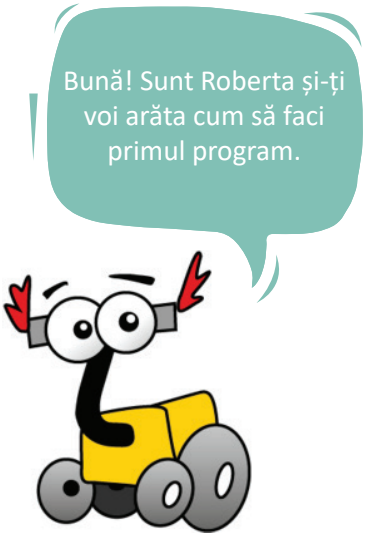
CAPITOLUL 2

LIMBAJUL NEPO



Utilizarea unui mediu de programare pentru implementarea algoritmilor

Aplicarea etapelor pentru dezvoltarea unei aplicații folosind un mediu de programare: editare cod sursă, compilare, executare, testare și depanare prin analogie cu mediile interactive care utilizează blocuri grafice

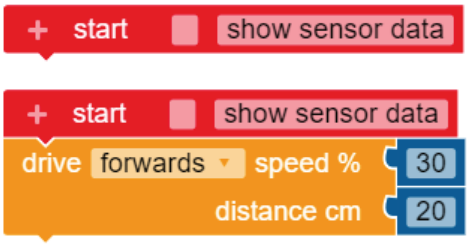
II. Limbajul NEPO

NEPO (New Easy Programming Online) este un limbaj de programare din cadrul platformei Open Roberta Lab care utilizează biblioteca Blockly la care au fost adăugate funcționalități suplimentare și îmbunătățiri, adaptate pentru Open Roberta Lab. Paradigma de programare a NEPO este inspirată de Scratch de la Massachusetts Institute of Technology.

Un bloc NEPO reprezintă și încorporează o anumită funcționalitate a robotului. Blocuri sunt organizate pe categorii, în funcţie de acţiunile pe care le pot programa, de exemplu senzori. Blocurile sunt interconectate și vor fi executate de robot conform ordinii lor, începând cu blocul start. Acest principiu se numește programare secvențială.

În programarea cu NEPO, fiecare program începe cu blocul start. Acest bloc este adăugat întotdeauna în mod implicit în spațiul de lucru Open Roberta Lab. Primul bloc pe care îl veți executa este conectat cu conectorul de secvență al blocului start.

Conectorul de secvență este un triunghi în partea de jos a blocului și acest triunghi va deveni galben imediat ce un bloc adecvat este în imediata apropiere, după cum puteţi vedea în imaginea alăturată.



BLOCURILE NEPO

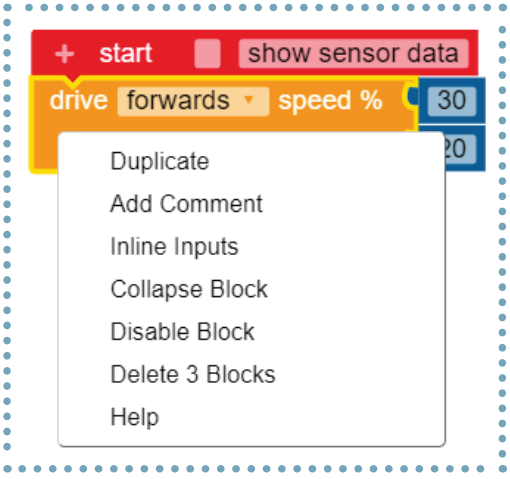
Open Roberta Lab oferă două opțiuni atunci când selectează blocurile existente: Începător și Expert. Modul Începător este cel implicit. Această categorie include 8 blocuri care sunt cele mai importante pentru programarea unui robot. Modul Expert include în plus trei categorii de blocuri: “Liste”, “Funcții” și “Mesaje”.

CATEGORIE	DESCRIERE
ACTION	include blocuri pe care robotul poate să le execute direct
SENSORS	conține blocuri pentru toți senzorii standard ai sistemului EV3
CONTROL	include blocuri pentru controlul secvenței programului: dacă __ atunci __ dacă __ atunci __ altfel __ repetați la infinit repetați de n ori așteaptă asteaptă până când

CATEGORIE	DESCRIERE
LOGIC	cu blocurile logice pot fi create condiții cu ajutorul cărora se pot interconecta între ele stări, valori și evenimente
MATH	conține operatori matematici și blocuri de parametri
LIST	include blocuri pentru a crea o listă și pentru a căuta sau sorta elemente din listă
TEXT	include blocuri pentru a scrie texte pe afișajul robotului
COLOURS	conține blocuri standard de culoare pentru a compara intrările senzorilor
VARIABLES	conține blocuri cu ajutorul cărora pot fi definite variabile locale și globale
FUNCTIONS	conține blocuri cu ajutorul cărora pot fi definite funcții cu parametrii de intrare și ieșire
MESSAGES	include blocuri pentru a trimite și a primi mesaje bluetooth
PROGRAM-START	fiecare program începe cu acest bloc; acest bloc este întotdeauna disponibil în spațiul de lucru

MENIUL CONTEXTUAL

Prin clic dreapta pe un bloc, poate fi deschis un meniu contextual. Utilizând meniul, pot fi efectuate mai multe acțiuni:



Duplicare (copiază blocul și parametrii de intrare conectați)
Adaugă comentariu (adaugă un comentariu la acest bloc)
Intrări inline (modifică aspectul blocului)
Restrângeți blocul (minimizează blocul)
Dezactivați blocul (dezactivează blocul astfel încât acesta să nu fie executat)
Ștergeți 3 Blocuri (șterge blocurile selectate și pe toate cele blocate)

CONECTORI NEPO DE INTRARE/IEȘIRE

Conectorul permite blocurilor NEPO să fie inserate în alte blocuri. În total, există șase tipuri de intrări și ieșiri în cadrul NEPO. Aceste tipuri pot avea următoarele culori:

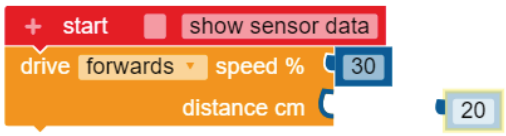
TIP	CULOARE
VALOAREA LOGICĂ	albastru deschis
NUMĂR	albastru închis
STRING / TEXT	verde
CULOARE	galben
LISTĂ	purpuriu
CONEXIUNE	roz

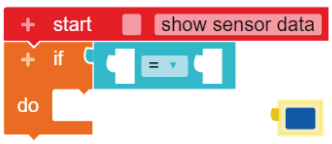
PARAMETRII

Valorile pot fi transferate de la un bloc la altul. Tipul valorii transferate poate fi identificat de conectorul unui bloc. În capitolul Categorii de blocuri puteți vedea diferitele valori pe care un bloc le poate avea. Blocurile pot fi conectate numai când culorile conectorului de intrare și ieșire se potrivesc. Un bloc poate, de asemenea, să treacă opțional o valoare (numai una) unui alt bloc. Aceste blocuri au conectorii de ieșire colorați.
O caracteristică specială a blocurilor de senzori în comparație cu blocurile de acțiune este faptul că multe blocuri de senzori returnează o valoare. Tipul de valoare returnat de un bloc de senzor corespunde culorii conectorului.

ACTIVITATE PRACTICĂ

În funcţie de culoarea conectorilor, precizaţi tipurile de intrări/ieșiri pentru blocurile de mai jos.





Categorii de blocuri

CATEGORIA ACȚIUNE (ACTION)

Categoria Actiune conține blocurile care efectuează o acțiune asupra robotului LEGO MINDSTORMS EV3:

- Blocuri pentru controlul motoarelor
- Blocuri pentru a controla afișajul
- Blocuri pentru a controla lumina de stare
- Blocuri pentru a controla difuzorul

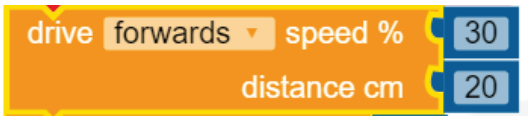
În modul expert, categoria Acțiune este împărțită în următoarele subcategorii:

Mișcare • Conducere • Afișare • Sunete • Lumini

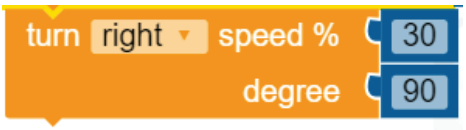
ACTIVITĂȚI PRACTICE

1.1. PĂTRAT

Realizaţi un program care va face ca robotul să traseze un pătrat.Folosiţi blocurile pentru controlul motoarelor:



și

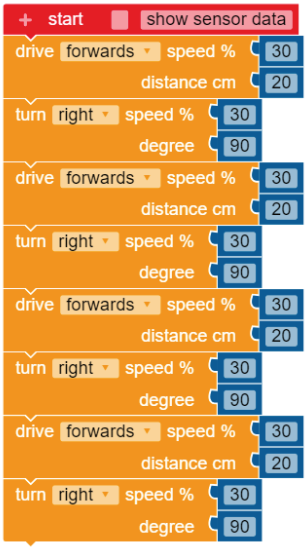


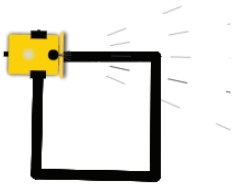
Resurse necesare:

TIP ROBOT	MOTOARE	SENZORI	PARAMETRI	SIMULATOR
Roberta EV3	Da	Nu	Parametrii trebuie să fie ajustați în funcție de scena aleasă.	Este recomandată scena Drawing

1. CATEGORIA ACȚIUNE (ACTION)

SOLUŢIE





TEME DE DISCUŢII:

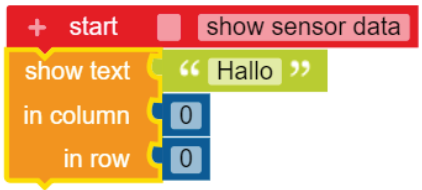
Prin ce se aseamănă blocurile drive şi turn?

Prin ce se diferă blocurile drive şi turn?

Care este intervalul de valori pentru un unghi?

1. 2. ANA ARE MERE

Realizaţi un program care va afișa “Ana are mere” pe ecranul robotului. Folosiţi blocurile pentru controlul afişajului şi brick-ul robotului EV3.

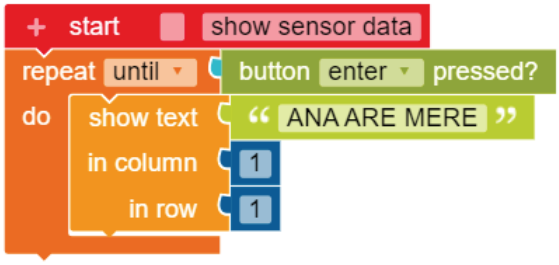


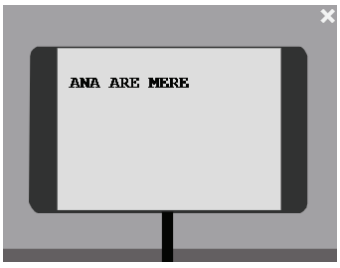
Resurse necesare:

TIP ROBOT	MOTOARE	SENZORI	PARAMETRI	SIMULATOR
Roberta EV3	Nu	Nu	În funcție de cerința problemei	Ecran EV3

1. CATEGORIA ACȚIUNE (ACTION)

SOLUȚIE

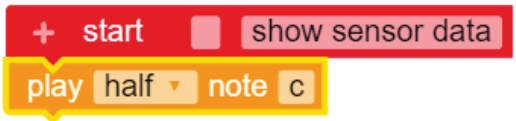


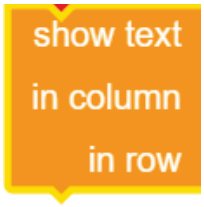


TEME DE DISCUȚII:

Care sunt elementele blocului Show text?

1.3. CÂNTECEL





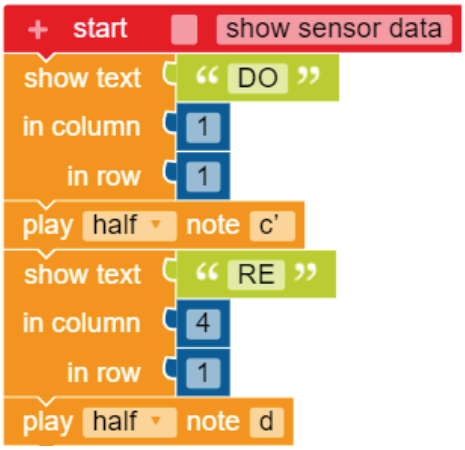
Folosind blocurile , şi **brick-ul Robotului EV3**, realizaţi un program care va afișa şi cânta gama.

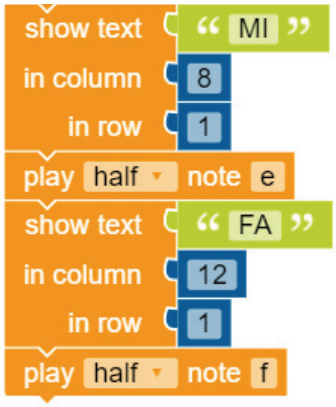
Resurse necesare:

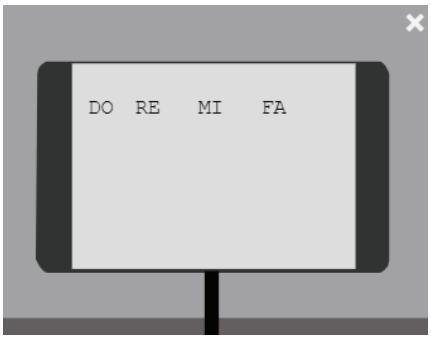
TIP ROBOT	MOTOARE	SENZORI	PARAMETRI	SIMULATOR
Roberta EV3	Nu	Nu	În funcție de cerința din enunț	Ecran EV3

1. CATEGORIA ACȚIUNE (ACTION)

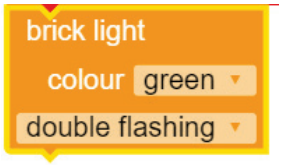
SOLUȚIE







1.4. AVERTIZARE



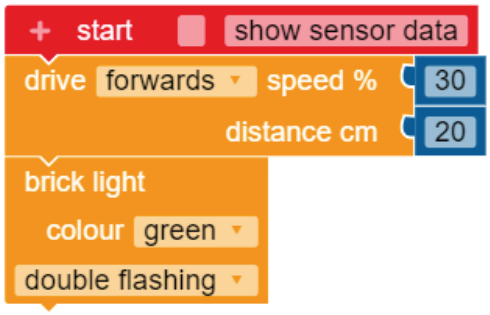
Folosind blocul care controlează lumina de stare , realizaţi un program care să facă robotul să emită semnale luminoase atunci când se deplasează.

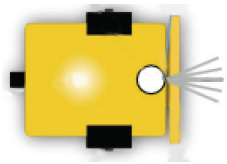
Resurse necesare:

TIP ROBOT	MOTOARE	SENZORI	SIMULATOR
Roberta EV3	Da	Nu	Este recomandată scena Drawing

1. CATEGORIA ACȚIUNE (ACTION)

SOLUŢIE





1.5. CERC

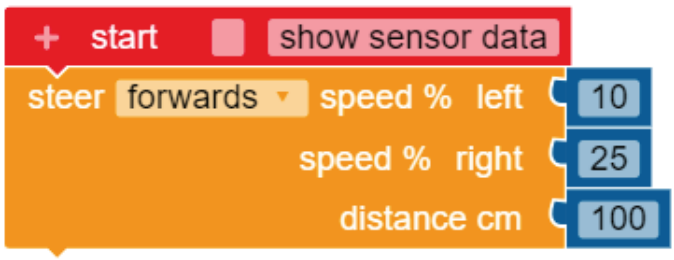
Folosind blocul care controlează roţile, realizaţi un program care să facă robotul să deseneze un cerc.

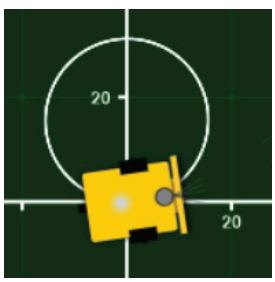
Resurse necesare:

TIP ROBOT	MOTOARE	SENZORI	PARAMETRI	SIMULATOR
Roberta EV3	Da	Nu	Numere întregi	Este recomandată scena Math

1. CATEGORIA ACȚIUNE (ACTION)

SOLUŢIE





APLICAŢII PROPUSE

- Realizaţi un program care va face ca robotul să emită semnale luminoase şi acustice când se deplasează, ca o mașină de pompieri.
- Realizaţi un program care deplasează robotul în cerc pentru a desena o floare.
- Realizaţi un program care deplasează robotul pentru a desena un fluture.

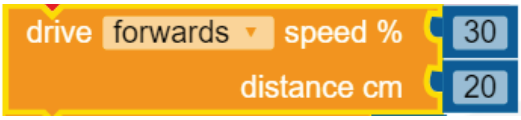
CATEGORIA ACȚIUNE (ACTION)

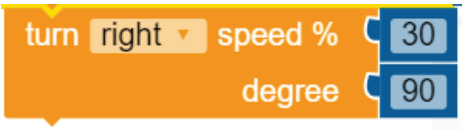
Categoria Control include blocuri cu care secvența programului poate fi controlată.

if do	dacă ___ atunci execută ___
if do else	dacă ___ atunci execută ___ altfel ___
repeat indefinitely	repetă la infinit
repeat n times	repetă de n ori
repeat while/until	repetă cât timp / până când
for each item in list	pentru fiecare element din listă
count with from to	numără de la ___ până la ___
break out/continue with next iteration of loop	oprește / continuă cu următoarea iterație de buclă
wait	așteaptă
wait until	așteaptă până când

ACTIVITĂȚI PRACTICE

2.1. PĂTRAT

Realizaţi un program care va face ca robotul să traseze un pătrat cu un număr minim de blocuri. Folosiţi blocurile 

, 

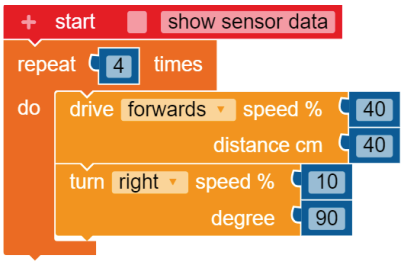
și

Resurse necesare:

TIP ROBOT	MOTOARE	SENZORI	PARAMETRI	SIMULATOR
Roberta EV3	Da	Nu	Parametrii trebuie să fie ajustați în funcție de scena aleasă.	Este recomandată scena Drawing

2. CATEGORIA CONTROL

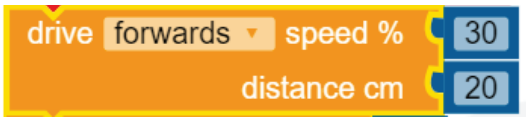
SOLUŢIE

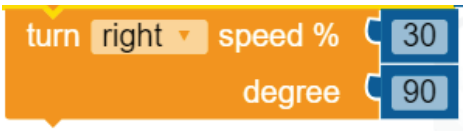


2.2. STEA

Realizaţi un program care va face ca robotul să traseze desenul din imaginea alăturată.

Folosiţi blocurile:



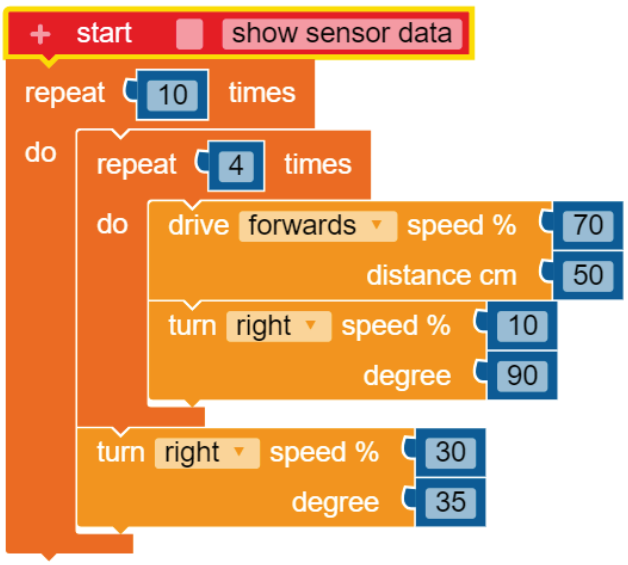


Resurse necesare:

TIP ROBOT	MOTOARE	SENZORI	PARAMETRI	SIMULATOR
Roberta EV3	Da	Nu	Parametrii trebuie să fie ajustați în funcție de scena aleasă.	Este recomandată scena Drawing

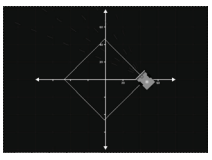
2. CATEGORIA CONTROL

SOLUŢIE

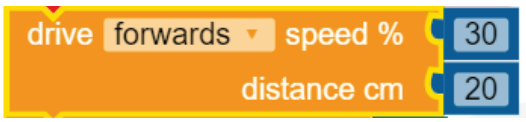


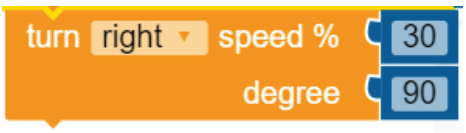
2.3. ROMB

Realizaţi un program care va face robotul să traseze un romb ca în imaginea alăturată.



Folosiţi blocurile:



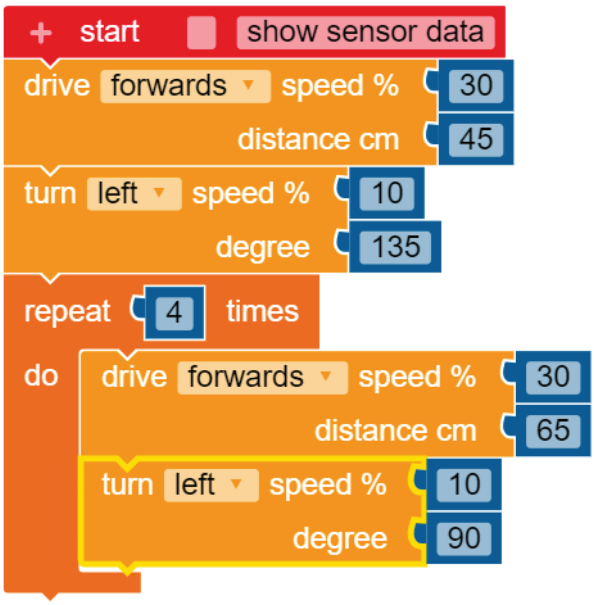


Resurse necesare:

TIP ROBOT	MOTOARE	SENZORI	PARAMETRI	SIMULATOR
Roberta EV3	Da	Nu	Parametrii trebuie să fie ajustați în funcție de scena aleasă.	Este recomandată scena Math

2. CATEGORIA CONTROL

SOLUŢIE



2.4 VIRAJE

Dacă un traseu are curbe, robotul trebuie să vireze la stânga sau la dreapta. Pentru simularea virajelor, în exemplul de mai jos se folosesc două blocuri corespunzătoare celor două roți în vederea setării parametrilor motoarelor asociate acestora. Motoarele standard în EV3 sunt notate cu B și C.

Folosiți blocurile:

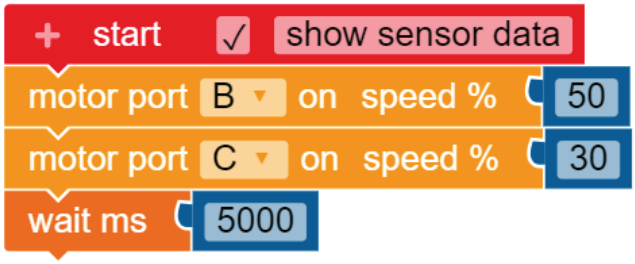
și

Resurse necesare:

TIP ROBOT	MOTOARE	SENZORI	PARAMETRI	SIMULATOR
Roberta EV3	Da	Nu	Raza curbei este determinată de raportul vitezelor dintre motoarele B și C	Este recomandată Simple scene

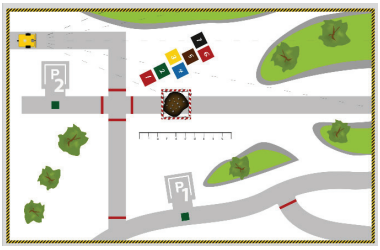
2. CATEGORIA CONTROL

SOLUŢIE



APLICAŢII PROPUSE

- Realizaţi un program care va face robotul să meargă pe traseul din imaginea de mai jos, scena Roberta.

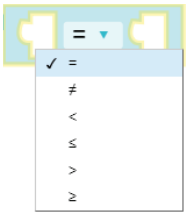


» Prima destinaţie va fi obstacolul
» A doua destinaţie va fi P1.
» Ultima destinaţie va fi P2.
» Enumeraţi paşii pentru a ajunge la fiecare destinaţie şi resursele de care aveţi nevoie.

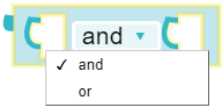
CATEGORIA LOGIC

Cu blocurile logice puteți crea condiții. Cu această condiție puteți interconecta stări, valori și evenimente între ele.

BLOCUL COMPARĂ



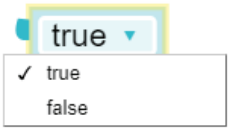
BLOCUL ŞI/SAU



BLOCUL TEST

BLOCUL NEGAŢIE

BLOCUL ADEVĂRAT/FALS



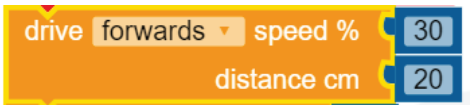
BLOCUL NULL

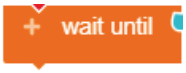
ACTIVITĂȚI PRACTICE

3.1. COMPARĂ

Realizaţi un program care va face robotul să înainteze până când se apasă tasta Enter.

Folosiţi blocurile:



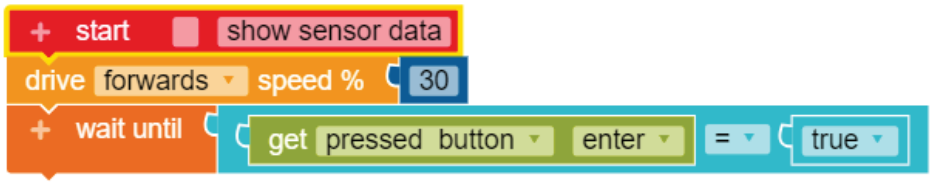


Resurse necesare:

TIP ROBOT	MOTOARE	SENZORI	PARAMETRI	SIMULATOR
Roberta EV3	Da	Nu	Parametrii trebuie să fie ajustați în funcție enunț.	Este recomandată scena Drawing

3. CATEGORIA LOGIC

SOLUŢIE



APLICAŢII PROPUSE

- Realizaţi un program care va face robotul să se rotească în cerc până când se apasă tasta ESC.
- Realizaţi un program care va face robotul să se deplaseze 5 secunde. Folosiţi blocul:

- Realizaţi un program care va face robotul să se deplaseze 50 cm. Folosiţi blocul:

CATEGORIA MATEMATICĂ (MATH)

Folosind blocurile matematice, utilizatorul poate genera expresii, calcula valori, valida date şi seta o valoare implicită. În limbajul NEPO sunt disponibile următoarele blocuri matematice în modul Începător:

PARAMETRU

DE CALCULAT

În modul Expert din limbajul NEPO sunt disponibile următoarele blocuri:

FUNCȚIE MATEMATICĂ

SCHIMBAȚI CU X

FUNCȚIA TRIGONOMETRICĂ

RESTUL

CONSTANTE

ROTUNJIRE

NUMĂRUL PROPRIETĂȚII

LISTA DE EVALUARE

CONSTRÂNGEȚI

FRACȚIUNE ALEATORIE

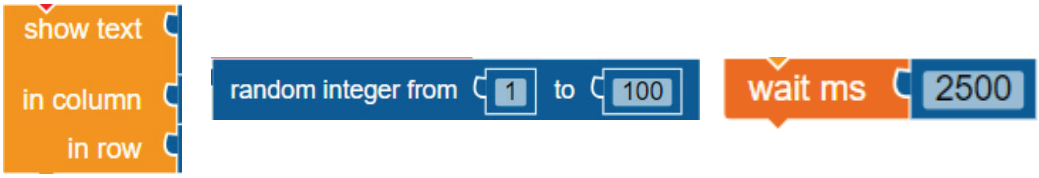
ALEATORIU ÎNTREG

ACTIVITĂȚI PRACTICE

4.1. NUMERE ALEATOARE

Generaţi numere aleatoare de la 1 la 100.

Folosiţi blocurile:

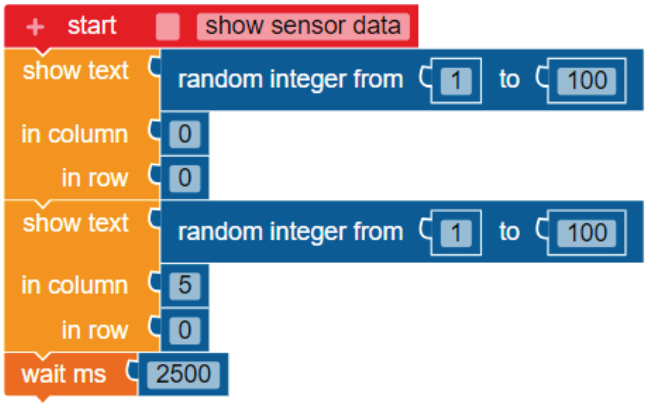


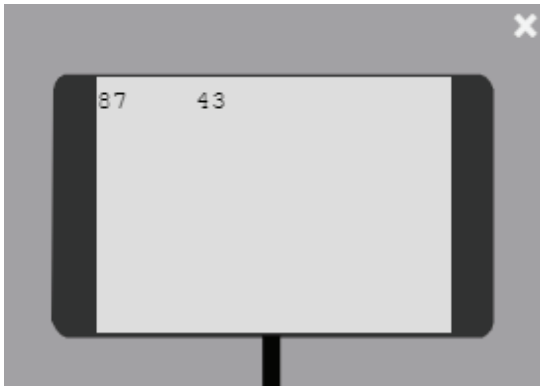
Resurse necesare:

TIP ROBOT	MOTOARE	SENZORI	PARAMETRI	SIMULATOR
Roberta EV3	Da	Nu	Parametrii trebuie să fie ajustați în funcție de rezultatul dorit.	Ecran EV3

4. CATEGORIA MATH

SOLUŢIE

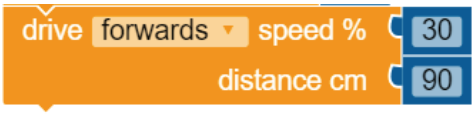


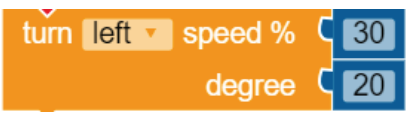


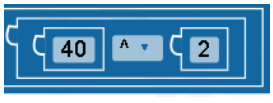
4.2. BISECTOARE

Realizaţi un program care va face ca robotul să traseze o linie de la (0,0) la poziția (40, 40).

Folosiţi blocurile:







Resurse necesare:

TIP ROBOT	MOTOARE	SENZORI	PARAMETRI	SIMULATOR
Roberta EV3	Da	Nu	Parametrii trebuie să fie ajustați în funcție de scena aleasă.	Este recomandată scena Math

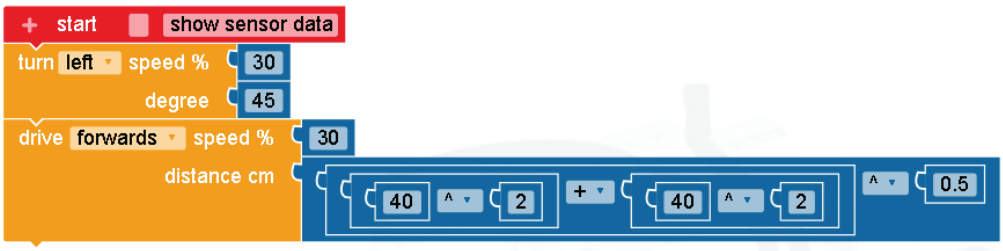
Robotul trebuie să parcurgă distanța exactă de 56,57 cm cu un unghi de 45 °.
Cum ajungem la distanța de 56,57 cm? Pentru a afla distanța pe care trebuie să o parcurgă robotul, folosim teorema lui Pitagora $c^2 = a^2 + b^2$ pentru a = 40 și b = 40.
Deoarece nu există nici un bloc matematic pentru rădăcină pătrată, vom folosi funcția exponent cu parametrul 0,5: $c = (a^2 + b^2)^{0,5}$.

Folosim blocul calcul

pentru a aduna, ridica la putere şi pentru a extrage rădăcina pătrată: $((40^2) + (40^2)^{0,5}) = 56,57$.

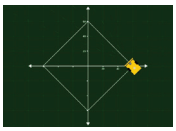
4. CATEGORIA MATH

SOLUŢIE

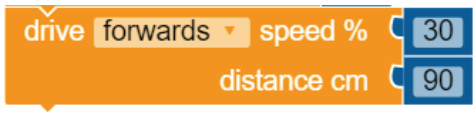


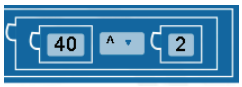
4.3. ROMB

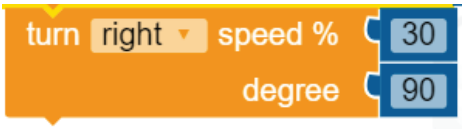
Realizaţi un program care va face robotul să traseze un romb cu diagonalele egale cu 120 cm, ca în imaginea alăturată.



Folosiţi blocurile:







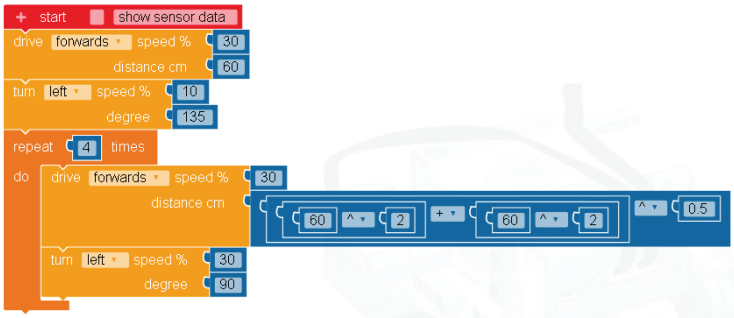
Resurse necesare:

TIP ROBOT	MOTOARE	SENZORI	PARAMETRI	SIMULATOR
Roberta EV3	Da	Nu	Parametrii trebuie să fie ajustați în funcție de scena aleasă.	Este recomandată scena Math

4. CATEGORIA MATH

SOLUȚIE

Folosind calculul matematic vom obține o soluție îmbunătățită față de soluția 2.3 obținută prin încercări.



APLICAȚII PROPUSE

- Generaţi 15 numere aleatoare de la 301 la 400 şi afişaţi-le câte 5 pe linie. Explicaţi rolul și valorile parametrilor din blocul random. Enumeraţi blocurile pe care le folosiţi şi rolul acestora. Prezentaţi rezultatul în faţa colegilor.
- Desenaţi un brad. Explicaţi paşii pe care robotul îi are de urmat. Enumeraţi blocurile pe care le folosiţi şi rolul acestora. Prezentaţi rezultatul în faţa colegilor.
- Care dintre soluțiile următoare credeți că ar fi mai simplă pentru realizarea programului?
  1. Desenăm 3 triunghiuri de laturi diferite.
  2. Desenăm conturul bradului după ce am calculat laturile și unghiurile.

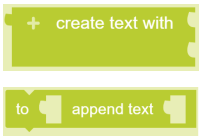
CATEGORIA TEXT

Blocurile de text efectuează operații simple pe șiruri de text.

ÎNCEPĂTOR

TEXT

EXPERT



CREAȚI TEXT (BLOC EXPERT)

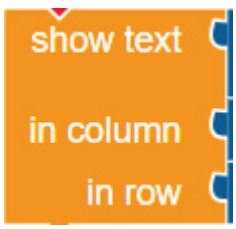
ADĂUGAȚI TEXT (BLOC EXPERT)

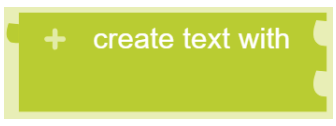
ACTIVITĂȚI PRACTICE

TEXT COMPUS

Realizaţi un program în care un mesaj e compus din text, număr şi culoare.

Folosiţi blocurile:



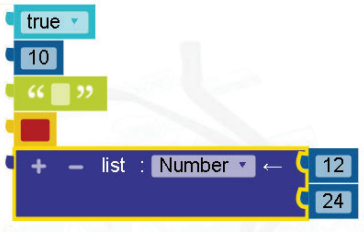


Resurse necesare:

TIP ROBOT	MOTOARE	SENZORI	PARAMETRI	SIMULATOR
Roberta EV3	Nu	Nu	Parametrii trebuie să fie ajustați în funcție de enunț	Brick EV3

Pot fi realizate texte combinând orice tip de dată din lista de mai jos:

- Valoarea logică (albastru deschis)
- Număr (albastru închis)
- String / Text (verde)
- Culoare (galben)
- Listă (purpuriu)



APLICAŢII PROPUSE

- Afișați pe ecranul EV3 tabelul de adevăr pentru operatorul AND:

True And True = True
True And False = False
False And True = False
False And False = False

- Afișați pe ecranul EV3 tabelul de adevăr pentru operatorul OR:

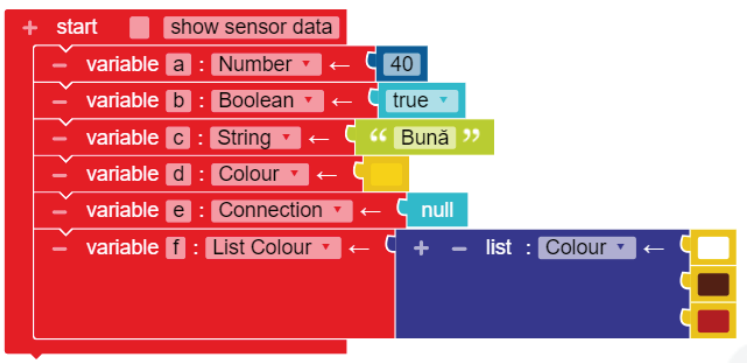
True Or True = True
True Or False = True
False Or True = True
False Or False = False

CATEGORIA VARIABILE (VARIABLES)

Blocurile Variabile sunt folosite pentru a crea variabile utilizate în programele NEPO ca parametrii în blocurile condiţionale sau repetitive. Pentru a crea o variabilă, faceţi clic pe semnul + din blocul start. Fiecare variabilă trebuie creată înainte de a fi utilizată. Fiecare variabilă trebuie să aibă un nume și un tip ce poate fi număr, boolean, șir, culoare, conexiune, listă. În numele variabilei nu sunt permise caracterele speciale și semnul spațiu. În limbajul NEPO sunt disponibile pentru categoria variabile următoarele blocuri:

SETEAZĂ VARIABILĂ

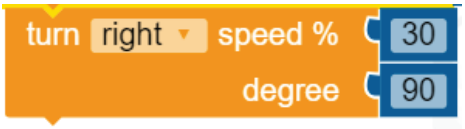
OBȚINE VARIABILĂ



ACTIVITĂȚI PRACTICE

6.1. OBSTACOL

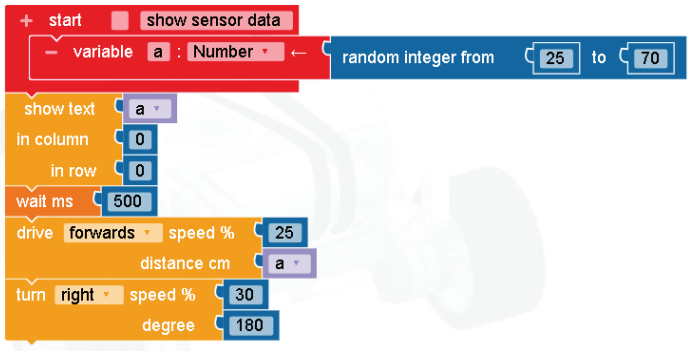
Realizaţi un program care va face ca robotul să se întoarcă cu 180 grade la X cm distanţa faţă de locul de plecare, unde X este un număr cuprins între 25 şi 70.
Folosiţi blocurile:



Resurse necesare:

TIP ROBOT	MOTOARE	SENZORI	PARAMETRI	SIMULATOR
Roberta EV3	Da	Ultrasonic	Parametrii trebuie să fie ajustați în funcție de scena aleasă.	Este recomandată scena Math

SOLUŢIE



APLICAŢII PROPUSE

- Realizaţi un program care va afișa pe ecranul Ev3 tabla înmulțirii cu X, unde X este un număr cuprins între 1 și 9.
- Realizaţi un program care va afișa pe ecranul Ev3 aria pătratului cu latura X, unde X este un număr cuprins între 20 și 100.
- Realizaţi un program care va afișa X cercuri de rază R, unde X este un număr cuprins între 1 și 9 și R un număr cuprins între 1 și 100.

CATEGORIA LISTE (LIST)

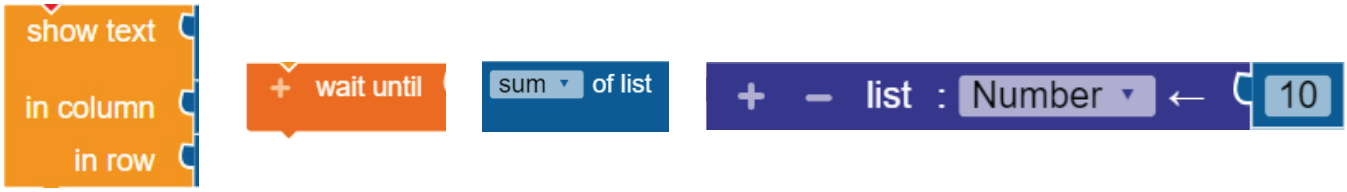
O listă este o secvență de date de același tip într-o succesiune fixă. Cu blocul liste din NEPO se pot realiza variabile de tip listă ce pot conține numere, texte, boolean, culori și conexiune, imagini.

ACTIVITĂȚI PRACTICE

7.1. SUMA

Realizaţi un program care va calcula suma numerelor dintr-o listă dată.

Folosiţi blocurile:

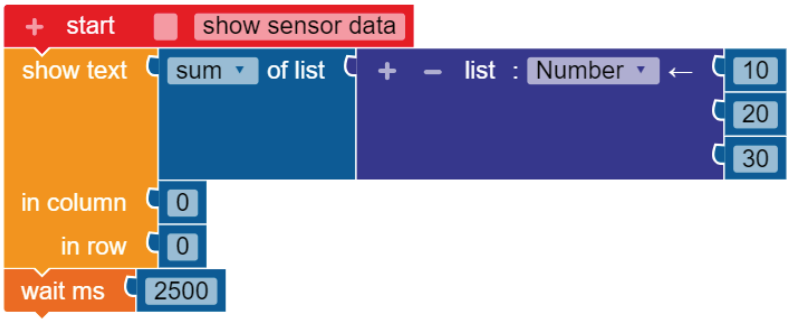


Resurse necesare:

TIP ROBOT	MOTOARE	SENZORI	PARAMETRI	SIMULATOR
Roberta EV3	Nu	Nu	Parametrii trebuie să fie numere întregi.	Ecran EV3

7. CATEGORIA LISTE

SOLUŢIE

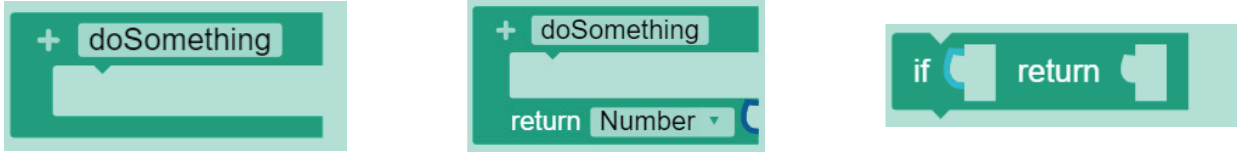


APLICAŢII PROPUSE

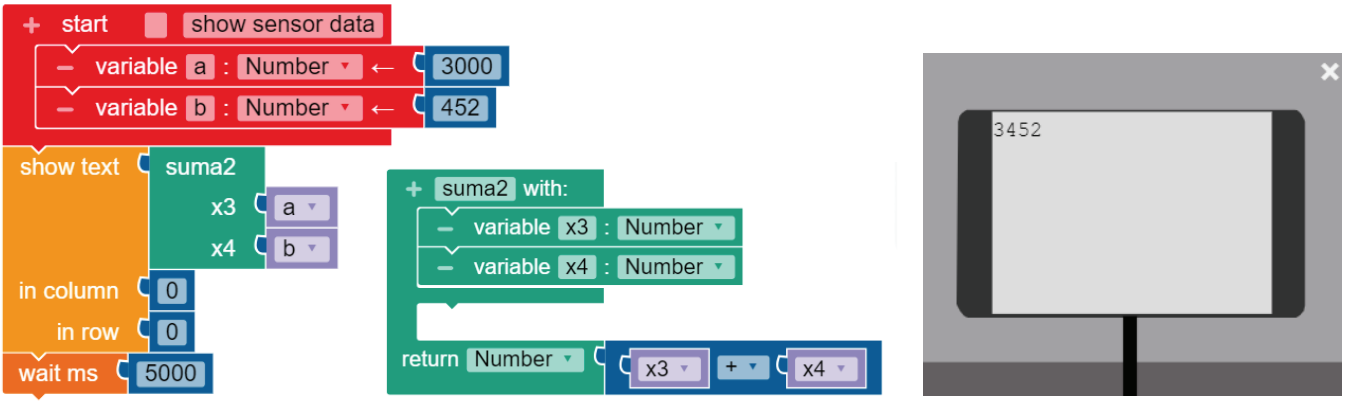
- Realizaţi un program care să calculeze suma numerele dintr-o listă de 3 variabile a, b, c.
- Afișați culorile dintr-o listă de culori.
- Verificați dacă culoarea RED este prima într-o listă de culori.
- Creați o variabilă de tip listă și afișați pe ecranul EV3 valorile din lista numerică.

CATEGORIA FUNCŢII (FUNCTIONS)

Cu blocurile Funcții puteți crea programe complexe mai ușor de citit. NEPO oferă câteva blocuri de funcții:



În exemplul de mai jos funcția suma calculează suma a două variabile a și b.



CATEGORIA MESAJE (MESSAGES)

Doi roboți EV3 pot schimba mesaje. Este necesar ca Bluetooth să fie activat pe roboții EV3 participanți. Unul dintre roboții implicați stabilește conexiunea cu celălalt robot (bloc expert: se conectează la numele robotului).
Celălalt robot așteaptă un apel de conectare (bloc expert: așteptați conexiunea). Aceasta funcționează similar cu apelurile telefonice: un apelant formează numărul unui partener de comunicare. Când este stabilită conexiunea, roboții pot schimba mesaje în ambele direcții.

Utilizarea unui mediu de programare pentru implementarea algoritmilor

Utilizarea unui mediu virtual pentru programarea de roboți cu scop didactic, vizualizarea și utilizarea valorilor citite de senzori ai robotului virtual (de exemplu senzor ultrasonic pentru detectarea obstacolelor, senzor de culoare, senzor de presiune, microfon, senzor infraroșu, senzor giroscopic, busolă etc.)

CATEGORIA SENZORI (SENSORS)

OPEN ROBERTA LAB conține blocuri pentru următorii senzori:

- senzor de atingere
- senzor de culoare/lumina
- senzor ultrasonic
- senzor de infraroșu
- senzor de rotație (codificator motor)
- giroscopic
- butoane
- timer

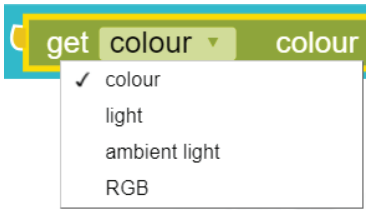
CATEGORIA CULORI (COLORS)

Categoria culori oferă blocurile de culoare necesare senzorului de culoare.

Senzorul de culoare/lumină

Cu blocul

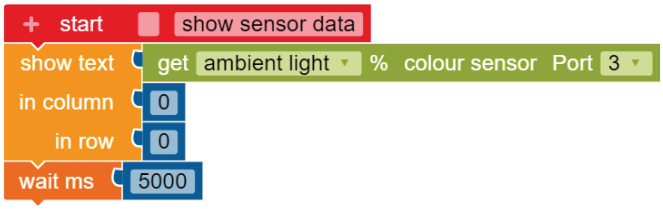
se poate transmite unui alt bloc care este culoarea senzorului. În plus, acest bloc oferă în meniul drop-down setările lumină (light), RGB și lumina ambientală (ambient light).



Aceste trei setări suplimentare transmit toate aceleași date de tip numeric. Valorile numerice sunt între 0 (negru) și 100 (alb). Cu aceste setări diferite, acest bloc poate fi configurat în funcție de cerințele specifice.
În modul color, senzorul emite lumină și detectează culoarea de bază de sub senzor. Recunoaște 7 culori (negru - BLACK, maro - BROWN, albastru - BLUE, verde - GREEN, galben - YELLOW, roșu - RED, alb - WHITE) și fără culoare - GRAY.

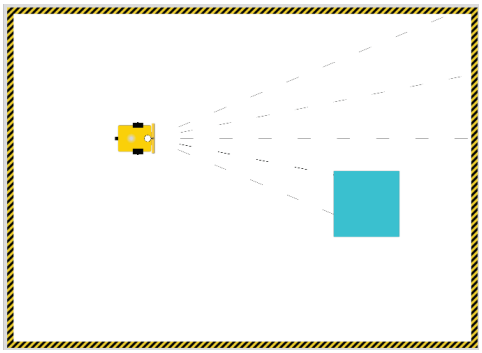
În modul lumină, senzorul emite lumină prin LED-ul său roșu și măsoară intensitatea luminii reflectate pe o scară de la 0 la 100, (0 = foarte întunecată și 100 = foarte luminoasă).
În modul lumină ambientală se utilizează aceeași scală (0-100) ca în modul lumină. În imaginea alăturată se măsoară lumina ambientală care este percepută de senzor.

În modul RGB, senzorul de lumină emite lumină roșie, verde și albastră și măsoară lumina reflectată corespunzătoare componentelor roșu, verde și albastru pe o scară de la 0 la 100 pentru fiecare culoare. Se întoarce o listă cu trei numere.



Senzorul tactil/de atingere

Cu blocul senzor tactil/de atingere puteți transmite unui alt bloc valori dacă senzorul tactil este apăsat sau nu. Acest bloc returnează valorile logice true dacă e în modul apăsat sau false dacă nu e apăsat. Acest bloc poate fi utilizat numai împreună cu un alt bloc care necesită o valoare logică ca parametru de intrare, de exemplu împreună cu blocul dacă da...atunci.



În mediul OPEN Roberta LAB senzorul tactil este apăsat dacă întâlneşte un obstacol. În fiecare scenă, marginea este un obstacol fix, pătratul albastru din Simple şi Drawing Scene este un obstacol mobil ce poate fi deplasat prin drag and drop.

Senzorul ultrasonic

Cu blocul **obține distanța/prezența** se transmite unui alt bloc distanța măsurată de senzorul ultrasonic. Distanţa este transmisă ca un număr, în cm.

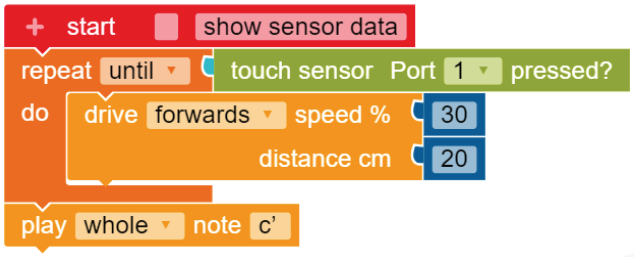
În plus, acest bloc poate fi setat la "prezență" din meniul derulant. Această setare poate verifica dacă un alt senzor ultrasonic este activ. Această setare este specifică valorii logice true dacă un alt senzor ultrasonic este prezent sau false dacă niciun alt senzor ultrasunet nu este prezent.

Dacă valoarea nu a fost trimisă de propriul senzor ultrasonic, poate duce la măsurători eronate. Dacă a fost selectat "distanța", un număr care indică distanța în cm dintre senzorul ultrasonic și obstacol, se transmite unui alt bloc.

ACTIVITĂȚI PRACTICE

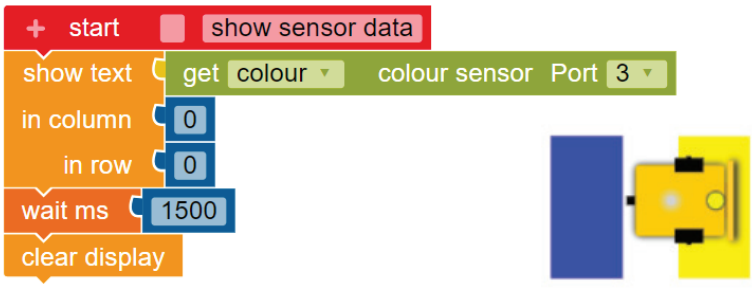
11.1. Realizaţi un program care face ca robotul să emită un semnal sonor la întâlnirea unui obstacol.

SOLUŢIE



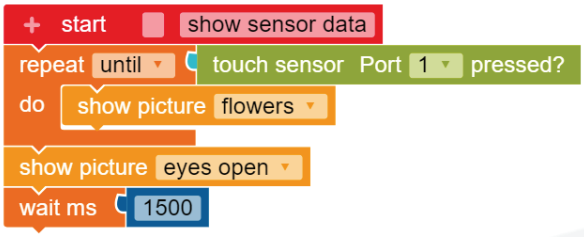
11.2. Afişează pe ecranul robotului culorile pe care le recunoaşte senzorul de culoare.

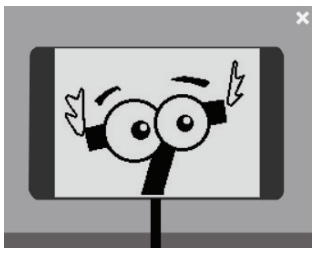
SOLUŢIE

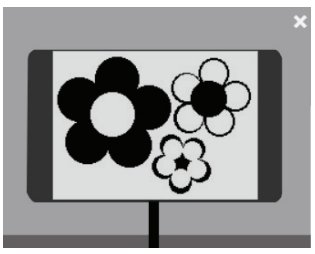


11.3. Realizaţi un program care afişează imaginea flowers până când senzorul tactil este apăsat. După ce s-a oprit robotul, pe ecran să apară imaginea eyes open.

SOLUŢIE

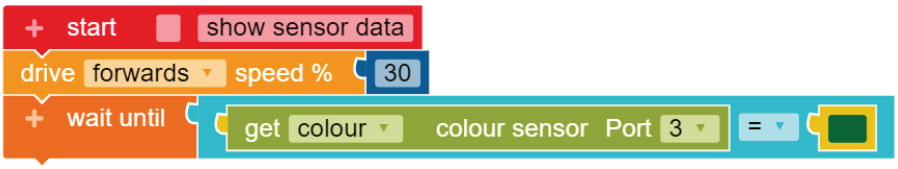






11.4. Realizaţi un program care, utilizând senzorul de culoare, să deplaseze robotul până la o linie verde.

SOLUŢIE



APLICAŢII PROPUSE

- La întâlnirea unui obstacol robotul să emită un semnal sonor.
- Robotul să se oprească când senzorul cu ultrasunete este la 20 cm distanță de un obstacol.

TEME DE DISCUŢII:

Puteți căuta mai mult de o culoare cu senzorul de culori?

Puteți identifica obiecte folosind senzorul ultrasonic?