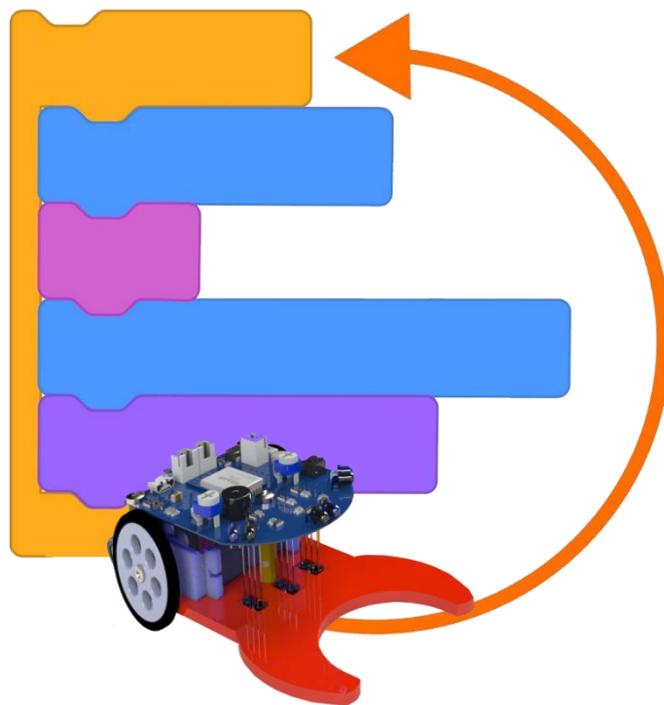


**Гуравдугаар хэсэг:**  
**Давталт ашиглаж сурцгаая**  
**(Loop)**



### 3.1 ДАВТАЛТ АШИГЛАЖ СУРЦГААЯ

Бид МИКРО ЛИОН роботыг ашиглан олон янзын хөдөлгөөнийг хийж болно. Гол нь ямар дараалалтайгаар үйлдэл гүйцэтгэхийг маш тодорхой зааж өгөх хэрэгтэй. Яагаад гэвэл, СКРАТЧ програмын орчинд холбосон блокууд нь хамгийн дээд талд өгсөн блокоос эхлэн ажилладаг. Мөн хамгийн сүүлд бичсэн блокийн үйлдлийг гүйцэтгэснээр програмын ажиллагаа дуусдаг.

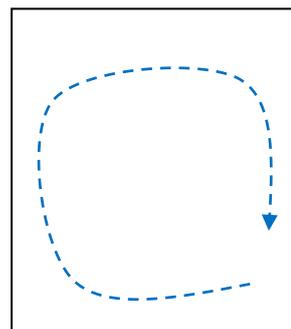


#### **Үүнийг мартаж болохгүй шүү!**

*СКРАТЧ програмын орчинд МИКРО ЛИОН роботын програмыг хөгжүүлэхдээ роботыг ямар дарааллаар хэрхэн удирдахыг зөв тодорхойлж өгөөрэй. Учир нь СКРАТЧ орчны блок бүр өөрийн гэсэн үүрэгтэй бөгөөд блокуудыг холбосон дэс дарааллын дагуу дээрээсээ эхлэн ажиллана. Мөн МИКРО ЛИОН роботын блок бүр тухайн эгшинд нэг л удаа ажилладаг гэдгийг мартуузай.*

**Дасгал 3.1.1.** МИКРО ЛИОН роботыг квадрат дүрс бүхий замчлалаар явуулаарай.

Зурагт өгсөн замчлалын дагуу МИКРО ЛИОН роботыг квадрат дүрсээр явуулах програмыг СКРАТЧ програмчлалын орчинд бичицгээе.



*СКРАТЧ програмыг МИКРО ЛИОН роботтой дараах дарааллын дагуу холбож ажиллуулахаа мартуузай!*

**Алхам 1:** СКРАТЧ програмд “MicroLion.s2e” өргөтгөлтэй файлыг нэмж оруулах.

**Алхам 2:** СКРАТЧ програмын орчинд програмыг бичих.

**Алхам 3:** Хэрэглэгчийн компьютер дээр “MicroLion” нэртэй холбогч аппликейшн програмыг ажиллуулах.

**Алхам 4:** Хэрэглэгчийн компьютертой Алсын удирдлагын төхөөрөмжийг холбох

**Алхам 5:** “МИКРО ЛИОН” роботын удирдлагын төхөөрөмжийг асаах

**Асуулт 3.1.1.** Зурагт өгсөн програмд *Start* блокийг тоолохгүйгээр нийт хэдэн ширхэг блок ашигласан байна вэ?

**Асуулт 3.1.2.** Блок бүрийн үүргийг тодорхойлж, роботыг ажиллагааг тайлбарлан бичнэ үү?

Жишээлбэл: Блок 1 нь M1, M2 моторыг 80 гэсэн хурдаар урагш чиглэлд эргүүлсэнээр робот эгц урагшаа явна, Блок 2-т хугацааг 1 гэж өгсөн тул робот 1 секундйн хугацаанд урагш явах үйлдлийг гүйцэтгэнэ.

---

---

---

---

---

---

---

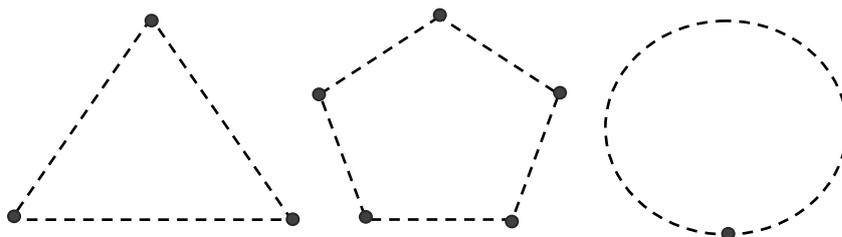
---

---

---

---

**Даалгавар 3.1.1.** МИКРО ЛИОН роботыг доорх зурагт өгсөн замчлалын дагуу явуул.



**Дасгал 3.1.2.** Үйлдлийг давтах блок ашиглан ашиглан роботыг квадрат дүрсээр явуулцгаая.

Бид МИКРО ЛИОН роботыг квадрат дүрсээр явуулахын тулд дараах алхмуудыг хийгээрэй. Үүнд:

1. Роботын M1 болон M2 моторуудыг ижил чиглэлд эргүүлснээр робот нь өгөгдсөн хугацааны туршид чигээрээ явах.
2. Роботын M1 болон M2 моторуудыг эсрэг чиглэлд эргүүлснээр робот нь өгөгдсөн хугацааны туршид тэнхлэг дээрээ эргэх үйлдлийг гүйцэтгэх
3. Анхны үйлдлийг дахин давтан гүйцэтгэх.

Дээрх үйлдлүүд нь програмын кодоод Урагшаа явах →Эргэх→ Урагшаа явах →Эргэх → Урагшаа явах →Эргэх→ Урагшаа явах →Эргэх гэсэн дарааллаар ажиллана.

Давтах үйлдэл бол компьютерийн хамгийн сайн хийж чадах үйлдлийн нэг юм. Нэг хийсэн үйлдлийг олон дахин давтаж хийх нь хүнд бол уйтгартай байдаг. Харин роботод бол уйтгартай биш.

МИКРО ЛИОН роботоор нэгэн ижил үйлдлийг 100 удаа давтан хийлгэнэ гээд төсөөлье.

Үүний тулд тухайн үйлдэл хийх блокийг 100 удаа бичих хэрэгтэй юу?

Үүнийг бичихэд чамд уйтгартай байх уу?

Чи энэ програмыг бичиж байхдаа алдаагүй бичиж чадна гэж бодож байна уу?

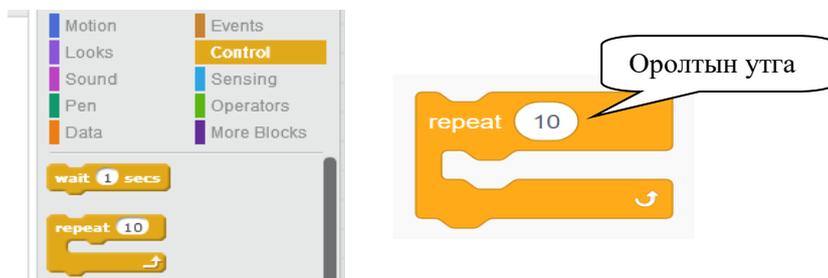
Компьютерийн програмын хувьд нэг үйлдлийг олон удаа гүйцэтгэхэд програмын давтах командыг ашиглах нь хялбар, илүү үр ашигтай байдаг.



### Тодорхойлолт

*Давталт гэдэг нь компьютерийн програмд нэг ижил үйлдлийг олон удаа хийхийг хэлдэг тусгай командыг хэсэг юм. Давталтууд нь програмын ажиллагааг удирддаг учраас удирдлагын төрөлд тооцогдоно.*

СКРАТЧ програмд давталтын нэг хэлбэр болох **repeat** блокыг **Control** цэсээс сонгон ашигладаг.



Давталтыг дотор нь **тодорхой** болон **тодорхойгүй давталт** гэж 2 ангилдаг бөгөөд тэдгээрийг **repeat** блокоор гүйцэтгэдэг.



### Тодорхойлолт

***Тодорхой давталт** гэдэг тухайн блокийн хийх үйлдлийн тоог оролтын утгаар зааж өгдөг команд юм. СКРАТЧ програмын орчинд **repeat** блок нь оролтын утгад өгөгдсөн тоогоор давтах үйлдлийг гүйцэтгэнэ.*

**Repeat** блок дотор үйлдэл гүйцэтгэх блокийг байрлуулснаар блокод өгсөн оролтын тоогоор тухайн үйлдлийг давтан хийнэ.

**Repeat давталт**-ыг ашиглан МИКРО ЛИОН роботыг квадрат дүрсээр явуулъя. Үүнийг бид **Start** блокийн дараа 7 ширхэг блок ашиглаад хялбархан гүйцэтгэх болно.



**Асуулт 3.1.3.** МИКРО ЛИОН роботыг квадрат дүрсээр явуулахын тулд **Repeat давталт**-ын оролтын утгыг хэдээр сонгох байна вэ?

\_\_\_\_\_

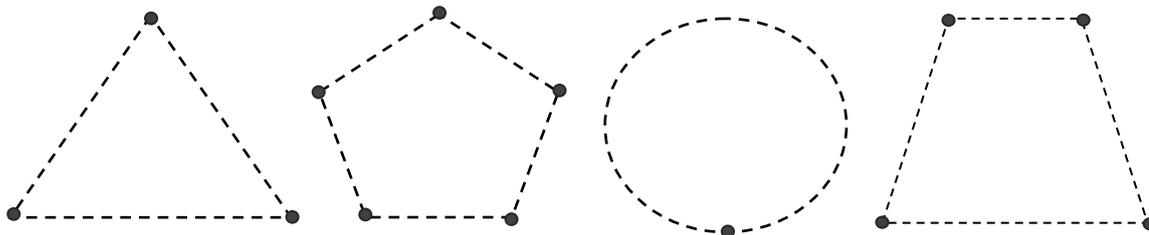
**Асуулт 3.1.4.** *Repeat давталт*-ын оролтын утгыг хэрхэн сонгодог вэ? МИКРО ЛИОН роботыг гурвалжин дүрсээр явуулах бол *Repeat давталт*-ын оролтын утга хэд байх вэ?

\_\_\_\_\_

**Асуулт 3.1.5.** МИКРО ЛИОН роботыг гурвалжин дүрсээр явуулахын тулд **Start** блокийг тоолохгүйгээр хамгийн багадаа нийт хэдэн блок хэрэглэгдэх вэ?

\_\_\_\_\_

**Даалгавар 3.1.2.** Програмын давталт ашиглан МИКРО ЛИОН роботыг доорх зурагт өгсөн дүрсүүдээр явуулах програмын хөгжүүлэлтийг хий.

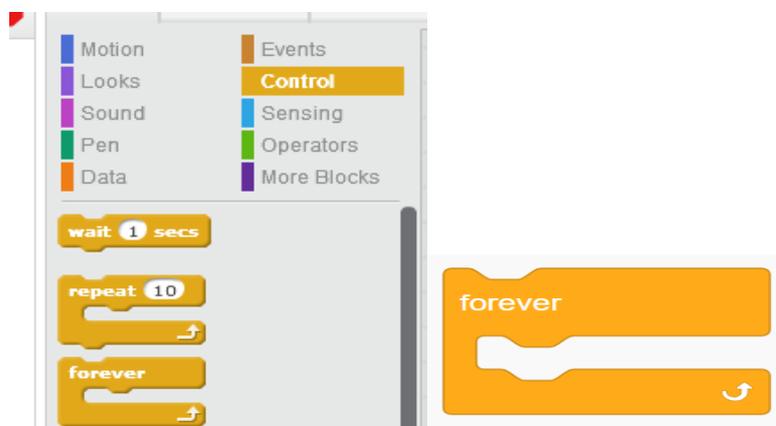


### 3.2.FOREVER ДАВТАЛТЫГ АШИГЛАЖ СУРЦГААЯ

Програмын давталт нь нэг үйлдлийг олон дахин бичих шаардлагагүйгээр програмын аргаар гүйцэтгэдэг команд билээ. Зарим зүйлийг олон удаа хийхийг хүсвэл тухайн командыг дахин дахин бичсэнээс давтах командыг ашиглавал илүү хялбар байх болно. Мөн, давталтыг ашигласнаар програмын хэмжээ бага болж улмаар компьютер илүү хурдан ажилладаг. Бид *тодорхой давталт*-ыг ашиглах үед эхлээд “Энэ үйлдлийг хэдэн удаа гүйцэтгэх вэ?” гэсэн асуултад хариулах шаардлагатай болдог. *Жишээлбэл: Бид квадрат дүрсээр роботыг явуулахын тулд тухайн (урагшаа хэсэг яваад эргэх) үйлдлийг 4 удаа гүйцэтгэхээр тооцоолж, давталтын оролтын утгыг зааж өгсөн.*

Хэрэв чи тухайн үйлдлийг хэдэн удаа гүйцэтгэхээ мэдэхгүй байвал яах вэ?

Энэ тохиолдолд бид тодорхойгүй давталтыг ашиглаж болох бөгөөд СКРАТЧ програмчлалын орчинд *forever* блок нь *тодорхойгүй давталт*-ын үүргийг гүйцэтгэдэг. Түүнийг *Control* цэсээс сонгож хэрэглэнэ.





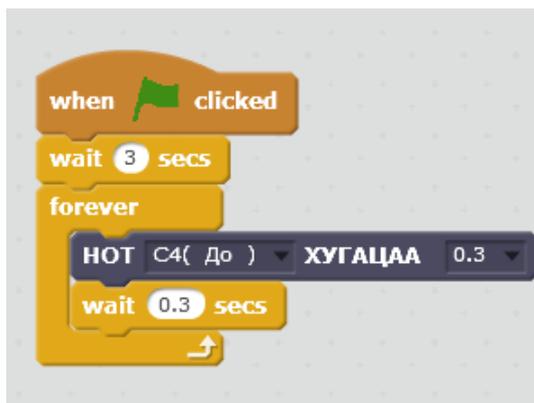
### Тодорхойлолт

**Тодорхойгүй давталт** гэдэг тухайн блокийн үйлдэл хийх тоо болон хугацааг урьдчилан өгөөгүй командыг хэлнэ. Тиймээс, СКРАТЧ програмчлалын орчинд **forever** блок нь тодорхойгүй давталтын үүргийг гүйцэтгэдэг.

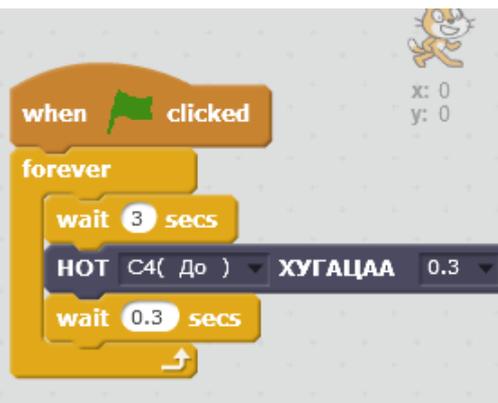
СКРАТЧ програмчлалын орчинд **forever** блок нь **repeat** давталттай адилхан боловч оролтын утга байхгүй тул зогсолтгүйгээр ажиллах болно!!!

Дараах хоёр дасгал 3.2.1 өгөгдсөн 2 програмыг сайтар ажиглаад доорх асуултуудад хариулаарай.

Дасгал 3.2.1.А



Дасгал 3.2.1.Б



**Асуулт 3.2.1.** Дээрх програмуудыг ашиглан дуут дохиог хэдэн удаа дуугаргах вэ?

\_\_\_\_\_

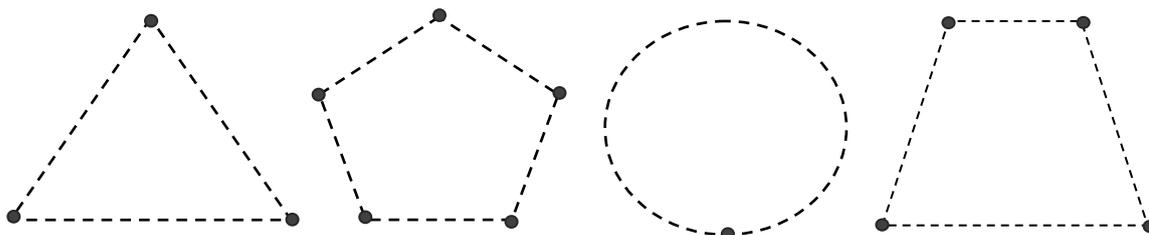
**Асуулт 3.2.2.** Гурван секунд бүрд дуут дохиог дуугаргах програм аль нь вэ?

\_\_\_\_\_

**Асуулт 3.2.3.** Хэрэв **forever** давталтын дараа МИКРО ЛИОН роботын удирдлагын блокуудыг нэмж өгвөл юу болно гэж бодож байна вэ? Яагаад?

\_\_\_\_\_

**Даалгавар 3.2.1.** Програмын **forever** давталт ашиглан МИКРО ЛИОН роботыг доорх зурагт өгсөн дүрсүүдээр явуулах програмын хөгжүүлэлтийг хий.





### 3.3 БЛОКИЙН БАГЦ ГЭЖ ЮУ ВЭ?

Програм бичихэд дэс дараалал болон давталт гэсэн ойлголтыг ямар чухал болохыг өнгөрсөн хичээлүүдээр бид мэдэж авцгаасан.

СКРАТЧ орчинд МИКРО ЛИОН роботыг удирдах блок бүр нь өөрийн гэсэн үүрэгтэй бөгөөд програм дахь блокуудыг холбосон дэс дарааллын дагуу дээрээс нь эхлэн ажиллуулдаг.

Командуудыг олон удаа давтан бичихгүйгээр програмыг хялбар болгохын тулд давталтуудыг ашигладаг. Мөн заримдаа програмд тухайн давталтыг хэд хэдэн удаа ашиглах шаардлага гардаг. Жишээлбэл, дараах дарааллын дагуу гэрлэн эффектийг асаах програмыг бичиж болно.

1.	Улаан гэрлийг 1 секундийн давтамжтайгаар 5 удаа анивчуулах
2.	Ногоон гэрлийг 0,2 секундийн давтамжтайгаар 10 удаа анивчуулах
3.	Улаан гэрлийг 1 секундийн давтамжтайгаар 5 удаа анивчуулах
4.	Ногоон гэрлийг 0,2 секундийн давтамжтайгаар 10 удаа анивчуулах
5.	Улаан гэрлийг 1 секундийн давтамжтайгаар 5 удаа анивчуулах
6.	Ногоон гэрлийг 0,2 секундийн давтамжтайгаар 10 удаа анивчуулах



#### Тодорхойлолт

СКРАТЧ програмд заримдаа тодорхой нэг үйлдэл гүйцэтгэхээр нэгтгэсэн хэсэг блокуудыг нэгэн багц болгож ашигладаг бөгөөд түүнийг **блокийн багц** (block stack) гэж нэрлэдэг. Та давталт ашигласан үйлдлийг програмын өөр хэсэгт дахин ашиглах шаардлага гарах үед **блокийн багцыг** ашиглаж болно.

**Дасгал 3.3.1.** Блокын багцыг ашиглан Улаан гэрлийг 1 секундийн давтамжтайгаар 5 удаа, Ногоон гэрлийг 0,2 секундийн давтамжтайгаар 10 удаа анивчуулаарай.

Дээрх хүснэгтэнд өгснөөр гэрлийг асааж, унтраах үйлдлийг хэсэг хугацааны дараа эсвэл өөр нэгэн програмын хэсэгт дахин ашиглах шаардлага гарах үед шууд **блокийн багцыг** ашиглаж болно.



Блокийн багц 1: Улаан гэрлийг 1 секундийн давтамжтайгаар 5 удаа анивчуулах

Блокийн багц 2: Ногоон гэрлийг 0,2 секундийн давтамжтайгаар 10 удаа анивчуулах



### Энэ юу вэ?

Бид гар утасныхаа сэрүүлгийг тавихдаа өглөөний 7:00 цагт дуут дохиог хэд хэдэн удаа дуугарсны дараа унтрахаар тохируулдаг. Жишээ нь, дуут дохио дуугарснаас 10 минутын дараа дахин дуугарахаар тохируулж болно. Мөн энэ үйлдлийг амралтын өдрөөс бусад өдрүүдэд хийлгэхээр тохируулж болно. Тэгвэл энэ нь бидний амьдралдаа хэрэглэж байгаа давталтын **блокийн багцын жишээ юм.**

СКРАТЧ програмчлалын орчинд тухайн **блокийн багц** дээр заагчийг аваачин хулганы баруун товчлуурыг дарх үед **duplicate** гэсэн бичвэр бүхий сонголт гарч ирнэ. Тус сонголтыг хийснээр энэхүү **блокийн багц** нь дахин хувилдаг. Ингэснээр, өөрийн сонгосон хэсэгт **блокийн багцыг** байрлуулан дахин ашиглах боломжтой болно.

Олон давталтууд ашигласан програмуудыг зохиохдоо програмыг ямар дарааллаар, аль үйлдлийг эхэлж хийхийг сайтар бодож тооцоолох хэрэгтэй. Энэ үед **блокийн багцыг** хэрэглэх шаардлагатай болно.

**Дасгал 3.3.2.** *duplicate* ийг бичвэрийг ашиглан блокийг багцыг хуулах үйлдлийг гүйцэтгээрэй



### Үүнийг мартаж болохгүй шүү!

СКРАТЧ програмчлалын орчинд МИКРО ЛИОН роботын програмыг бичихдээ хамгийн дээд талын блокоос эхлэн блокийн дарааллын дагуу үйлдлүүдийг хийдэг гэдгийг мартаж болохгүй шүү! Өөрөөр хэлбэл, нэг блокийн үйлдэл дуусаад дараагийн блокийн үйлдлийг гүйцэтгэнэ гэсэн үг юм. Хэрэв та олон давталт ашиглаж байгаа бол эхний давталт дуусаад дараагийн давталтын үйлдлийг хийнэ.

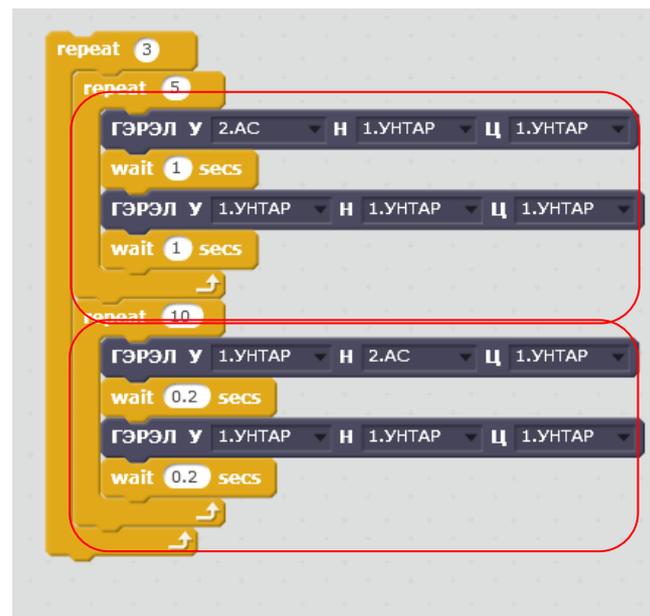
Дасгал 3.3.3. Хүснэгтэнд өгөгдсөн даалгаврыг дарааллын дагуу гүйцэтгээрэй.

1.	Улаан гэрлийг 1 секундийн давтамжтайгаар 5 удаа анивчуулах
2.	Ногоон гэрлийг 0,2 секундийн давтамжтайгаар 10 удаа анивчуулах
3.	Улаан гэрлийг 1 секундийн давтамжтайгаар 5 удаа анивчуулах
4.	Ногоон гэрлийг 0,2 секундийн давтамжтайгаар 10 удаа анивчуулах
5.	Улаан гэрлийг 1 секундийн давтамжтайгаар 5 удаа анивчуулах
6.	Ногоон гэрлийг 0,2 секундийн давтамжтайгаар 10 удаа анивчуулах

Дасгал 3.3.3.А.



Дасгал 3.3.3.Б.



Дасгал 3.3.3.А-д хүснэгтэнд өгөгдсөн даалгаврыг гүйцэтгэхдээ **блокийн багц тус бүрийг** дэс дараалан тавьж гүйцэтгэсэн байна.

Харин Дасгал 3.3.3.Б-д хүснэгтэнд өгөгдсөн даалгаврын 1,3,5 дугаар үйлдлүүд болон 2, 4,6 дугаар үйлдлүүд ижил байна. Иймд 1 болон 2 дугаар үйлдлийг гүйцэтгэх **блокийн багцуудыг** сонгож гурван удаа давтан гүйцэтгэсэн байна.

Иймд Програм 1 болон Програм 2 ын үр дүн ижил байна.

**Дасгал 3.3.4.** Дараах хоёр програмыг сайтар ажиглаад програм тус бүрийг ажиллагааг тодорхойлж, асуултад хариулаарай.

Програм 1



Програм 2



**Асуулт 3.3.1.** Програм 1-ийн үр дүнд улаан гэрэл хэдэн удаа асаж унтрах вэ?

---

**Асуулт 3.3.2.** Програм 1-ийн үр дүнд гэрэл анивчих болон дуут дохио дуугарах гэсэн хоёр үйлдлийн аль нь эхэлж дуусах вэ?

---

**Асуулт 3.3.3.** Програм 2-ын үр дүнд улаан гэрэл хэдэн удаа асаж унтрах вэ?

---

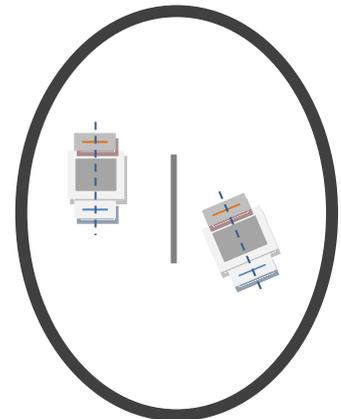
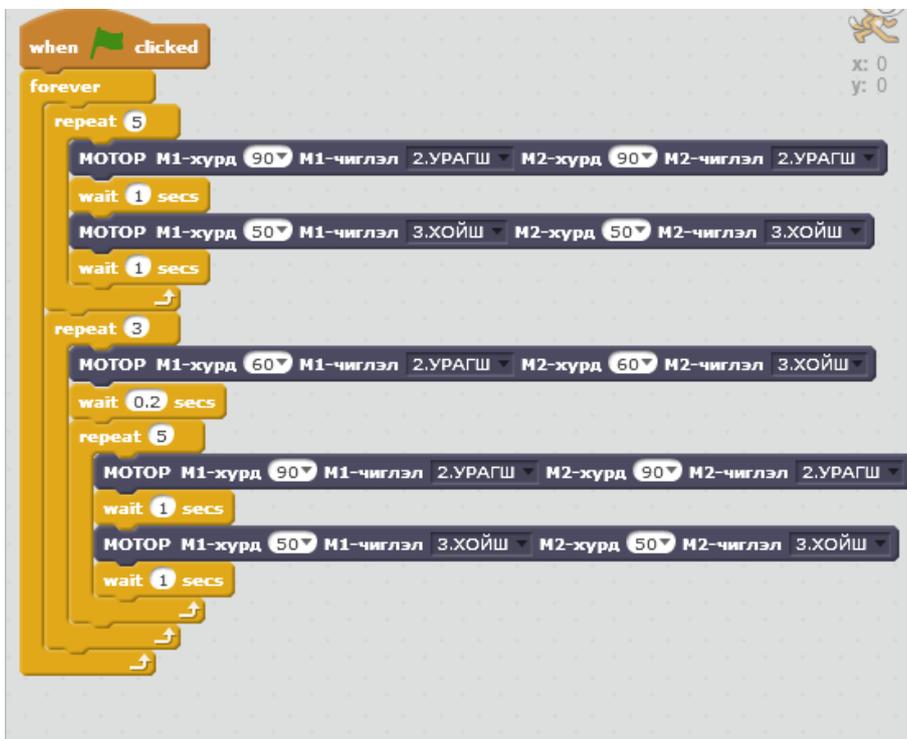
**Асуулт 3.3.4.** Програм 2-ын үр дүнд гэрэл анивчих болон дуут дохио дуугарах гэсэн хоёр үйлдлийн аль нь эхэлж дуусах вэ?

---

### Дасгал 3.3.4. РОБОТЫН БАРИЛДААН

#### Тэмцээний дүрэм:

- Өрсөлдөгч хоёр баг байна.
- Багууд шүүгчийн эхний дохиогоор МИКРО ЛИОН роботуудыг хүрээн дотор, голын зураасны хоёр талд зэрэг байрлуулна. (Роботыг ямарч байрлалд тавьж болно)
- Шүүгчийн хоёр дахь дохиогоор МИКРО ЛИОН роботуудыг ажиллуулна.
- Роботууд нь талбайн өргөн хар хүрээнээс гарахгүйгээр явах ёстой.
- 30 секундын хугацаанд роботууд хоорондоо шүргэлцэхгүй бол шүүгч роботын ажиллагааг зогсоож дахин эхлүүлнэ.
- Роботууд шүргэлцсэнээс хойш 10 секундын турш роботууд байрнаасаа хөдлөхгүй тохиолдолд шүүгч роботын ажиллагааг зогсоож дахин эхлүүлнэ.
- Эсрэг багийн роботыг тулхэж гаргасан баг хожино.
- Багууд нийтдээ 3 удаа тоглох бөгөөд энэ 3 тоглолтоос олон хожил авсан баг нь ялагч болно.



### 3.4 ҮНДСЭН ПРОГРАМ БОЛОН ДЭД ПРОГРАМ

Компьютерийн хэлнүүдийн **бүтэц, зохион байгуулалт** нь өөр өөр байдаг. Харин компьютерийн бүх хэлнүүдийн ажиллах зарчим нь нэг ижил **логик** дээр үндэслэдэг. Иймээс, компьютерийн бүх програмууд ижил төстэй байдлаар ажилладаг бөгөөд **дараалал** гэсэн програмчлалын үндсэн **логикийг** баримталдаг.

СКРАТЧ-д програмын логик урсгал нь хамгийн дээд талын блокоос эхлэн үйлдэл бүрийг нэг удаа гүйцэтгэх ба хамгийн доод талын блокоор үйлдлийг дуусгана. **Давталт**-ыг ашигласан програмууд нь мөн энэ дарааллыг баримталдаг. Тухайн давталт доторх үйлдлүүд нь дарааллын дагуу гүйцэтгэгдэх бөгөөд давталтын сүүлд хүрмэгц, давталтын дээд хэсэгт буцаж очоод, үйлдлийг дахин эхлүүлнэ. Хэдийгээр давталтын ажиллагаа нь үндсэн логигоос өөр мэт харагдах ч эдгээр програмууд нь **дээрээс-доошоо** гэсэн дарааллын логик урсгалыг дагасан хэвээр байна.



#### **Мартаж болохгүй шүү!**

*Логик гэдэг нь компьютерийн ажиллах процессыг ойлгомжтойгоор тодорхойлж өгөх арга юм. Өөрөөр хэлбэл, логик нь програмын ажиллах дарааллыг зааж өгдөг гэсэн үг юм.*

*Бүтэц, зохион байгуулалт гэдэг нь програмчлалын хэл хэрхэн ажиллах тухай тайлбар юм.*

#### **Үндсэн програм гэж юу вэ?**

Үндсэн програм гэдэг нь програмын эхлэх болон дуусах үйлдлийг тодорхойлох програмын гол хэсэг юм. СКРАТЧ орчинд үндсэн програм нь **when\_clicked** блокоос эхэлдэг бөгөөд энэ блок нь бусад блокуудтай холбогдон ажиллана.



СКРАТЧ програмчлалын орчин дахь МИКРО ЛИОН роботын үндсэн програмын ажиллагаа нь хамгийн дээд талын **when\_clicked** блокоос эхлээд, дарааллын дагуу дараагийн блокуудын үйлдлийг гүйцэтгэнэ. Өөрөөр хэлбэл, блокийн үйлдэл бүрийг сүүлийн блок хүртэл гүйцэтгэдэг гэсэн үг юм.

#### **Тасалдал гэж юу вэ?**

Өгсөн дэс дарааллын дагуу програм ажиллаж байх үед заримдаа програмын ажиллагааг түр зогсоох зайлшгүй шаардлага гардаг. Програмын үндсэн ажиллагааг ингэж түр зогсоох үйлдлийг **тасалдал** гэж нэрлэдэг.



#### **Тодорхойлолт**

*Тасалдал гэдэг нь үндсэн програмын ажиллагааг зогсоох програмын онцгой команд юм. Тасалдалыг ихэвчлэн програмын ажиллагааг түр зогсоож, дэд програмыг ажиллуулах зорилгоор ашигладаг. Дэд програм гэдэг нь үндсэн програмаас тусдаа үйлдэл гүйцэтгэх чадвар бүхий нэмэлт програмын хэсэг юм. Дэд програмын ажиллагааг үндсэн програмтай адилаар төсөөлж болно.*

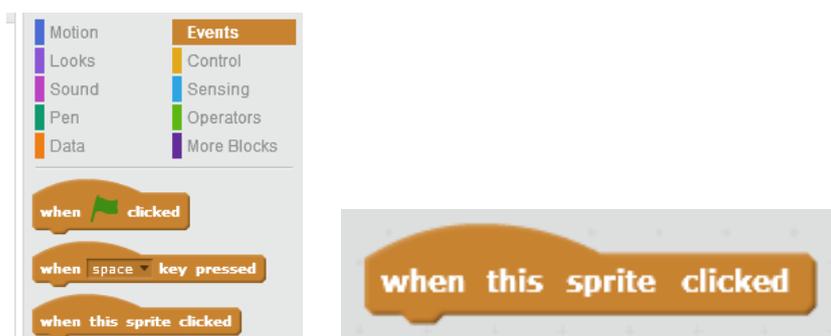
Тасалдал болон дэд програмыг ашиглахын өмнө үндсэн ба дэд програмын ялгааг сайтар ойлгох хэрэгтэй.



### Тодорхойлолт

Хичээл орж байхад хонх дуугарснаар бид түр завсарладаг. Энэ нь бодит амьдрал дээрх тасалдлын нэгэн хэлбэр юм. Учир нь бид хичээлдээ анхааран ямар хугацаа өнгөрснийг мартсан тул тухайн хичээлийг дуусгаад дараагийн хичээлд бэлтгэх сануулгыг хонх бидэнд өгч байна.

СКРАТЧ програмчлалын орчинд тасалдлыг хэрэгжүүлэх нэг хэлбэр бол *when\_this\_sprite\_clicked* товчлуур юм. Түүнийг **Event** цэсээс сонгон ашигладаг.



**Дасгал 3.4.1.** МИКРО ЛИОН удирдлагын төхөөрөмж нь 1 секундийн давталттайгаар анивчих гэрлэн эффектүүг хийнэ. Гэрлэн эффект ажиллах үед СКРАТЧ орчны *when\_this\_sprite\_clicked* товчлуурыг дарах үед дуут дохио дуугарах програмыг бич.

Үндсэн програмын ажиллагаа:

1. Улаан гэрлийг 1 секунд асаах
2. Улаан гэрлийг 1 секунд унтраах
3. Үйлдлийг дахин ажиллуулах

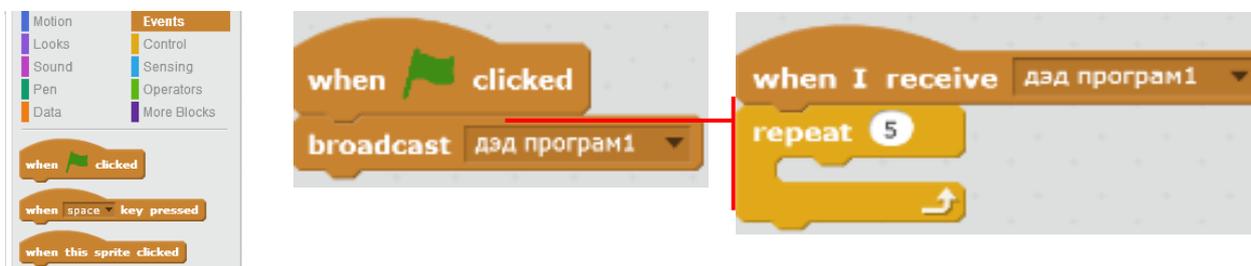
Тасалдлын програмын ажиллагаа:

1. Эхний дуут дохиог 0.8 секунд ажиллуулах
2. Дараагийн дуут дохиог 0.5 секунд ажиллуулах



## Дэд програм гэж юу вэ?

**Дэд програм** гэдэг нь үндсэн програмаас тусдаа үйлдэл гүйцэтгэх чадвар бүхий нэмэлт програмын хэсэг юм. **Дэд програм** үндсэн програм дотор програмын нэгэн хэсэг болон ажиллаж болно. Өөрөөр хэлбэл, үндсэн програмаас тухайн дэд програмын нэрийг дуудах үед програмын ажиллагаа дэд програмын хэсэгт шилжинэ. Програмын ажиллагаа нь дэд програм дахь блокуудын үйлдлийг дуусгаад үндсэн програм дээр буцаж очдог.



**Дасгал 3.4.2.** Дараах дарааллын дагуу гэрлэн эффектийг асаах програмыг дэд програм ашиглан бич.

1. Улаан гэрлийг 1 секундйн давтамжтайгаар 5 удаа анивчуулах
2. Ногоон гэрлийг 0.2 секундйн давтамжтайгаар 10 удаа анивчуулах
3. Улаан гэрлийг 1 секундйн давтамжтайгаар 5 удаа анивчуулах
4. Ногоон гэрлийг 0.2 секундйн давтамжтайгаар 10 удаа анивчуулах
5. Улаан гэрлийг 1 секундйн давтамжтайгаар 5 удаа анивчуулах
6. Ногоон гэрлийг 0,2 секундйн давтамжтайгаар 10 удаа анивчуулах

- Үндсэн програмын ажиллагаа:

1. Дэд програм 1 ыг ажиллуулах
2. Дэд програм 2 ыг ажиллуулах
3. Үйлдлийг 3 удаа давтан ажиллуулах

- Дэд програм 1-ын ажиллагаа:

1. Улаан гэрлийг 1 секунд асаах
2. Улаан гэрлийг 1 секунд унтраах
3. Үйлдлийг 5 удаа давтан ажиллуулах

- Дэд програм 2-ын ажиллагаа:

1. Ногоон гэрлийг 0.2 секунд асаах
  2. Ногоон гэрлийг 0.2 секунд унтраах
- Үйлдлийг 10 удаа давтан ажиллуулах



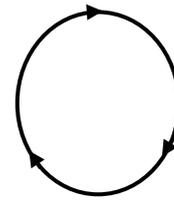
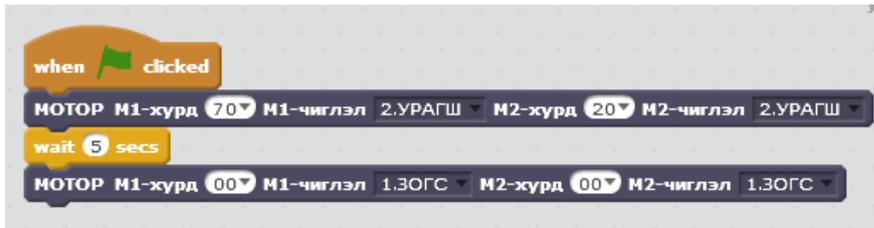


### Үүнийг мартаж болохгүй шүү!

СКРАТЧ програмчлалын орчинд МИКРО ЛИОН роботын програмыг бичихдээ хамгийн дээд талын блокоос эхлэн блокийн дарааллын дагуу үйлдлүүдийг хийдэг гэдгийг мартаж болохгүй шүү! Өөрөөр хэлбэл, нэг блокийн үйлдэл дуусаад дараагийн блокийн үйлдлийг гүйцэтгэх юм.

Мөн, та олон давталт ашиглаж байгаа бол эхний давталт дуусаад дараагийн давталтын үйлдлийг гүйцэтгэнэ.

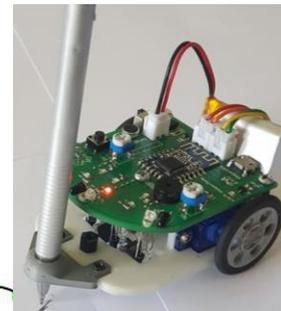
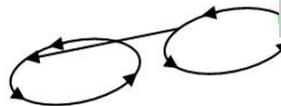
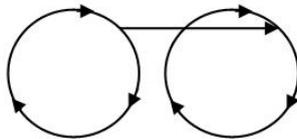
### Дасгал 3.4.2. МИКРО ЛИОН роботоор тойрог үүсгэх явах програмыг бичицгээе.



### Дасгал 3.4.3. МИКРО ЛИОН роботоор зураг зуруулцгаая.

МИКРО ЛИОН роботоор зурагт өгсөн дүрсийг зурах програмыг бичье. Програмыг дэд програм ашиглан хийцгээе. Дарааллын дагуу үйлдлийг гүйцэтгээрэй.

- МИКРО ЛИОН роботыг угсарч, роботын эх биед харандааг бэхлэх
- МИКРО ЛИОН роботыг СКРАТЧ програмтай холбон програмчлах горимыг сонгох
- СКРАТЧ програмчлалын орчинд програмыг бичих



МИКРО ЛИОН роботыг өгсөн зургийн дагуу явуулахын тулд үндсэн програмд “Тойрог” болон “Шулуун” гэсэн нэртэй дэд програмуудыг ашигласан байна. Үндсэн програм нь “Тойрог”, “Шулуун”, “Тойрог” гэсэн дарааллаар үйлдлийг гүйцэтгэх ба үйлдэл хооронд 1 секундын саатуулах хугацаа авна.

```

when clicked
  broadcast Тойрог and wait
  wait 1 secs
  broadcast Шулуун and wait
  wait 1 secs
  broadcast Тойрог and wait

```

```

when I receive Тойрог
  МОТОР М1-хурд 50 М1-чиглэл 2.УРАГШ М2-хурд 50 М2-чиглэл 3.ХОЙШ
  wait 2 secs
  МОТОР М1-хурд 00 М1-чиглэл 1.ЗОГС М2-хурд 00 М2-чиглэл 1.ЗОГС

when I receive Шулуун
  МОТОР М1-хурд 50 М1-чиглэл 2.УРАГШ М2-хурд 50 М2-чиглэл 2.УРАГШ
  wait 1.5 secs
  МОТОР М1-хурд 00 М1-чиглэл 1.ЗОГС М2-хурд 00 М2-чиглэл 1.ЗОГС

```

**“Тойрог” нэртэй дэд програмын ажиллагаа:**

- М1 болон М2 моторыг 50 гэсэн УРАГШ болон ХОЙШ гэсэн чиглэлд эргүүлнэ.
- М1 болон М2 моторууд эсрэг чиглэлд эргэж байгаа тул робот тойрог үүсгэн дороо эргэнэ.
- Робот 2 секундийн турш тойрог үүсгэж эргэлдээд зогсоно. Учир нь М1 болон М2 моторуудад 2 секундийн дараа зогсох командыг өгсөн.

**“Шулуун” нэртэй дэд програмын ажиллагаа:**

- М1 болон М2 моторыг моторууд нь УРАГШ гэсэн ижил чиглэлд болон 50 гэсэн ижил хурдаар ажиллаж байгаа тул робот чигээрээ урагшаа явна.
- Робот 1,5 секундийн турш шулуун яваад зогсоно. Учир нь М1 болон М2 моторуудад 1 секундийн дараа зогсох командыг өгсөн.

Дэд програм бүр өөрсдийн үүргийг гүйцэтгэж дуусаад үндсэн програмд буцаж очдог.

**Дасгал 3.4.4.** Роботын их биеийн урд хэсэгт харандааг бэхлэж зурагт өгсөн дүрсийг зурах програмыг бич.

```

when I receive А үсэг
  МОТОР М1-хурд 50 М1-чиглэл 2.УРАГШ М2-хурд 50 М2-чиглэл 3.ХОЙШ
  wait 2 secs
  МОТОР М1-хурд 70 М1-чиглэл 2.УРАГШ М2-хурд 30 М2-чиглэл 2.УРАГШ
  wait 0.5 secs
  МОТОР М1-хурд 20 М1-чиглэл 2.УРАГШ М2-хурд 50 М2-чиглэл 2.УРАГШ
  wait 0.3 secs
  МОТОР М1-хурд 00 М1-чиглэл 1.ЗОГС М2-хурд 00 М2-чиглэл 1.ЗОГС

```



**Дасгал 3.4.5.** Роботын их биеийн урд хэсэгт харандааг бэхлэж зурагт өгсөн дүрсийг зурах програмыг бич.

```

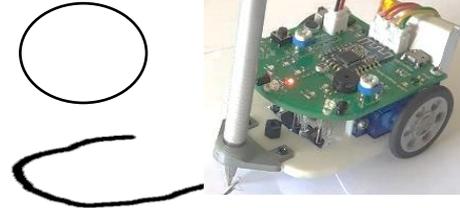
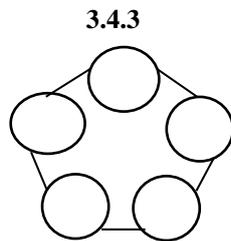
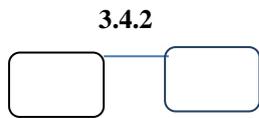
when I receive С үсэг
  МОТОР М1-хурд 50 М1-чиглэл 3.ХОЙШ М2-хурд 50 М2-чиглэл 2.УРАГШ
  wait 1.4 secs
  МОТОР М1-хурд 00 М1-чиглэл 1.ЗОГС М2-хурд 30 М2-чиглэл 1.ЗОГС

```



**Дасгал 3.4.6.** Роботын их биеийн урд хэсэгт харандааг бэхлэж зурагт өгсөн дүрсийг зурах програмыг бич.

**Даалгавар 3.4.2.-3.4.23** Роботын их биеийн урд хэсэгт харандааг бэхлэж зурагт өгсөн дүрсийг зурах програмыг бич.



3.4.4



3.4.5



3.4.5



3.4.6



3.4.7



3.4.8



3.4.9



3.4.10



3.4.11



3.4.12



3.4.13



3.4.14



3.4.15



3.4.16



3.4.17



3.4.18



3.4.19



3.4.20



3.4.21



3.4.22



3.4.23



### 3.5. ПРОГРАМЫН ТАЙЛБАР БИЧИЖ СУРЦГААЯ

Компьютерийн програмчлалын хэл олон төрөл (Assampler, Basic, Си, Java гэх мэт) байдаг бөгөөд үүний нэг нь СКРАТЧ хэл юм. Харин, ямар програмын хэл ашиглахаас үл хамааран програмын үр дүн ижил байх ёстой. Хүмүүс заримдаа өөрсдийн ашиглаж байгаа микрокомпьютерийн онцлогоос хамааран програмыг бусад програмын хэлэнд хөрвүүлэн бичих шаардлага гардаг. Үүний тулд тухайн програмыг сайн ойлгох хэрэгтэй. Бичсэн програмыг хараад, түүний ажиллагааг ойлгохын тулд эхлээд түүнийг тайлж, унших шаардлага тавигддаг. Энэ үед тухайн програмын зарим онцгой үйлдлүүдийг тайлбарласан зааврыг ашиглавал илүү хялбар байх болно.

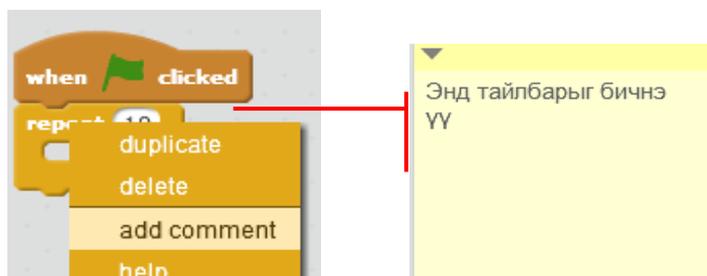
**Тайлбар бичээс** нь програмыг бичих үед хэрэглэдэг нэгэн төрлийн хэрэгсэл юм.



#### Тодорхойлолт

Програмын хэсэгт зарим үйлдлүүдийг тайлбарлах, сануулах, тодорхойлох зорилгоор бичсэн нэмэлт тэмдэглэгээг **тайлбар бичээс** гэнэ. Өөрөөр хэлбэл, **тайлбар бичээс** нь тухайн програмыг хөгжүүлж байгаа хүмүүсийн ажиллагааг хөнгөвчлөх програмын толь бичиг юм.

Тухайн блок дээр заагчийг аваачаад хулганы баруун товчлуурыг дарах үед **add comment** гэсэн бичвэр бүхий сонголт гарч ирнэ. Тус сонголтыг хийснээр тухайн блокийн тайлбарыг бичих талбар гарч ирэх болно. Энэ талбарт өөрийн програмын үйлдлийг тодорхой тайлбарлан бичээрэй.

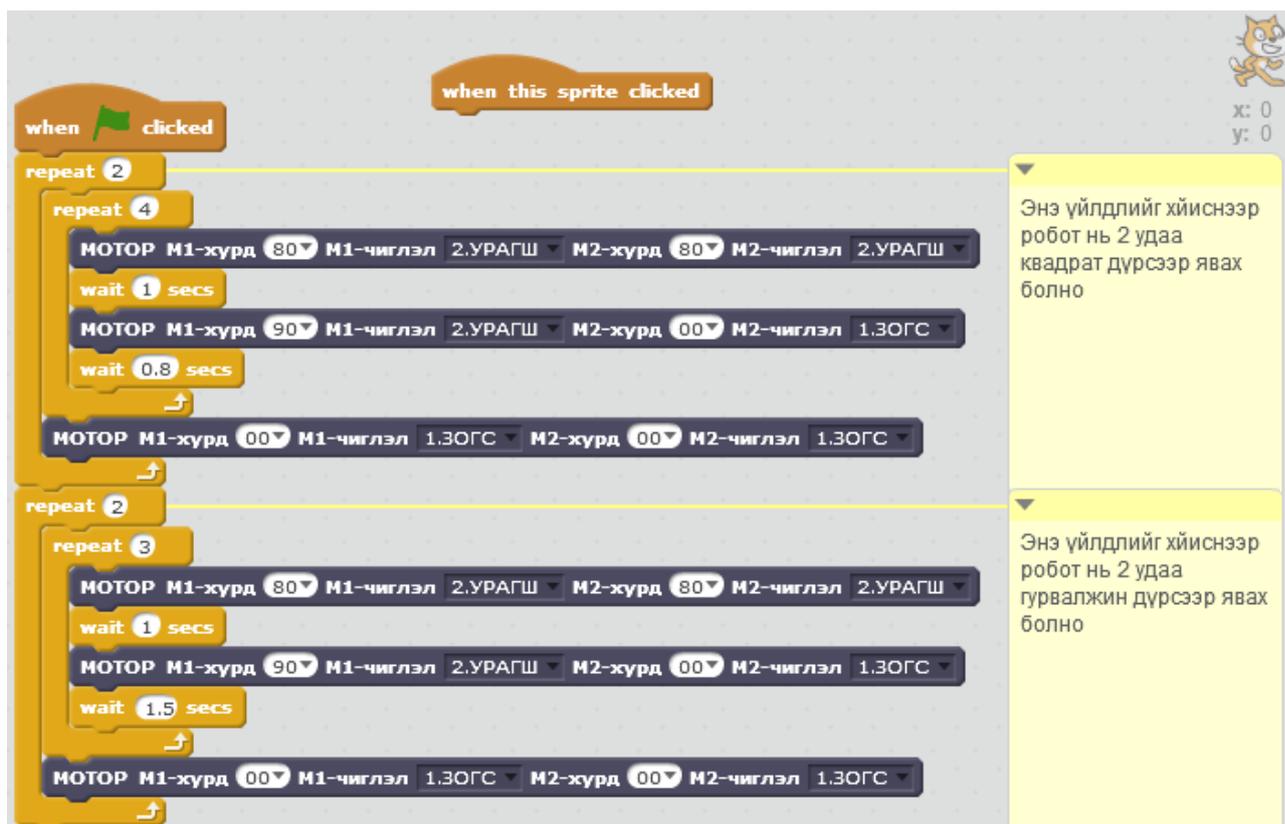


Чи энэ талбарт тухайн блокийн гүйцэтгэх үйлдлийг бичих шаардлагагүй. Учир нь энэ блок ямар үүрэгтэйг чи мэдэж байгаа. (Жишээлбэл, **repeat 10** гэсэн блок үйлдлийг 10 удаа давтана гэсэн үг) Харин тухайн блокод харгалзах үйлдлийг тодорхой бичиж өгснөөр програмыг ажиллагааг хурдан ойлгоход хялбар болно. (Жишээлбэл, энэ үйлдлийг хийснээр Улаан гэрэл 1 секундийн давталттайгаар 10 удаа асаж, унтран анивчих болно..... гэх мэт)



Өөрсдийн зохиосон програмын хэсэгт тайлбар бичиж сурснаар програмыг цэгцтэй болгохоос гадна ирээдүйд бусад хүмүүс чиний бичсэн програмыг хялбар ойлгож улмаар энэ програмыг улам сайжруулж, хөгжүүлэх боломжууд нээгдэх болно.

Дараах програмыг сайтар ажиглаад програмын ажиллагааг тодорхойлоорой.



Дээрх зургийг хараад СКРАТЧ програмчлалын орчинд бичигдсэн програмаас МИКРО ЛИОН роботын ажиллагааг тодорхойлно уу?

**Асуулт 3.5.1.** Дээрх зурагт өгсөн програмын дагуу МИКРО ЛИОН роботыг програмчлахад робот хэрхэн ажиллах вэ?

---

---

**Асуулт 3.5.2.** Зурагт өгсөн тайлбар бичээсийн талбар дахь бичвэрийг уншаад роботын ажиллагааг урьдчилан тодорхойлж чадсан уу?

---

---

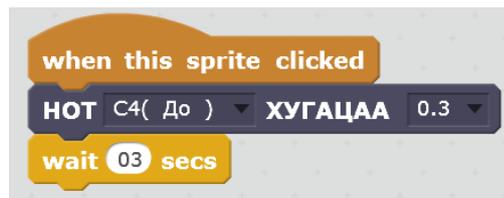
Дээрх зургийн дагуу СКРАТЧ програмчлалын орчинд програмыг бичиж, МИКРО ЛИОН роботыг ажиллуулсны дараа доорх асуултад хариулна уу?

**Асуулт 3.5.3.** Чиний бодсоноор робот ажиллаж чадсан уу? Хэрэв чадаагүй бол шалтгааныг тайлбарлаж бичнэ үү?

---

---

Програм ажиллаж байх үед СКРАТЧ програмчлалын орчны *when\_I\_start\_as\_a\_clone* товчлуурыг дараарай.



**Асуулт 3.5.4.** СКРАТЧ програмын орчин дахь товчлуурыг дарах үед явж байсан МИКРО ЛИОН робот ягаад дуугарсан бэ? Энэ үйлдэл нь роботын явах замыг өөрчлөх үү?

Чи програм бичиж байхдаа тухайн үйлдэл бүрт тохирох тайлбар, тэмдэглэгээг байнга бичиж байх хэрэгтэй. Учир нь хожмын нэг өдөр (магадгүй 1 жилийн дараа) чи энэ ажлыг үргэлжлүүлэн хөгжүүлэх шаардлага гарсан гэж бодъё. Тэр үед хийж байсан үйлдлээ мартсан бол энэхүү тайлбарыг хараад хурдан сэргээн санах болно. Мөн хэн нэгэн чиний хийсэн зүйлийг үргэлжлүүлэн хийхийг хүсэж магадгүй. Тэр үед ойлгомжгүй зүйл гарвал чиний бичсэн тайлбарыг уншаад асуудлыг хялбар шийдвэрлэх болно.



**Мартаж болохгүй шүү!**

*Хожим энэ үйлдлийг хамгийн сайн тайлбарлах хүн бол чи өөрөө л байх болно.*

**Даалгавар 3.5.1.** МИКРО ЛИОН роботыг ажиллуулах програмыг СКРАТЧ програмчлалын орчинд загварчил.

Програм нь дараах хэсгүүдийг агуулсан байх ёстой.

- ❖ Үндсэн програм
- ❖ Товчлуур дарагдах үед ажиллах дэд програмын хэсэг
- ❖ Давталтын хэсэг
- ❖ Гаралтын хэсэг (Жишээлбэл: мотор.....)

**Асуулт 3.5.5.** Чиний програм ямар үйлдэл гүйцэтгэх вэ? МИКРО ЛИОН роботын гүйцэтгэх үйлдлийг тодорхойлон бичнэ үү.

---

---

---

**Асуулт 3.5.6.** Чи програмынхаа аль хэсэгт тайлбар бичсэн бэ? Чи програмын үйлдэл бүрийг хэрхэн тайлбарласан бэ? Програмд тайлбар бичсэн зарим хэсгээс жишээ болгон доор бичнэ үү. Энд дурьдаж байгаа блок бүрийн тайлбар болон програмын ажиллагааг тодорхой бичнэ үү.

---

---

---

---