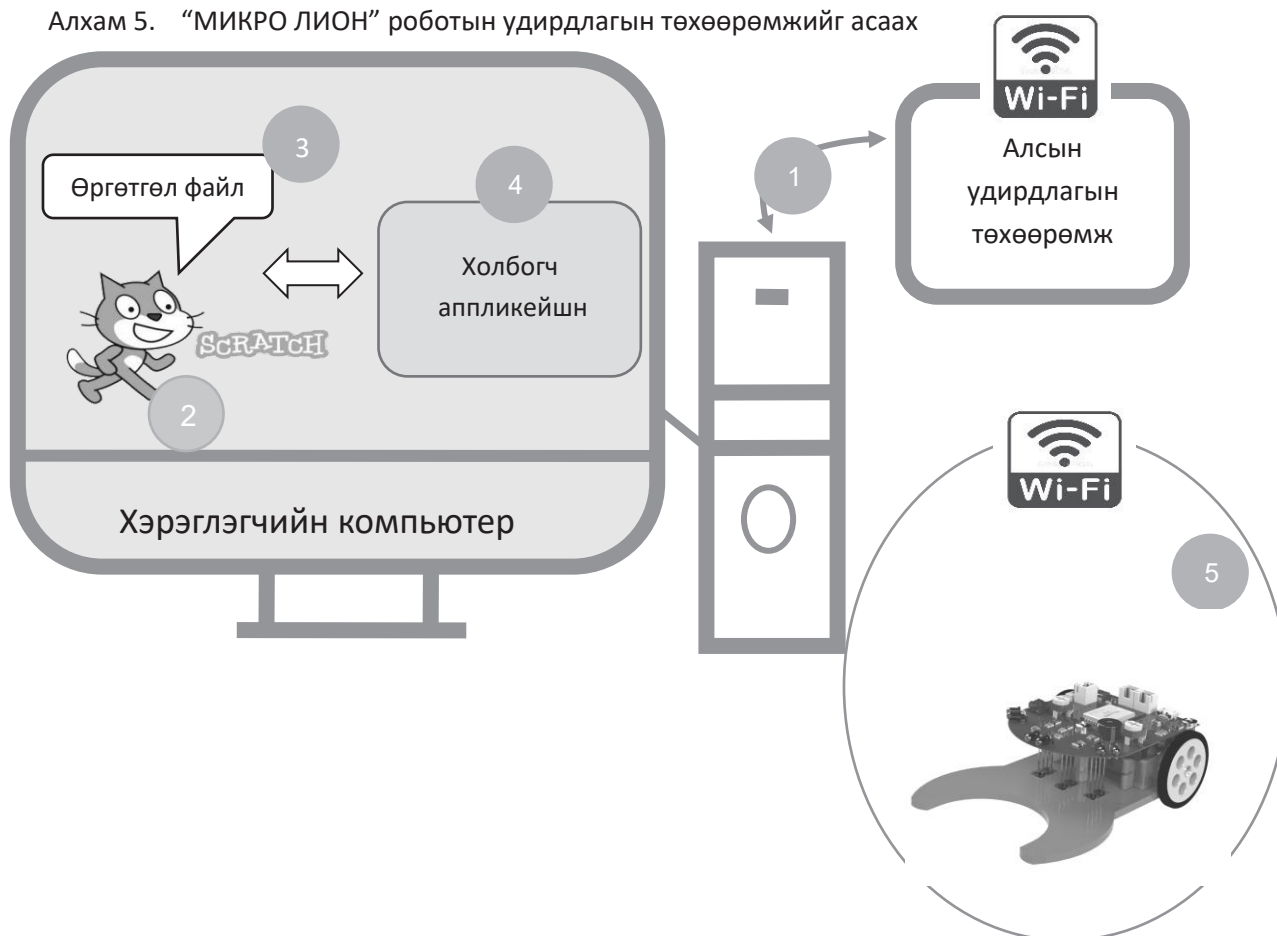
Энэ юу вэ?

СКРАТЧ гэдэг нь хүүхдүүд програмчлах зориулалттай, блок дүрсүүд дээр суурилсан програмчлалын хэл юм. Програмчлалын хэлний бүх үндсэн элементүүдийг агуулсан байдаг. Түүнд хувьсагч, давталт, нөхцөлт командууд зэрэг визуал болон объект хандалтын бүх хэлнүүдэд байдаг үндсэн ойлголтууд бүгд багтдаг.

MIT Media Lab нь энэхүү сургалтын програм, хөтөлбөрийг боловсруулсан бөгөөд 40 гаруй хэл дээр орчуулан 150 гаруй улсад ашиглаж эхлээд байна.

СКРАТЧ програмчлалын орчинд МИКРО-ЛИОН роботыг програмчлахын тулд дараах алхмуудыг хийнэ. Үүнд:

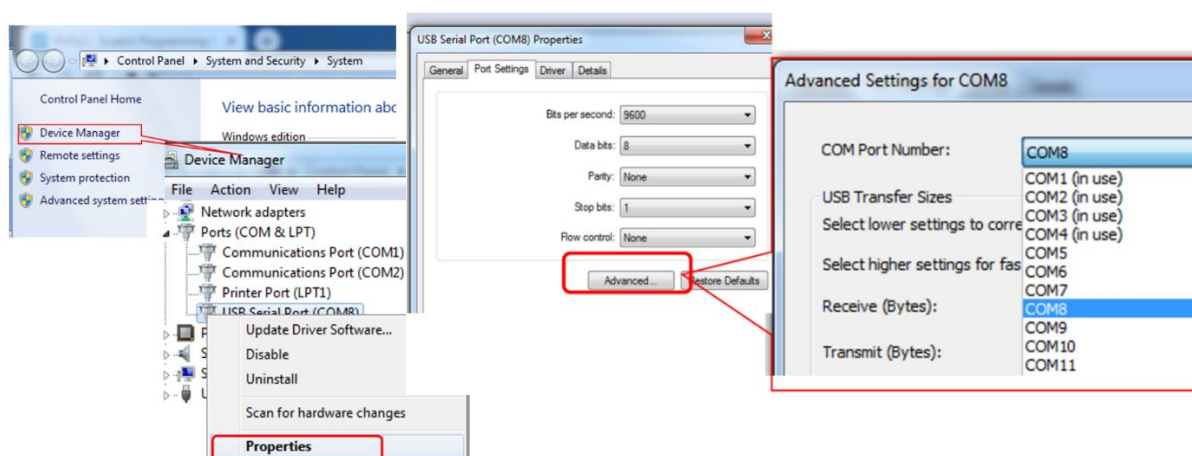
- Алхам 1. Хэрэглэгчийн компьютертой Алсын удирдлагын төхөөрөмжийг холбох
- Алхам 2. Хэрэглэгчийн компьютер дээрх СКРАТЧ програмыг ажиллуулах.
- Алхам 3. СКРАТЧ програмчлалын орчинд “MicroLion.s2e” өргөтгөлтэй файлыг нэмж оруулах
- Алхам 4. Хэрэглэгчийн компьютер дээр “MicroLion” нэртэй холбогч аппликейшн програмыг ажиллуулах
- Алхам 5. “МИКРО ЛИОН” роботын удирдлагын төхөөрөмжийг асаах



Алхам 1. Хэрэглэгчийн компьютертой Алсын удирдлагын төхөөрөмжийг холбох



Хэрэглэгчийн компьютерт **алсын удирдлагын** төхөөрөмжийг холбосны дараа хэрэглэгчийн компьютер дээрээс *Control Panel\System and Security\System* сонголтыг хийж **алсын удирдлагын** төхөөрөмжийн USB холболтыг шалгана.



Алсын удирдлагын төхөөрөмжийг “Scratch to MicroLion” нэртэй холбогч аппликейшн програмтай холбохын тулд хэрэглэгчийн компьютерын COM 8 нэртэй портыг сонгох шаардлагатай. Ингэхдээ, дараах алхмаар тохиргоог хийнэ.

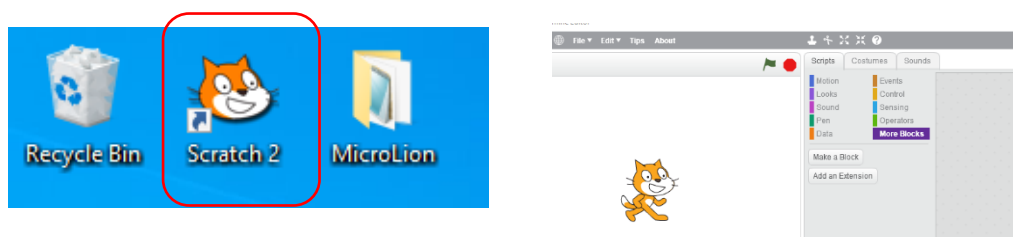
- **Device Manager** цонхны USB Serial Port (COM.....) сонголтын **Properties** сонголтыг сонгоорой.
- **USB Serial Port (COM.....) Properties** цонхны **Advanced** товчлуурыг дараарай.
- **Advanced Settings for COM** сонголтоос **COM 8** сонголтыг хийгээрэй.



Мартаж болохгүй шүү

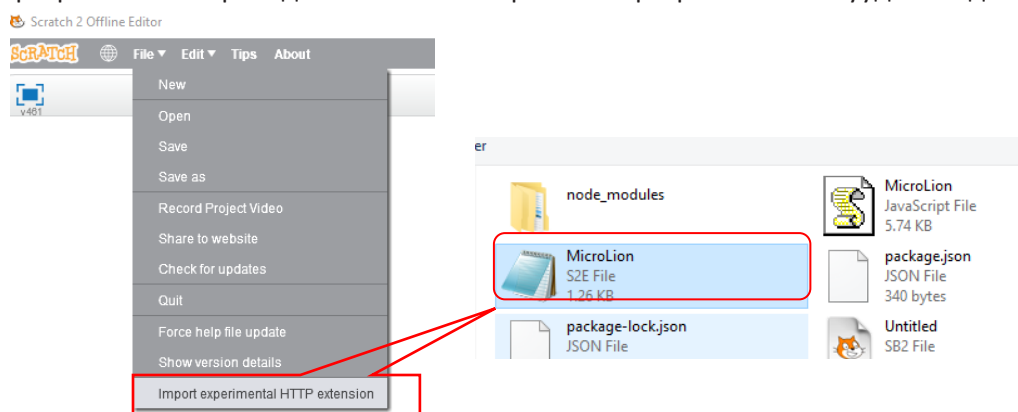
Хэрэглэгчийн компьютер дээр Bluetooth төхөөрөмжийн USB driver програмыг суулгаж таниулсан байх шаардлагатай!!!

Алхам 2: Хэрэглэгчийн компьютер дээрх СКРАТЧ програмыг ажиллуулах.

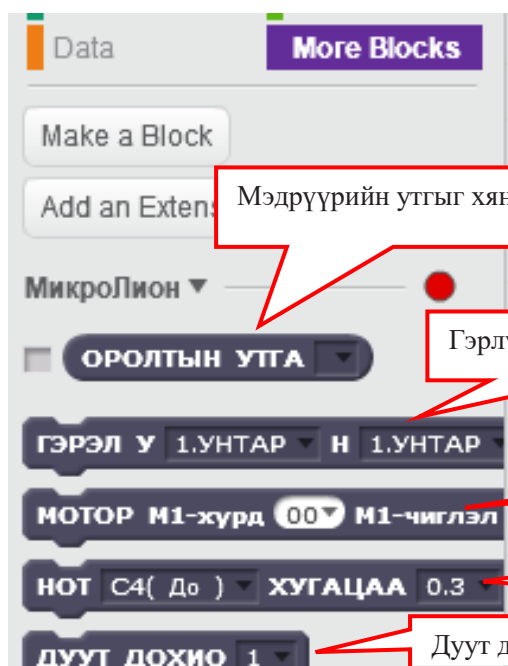


Алхам 3: СКРАТЧ програмд “MicroLion.s2e” өргөтгөлтэй файлыг нэмж оруулах

СКРАТЧ програмчлалын орчинд гарын *Shift* товчлуурыг дараатай үед хулганын заагчаар **File** цэсийг сонгоно. Энэ үед **File** цэсэд *Import experimental HTTP extension* гэсэн цэс нэмэгдэх ба тус цэсээс нээгдэх хавтсанд **MicroLion.s2e** файл байгаа замыг зааж өгнө. Ингэснээр, СКРАТЧ програмчлалын орчинд "МИКРО ЛИОН" роботыг програмчлах блокууд нэмэгдэнэ.



СКРАТЧ програмчлалын орчны **More Block** цэсийг сонгож "МИКРО ЛИОН" роботын удирдлага, хяналтын блокуудыг гаргаж авна.



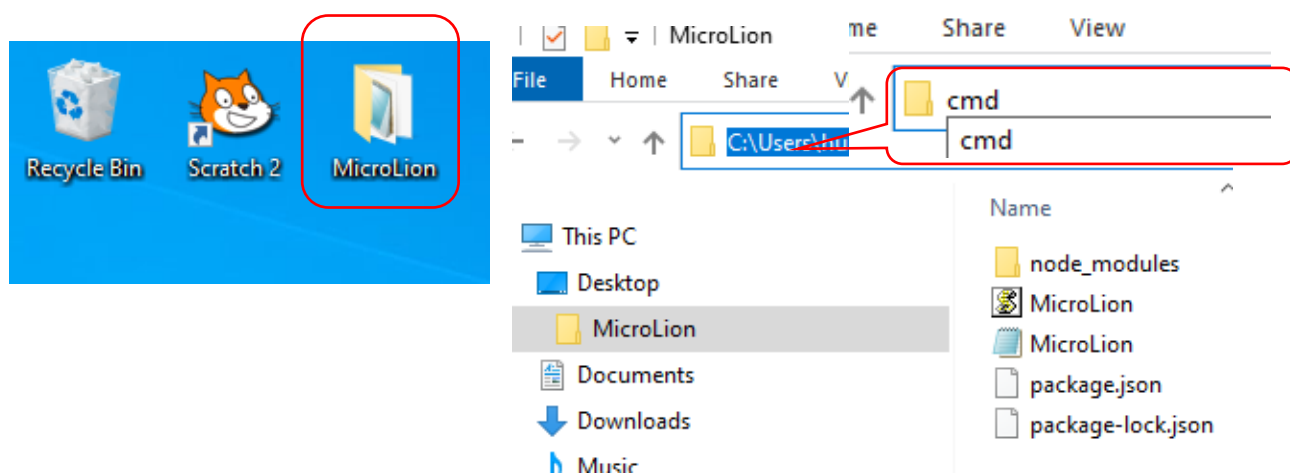
СКРАТЧ програмчлалын орчинд дараах блокуудыг ашиглан удирдлагын програмыг бичиж МИКРО ЛИОН робот-ыг жолоодох болно. Үүнд:

- Мэдрэгчийн утгыг хянах блок
- Гэрлүүдийг удирдах блок
- Моторуудыг удирдах блок
- Хөгжмийн 7 нот дуугаргах блок
- Дуут дохио гаргах блок

Алхам 4: “MicroLion” нэртэй холбогч аппликейшн програмыг ажиллуулах

Дараах дарааллын дагуу хэрэглэгчийн компьютер дээр “MicroLion” нэртэй холбогч аппликейшн програмыг ажиллуулна. Үүнд:

1. “MicroLion” нэртэй хавтас байрласан замыг олж, цонхны зүүн дээд талын хэсэгт **cmd** гэсэн бичвэрийг бичиж компьютерын гарын **Enter** товчлуурыг дарна.



```
C:\Windows\System32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19044.1706]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.
C:\Users\hurlee\Desktop\MicroLion>
```

2. Node.js аппликейшн програмын талбарт **>npm start** гэсэн бичвэрийг бичиж компьютерын гарын **Enter** товчлуурыг дарна.

```
C:\Windows\System32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.19044.1706]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.
C:\Users\hurlee\Desktop\MicroLion>npm start
```

3. Ийнхүү “Scratch to MicroLion” нэртэй холбогч аппликейшн програм ажиллахад бэлэн болно.

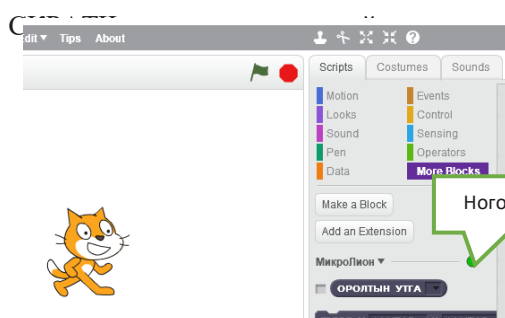
```
C:\> npm
Microsoft Windows [Version 10.0.19044.1706]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.
C:\Users\hurlee\Desktop\MicroLion>npm start
> MicroLion@0.0.1 start C:\Users\hurlee\Desktop\MicroLion
> node MicroLion.js
Open port
```



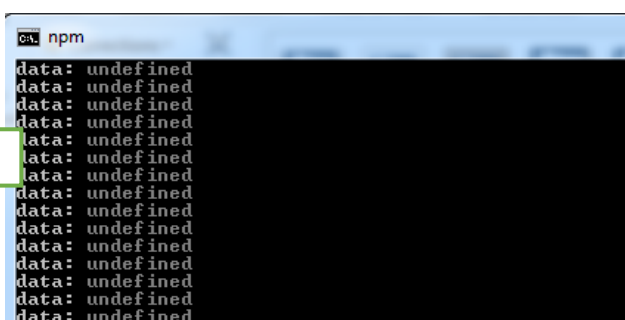
Энэ юу вэ?

“MicroLion” холбогч аппликейшныг JAVA програмчлалын орчны Node.js хөгжүүлэлтийн програмыг ашиглан хийсэн. Node.js нь сервер болон интернет аппликейшн хөгжүүлэхэд зориулагдсан нээлттэй эх бүхий програм юм.

СКРАТЧ програмчлалын орчинд **More Block** цэсийг сонгох үед MicroLion цонхны хяналтын ногоон гэрэл асаж байвал СКРАТЧ програм нь “MicroLion” аппликейшн програмтай амжилттай холбогдсоныг илэрхийлэх болно.

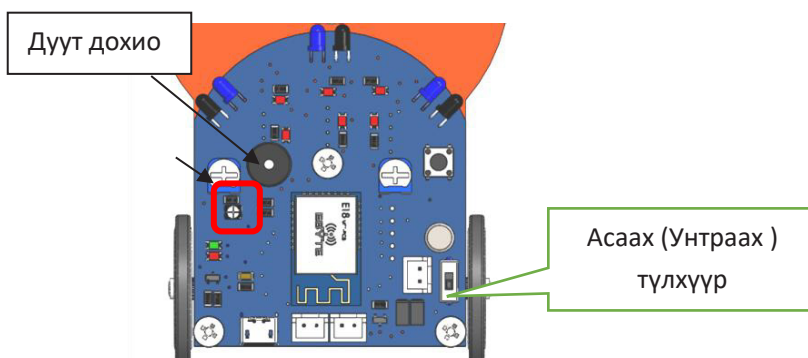
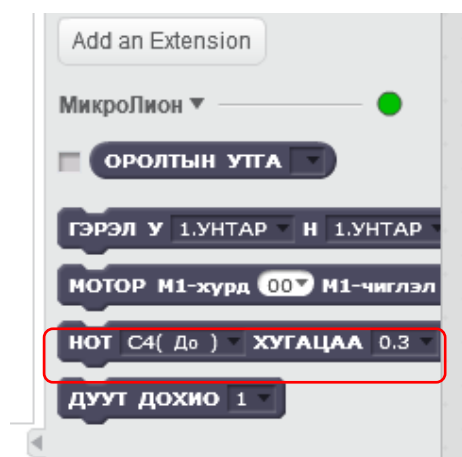


“MicroLion” холбогч аппликейшн програм



Алхам 5: “МИКРО ЛИОН” роботын удирдлагын төхөөрөмжийг асаах

“МИКРО ЛИОН” роботын удирдлагын төхөөрөмжийн Асаах түлхүүрийг түлхэж төхөөрөмжийг ажиллуулна.



Скратч програмын орчин дахь МикроЛион роботын НОТ блокыг сонгох үед дуут дохио дуугарч байвал төхөөрөмж амжилттай холбогдсоныг илэрхийлнэ.

2.2 ХИЧЭЭЛ

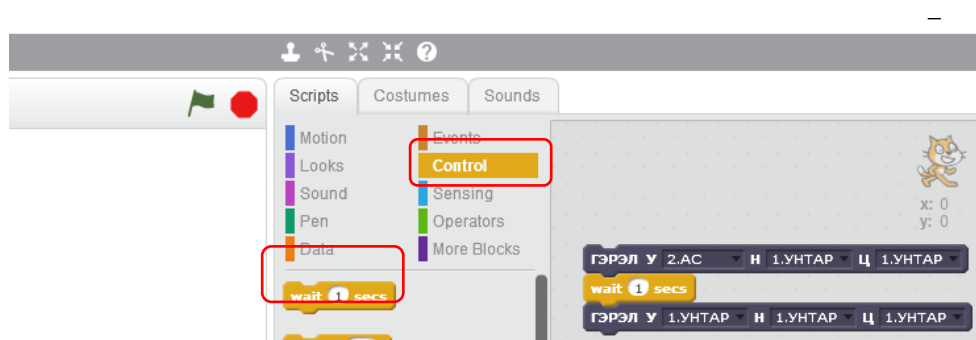
СКРАТЧ орчны

“Микро-Лион” робот програмчлал

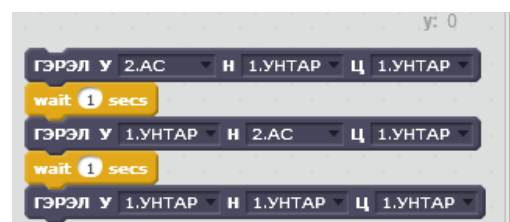
Даалгавар 2.2.1. СКРАТЧ програмчлалын орчинд МИКРО ЛИОН роботын удирдлагын төхөөрөмжийн улаан гэрлийг асаах програмыг бичицгээе.



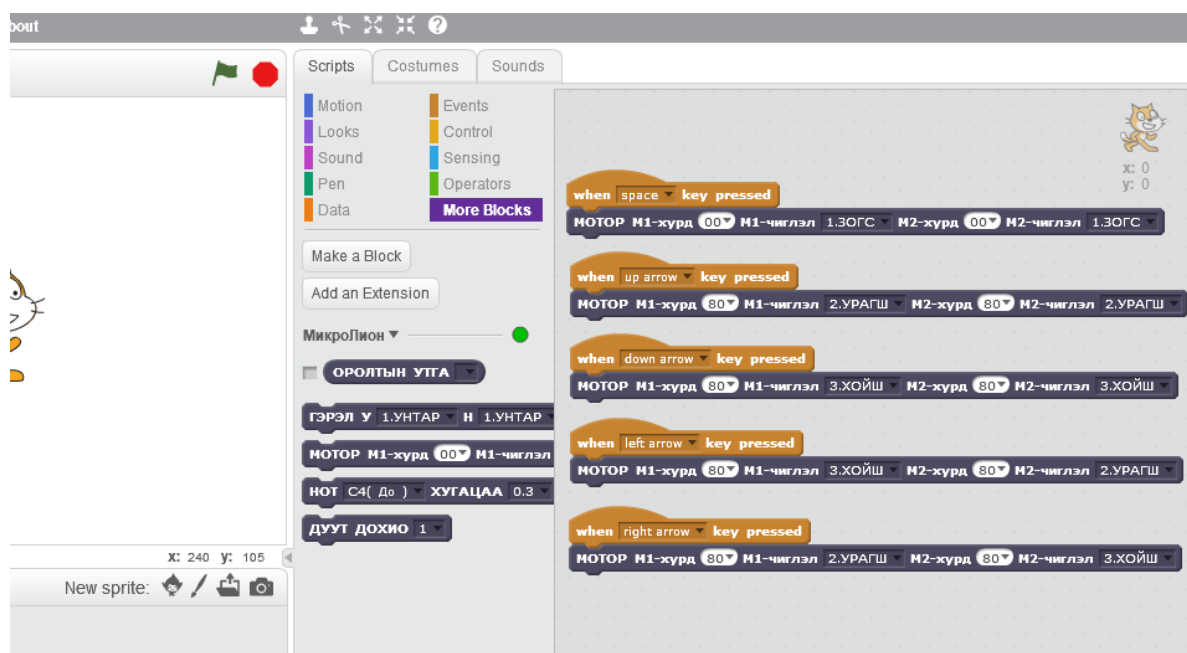
Даалгавар 2.2.2. СКРАТЧ програмчлалын орчинд МИКРО ЛИОН роботын удирдлагын төхөөрөмжийн Улаан гэрлийг 1 секунд асаагаад унтраах програмыг бичицгээе.



Даалгавар 2.2.3. Улаан гэрлийг 1 секунд асаасны дараа Ногоон гэрлийг 1 секунд асаагаад унтраах програмыг бичицгээе.

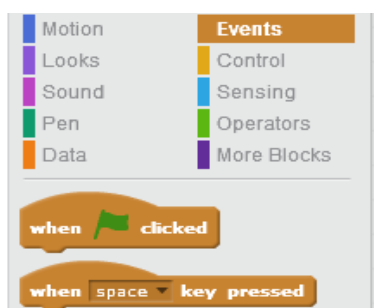


Даалгавар 2.2.4. СКРАТЧ програмчлалын орчинд “МИКРО ЛИОН” ТАНК роботын удирдлагын програмыг бичицгээе.



Дараах алхмуудын дагуу ажиллаарай. Үүнд:

1. СКРАТЧ програмчлалын орчны Event-ийн **when_space_key_pressed** товчлуурыг сонгож,товчлуур дээр компьютерын хулганын зүүн товчийг дарсан чигээр нь бичвэрийн талбарт гулгуулан зөөнө. (Таван ширхэг товчлуурыг оруулаарай.)
2. **when_space_key_pressed** товчлуур тус бүрийн суман дээр дарж **up arrow, down arrow, right arrow, left arrow** гэсэн 4 сонголтыг тохируулна.



3. СКРАТЧ програмчлалын орчны **More Blocks**-ийн **DC МОТОР** блокийг сонгож, товчлуур дээр компьютерийн хулганын зүүн товчийг дарсан чигээр нь бичвэрийн талбарт гулгуулан зөөнө.



4. Доорх зурагт өгсөн тохиргооны дагуу блок бүрийн оролтын утгыг сонго.

Жишээлбэл: up arrow: МОТОР-М1 хурд 80, М1 чиглэл УРАГШ.. мэт

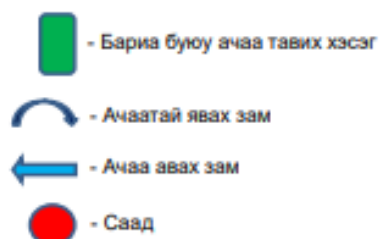


5. Компьютерын гар дээрх сүмнуудыг ашиглан роботыг хойш, урагш, баруун, зүүн гэсэн 4 чиглэлд удирдаарай. Space товчлуурыг ашиглан роботыг зогсооно.



ДААЛГАВАР 2.2.5. Ачаа өргөгч роботыг тэмцээн:

- ❖ **Баг:** 2 гишүүнтэй
- ❖ **Оролцох багууд:** 2 баг өрсөлдөнө
- ❖ **Дүрэм:** Багийн нэгдүгээр гишүүн роботын явах хэсгийг удирдана. Хоёрдугаар гишүүн роботын өргөх хэсгийг удирдана. 3 минутын хугацаанд 2 баг саадыг тойрч ачааг зөөж уралдана.
- ❖ **Ялалт:** Түрүүлж 2 ачааг давхарлаж тавьсан баг цэвэр ялна. Цэвэр ялалт гараагүй тохиолдолд оноогоор дүгнэнэ.
- ❖ **Оноо:** Саадыг ачаатайгаар сүлжих болгонд 1 оноо. Ачааг байрлуулахад 5 оноо.
- ❖ **Шаардагдах чадвар:** Багаар ажиллах, Тэнцвэр, Баримжаа мэдрэмж, Хурд
- ❖ **Талбай:** Хэрвээ роботууд бөмбөгөнд хүрэлгүй 5 секунд болсон тохиолдолд тоглолтыг зогсоож, дахин эхлүүлнэ.
- ❖ Бусад тохиолдолд шүүгчийн шийдвэрээр хожлыг тодорхойлно.



Доорх QR кодыг уншуулаад
хичээлийн гарын авлагын



Tank_QR



2.3 ХИЧЭЭЛ

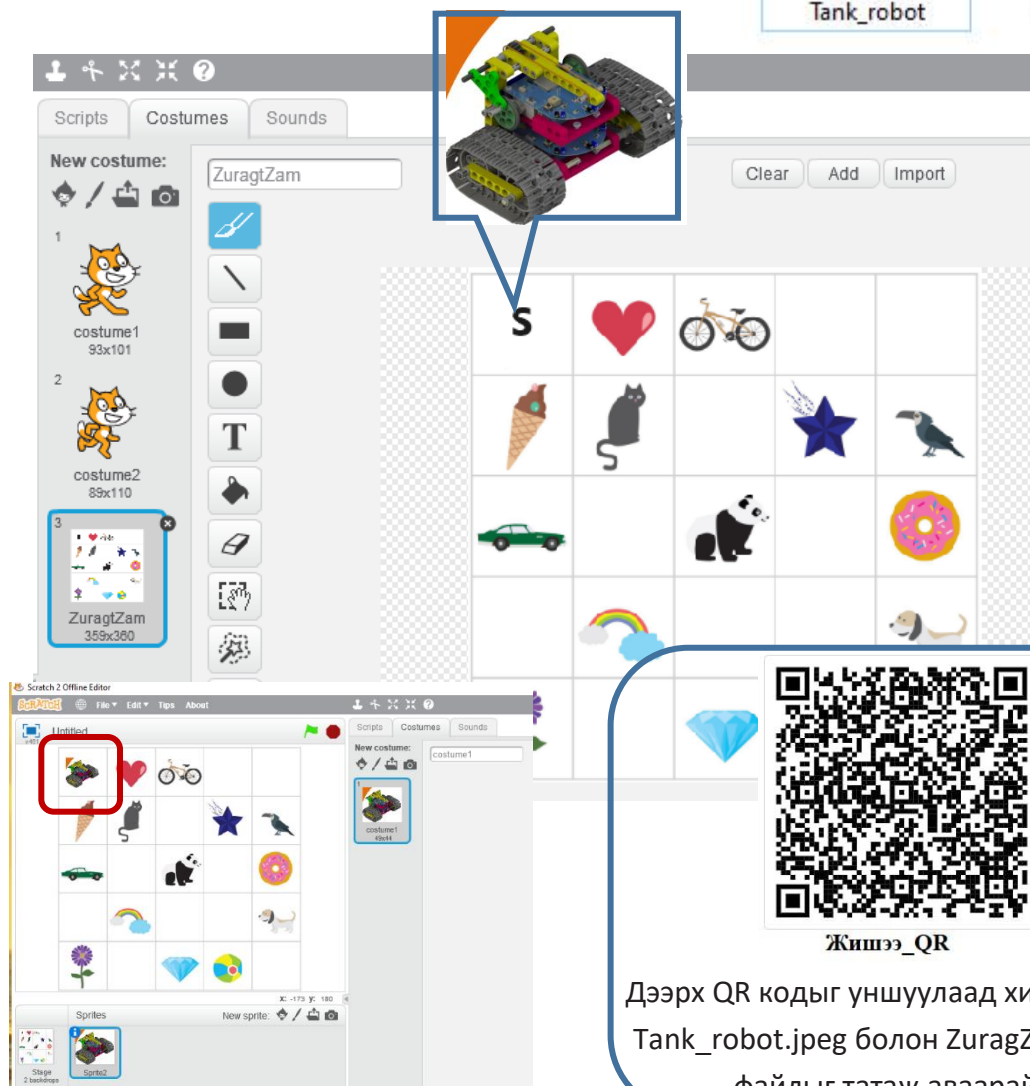
СКРАТЧ орчны програмчлалын

Даалгавар 2.3.1

дасгал ажил

Веб серверт байрлуулсан “Tank_robot.jpeg” болон “ ZuragZam.jpeg” зургуудыг ашиглан дараах дасгалуудыг дарааллын дагуу үйлдлийг гүйцэтгээрэй.

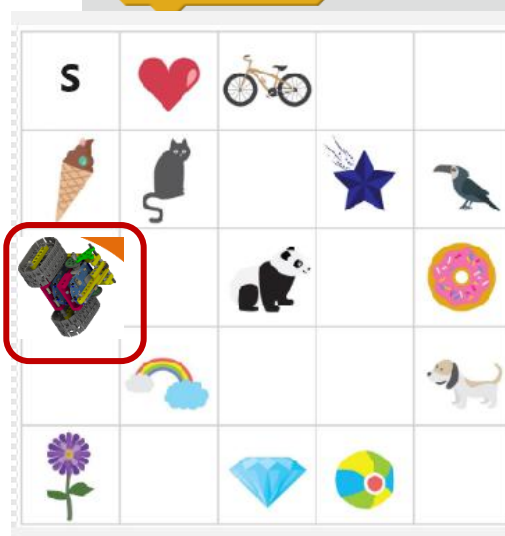
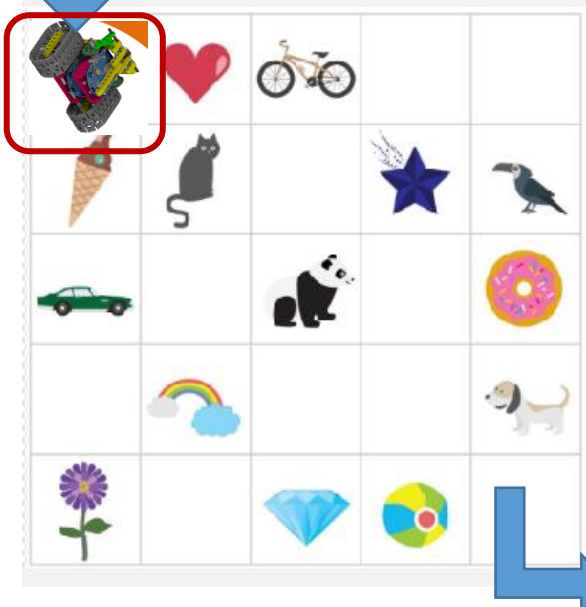
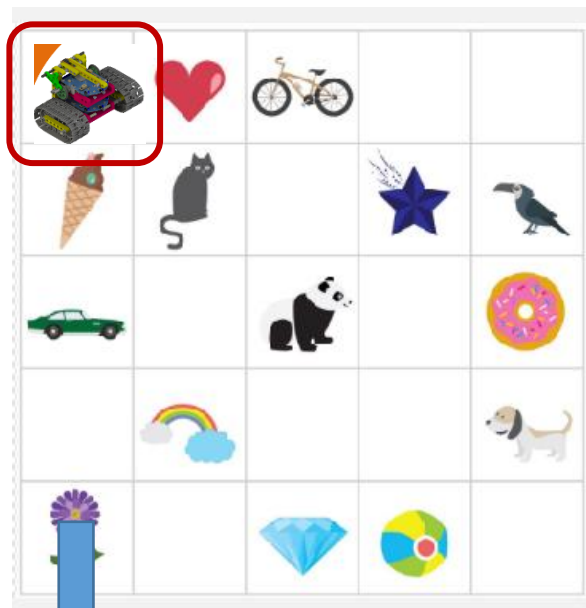
- ❖ Скратч орчны талбарт даалгавар гүйцэтгэх замын зургийг оруул.
- ❖ Скратч орчны талбарт “Tank_robot.jpeg” роботын зургийг оруул.
- ❖ Роботын зургийг **S** нүдэнд байрлуул.



Дээрх QR кодыг уншуулаад хичээлийн Tank_robot.jpeg болон ZuragZam.jpeg файлыг татаж аваарай

Даалгавар 2.3.2 Веб серверт байрлуулсан зургуудыг ашиглан дараах үйлдлийг дарааллын дагуу гүйцэтгэх програмын кодыг бичээрэй.

- ❖ Роботын урагшаа явах чиглэлийг зүрхний зурагтай нүд рүү харуул.
- ❖ Эхний үйлдлээр роботыг баруун тийш эргүүл.
- ❖ Дараагийн үйлдлээр роботыг 2 нүд урагшаа явуул
- ❖ Роботыг анхны байрлалд хүргээрэй



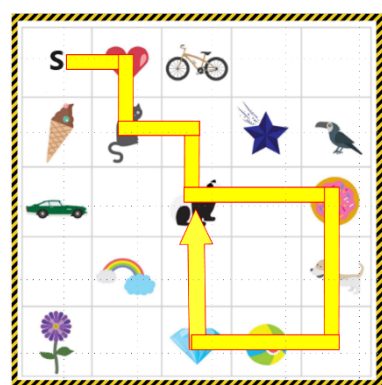
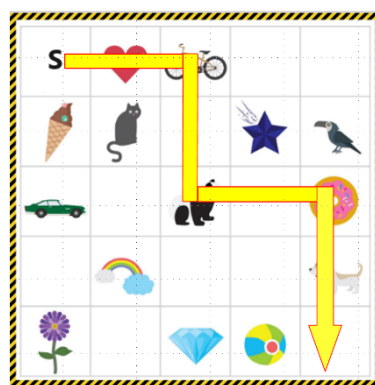
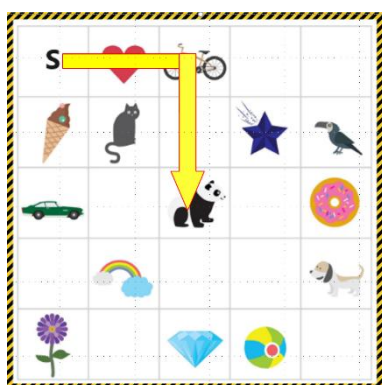
Даалгавар 2.3.3 Веб серверт байрлуулсан зургуудыг ашиглан дараах үйлдлүүдийг дарааллын дагуу гүйцэтгэх програмын кодыг бичээрэй.

- ❖ Робот Start нүднээс сумны дагуу явдаг программ бичээрэй.



Даалгавар 2.3.4-2.3.8 Веб серверт байрлуулсан зургуудыг ашиглан дараах даалгавруудыг дарааллын дагуу гүйцэтгэх програмын кодуудыг бичээрэй.

- ❖ Робот Start нүднээс сумны дагуу явдаг програмыг **Давталт ашиглан** бичээрэй.

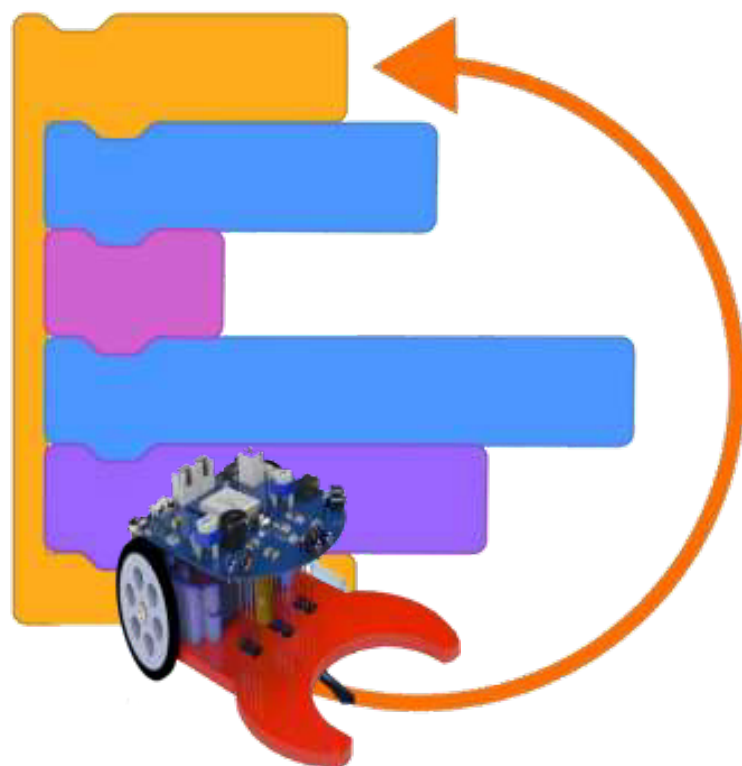


Дараах QR кодыг уншуулаад жишээ програмын кодыг татаж файлыг татаж туршаарай



Жишээ_QR

ГУРАВДУГААР хэсэг:
Электрон төхөөрөмж зохион
бүтээцгээ

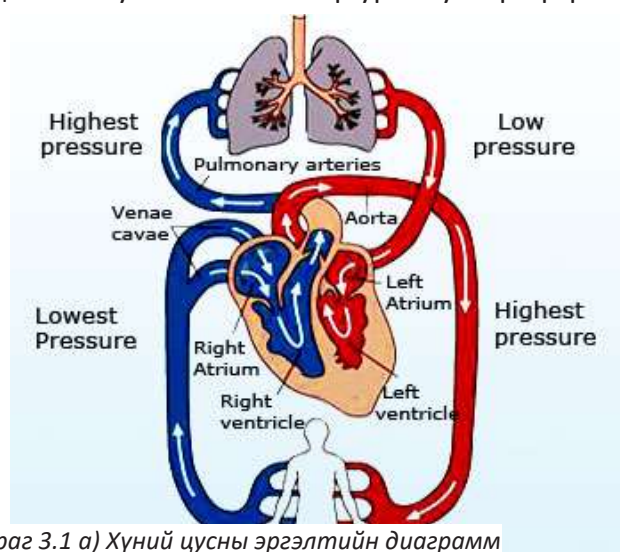
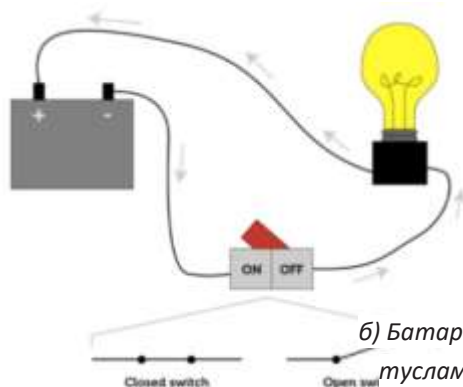


3 БҮЛЭГ

ЭЛЕКТРОН ТӨХӨӨРӨМЖ

ЗОХИОН БҮТЭЭЦГЭЭ

Электрон хэлхээ нь тэжээлийн үүсгүүр болон электронуудаас бүрдэг. Тэжээлийн үүсгүүр дэх электронууд нь хэлхээгээр урсан хөдлөх бөгөөд тэрхүү урсах электроны хэмжээг цахилгаан гүйдэл гэдэг. Үүнийг өөрөөр төсөөлбөл: Тэжээл буюу хүчдэлийг цахилгаан насос гэж үзвэл цахилгаан гүйдлийг нь усны хоолойгоор урсах усаар зүйрлэн бодож болох юм. Мөн Зураг 3.1-д үзүүлснээр хүний зүрхийг тэжээлийн үүсгүүр (цаашид тэжээл гэнэ), судсыг цахилгаан хэлхээ гэвэл доторх цусыг нь цахилгаан гүйдэл гэж хэлж болно.



Зураг 3.1 а) Хүний цусны эргэлтийн диаграмм

б) Батарей бүхий хүчдэлийн үүсгүүрийн цэнэгийг сэлгэн залгах түлхүүрийн тусламжтайгаар хэлхээгээр гүйлгэн гэрэл асааж буй цахилгаан хэлхээ

Эдгээрийг яаж хийдэг вэ? Электрон төхөөрөмжийг хийхийн тулд дараах зүйлсийг ашигладаг:

1. **Эд анги (жижиг хэсгүүд):**
 - Батерей (цахилгаан хүч өгөх)
 - Ламп эсвэл ЛЕД гэрэл (гэрэл гаргах)
 - Утас (холболт хийх)
 - Микрочип (ухаантай ажиллахад тусалдаг жижиг тархи шиг зүйл)
2. **Зураг төсөл гаргах:** Төхөөрөмж хэрхэн ажиллахыг бодож, зураг зурдаг.
3. **Угсралт:** Жижиг эд ангиудыг хооронд нь зөв холбож угсарна.

Энгийн туршилт хийж үзэцгээе! Хэрэв ЛЕД гэрэл болон батарейтай бол дараах зүйлийг туршиж болно: Батерейг ЛЕД гэрэлтэй утсаар холбож гэрэл асахыг хараарай. Энэ нь энгийн электрон төхөөрөмж юм!

3.1 ХИЧЭЭЛ

Электрон хэлхээ

угсарч сурцгаая

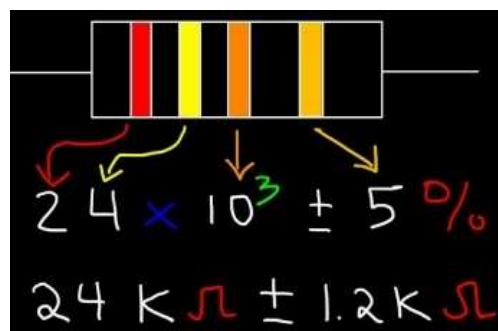
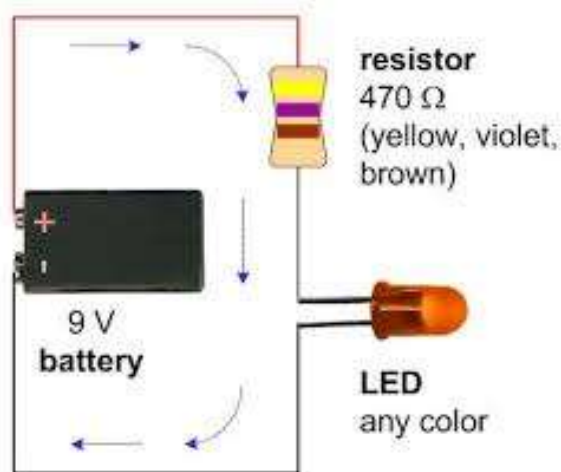
Электрон хэлхээ гэдэг нь тог буюу цахилгаан гүйдэл үрсаж, ямар нэгэн зүйл ажиллуулдаг зам юм. Үүнийг тогтмол явдаг замтай машинтай зүйрлэж болно. Эсэргүүцэл, конденсатор, болон ЛЕД гэрлийг энгийн хэлхээ дээр холбож түрших нь суралцагчдад ойлгомжтой бөгөөд сонирхолтой байх болно. Эдгээр элементүүдийн үүрэг, ажиллах зарчмыг бага багаар судлах замаар илүү гүнзгий ойлголттой болох боломжтой.

❖ Резистор (*Resister*)

Электрон хэлхээний гүйдэл эсвэл хүчдэлийг зохицуулах үүрэгтэй элементийг *резистор* гэх бөгөөд түүнийг нэгжийг эсэргүүцэл гэнэ. Хэлхээний хүчдэлийг тодорхойлохын тулд

$$V = I \times R, \quad I = \frac{V}{R}$$

гэсэн томъёог ашигладаг. Резистор нь электрон хэлхээгээр дамжих гүйдлийн хэмжээг хязгаарлах бөгөөд түүний эсэргүүцлийн хэмжээ бага бол цахилгаан гүйдэл гүйхэд саадгүй тул ЛЕД гэрэл илүү тод асна. Зарчмын хувьд цахилгаан утас бараг эсэргүүцэлгүй учраас цахилгааныг сайн дамжуулдаг бол хуванцар материалын эсэргүүцэл их тул түүгээр цахилгаан гүйдэл гүйхэд хүндрэлтэй байдаг.



Зураг 3.1.1 Резистор, ЛЕД бүхий хэлхээ

Хэлхээнд хүчдэл өгөхөд ЛЕД гэрэл асах ба заасан хэмжээнээс их хүчдэл ЛЕД гэрэлд өгвөл шатах аюултай. Иймд резистор нь ЛЕД гэрлийг шатахаас хамгаалж хүчдэлийг хязгаарлаж өгөх үүрэгтэй. Практикт өргөн хэрэглэдэг резистор нь цилиндр хэлбэрийн эх биетэй, түүний хоёр талаас гарсан хөлтэй байна. Их биен дээр нь хэдэн Ом (Ω)-ын

эсэргүүцэлтэй болохыг бичсэн байх бөгөөд зарим тохиолдолд хэд хэдэн өнгийн зураасаар тэмдэглэсэн байдаг. Тэдгээр өнгийн зураас бүр тодорхой мэдээллийг агуулах ба эсэргүүцлийн хэмжээг зөв уншихын тулд дараах техникийг хэрэглэдэг. Эсэргүүцлийг уншихдаа эхний болон хоёр дахь өнгөнд харгалзах цифрийг дараалуулан бичээд түүнийгээ 3 дахь өнгөний цифрээр үржүүлдэг. Харин 4 дэх өнгө нь тухайн резисторын эсэргүүцлийн утга хэр нарийвчлалтай буюу алдаатай байгааг тодорхойлдог.

Үүнийг томъёолбол:

$$Om = (I \text{ ба } II \text{ өнгө}) \times 10^{(III \text{ өнгө})} \pm (IV \text{ өнгө})\%$$

Зураг 3.2-аас харахад 4 дэх өнгө нь алтлаг бол алдаа нь 5%-тай байх бөгөөд үүнийг энгийн хэрэглээнд хэрэглэхэд тохиромжтой байдаг. Нарийвчлал өндөрсөхийн хэрээр үнэ нь нэмэгддэг юм.

Нэг жишээ авч үзье. Өнгийг доош дарааллуулан жагсаагаад тэдгээр харгалзах тоон утгуудыг бичиж, нэгтгэвэл илүү ойлгомжтой байх болов уу. $1K\Omega = 1000 \Omega$

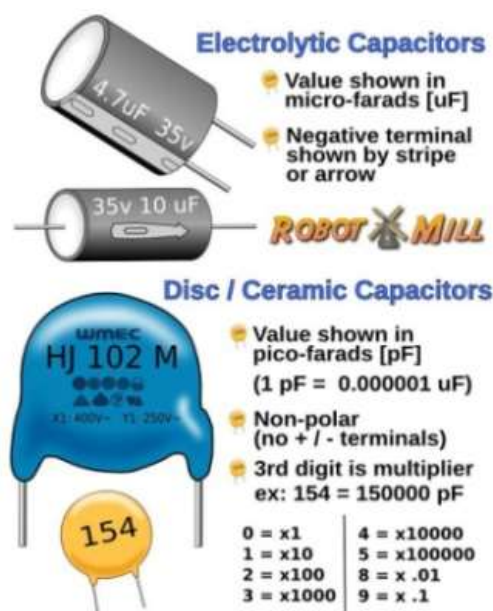
I өнгө.	Бор	10
II өнгө.	Хар	1
III өнгө.	Улбар шар	$3 \Rightarrow 10^3$
IV өнгө.	Улаан	2%

Эндээс $(101 \times 10^3) \pm 2\% = 101K\Omega \pm 2\%$ буюу $102,01K\Omega \div 99,99K\Omega$ эсэргүүцэл гэж уншина.

Харин өнгийн биш текстээр бичсэн бол уг тоон утгын нэгж нь Ом, КОм, МОм-оор илэрхийлэгдсэн байдаг. Жишээ нь: 47R-ийг 47Ом, 4K7-г 4700Ом буюу 4.7КОм, 10M-ийг 10000000Ом буюу 10МОм гэж тайлж уншина.

❖ Конденсаторыг унших

Конденсатор нь цахилгааны цэнэгийг хуримтлуулж хадгалдаг бөгөөд богино хугацаанд гүйдэл, хүчдэлийн өөрчлөлтийг тэнцвэржүүлдэг. Конденсаторыг унших нь резисторыг уншихаас хялбар байдаг. Конденсаторын багтаамжийг Фарад (F)-аар хэмжинэ. Практикт ихэвчлэн хавтгай тавган эсвэл цилиндр хэлбэртэй, микрофарад (μF) болон пикоФарад (pF) багтаамжтай конденсаторыг хэрэглэдэг. Конденсаторын харагдах хэлбэр, түүнийг унших техник, нэгжийн хамаарлыг Зураг 3.1.2-оос, багтаамжийн алдааг илэрхийлсэн үсгэн тэмдэглэгээний утгыг хүснэгтээс харна уу.

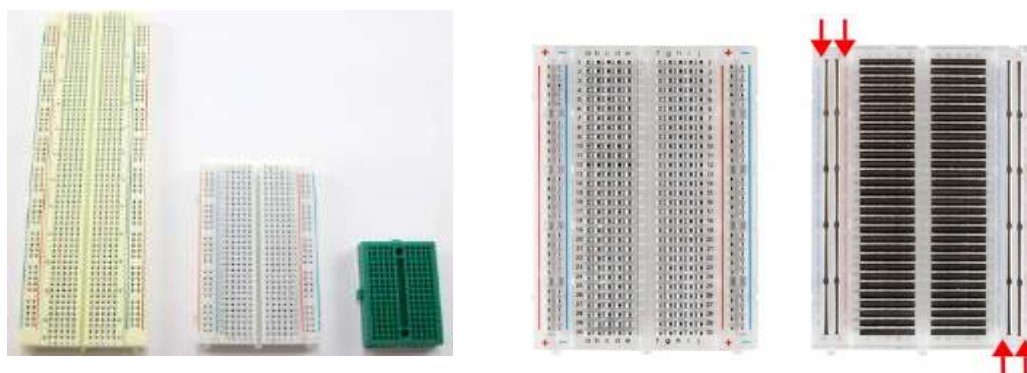


Зураг 3.1.2 Конденсаторын хэлбэрүүд, түүний багтаамжийг тодорхойлох техник

Үсэг	Тоон утга	Үсэг	Тоон утга	Үсэг	Тоон утга	Үсэг	Тоон утга
<i>E</i>	+/- 0.5%	<i>F</i>	+/- 1%	<i>G</i>	+/- 2%	<i>H</i>	+/- 3%
<i>J</i>	+/- 5%	<i>K</i>	+/- 10%	<i>M</i>	+/- 20%	<i>N</i>	+/- 30%
<i>P</i>	+100% , -0%	<i>Z</i>	+80%, -20%	Үсгэн тэмдэглэгээн харгалзах нарийвчлалын утга			

❖ Туршилтын хавтан

Схемийн угсралт, туршилтын холболтыг хийхэд зориулагдсан цагаан хавтан (*breadboard*) байдаг. Энэ нь Зураг 3.1.4 -д үзүүлсэн хэлбэрүүдээр өргөн тохиолдох бөгөөд доогуураа металлаар хоорондоо холбогдсон, хэд хэдэн нүхнүүдээс бүтнэ. Тэдгээр нүх рүү электрон элементүүд, холболтын утсыг зоох байдлаар цахилгаан хэлхээ угсарч хэрэглэдэг юм. Нүхнүүдийг хооронд нь холбосон металл контактыг зам гэж нэрлэдэг.



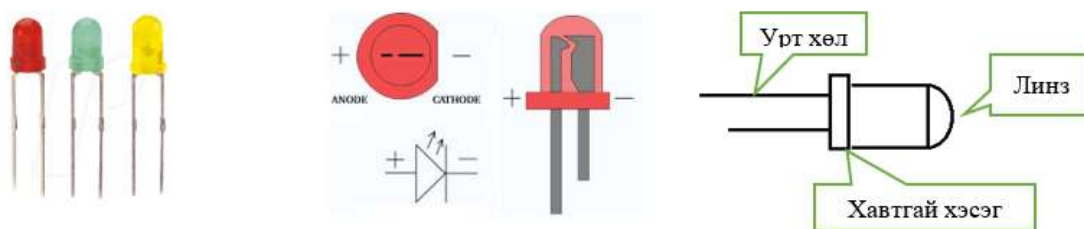
Зураг 3.1.4 Туршилтын хавтангийн төрлүүд, түүний контакт

Анхааруулга:

Туршилтын хавтан дээр элементүүдийг байрлуулахдаа нэг элементийн хөлүүдийг нэг зам дээр байрлуулж болохгүй. Нэг зам дээр зоогдсон хөлнүүд хоорондоо холбогдоно.

❖ ЛЕД гэж юу вэ?

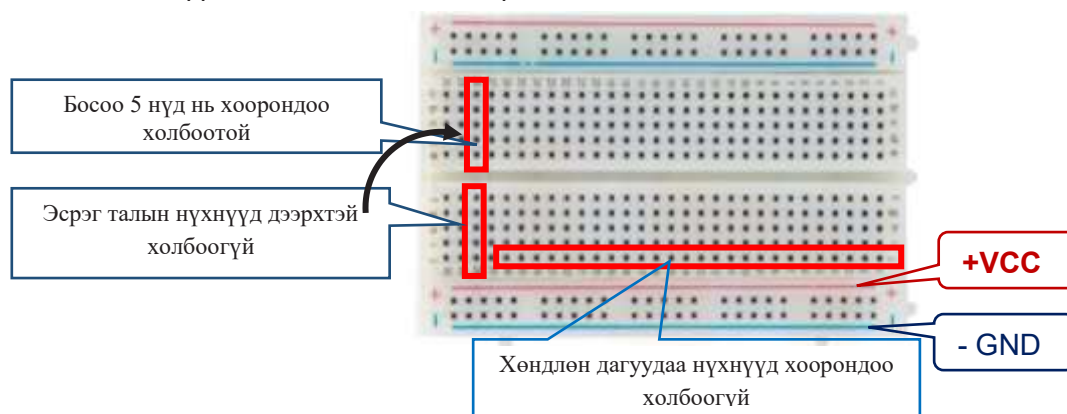
ЛЕД гэрэл нь хэлхээнд өгсөн цахилгаан энергийн нөлөөгөөр *p-n* гарц (*p-n junction*)-аар гүйдэл дамжих үед гэрэл цацруулдаг хагас дамжуулагч гэрлэн диод (*diode*) юм. ЛЕД гэрэл нь олон төрөл байдаг бөгөөд *Light Emitting Diode* гэсэн үгний товчлол бөгөөд үгчлэн орчуулбал “Гэрэл цацруулагч диод” ихэнхдээ 3.1.5 дүгээр зурагт харуулсан шиг хэлбэртэй байдаг



Зураг 3.1.5. ЛЕД гэрлийн бүтэц /

ЛЕД гэрлээр зөвхөн нэг чиглэлд гүйдэл гүйх бөгөөд шинэ диодны урт хөл нь+ буюу Анод(*anode*), богино нь– буюу Катод(*cathode*) байдаг. Мөн гэрлийн хавтгай хэсэг нь – буюу катод гэснийг илэрхийлдэг.

Хэлхээг туршилтын хавтан ашиглан хялбар угсарна. Туршилтын хавтангийн талаар энд дахин тайлбарлая. Зураг 3.1.6-т үзүүлснээр туршилтын хавтангийн голын ховилын хоёр талын босоо 5 нүхнүүд хоорондоо холбоотой нэг зам, харин ховилын хоёр тал болон зэрэгцээ 5 нүхнүүд салангид замүүд байна. Өөрөөр хэлбэл, хавтангийн босоо дагуудаа нэг замд 5 нүх харгалзана гэсэн үг юм. Мөн хавтангийн хоёр захын цэнхэр, улаан шугамын хоорондох нүхнүүд хэвтээ дагуудаа зэрэгцээ хоёр зам байна. Тэгэхээр эдгээр зам тус бүрд $5 \times 5 = 25$ нүх харгалзах тул цахилгаан хэлхээний нэг цэгээс олон салаалах тохиолдолд түүнийг ашиглах нь тохиромжтой байдаг.



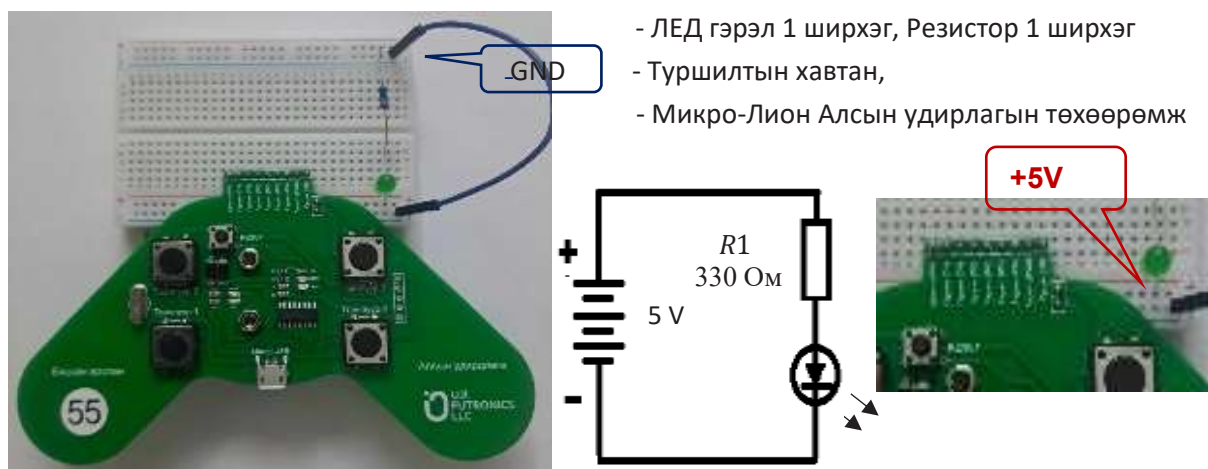
Зураг 3.1.6. Туршилтын хавтангийн контактууд

ЛЕД-ээр цахилгаан гүйдэл гүйснээр түүн дээр хүчдэл унах бөгөөд хэт өндөр хүчдэл унавал гэрлэн диод шатдаг. Иймээс түүнийг шатахаас хамгаалах зорилгоор резисторыг цуваа холбох хэрэгтэй. 5В-ын тэжээлээр гэрлийг тэжээх үед 330 Ом орчим эсэргүүцэлтэй резистор хэрэглэнэ. Эсэргүүцлийн хэмжээ ихсэх тусам гэрлийн эрчим багасна.

Даалгавар 3.1.1: Зураг 3.1.8-д үзүүлсэн зарчмын схемийн дагуу бодит цахилгаан хэлхээний холболтыг туршаарай.

Туршилтанд хэрэглэгдэх зүйлс:

- ЛЕД гэрэл 1 ширхэг, Резистор 1 ширхэг
- Туршилтын хавтан,
- Микро-Лион Алсын удирлагын төхөөрөмж



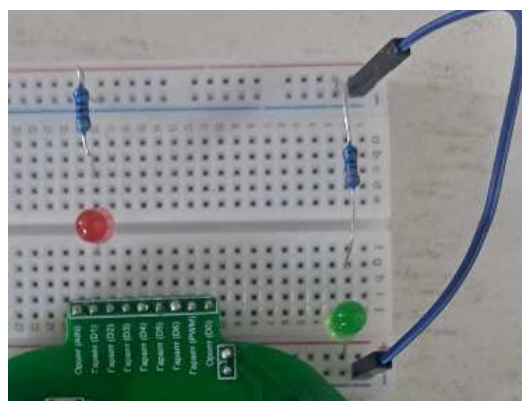
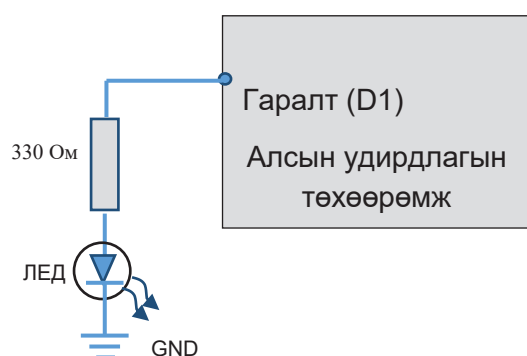
Зураг 3.1.8. ЛЕД гэрлийг асаах цахилгаан хэлхээний зарчмын схем

Даалгавар 3.1.2: ЛЕД гэрлийг секунд тутамд анивчуулах туршилт

- ЛЕД гэрэл 1 ширхэг, Резистор 1 ширхэг
- Туршилтын хавтан,
- Микро-Лион Алсын удирлагын төхөөрөмж

❖ Электрон хэлхээ

Бяцхан Арслан алсын удирдлагын төхөөрөмжийг туршилтын хавтанд бэхэлж, GND-ийг ЛЕД гэрлийн (-) буюу богино хөлтэй, харин (+) буюу уртыг нь резисторээр дамжуулан удирдлагын төхөөрөмжийн Гаралт (D1) хөлөнд холбоно.



Зураг 3.1.9 ЛЕД гэрлийн зарчмын схем болон ЛЕД гэрэл асаах холболтын схем

❖ Алсын удирдлагын төхөөрөмжийн програмчлал

СКРАТЧ програмчлалын орчинд МИКРОЛИОН-Алсын удирдлагын төхөөрөмжийг програмчлахын тулд дараах алхмуудыг хийнэ. Үүнд:

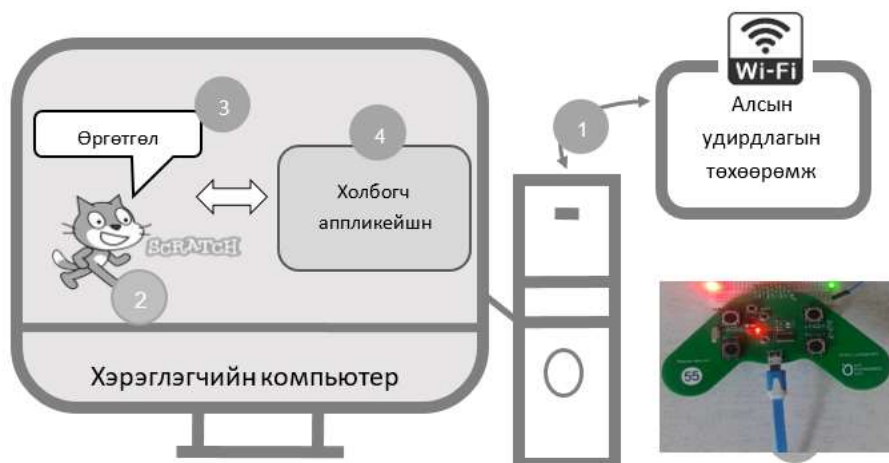
Алхам 1. Хэрэглэгчийн компьютертой Алсын удирдлагын төхөөрөмжийг холбох

Алхам 2. Хэрэглэгчийн компьютер дээрх СКРАТЧ програмыг ажиллуулах.

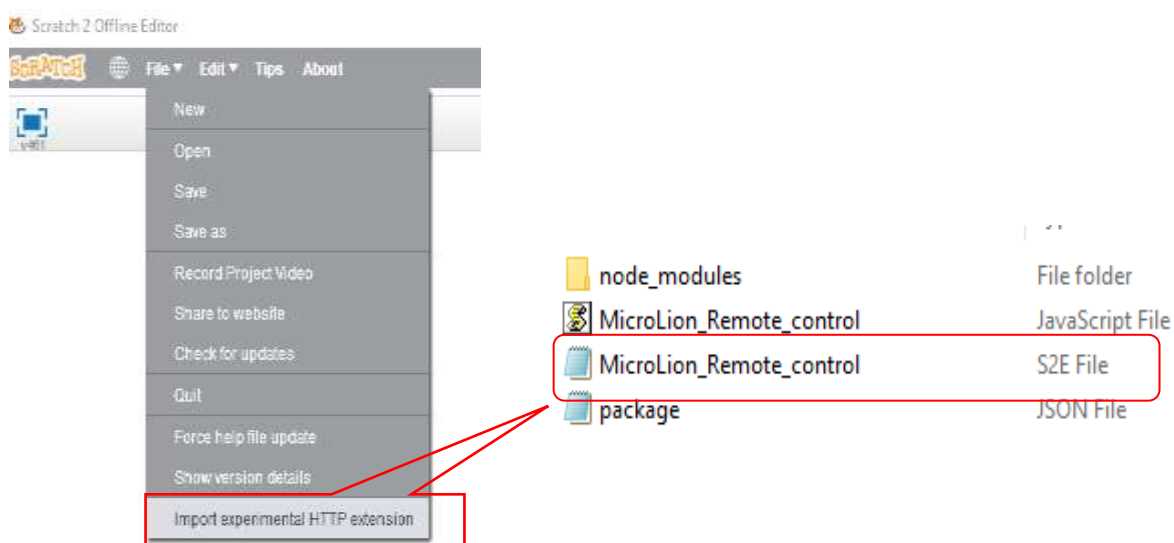
Алхам 3. СКРАТЧ програмчлалын орчинд “MicroLion.Remote_Control.s2e” өргөтгөлтэй файлыг нэмж оруулах

Алхам 4. Хэрэглэгчийн компьютер дээр “MicroLion.Remote_Control” нэртэй холбогч аппликейшн програмыг ажиллуулах

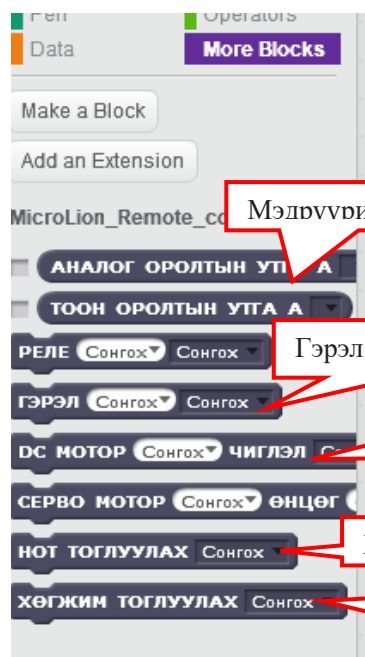
Алхам 5. “МИКРО ЛИОН” алсын удирдлагын төхөөрөмжийг компьютертэй USB кабелеар холбож асаах



Алхам 1 болон Алхам 2 үйлдлийг хийсний дараа Алхам 3 ийн үйлдлийг дараах зааврын дагуу хийгээрэй. Эхлээд СКРАТЧ програмд “**MicroLion_Remote_control.s2e**” өргөтгөлтэй файлыг нэмж оруулаад, СКРАТЧ програмчлалын орчинд гарын *Shift* товчлуурыг дараатай үед хулганы заагчаар **File** цэсийг сонгоно. Энэ үед **File** цэсэд *Import experimental HTTP extension* гэсэн цэс нэмэгдэх ба тус цэсээс нээгдэх хавтсанд “**MicroLion_Remote_control.s2e**” файл байгаа замыг зааж өгнө. Ингэснээр, СКРАТЧ програмчлалын орчинд “**МИКРО ЛИОН-АЛСЫН УДИРДЛАГА**” –ын төхөөрөмжийг програмчлах блокууд нэмэгдэнэ.



СКРАТЧ програмчлалын орчны **More Block** цэсийг сонгож "MicroLion_Remote_control" роботын удирдлага, хяналтын блокуудыг гаргаж авна.



СКРАТЧ програмчлалын орчинд дараах блокуудыг ашиглан удирдлагын програмыг бичиж “МИКРО ЛИОН- АЛСЫН УДИРДЛАГА” -ын төхөөрөмжинд холбогдсон электрон хэлхээг ажиллуулах болно .
Үүнд:

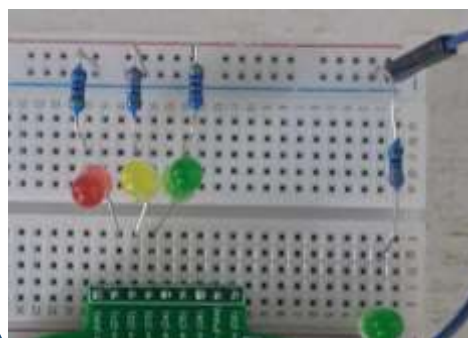
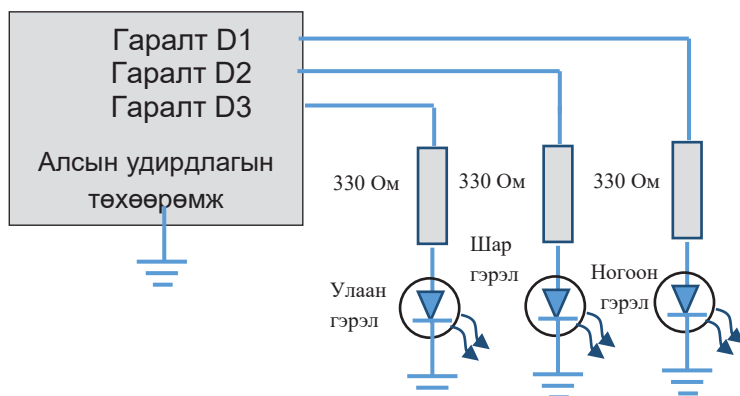
- Аналог болон тоон мэдрэгчийн утгыг хянах блок
- Гэрлүүдийг удирдах блок
- Серво болон DC моторуудыг удирдах блок
- Хөгжмийн 7 нот дуугаргах блок
- Дуут дохио гаргах блок

❖ МИКРО ЛИОН-АЛСЫН УДИРДЛАГЫН төхөөрөмжийн програмчлал:

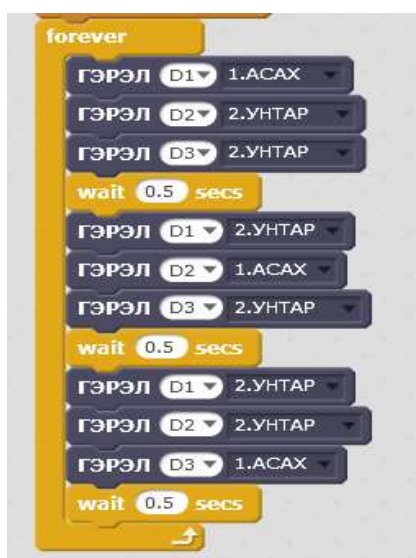


Даалгавар 3.1.3 Гурван ширхэг ЛЕД гэрэл ашиглан хэлхээг угсарч гэрлүүдийг ээлжлэн асах програмын кодыг бичээрэй. Цаас, хуванцар, мод зэрэг олдоц ихтэй материал ашиглан гэрлэн дохионы загварыг зохион бүтээгээрэй.

Туршилтанд хэрэглэгдэх зүйлс: Улаан гэрэл-1ш, Шар гэрэл -1ш, Ногоон гэрэл 1ш, 330 омын резистор –3ш



❖ МИКРО ЛИОН-АЛСЫН УДИРДЛАГЫН төхөөрөмжийн програмчлал:



Өөрсдийн зохион бүтээсэн гэрлэн дохионы загвар дээр ЛЕД гэрлүүдээ байрлуулаарай.



Гэрлэн дохио-Энэ бол тээврийн хэрэгсэл болон явган зорчигчдыг аюулгүй зорчиход тусалдаг дохиолол юм.
 Дохиолол нь **улаан**, **ногоон** гэсэн дараалалтай байдаг.
 Гэрлэн дохиог замын хамгийн аюултай хэсэгт байрлуулдаг.
 Хэрвээ чи замын гарцаар гарч байх үед ногоон гэрэл анивчиж байвал битгий яваарай. Ногоон гэрэл бүтэн асч байх үед л явах хэрэгтэй.

Даалгавар 3.1.4 ЛЕД гэрлэн чимэглэлтэй зул сарын гацуур зохион бүтээцгээе.

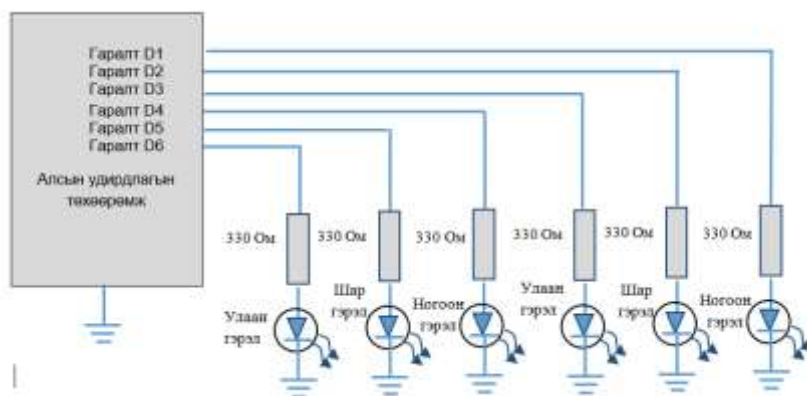
Бодит амьдралд хэрэглэдэг жинхэнэ гацуур модны чимэглэлийг хэрхэн хийдэг вэ? Ерөнхийдөө олон арван жижиг гэрлийн чийдэнг цуваа холбодог бөгөөд сүүлийнх нь неон хоолойд биметал суурилуулсан гэрлийн чийдэн холбож, 220V-д холбодог. Мөн олон тооны ЛЕД гэрлүүдийг цуваа холбож залгах/салгах замаар гэрлүүдийн асах хугацааг хянах боломжтой бөгөөд илүү боловсронгуй удирдлага хийж болно. Энэ тохиолдолд төхөөрөмжийг удирдах микрокомпьютер ашигладаг бөгөөд програмын алгоритмын програмчлан булаам гэрлэн эффект бүхий гацуур мод хийх давуу талтай болдог.



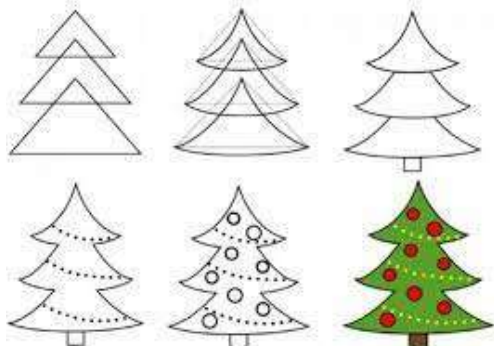
❖ Туршилтанд хэрэглэгдэх зүйлс:

- Улаан гэрэл-2ш, Шар гэрэл -2ш, Ногоон гэрэл 2ш, 330 омын резистор –6ш

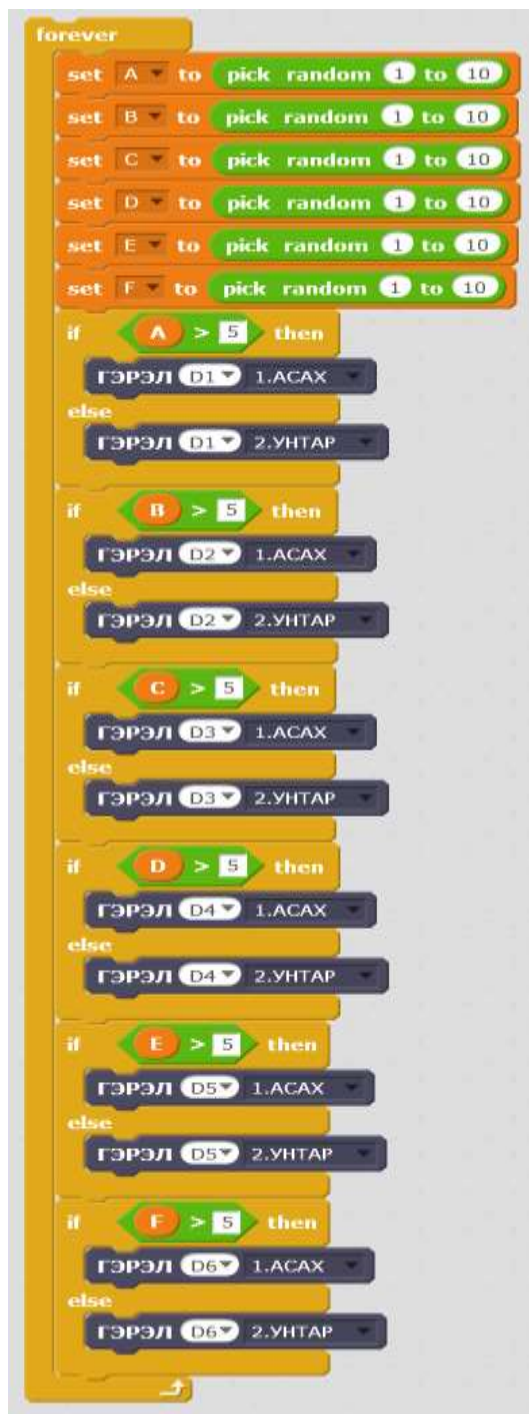
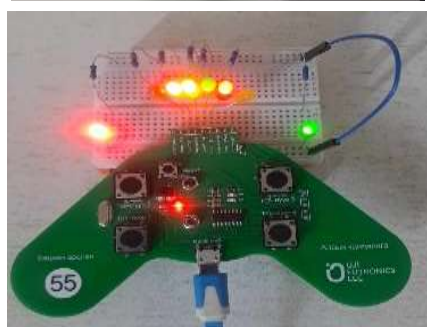
❖ Электрон хэлхээний холболт:



- ❖ Цаас, хуванцар, мод зэрэг олдоц ихтэй материал ашиглан ЛЕД гэрлэн чимэглэлтэй зул сарын гацуурыг зохион бүтээгээрэй



❖ Хэрэгжүүлэлтийн үр дүн



3.2 ХИЧЭЭЛ

Товчлуур буюу сэлгэн залгагч түлхүүр ашиглах

Электрон хэлхээнд товчлуур буюу сэлгэн залгагч түлхүүр хэрэгтэй байх үе их тохиолддог. Фосфорт гэрэлтэй түлхүүр, компьютерын гарын товчлуурууд, ТВ удирдлага зэрэг бүгд л сэлгэн залгагч түлхүүр юм. Энэ удаагийн хичээлд түлхүүр болон ашиглан ЛЕД гэрлийг асааж унтраах туршилтыг хийж үзэцгээе. Хүсвэл түлхүүрүүдийг ашиглан олон үйлдэлт гэрлэн эффектуудийг ч хийх боломжтой.

Энэ удаагийн хичээлд хэрэгтэй элементүүдийн жагсаалт

Д/д	Элементийн нэр	Стандарт	Тоо	Бусад
1	Лед гэрэл	Улаан/ Шар/ Ногоон	6	0.5 см-ын диаметртэй
2	Эсэргүүцэл	330 Ом	6	1/4 ваттын чадалынх
3	Эсэргүүцэл	10 КОм	6	1/4 ваттын чадалынх
4	Түлхүүр	TS-1105-5mm	1	Товчлууран(tactile)
5	Холболтын утас	Стандарт	3	Эр эр, 10 см
6	Туршилтын хавтан	Breadboard	1	Жижиг
7	Алсын удирдлагын төхөөрөмж	LionRobo V2	1	Зигбий CC25 модуль

Цахилгаан хэлхээний хоёр үзүүрийг залгах эсвэл салгах зорилгоор товчлуур (*button*) болон сэлгэн залгагч түлхүүр (*switch*)-ийг ашигладаг. Бид өдөрт хэчнээн удаа унтраалга болон товчлуурыг дардаг вэ? Гар утас, хөгжим, тооны машин, компьютерын гар, хулгана, богино долгионы зуух, угаалгын машин, автомат хаалга гэх мэт өдөрт тун олон удаа унтраалга, товчлуурыг дарж байдаг. Сэлгэн залгагч түлхүүр(цаашид зөвхөн түлхүүр гэх болно)–ийн хэрэглээ нь тоон оролтын нэгэн төрөлд хамаардаг. Түүнчлэн сэлгэн залгагчийн холболт болон салалт нь хоёр төрөл байдаг. (0=0V, 1=5V)

Тоон оролт гэж юу вэ?

Хэрэв тоон оролтыг 0 ба 1-ээр илэрхийлдэг бөгөөд 0 нь 0V, 1 нь 5V хүчдэлтэй тэнцүү гэж үзнэ. Мөн МИКРОЛИОН -Алсын удирдлагын төхөөрөмжийг HIGH болон LOW дохиог дамжуулах боломжтой бөгөөд HIGH нь 5V-ийг, LOW нь 0V-ийг илэрхийлдэг.

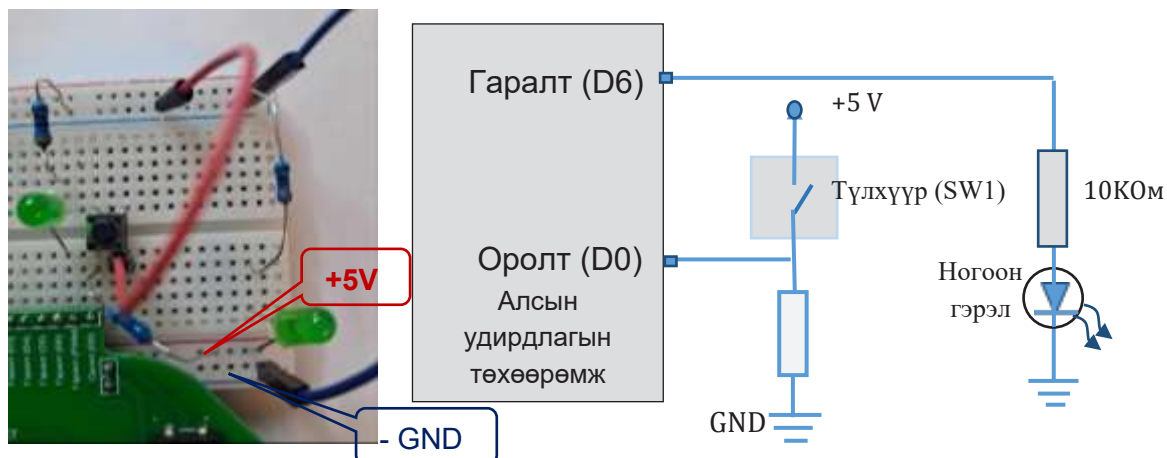


Зураг 3.2.1 Тоон дохионы түвшин

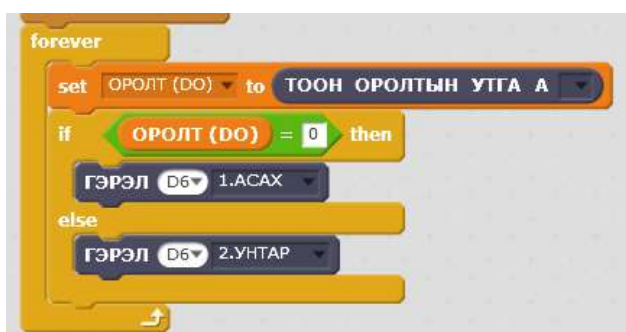
Даалгавар 3.2.1: Tactile түлхүүр 1 ширхэг (SW1 гэж нэрлэе)-ийг ашиглан, SW1- ийг дарж байх хугацаандаа ЛЕД гэрлийг асааж, түлхүүр дарагдаагүй үед гэрэл унтраатай байхаар туршилтыг хийгээрэй.

❖ Хэрэгжүүлэлтийн үр дүн

Зурагт 5.2.2-д үзүүлсэн хэлхээний оролт нь Pull-up резистор бүхий хэлхээ бөгөөд товчлуурыг дээр дарахад хэлхээний оролтод 5В-ийн хүчдэлийн түвшин буюу HIGH дохиог, энгийн үед 0В буюу LOW дохиог өгнө.



❖ Програмын хэрэгжүүлэлт



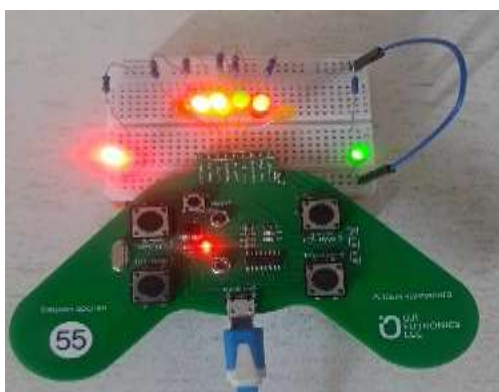
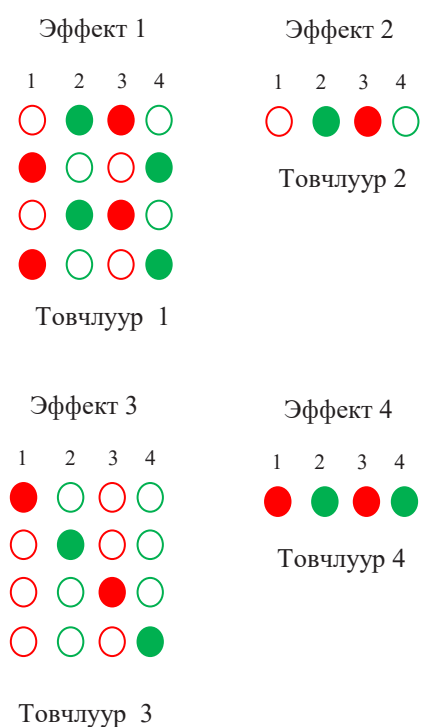
Зураг 3.2.1 –д үзүүлсэн SW1 түлхүүрийг дарж байгаа хугацаанд зүүн талын ЛЕД гэрэл асаж, харин түлхүүрийг дараагүй тохиолдолд ЛЕД гэрэл асахгүй бол үйлдэл амжилттай гүйцэтгэгдлээ гэж үзнэ.

Даалгавар 3.2.2: Tactile түлхүүр 1 ширхэг (SW1 гэж нэрлэе)-ийг ашиглан, SW1- ийг дарж байх хугацаандаа ЛЕД гэрлийг унтрах, түлхүүр дарагдаагүй үед гэрэл асаатай байхаар туршилтыг хийгээрэй.

Даалгавар 3.2.3: "МИКРО ЛИОН-АЛСЫН УДИРДЛАГА" – ын төхөөрөмжийн Товчлуур 1, Товчлуур 2, Товчлуур 3, Товчлуур 4 ын ашиглан товчлуур тус бүрт харгалзах 4 ширхэг ЛЕД гэрлүүдийг туршилтын хавтанд угсраарай. Товчлуур 1- ийг дарж байх хугацаандаа эхний ЛЕД гэрлийг асах, Товчлуур 2- ийг дарж байх хугацаандаа дараагийн ЛЕД гэрлийг асах, харин товчлуурууд дарагдаагүй бол бүх гэрэл унтарсан байх туршилтыг хийцгээе.



Даалгавар 3.2.4: "МИКРО ЛИОН-АЛСЫН УДИРДЛАГА" –ын
төхөөрөмжийн товчлуур бүрт
харгалзуулан 4 өөр гэрлэн
эффектийг үзүүлэх програмын код
бич.(Товчлуур бүрт харгалзах
гэрлэн эффектийн дүрслэлүүдийг
дараах зурагт харуулав)



3.3 ХИЧЭЭЛ

Гэрэл мэдрэгч ашиглан харанхуйг мэдрэгч

Энэ хичээлийн зорилго нь **Фоторезистор** ашиглан орчны гэрлийн өөрчлөлтөөс хамааруулан гэрэл удирдах юм. Хэрэв бүх зүйл амжилттай болвол гадаа харанхуй болоход гэрэл асаж, гэгээтэй болоход гэрэл унтардаг ухаалаг автомат удирдлагын төхөөрөмжийг зохион бүтээх болно. Мөн гэрийнхээ хашаанд харанхуйг мэдрэгч ухаалаг гэрлийн удирдлагын төхөөрөмж зохион бүтээж болох уу?

Энэ удаагийн хичээлд хэрэгтэй элементүүдийн жагсаалт

Д/д	Элементийн нэр	Стандарт	Тоо	Бусад
1	Лед гэрэл	Улаан/ Шар/ Ногоон	3	0.5 см-ын диаметртай
2	Эсэргүүцэл	330 Ом	3	1/4 ваттын чадалынх
3	Фоторезистор	Дурын	1	
5	Холболтын утас	Стандарт	3	Эр эр, 10 см
6	Туршилтын хавтан	Breadboard	1	Жижиг
7	Алсын удирдлагын төхөөрөмж	LionRobo V2	1	Зигбий CC2530 модуль

“МИКРО ЛИОН РОБОТ-АЛСЫН УДИРДЛАГА” –ын төхөөрөмж нь зөвхөн товчлуур ашиглан тоон оролтын дохиог мэдрэхээс гадна аналог оролтын дохиог ашиглах боломжтой.

Скратч орчны Аналог оролтын блокыг  ашиглан тоон оролтын дохионы HIGH/LOW түвшингээр ЛЕД гэрлийг удирдах сонирхолтой туршилтуудыг хийж болно.

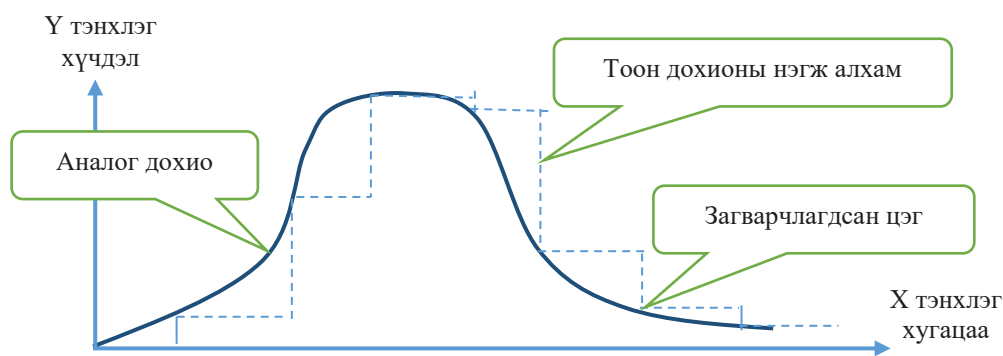
❖ Аналог дохиог тоон болгон хувиргах

Аналог дохиог тоон дохио болгон хувиргадаг төхөөрөмжийг Аналог Тоон Хувиргуур (*Analog digital converter*) ADC гэж нэрлэдэг.

ADC-ний хувиргалт хийх үйлдэл нь

- 8 битийн хувьд 256
- 10 битийн хувьд 1024
- 16 битийн хувьд 65536
- 32 битийн хувьд 4294967296 гэх мэтээр тоон комбинац болгон хувиргадаг.

МИКРО ЛИОН-АЛСЫН УДИРДЛАГЫН төхөөрөмж нь ОРОЛТ (AI) гэсэн аналог оролттой бөгөөд, 0В-оос 5В хүртэлх хүчдэлийг 0-256 хүртэлх тоон комбинац болгон хувиргах 8 битийн аналог тоон хувиргууртай. Иймд аналог дохиог ялгах, тоон нэг комбинациас дараагийн комбинацид шилжихэд харгалзах аналог хүчдэлийн утга 0,02 В байна. Өөрөөр хэлбэл, оролтын дохионы 0,02В хүчдэлийн өөрчлөлт тутамд тоон дохионы гаралтын утга өөрчлөгдөх болно гэсэн үг юм.



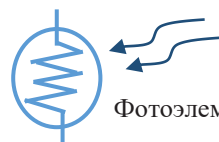
Зураг 3.3.1 Аналог болон тоон дохионы хамаарал

❖ Орчны гэрлийн хэмжээг яаж мэдэх вэ?

Фоторезисторын эсэргүүцлийн хэмжээ нь гэрлээс хамаарч өөрчлөгддөг. Гэрэл тодорвол эсэргүүцлийн хэмжээ багасаж, бүдгэрвэл эсэргүүцлийн хэмжээ ихэсдэг. Орчны гэрлээс хамааран эсэргүүцлийн хэмжээ өөрчлөгдөх процессыг ашиглан харанхуй болоход автоматаар гэрэл асдаг төхөөрөмжийг бүтээж болно.



Фоторезисторын харагдах хэлбэр

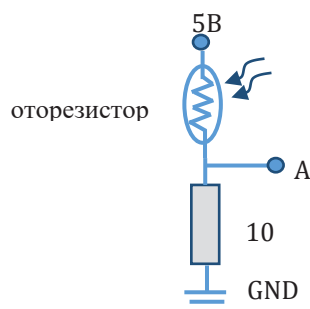


Фоторезисторын схемийн тэмдэглэгээ

Фоторезисторын эсэргүүцлийн хэмжээ нь гэрлийн эрчмээс хамааран *МигОм*-оос *КилоОм*-руу өөрчлөгддөг онцлогтой.

❖ Орчны гэрлийн өөрчлөлтийг мэдрэх

Фоторезистор ашигласан гэрэл мэдрэгч хэлхээний зарчмын схемийг дараах зурагт харууллаа.



Зураг 3.3.2 Гэрэл мэдрэгч хэлхээний зарчмын схем

$$A0 = \frac{10\text{КОм}}{(R_{\text{Фоторезистор}} + 10\text{КОм})} \times 5\text{В}$$

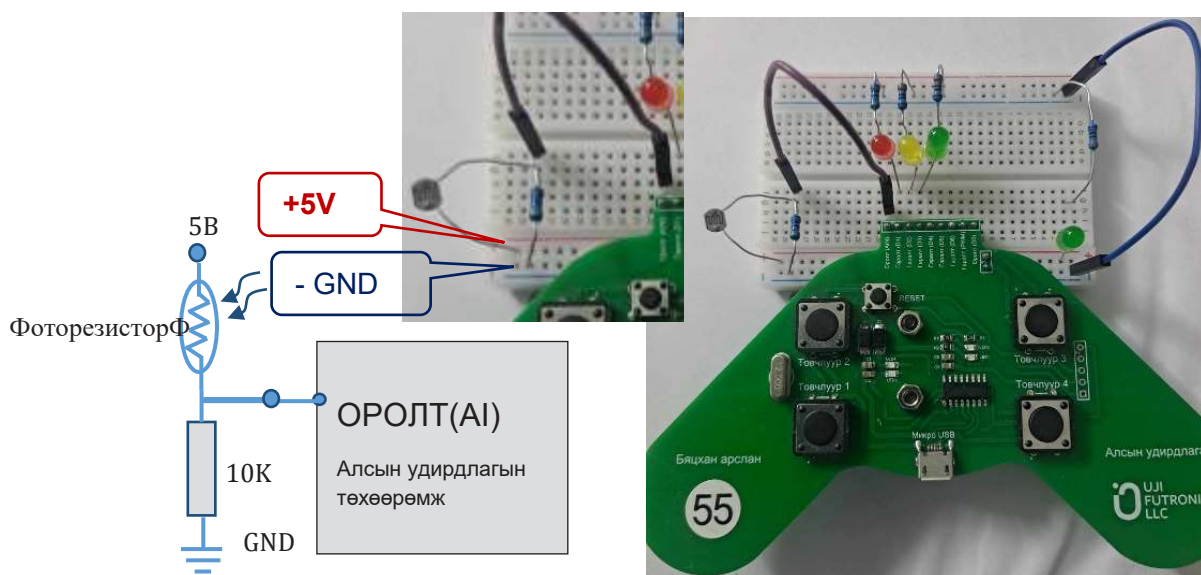
Энд: $R_{\text{Фоторезистор}}$ – фоторезисторын эсэргүүцэл

Зураг 3.3.2 –д харуулсан хэлхээнд фоторезисторын эсэргүүцлийн хэмжээ орчны гэрлийн нөлөөгөөр өөрчлөгдвөл дээрх томъёоны ёсоор хүчдэлийн хэмжээ $A0$ хувьсагчаар тодорхойлогдоно. Энэ хэлхээ нь фоторезисторын эсэргүүцлийн утга 0 Ом болох үед 10 КОм-ын резистороор хэлхээ шүүд битүүрч хэлхээгээр электрон гүйдэл гүйхээр тооцоолсон байна. Мөн орчны гэрлийн хэмжээнээс шалтгаалан $A0$ -ийн хүчдэл нь өөрчлөгдөнө. Өөрөөр хэлбэл, 0В-оос 5В хүртэл өөрчлөгдөж буй аналог дохиог МИКРО ЛИОН-АЛСЫН УДИРДЛАГЫН төхөөрөмж нь ОРОЛТ (AI) аналог оролтоор тодорхойлж болно. Аналог дохиог тоон дохио уруу хувиргах функцын хамаарлыг Зураг 3.3.3 зургаас харж болно. Иймд Аналог Оролтын утга илэрхийлэх тоон утгыг МИКРО ЛИОН-АЛСЫН УДИРДЛАГЫН хавтангийн ОРОЛТ (AI) хөлөнд холбож хүчдэлийн өөрчлөлтөөр ЛЕД гэрлийг асаах гэрлийн эрчмийг удирдах боломжтой. Хэрэв ОРОЛТ (AI) хөлөнд 2.5В хүчдэл өгвөл Аналог Оролтын блокоор дамжуулан 128 тоон утгыг хувирган авч ЛЕД гэрлийг 50% гэрэлтэхээр асааж болно.



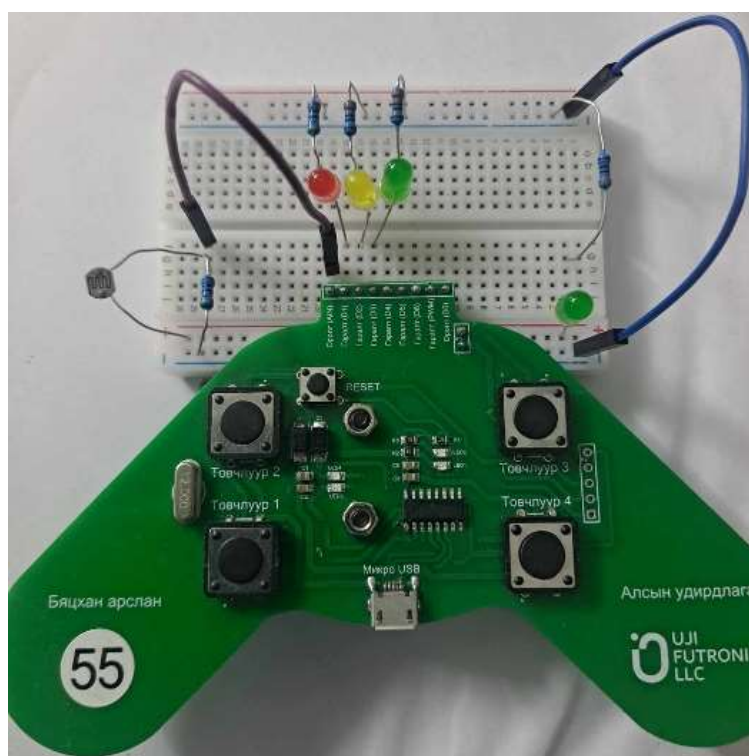
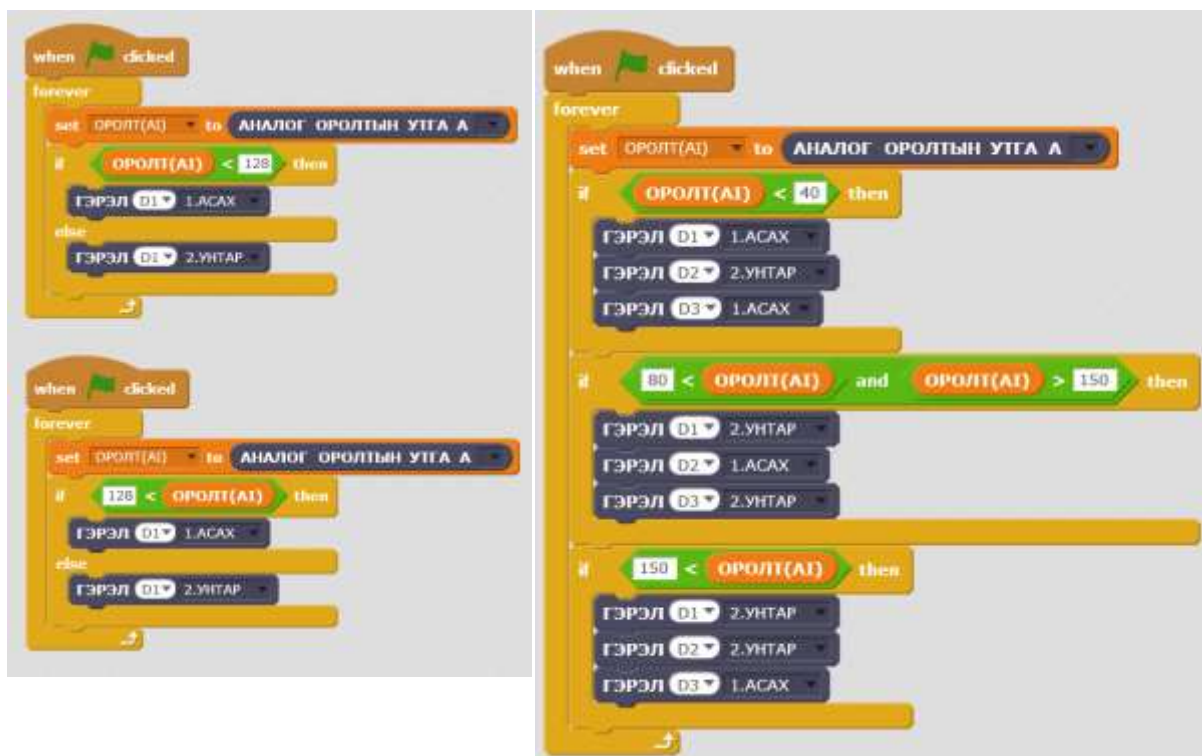
Зураг 3.3.3 Аналог - тоон дохионы хувиргалтын блок схем

Фоторезистор болон 10кОм-ын резисторийг зурагт өгсөн схемийн дагуу туршилтын хавтанд угсарч МИКРО ЛИОН-АЛСЫН УДИРДЛАГЫН хавтантай холбож үзье.



Зураг 3.3.4 Орчны гэрэл мэдрэх аналог оролтын хэлхээ

- ❖ Орчны гэрлийн өөрчлөлтөөс хамааран Улаан , Шар, Ногоон өнгийн гэрлийг ээлжлэн асаах програмын кодыг бичээрэй.



3.4 хичээл

“Гацуурхан” дууг

баззераар тоглуулъя

Энэ хичээлийн зорилго нь баззер ашиглан янз бүрийн дуу гаргах юм. Хэрэв бүх зүйл амжилттай болвол дохионы дуу, утасны хонхны дуу, До Ре Ми Фа Соль Ля Си долоон өнгө, “Гацуурхан” дууг тоглуулж үзээрэй. Дуртай дуугаа тоглуулаарай.

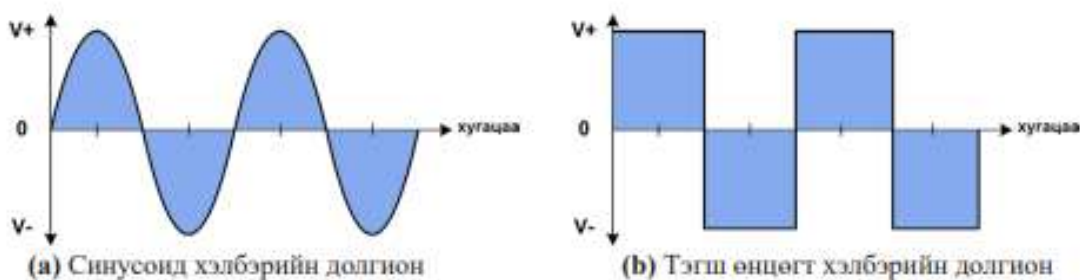
Битлзийн “Let it Be” байж болох үү?

Энэ удаагийн хичээлд хэрэгтэй элементүүдийн жагсаалт

Д/д	Элементийн нэр	Стандарт	Тоо	Бусад
1	Лед гэрэл	Улаан/ Шар/ Ногоон	6	0.5 см-ын диаметртай
2	Эсэргүүцэл	330 Ом	6	1/4 ваттын чадалынх
	Эсэргүүцэл	1 КОм	1	1/4 ваттын чадалынх
3	Баззер	GEC-13C	1	Жижиг
5	Транзистор	MPS222A	1	NPN

❖ Дуу чимээ

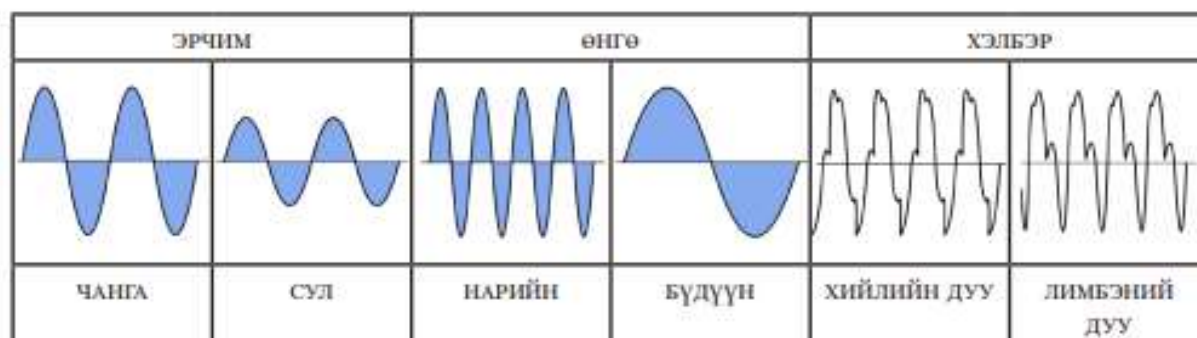
Дуу нь агаарын чичиргээ чихний хэнгэрэгт даралт үүсгэх замаар мэдрэгддэг бөгөөд ихэвчлэн төрөл бүрийн синусоид долгион байдаг. Электрон хэлхээгээр дуу үүсгэхдээ үелсэн тоон долгионы хэлбэрээр ӨНДӨР, НАМ утгуудыг ээлжлэн гаргаж, тэгш өнцөгт хэлбэрийн долгион үүсгэж болно. Зураг 3.4.1 дүгээр зурагт синусоид, тэгш өнцөгт хэлбэртэй долгионыг харуулсан байна.



Зураг 3.4.1 Дууны гурван параметр

Дууг ялгах гурван параметр бол эрчим, өнгө, хэлбэр юм. Дууны эрчмийг децибел (dB) нэгжээр илэрхийлдэг бөгөөд долгионы далайц их байх тусам дуу чимээ чангарах болно. Дууны өнгийг давтамжаар илэрхийлэх ба давтамж өндөр байх тусам дуу чимээний өнгө

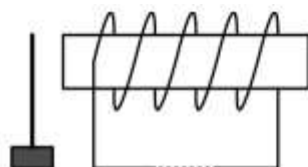
нарийсдаг. Эцэст нь дууны хэлбэрийг долгионы хэлбэрээр илэрхийлэх бөгөөд дуу үүсгэсэн эх үүсвэрээс хамааран дууны хэлбэр өөр байна. 3.4.2 дугаар зурагт дууны гурван параметрийг харуулав.



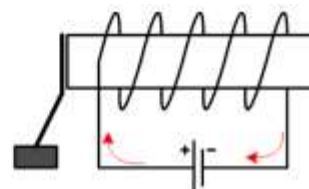
Зураг 3.4.2 Дууны гурван параметр

❖ Дуут дохио гаргах

Дуут дохио гаргадаг төхөөрөмжийг чанга яригч эсвэл баззер гэж нэрлэдэг. Баззерт хоёр утас холбосон байдаг. Хүчдэл (5В гэх мэт) өгөхөд шууд дуугардаг баззерийг идэвхтэй гэж нэрлэдэг. Хүчдэлийг нь ӨНДӨР - НАМ - ӨНДӨР - НАМ гэх мэтээр тодорхой хугацаанд дахин давтан өөрчлөхөд дуугардаг баззерийг идэвхгүй баззер гэнэ. Программын аргаар баззераар янз бүрийн дуу гаргаж болно. Зураг 3.4.3 дугаар зурагт идэвхгүй баззерийн гадаад хэлбэрийг харуулсан байна.



(a) гүйдэл гүйхээс өмнө



(b) гүйдэл гүйлгэхэд

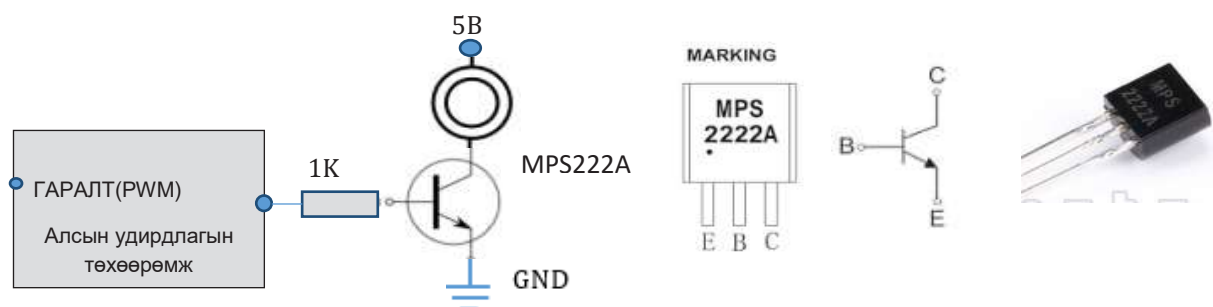
Зураг 3.4.3 Идэвхтэй баззер

Зураг 3.4.4 Баззерын ажиллах

Баззерийн дотоод бүтэц нь Зураг 3.4.4 дүгээр зурагт харуулсантай ижил байна. Баззер нь төмөр зүрхэвчид ороосон ороомог ба төмөр хавтангаас (a) бүтэх бөгөөд ороомгоор гүйдэл гүйлгэхэд төмөр зүрхэвч нь N-S туйлтай соронзон болж хувирдаг. Энэ үед соронзон зүрхэвчийн зүүн талд байх төмөр хавтан соронзонд татагдан цохино (b). Энэ төлөвт гүйдэл гүйхээ боливол зүрхэвч соронзон байхаа больж, төмөр хавтанг татах хүч сарниж, бэхлэгдсэн төмөр хавтан эгцэрч дахин (a) байрлалд орно. Хэрэв энэ үйлдлийг секундэд хэдэн арваас хэдэн мянган удаа давтал тухайн давтамжид харгалзах төмөр хавтангийн цохих дуу авиа үүснэ. (Тайлбар: хүний чих ойролцоогоор 20Гц-20000Гц давтамжтай дууг сонсох чадвартай.)

5.1.3 Пьезо баззер

Өмнө дурдсан цахилгаан соронзонгийн оронд кристал осциллятор ашигласан пьезо баззер байдаг. Пьезо баззер нь кристал осцилляторт тогтмол гүйдэл гүйлгэж, осцилляторын хавтан сунаж, агшсанаар агаарыг чичрүүлдэг зарчмаар ажилладаг. Цахилгаан соронзон ашиглан дуугаргахад индукцийн цахилгаан хөдөлгөгч хүчнээс үүсэх сөрөг нөлөөг багасгах шаардлагатай байдаг бол пьезо баззер нь ингэх шаардлагагүй давуу талтай учир өргөн хэрэглэгддэг. 3.4.5 дугаар зурагт Пьезо баззер ашигласан хэлхээний холболт харуулсан байна. Баззерийн нэг хөлийг транзисторын коллекторт нөгөө хөлийг VCC буюу 5V ийн тэжээлийн үүсгүүрт холбоно. Транзисторын эмиттерийг GND газарт холбоно. Транзисторын базыг 1кОмын эсэргүүцлээр дамжуулан МИКРО ЛИОН-АЛСЫН УДИРДЛАГЫН хавтангийн Гаралт (PWM) хөлөнд холбоод тухайн гаралтаас 1-0-1-0 утгын дарааллыг тодорхой давтамжтай гаргахаар програмчилвал дуу авиа үүсгэж чадна.



Зураг 3.4.5 Пьезо баззер ашигласан хэлхээний холболт

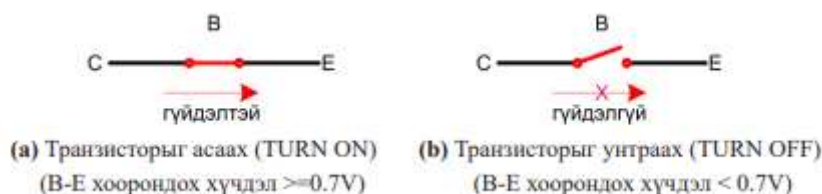
Транзистор л гарч ирэхээр ухаан санаа нь балартаад, “Ёох...” хэмээн санаа алддаг хүмүүс нэлээн их байж таарна. Гэхдээ энэ удаад санаа амар байж болно. Тоон хэлхээний үед транзистор хэрэглэх тохиолдол нь нэлээн хязгаарлагдмал байдаг учраас багахан анхаарал хандуулахад амархан ойлгож чадна. Транзистор нь NPN болон PNP төрөлтэй бөгөөд доорх 3.4.6 дугаар зураг шиг тэмдэглэгээгээр танигдана.



Зураг 3.4.6 Транзисторын тэмдэглэгээ

В нь бааз, С нь коллектор, Е нь эмиттер бөгөөд NPN ба PNP төрөл нь В,С,Е болон сумны чиглэл гэх мэт ялгаатай учраас үүнийг сайн шалгах хэрэгтэй. Ихэнхдээ NPN транзисторийг тоон хэлхээнд хэрэглэдэг учраас ажиллах зарчмыг нь хялбараар тайлбарлая.

- ❖ В-Е /Base-Emitter/ хөлний хооронд 0.7V-оос дээш зөв чиглэл /сүмны чиглэлийн дагуу гүйдэл гүйхээр/-ээр хүчдэл өгвөл транзистор нь нээгдэж (TURN ON), С-Е /Collector-Emitter/ -ийн хооронд сүмны чиглэлийн дагуу гүйдэл урсана. Үүнийг С-Е хоорондоо биечлэн холбогдсон (SHORT) хэмээн үзнэ.
- ❖ В-Е /Base-Emitter/ хөлний хоорондох хүчдэл 0.7V-оос бага байвал транзистор хаагдаж (TURN OFF), энэ үед С-Е /Controller-Emitter/-ийн хооронд гүйдэл урсахгүй ба үүнийг хоорондоо салсан (OPEN) гэж үзнэ.
- ❖ Turn on болсон тохиолдолд В-Е чиглэлээр ойролцоогоор 10 микр Ампер гүйдэл урсахад С-Е чиглэлээр түүнээс 20-300 дахин их, хэдэн арван миллиАмпераас хэдэн зуун миллиАмпер орчим гүйдэл урсана. Энэ нь транзисторийн хамгийн суурь шинж болох гүйдэл өсгөдөг чанар юм. Тэгээд энэ хэмжээний гүйдлийг хангалттай тэсэж чадахуйцаар транзистор нь бүтээгдсэн байдаг. Үүнийг илүү энгийнээр тайлбарлах юм бол /3.5 дугаар зураг/, нэг үгээр транзистор нь баазад HIGH(+5V) утга өгөхөд С-Е холбогдож (SHORT), хэлхээг битүүрүүлдэг, баазад LOW-ыг өгвөл С-Е салж (OPEN) хэлхээг тасалдаг удирдлагатай түлхүүр хэмээн ойлгож болно.

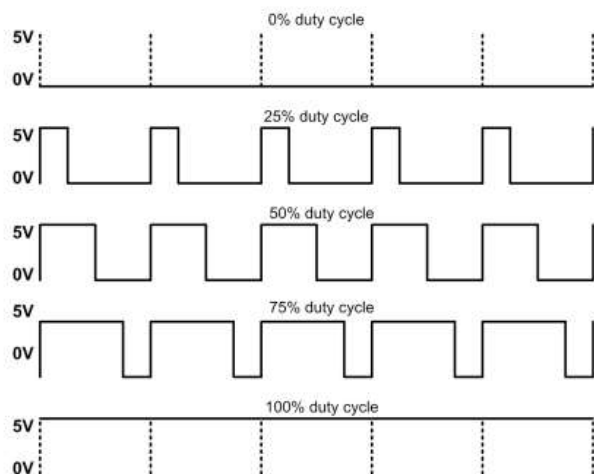


Зураг 3.4.7 Транзисторын ажиллагааны энгийн тайлбар

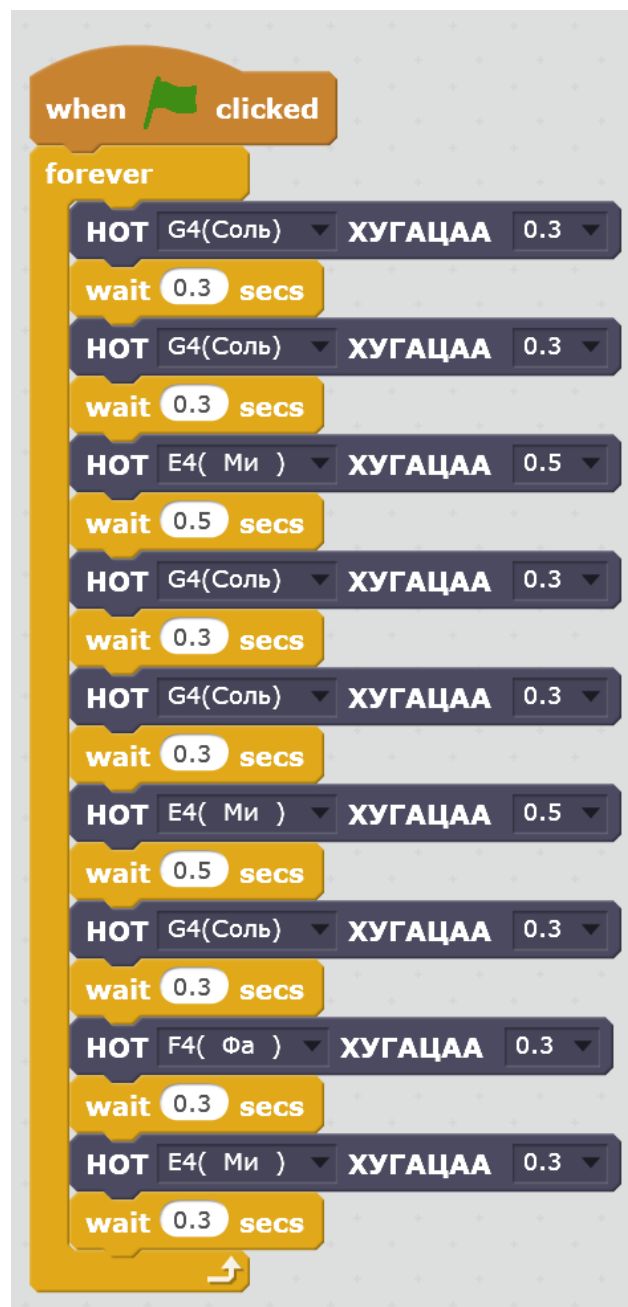
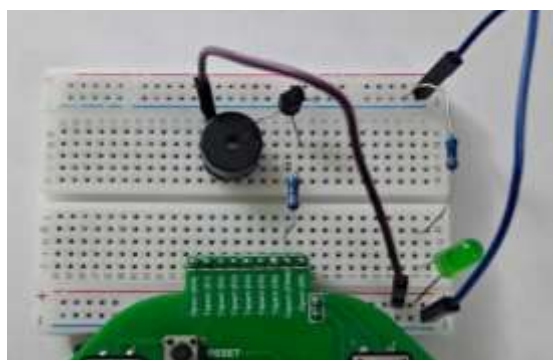
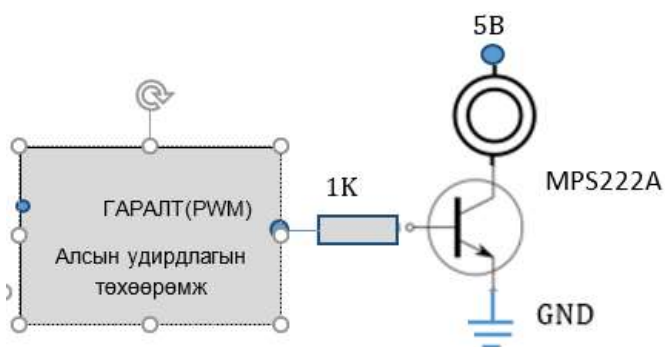
❖ Дуут дохионы хэлхээ загварчлах үндэс

Дуут дохионы хэлхээ зохион бүтээхэд хамгийн чухал зүйл нь дуу үүсгэх ӨНДӨР - НАМ утга гаргах портын тохиргоо юм. МИКРО ЛИОН-АЛСЫН УДИРДЛАГЫН хавтангийн ГАРАЛТ (PWM) ыг сонгосноор импульсийн өргөний модуляци (PWM) функцийг хэрэгжүүлдэг ГАРАЛТ (PWM) сонгох нь дээр. PWM нь 3.4.8 дугаар зурагт харуулсан шиг дохионы үеийг (duty cycle - импульсийн уртыг үед нь харьцуулсан харьцаа) тохируулах боломжтой функц юм. Үүнийг Скратч програмчлалын талбарт НОТ ТОГЛУУЛАХ болон ХӨГЖИМ ТОГЛУУЛАХ гэсэн блокоор хэрэгжүүлэх боломжтой тул хялбархан ашиглаж болно.





Зураг 3.4.8 PWM дохионы duty cycle



❖ Үр дүнг шалгах

Хэлхээг угсарч бэлэн болгосны дараа программын кодыг бичиж оруулаад программын ажиллагааг дахин нэг хянаарай. Гацуурхан дуу тоглуулах програмын кодыг гүйцээж бичээрэй.

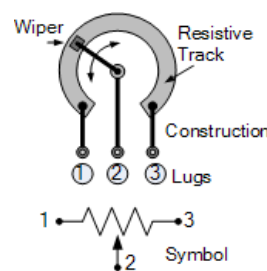
3.5 ХИЧЭЭЛ

Хувьсах эсэргүүцлийн хэрэглээ

МИКРО ЛИОН-АЛСЫН УДИРДЛАГЫН хавтангийн ОРОЛТ (AI) аналог оролтонд эсэргүүцлийн хэмжээг нь хувьсан өөрчлөх боломжтой потенциометр(*variable resister*), аналог гаралтанд ЛЕД холбон ашиглацгаая. Зураг 3.5.1-т потенциометрын харагдах байдал, Зураг 3.5.2 -т түүний бүтцийг харуулсан байна. Потенциометрийн нийт эсэргүүцэл нь 1 ба 3 дахь хөлүүдийн хооронд байна. Харин потенциометрын эргэгч голны байршлаас шалтгаалан 1 ба 2-р хөл болон 2 ба 3-р хөлүүдийн хоорондох нийт эсэргүүцлийн хэмжээг хуваан өөрчилж болно. Өөрөөр хэлбэл, потенциометрын нийт эсэргүүцлийн хэмжээ нь 1 ба 2, 2 ба 3-р хөлүүдийн хоорондох эсэргүүцлүүдийн нийлбэрээр тодорхойлогдоно.



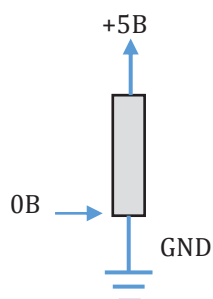
Зураг 3.5.1 Потенциометрийн харагдах байдал



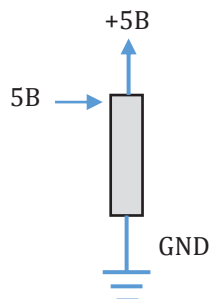
Зураг 3.5.2 Потенциометрий бүтэц

Потенциометрын эргэгч голны байршлаас шалтгаалан гаралтын хүчдэл нь Зураг 9.3–т үзүүлсэнчлэн өөрчлөгдөх болно.

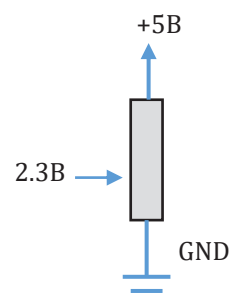
Эргэгч голыг цагийн зүүний эсрэг эргүүлсэн байршил



Эргэгч голыг цагийн зүүний дугуу эргүүлсэн байршил



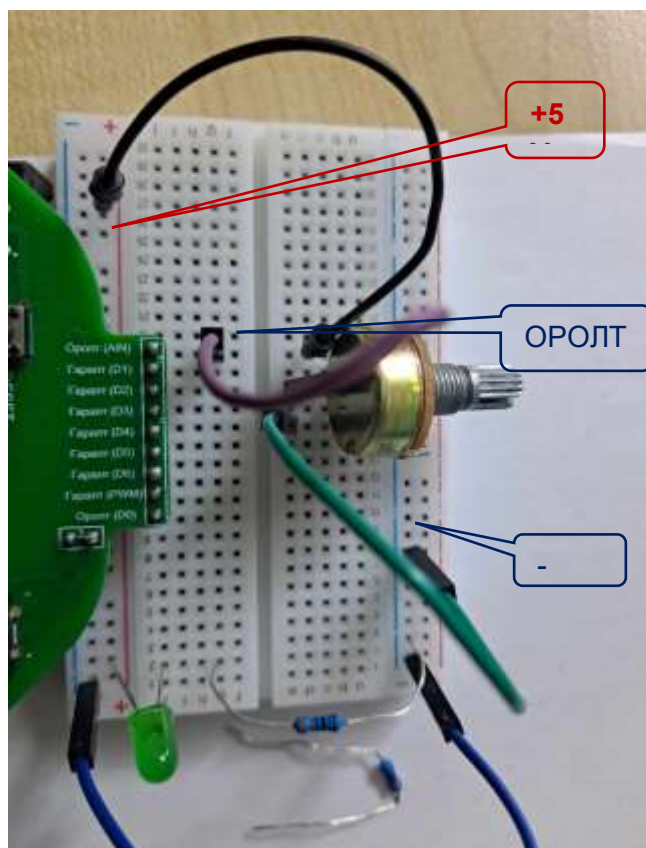
Эргэгч голыг дурын байрлалд эргүүлсэн байршил



Зураг 3.5.3 Эргэгч голны байршлаас шалтгаалсан хүчдэлийн өөрчлөлт

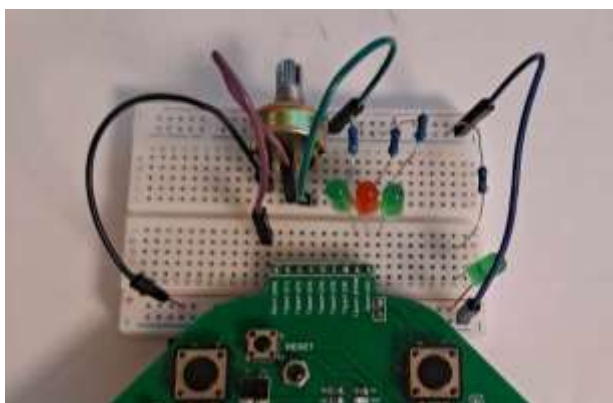
❖ **Аналог оролтын утгыг тоон өгөгдөл болгон хувиргах**

Зураг 3.5.4 –т үзүүлсэн потенциометр бүхий хэлхээг угсарцгаая. Потенциометрын захын нэг хөлийг МИКРО ЛИОН-АЛСЫН УДИРДЛАГЫН хавтангийн GND–д, нөгөө хөлийг 5В-д холбоно. Харин голын хөлийг МИКРО ЛИОН-АЛСЫН УДИРДЛАГЫН хавтангийн хавтангийн ОРОЛТ (AI) хөлөнд холбоно.



Зураг 3.5.4 Потенциометр ашигласан хэлхээ

Дараа нь МИКРО ЛИОН-АЛСЫН УДИРДЛАГЫН хавтан болон хэрэглэгчийн компьютерийг USB кабелаар холбож, Скратч програмчлалын талбар программын кодыг бичнэ.



- ❖ Хувьсах эсэргүүцлийн өөрчлөлтөөр ЛЕД гэрлэн эффект үзүүлэх програмын кодыг бичиггээе.

