



Ohjelmointiesimerkkejä Lego NXT 2.0

TEKNOKAS, Emmi Kivi, kesä 2011.



1. NXT:STÄ YLEISESTI	4
NXT -ohjelmointiympäristö.....	5
2. COMMON BLOCKS	7
Move Block	7
Record/Play Block.....	7
Sound Block	7
Display Block	7
Wait Block.....	7
Loop Block.....	7
Switch Block	7
3. ACTION BLOCKS	8
Motor Block	8
Send Message Block	8
Lamp Block.....	8
4. SENSOR BLOCKS	9
Touch Sensor Block.....	9
Sound Sensor Block.....	9
Light Sensor Block	9
Ultrasonic Sensor Block.....	9
NXT Buttons Block	9
Rotation Sensor Block	9
Timer Sensor	10
Receive Message Block.....	10
Temperature Sensor Block	10
5. FLOW BLOCKS	11
Stop Block.....	11
6. DATA BLOCKS	11
Logic Block	11
Math Block	11
Compare Block.....	11
Range Block	12
Random Block.....	12
Variable Block.....	12
Constant Block	12
7. ADVANCED BLOCKS	13
Keep Alive Block.....	13
Calibrate Block	13



Start Data Logging Block.....	13
Stop Data Logging Block.....	13
Bluetooth Connection	13
Reset Motor Block.....	13
8. OHJELMOINTIESIMERKKEJÄ.....	14
Sound Sensor.....	14
Logic Block	15
Random Block ja Math Block.....	16
Range Block	17
Compare Block.....	19
Text Block.....	20
Variable Block.....	21
File Access Block.....	22
My Block	24
9. TEHTÄVÄYMPÄRISTÖJÄ.....	26
Line Follower – Viivan seuraaja	26
Sumo wrestling – Sumopaini	27
Ultrasonic Sensor – Ultraäänianturi	28



1. NXT:STÄ YLEISESTI

NXT julkaistiin vuonna 2006. Peruspaketti sisältää kolme sähkömoottoria ja neljä anturia: valo-, ultraääni-, kosketus- ja äänianturin. Lisäksi sarja sisältää keskusyksikön ja Lego Technic -osia. NXT ohjelmoidaan tietokoneella.

NXT:ssä on kolme ulostuloporttia, neljä sisääntuloporttia ja yksi USB-portti, jonka kautta tietokoneella ohjelmoitu ohjelma siirretään NXT:hen. NXT:n voi ohjelmoida myös Bluetoothilla.

NXT -ohjelmoinnissa käyttäjät oppivat ratkomaan ongelmia käytännönläheisesti. Omiin tarkoituksiin ja ideoihin rakennetut sovellukset ovat nopeasti testattavissa. Testauksen jälkeen muutokset on helppo toteuttaa.

Ohjelmoinnin alustana toimii LabVIEW-pohjainen ohjelmointikieli, jota käytetään PC-pohjaisiin mittaus- ja automaatio-sovelluksiin.



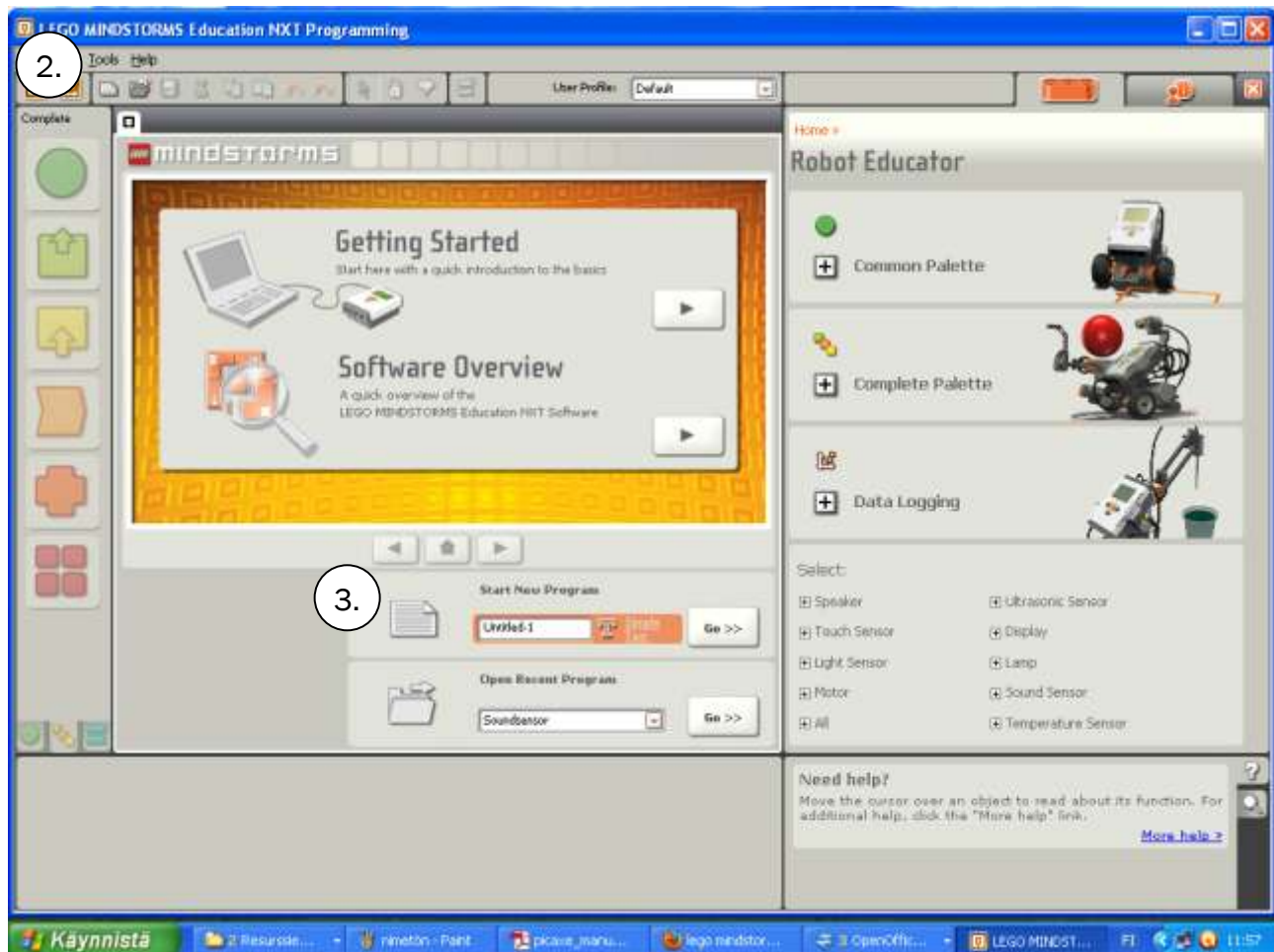


NXT -ohjelmointiympäristö

1. Kun NXT on asennettu koneelle, asennusohjelma tekee työpöydälle kaksi kuvaketta: Lego Mindstorm NXT 2.0 ja NXT 2.0 Data Logging. Lego Mindstorm NXT avaa ohjelmointiympäristön ja Data Logging avaa ohjelman, jolla voi tutkia sensoreiden arvoja. Avaa Lego Mindstorm NXT 2.0.

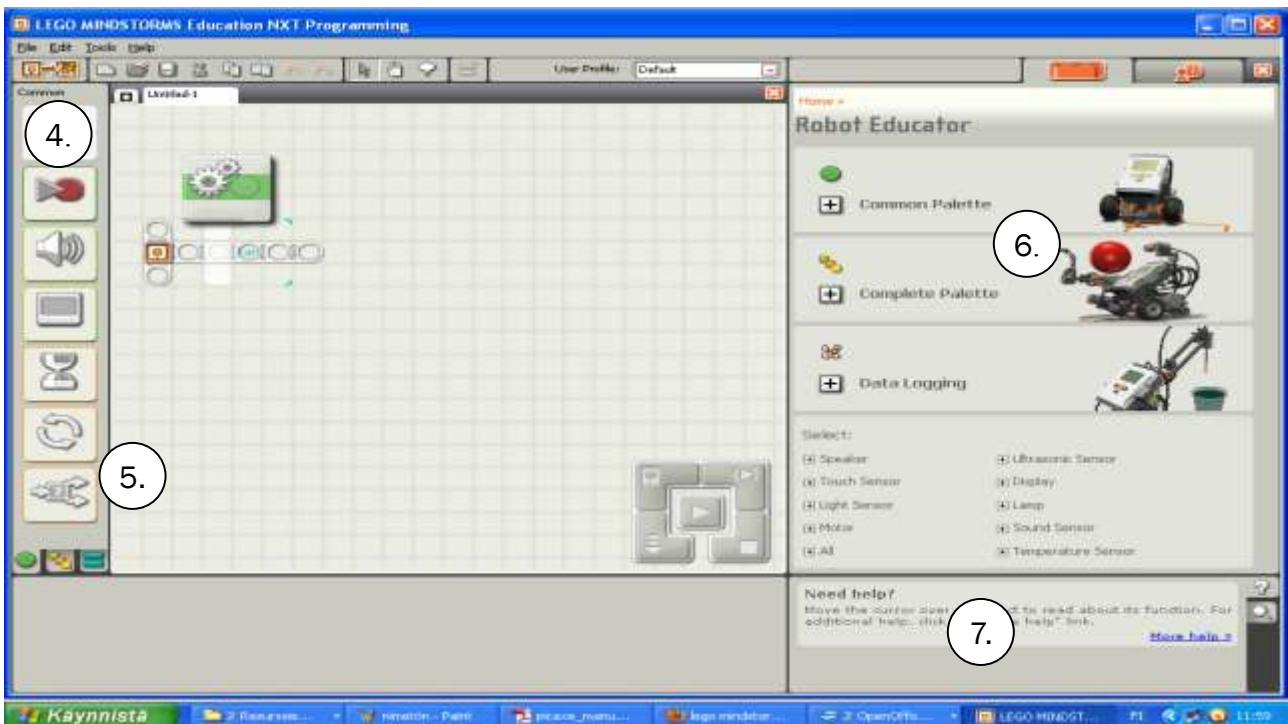


2. Klikatessa kuvaketta avautuu seuraava ikkuna.
3. Kirjoita projektillesi nimi ja klikkaa Go.

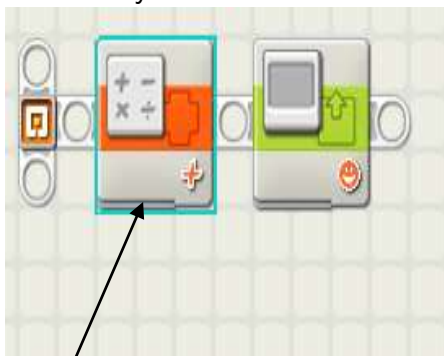




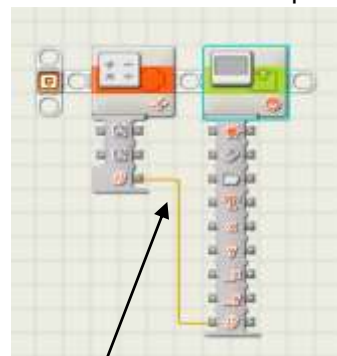
- Seuraavaksi pääset tutustumaan itse ohjelmointiympäristöön.
- Vasemmalta pääset valitsemaan erilaisia bloqueja välilehdistä ja aloittamaan itse ohjelmoinnin. Tässä ohjeessa tutustutaan blockkeihin. NXT:ssä on oma Help, jonka avulla voit tutustua blockkeihin tarkemmin. (7.)
- NXT:stä löytyy hyviä esimerkkiohjelmia, mihin kannattaa tutustua.



Blockien esittelyssä toistuu käsite datajohto, jonka kautta tiedonsiirto tapahtuu.



Hiiren ykköspainikkeella avaat datajohtojen liittymäkohdat.



Liitetty datajohto



2. COMMON BLOCKS



Move Block

Move Blockilla voit määrittää moottorin liikkumaan taaksepäin, eteenpäin tai kääntymään.



Record/Play Block

Record/Play Blockin avulla voit tallentaa liikkeitä yhdestä tai useammasta moottorista ja toistaa niitä myöhemmin.



Sound Block

Käytä *Sound Blockia* soittaaksesi ääniä.



Display Block

Display Blockia käytetään näyttämään kuva, kirjoittamaan tekstiä tai piirtämään kuva NXT:n näytölle.



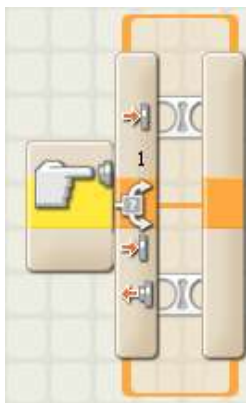
Wait Block

Tämän blockin avulla robotin saa odottamaan, kunnes määrätty tapahtuma suoritetaan. Esimerkiksi robotti pysyy paikallaan, kunnes *Touch Sensoria* painetaan.



Loop Block

Käytä *Loop Blockia* toistaaksesi koodia. Voit asettaa *Loop Blockin* avulla ohjelman toistumaan esimerkiksi haluamasi ajan tai niin monta kertaa kuin haluat.



Switch Block

Käytä tätä blockia, kun valinta tehdään kahden tapahtuman välillä. Esimerkiksi kun käytät *Switch Blockia Touch Sensorin* kanssa, voit määrittää mitä robotti tekee ennen kuin *Touch Sensoria* painetaan ja mitä sen painamisen jälkeen tapahtuu.



3. ACTION BLOCKS



Motor Block

Tämän blockin avulla voit määritellä tarkasti yhden moottorin nopeuden ja muut ominaisuudet.



Send Message Block

Send Message Blockilla voit lähettää viestin toiseen NXT:hen.



Lamp Block

Tällä blockilla voit hallita lamppua. Tarvitset yhden blockin laittaaksesi lampun päälle ja toisen sammuttaaksesi sen.



4. SENSOR BLOCKS



Touch Sensor Block

Tämä block lähettää datajohdon kautta loogisen signaalin (true tai false) *Touch Sensorin* sen hetkisestä asennosta. Jos sensoria on painettu, block lähettää True-signaalin, jos ei, niin block lähettää false-signaalin.



Sound Sensor Block

Datajohdon avulla *Sound Sensor Block* voi lähettää äänen tai loogisen signaalin (true tai false).



Light Sensor Block

Light Sensor Block havaitsee ympärillä olevaa valoa. Datajohdon avulla *Light Sensor Block* voi lähettää valoarvoja tai loogisen signaalin (true tai false).



Ultrasonic Sensor Block

Ultrasonic Sensor Blockilla saat robotin reagoimaan, jos jokin lähestyy sitä. Vaihteluväli 0-250cm.



NXT Buttons Block

NXT Buttons Block lähettää true-signaalin datajohdon kautta, kun jokin NXT-nappi aktivoituu. Valitse nappi ja toiminta, kun true-signaali otetaan vastaan.



Rotation Sensor Block

Rotation Sensor Block laskee asteita tai täysiä käännöksiä joita moottori pyörii. Se lähettää loogisen signaalin (true tai false) tai sen hetkisen arvon datajohtojen kautta.



Timer Sensor

Kun ohjelma alkaa, NXT:n ajastin aloittaa laskemisen automaattisesti. *Timer Sensor Blockin* voi valita joko lukemaan ajastimen sen hetkistä arvoa tai aloittamaan laskemisen uudelleen nolasta.



Receive Message Block

Receive Message Blockilla voit vastaanottaa viestejä toiselta NXT:ltä. Sinun tulee määrittää viestin tyyppi ja numero vastaamaan samaa arvoa kuin lähettävä NXT.



Temperature Sensor Block

Temperature Sensor Block voi lähettää datajohdon kautta sekä loogisia signaaleja (true tai false) tai tiedon sen hetkisestä lämpötilasta.



5. FLOW BLOCKS



Stop Block

Stop Block lopettaa ohjelman ja sammuttaa kaikki ohjelmaan liitetyt moottorit, lamput, äänet jne.

6. DATA BLOCKS



Logic Block

Logic Block suorittaa loogisen operaation syötetystä arvosta ja lähettää true tai false (tosi tai epätosi) vastauksen datajohtoa pitkin.



Math Block

Math Block suorittaa yksinkertaisia laskutoimituksia, kuten yhteenlaskuja, vähennyslaskuja, kertolaskuja ja jakolaskuja.



Compare Block

Compare Block vertailee annettuja arvoja: suurempi kuin (>), pienempi kuin (<) tai yhtä suuri kuin (=).



Range Block

Range Block määrittää onko arvo annetun skaalan ulko- vai sisäpuolella.



Random Block

Random Block lähettää satunnaishumeron datajohtoa pitkin. Tällä satunnaishumerolla voi saada robotin tekemään ennalta arvaamattoman toiminnon. Esimerkiksi jos robottisi kulkee ensimmäisellä kerralla neljä sekuntia, niin se voi toisella kerralla kulkea kahdeksan sekuntia. Sinun täytyy kuitenkin asettaa itse minimi ja maksimiarvot, jonka sisällä satunnaishumerot ovat.



Variable Block

Luo ja nimeä muuttuja käyttäen Define Variable komentoa Edit-valikossa. Lisää sitten *Variable block* ohjelmaasi ja sen jälkeen valitse listasta nimeämäsi muuttuja ja aseta se joko kirjoita- tai lukumuotoon. Muuttujaa käytetään muistipaikkana, jolle tieto/muuttujan arvo tallennetaan NXT:ssä. Nimeä muuttuja helposti muistettavaan/ymmärrettävään muotoon, esim. lämpötila, valo, paine jne.



Constant Block

Luo tai muokkaa vakiota käyttäen Define Constant komentoa Edit-valikossa. Lisää *Constant Block* ohjelmaasi ja valitse nimeämäsi vakio listasta.



7. ADVANCED BLOCKS



Keep Alive Block

Tämä block pitää NXT:n käynnissä. *Keep Alive Block* kannattaa lisätä ohjelmaan silloin, jos ohjelma joutuu odottamaan niin kauan, että se muuten asettuisi "lepotilaan". (Lepotila aika voidaan määritellä NXT:n asetuksista).



Calibrate Block

Tätä blockia käytetään kalibroimaan esimerkiksi *Light Sensorilla* huoneen kirkkain ja tummin kohta. *Calibrate Blockia* voidaan käyttää myös *Sound Sensorin* kanssa.



Start Data Logging Block

Start Data Logging Blockia käytetään robotin kerätessä dataa sensoreista ja tallettaessa dataa NXT:hen. *Start Data Logging Blockilla* voidaan kerätä dataa useista eri sensoreista yhtä aikaa.



Stop Data Logging Block

Stop Data Logging Blockia käytetään lopettamaan datan keräys silloin, kun *Start Data Logging Block* asetuksissa on Unlimited (*Start Data Logging* kerää niin kauan dataa, kunnes *Stop Data Logging Block* lopettaa sen).



Bluetooth Connection

Bluetooth Connection Blockilla NXT voidaan yhdistää toiseen Bluetooth-laitteeseen. Blockilla voidaan kytkeä myös Bluetooth-toiminto päälle tai pois päältä.



Reset Motor Block

Interaktiivisilla servomootoreilla on automaattinen virheenkorjausmekanismi. *Reset Motor Block* kytkee tämän ominaisuuden pois päältä.

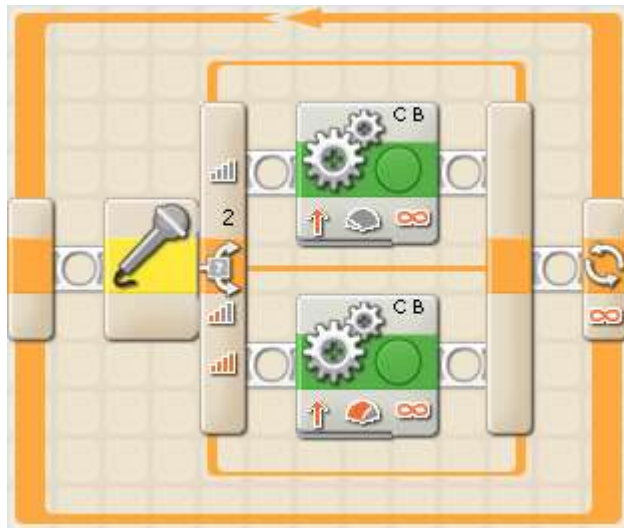


8. OHJELMOINTIESIMERKKEJÄ

Sound Sensor

Robotti reagoi ääneen. Jos robotin havaitseman äänen voimakkuus kasvaa, robotti liikkuu nopeammin.

1. Lisää *Loop Block*.
2. Lisää *Switch Block* ja asetuksista: Control: Sensor ja Sensor: Sound Sensor.
3. Lisää *Move Block*. Aseta Power: 20 ja Duration: Unlimited.
4. Lisää toinen *Move Block* Aseta Power: 75 ja Duration: Unlimited

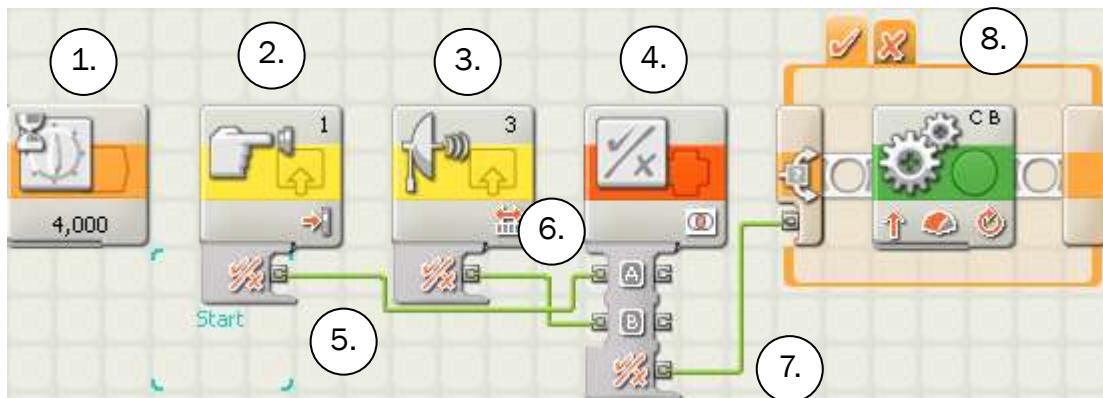




Logic Block

Jos käyttäjä painaa 10 sekunnin sisällä *Touch Sensoria* (kosketussensori) ja aktivoi *Ultrasonic Sensorin* (ultraäänisensori), renkaat alkavat pyöriä.

1. Lisää *Wait Block* ja valitse Control: Time ja aseta ajaksi 10 sekuntia. (Ohjelma odottaa 10 sekuntia anturoiden aktivoitumista).
2. Lisää *Touch Sensor*. Valitse Action: Pressed.
3. Lisää *Ultrasonic Sensor*. Valitse Compare: Distance: <10 cm. (Ultraäänisensori aktivoituu alle 10 cm etäisyydellä).
4. Lisää *Logic Block* ja valitse asetuksista Action: And.
5. Johdota sekä *Touch Sensorin* ja *Logic Blockin* väli: V/X(Yes/No) ja A.
6. Johdota *Ultrasonic Sensorin* ja *Logic Blockin* väli: V/X(Yes/No) ja B.
7. Lisää *Loop Block*. Valitse Control: Logic.
8. Lisää *Loop Blockin* True-kohtaan *Move Block*. Valitse Duration: 3 Rotations. (Kun *Touch Sensor JA Ultrasonic Sensor* aktivoituvat, niin renkaat pyörivät 3 kertaa).



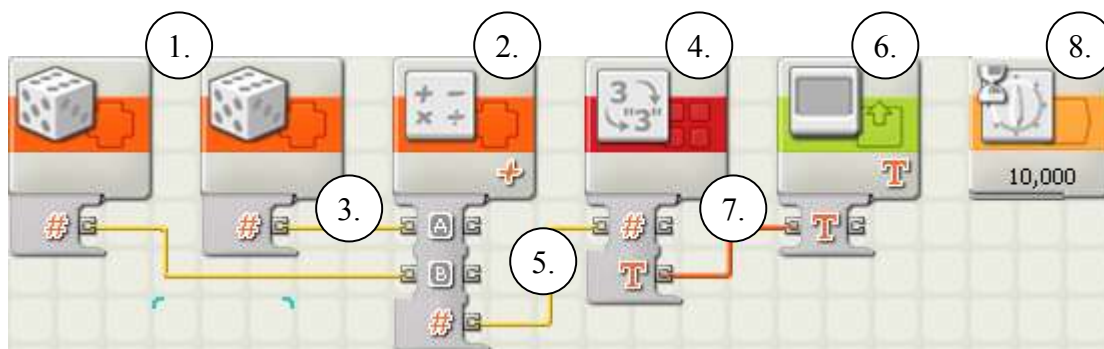


Random Block ja Math Block

Ohjeessa tutustutaan *Random Blockiin* ja *Math Blockiin*. Ohjelma arpoo kaksi satunnaislukua ja laskee ne yhteen.

Ohje opastaa lisäksi muuttamaan numeroarvot tekstiksi ja tulostamaan ne näytölle.

1. Lisää kaksi *Random Blockia* (arpoo satunnaisluvun) ja aseta blockin *Range*-arvo (satunnaisluvun arvo välille 0-100.)
2. Lisää *Math Block* ja valitse *Operation: Additon* (suorittaa yhteenlaskun).
3. Yhdistä molemmat *Random Blockit*, *Number*-kohdasta (vetovalikko *Blockin* alla) *Math Blockiin*, toinen *A*:han ja toinen *B*:hen (vie satunnaislukuarvot yhteenlaskettavaksi).
4. Lisää *Number to Text Block*, joka muuttaa tuloksen tekstiksi ja mahdollistaa tuloksen lukemisen *NXT:n* näytöltä.
5. Johdota *Math Block* ja *Number to Text Block* väliltä *Number-Text*.
6. Lisää *Display Block* ja valitse *Action: kohdasta Text*.
7. Johdota *Number to Text Block* ja *Display Block* väliltä *Text-Text*.
8. Lisää *Wait Block* ja valitaan *Control: Time*. Aseta aika 10s. Nyt ohjelma näyttää tuloksen *NXT:n* näytöllä 10 sekunnin ajan.



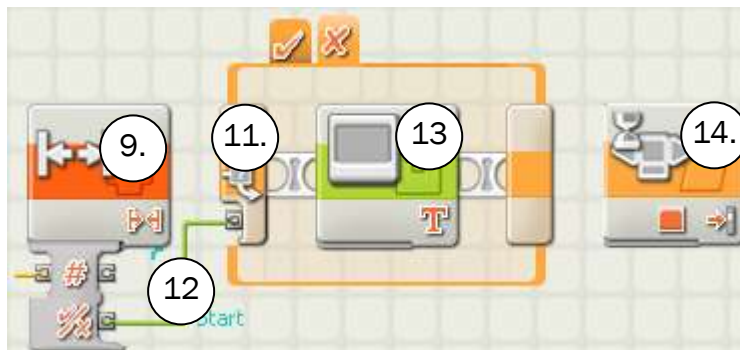
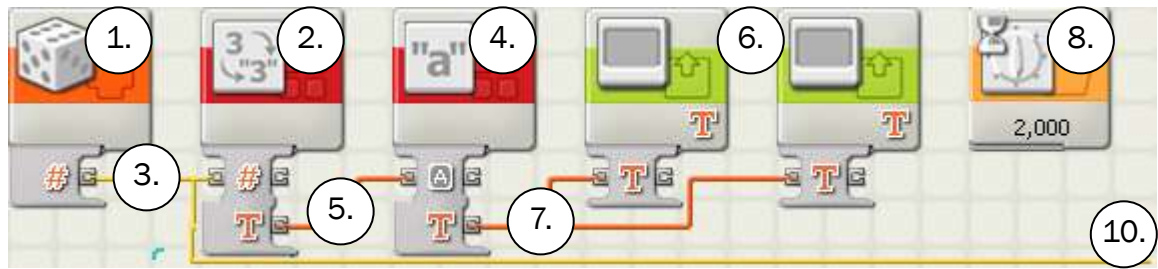


Range Block

Ohjelmassa tutustutaan *Range Blockiin*.

Ohjelma arpoo *Random Blockilla* (satunnaislukugeneraattori) luvun. Mikäli luku on väliltä 10–60, ohjelma tulostaa näytölle "True". Jos luku ei osu välille, ohjelma tulostaa "False".

1. Lisää *Random Block* (satunnaislukugeneraattori). Aseta Rangeksi (vaihteluväli) 0-100.
2. Lisää *Number to Text Block* .
3. Johdota *Random Blockin* ja *Number to Text Blockin* väli: Number – Number (Tämä muuttaa arvot tekstiksi).
4. Lisää *Text Block* (määrittää NXT:n näytölle tulostettavat tekstit).
5. Johdota *Number to Text Blockin* ja *Text Blockin* väli: T-A.
6. Lisää kaksi *Display Blockia* (tulostaa arvon NXT:n näytölle).
7. Johdota *Text Blockin* ja *Display Blockien* väli: T-T
8. Lisää *Wait Block* ja valitse asetuksista Control: Time. Aseta ajaksi 2 sekuntia. Ohjelma näyttää nyt satunnaisluvun 2 sekunnin ajan.
9. Lisää *Range Block* ja valitse asetuksista Operation: Inside Range, A=10 ja B 60 (vaihteluväli on nyt 10–60).
10. Tuo arvo *Random Blockista Range Blockiin* vetämällä johto välille: Number-Number.
11. Lisää *Switch Block*, asetuksista Control: Value ja Type: Logic. Ota rasti pois kohdasta Flat View.
12. Yhdistä *Range Block* ja *Switch Block* johdottamalla väli: V/X(Blockin alavalikko)-V/X.
13. Lisää *Switch Blockin* sisään, sekä True että False kohtaan *Display Block*. Valitse *Display Blockin* asetuksista Action: Text. Kirjoita Truen *Display Blockiin* teksti: "True". Falsen *Display Blockiin* kohtaan "False".
14. Lisää lopuksi *Wait Block* ja valitse Sensor: NXT Buttons ja Button: Enter Button. (Ohjelma näyttää tuloksen niin kauan, kunnes käyttäjä painaa Enter nappia.)



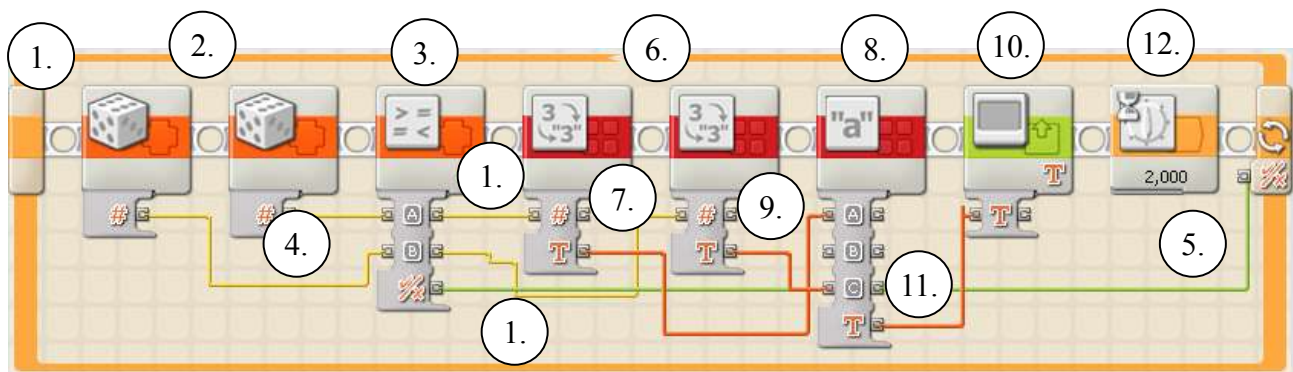


Compare Block

Ohjelma arpoo satunnaislukuja niin kauan kunnes A on suurempi kuin B.

Ohjelmassa tutustutaan Compare Blockiin (vertailufunktio).

1. Lisää *Loop Block*
2. Lisää *Loop Blockin* sisälle kaksi *Random Blockia* (satunnaislukugeneraattoria). Aseta molempiin *Random Blockeihin* Range (vaihteluväli) 0–100.
3. Lisää *Compare Block* ja valitse *Compare Blockista* Operation: Greater Than.
4. Yhdistä *Random Blockit* ja *Compare Block* vetämällä johto molempien *Random Blockien* alaosasta, kohdasta Number, johto *Compare Blockin* A ja B kohtaan (tämä vie satunnaisluvut vertailufunktioon, joka vertaa kumpi arvo on suurempi).
5. Vedä johto *Compare Blockin* kohdasta V/X *Loop Blockin* oikeaan reunaan V/X. (Ohjelma pyörii niin kauan, kunnes A on suurempi kuin B).
6. Lisää kaksi *Number to Text Blockia*.
7. Johdota *Compare Blockin* ja *Number to Textin* A-Number väli (muuttaa numerot tekstiksi ja mahdollistaa arvojen lukemisen näytöltä). Tee sama B:lle, mutta vedä se toiseen *Number to Text Blockiin*.
8. Lisää *Text Block* (mahdollistaa useamman arvon tulostuksen NXT:n näytölle).
9. Vedä molemmista *Number to Text Blockin* T-kohdista johdot *Text Blockiin*, toinen kohtaan A ja toinen kohtaan C. *Text Blockin* asetuksissa kirjoita kohtaan B: "ja".
10. Lisää *Display Block* (tulostaa tekstin näytölle) ja valitse asetuksista Action: Text.
11. Vedä johto *Text Blockin* kohdasta T *Display Blockin* kohtaan T (tulostaa tekstin näytölle).
12. Lisää *Wait Block*. Valitse asetuksista Control: Time ja aseta ajaksi 2 sekuntia. Nyt ohjelma näyttää 2 sekunnin ajan arvotut luvut ennen kuin se aloittaa (tarvittaessa) ohjelman alusta.

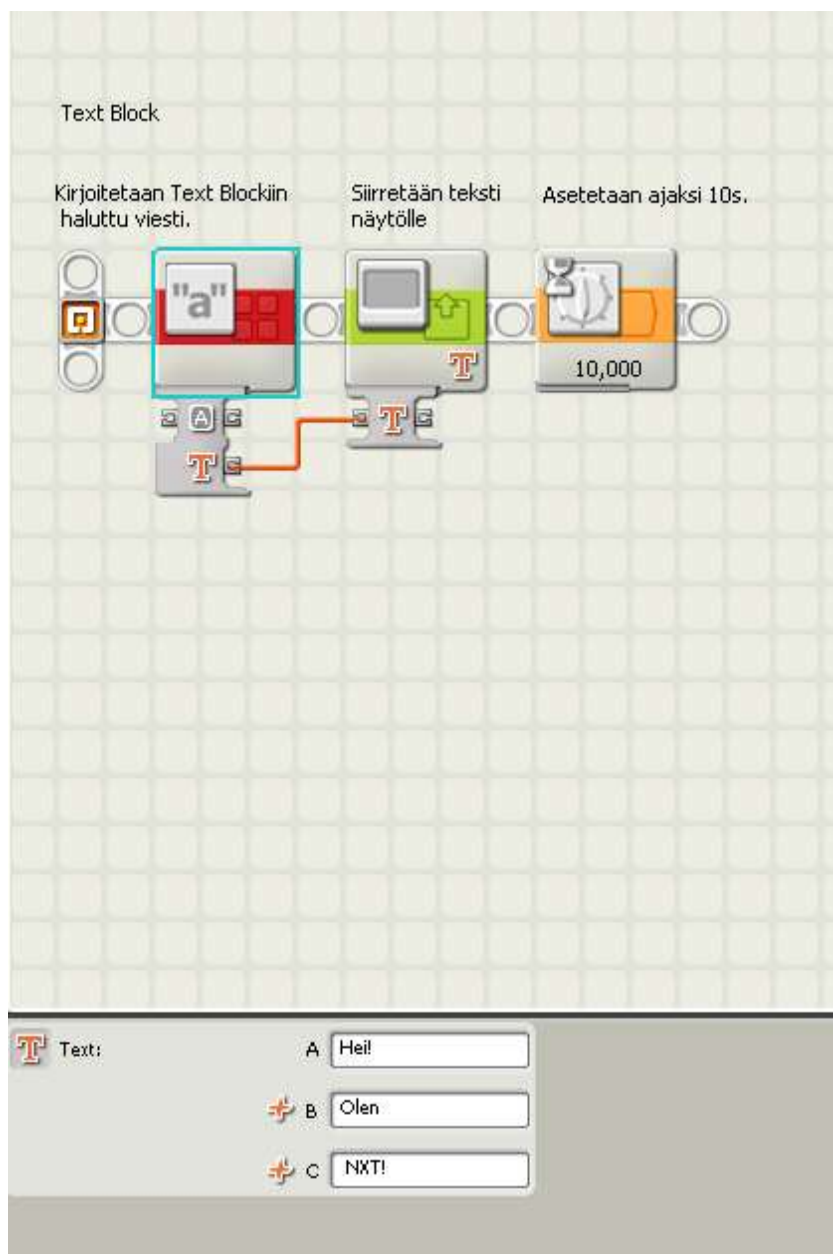




Text Block

Ohjelma tulostaa halutun tekstin NXT:n näytölle *Text Blockin* avulla.

1. Lisää *Text Block* ja valitse Action: Text. Lisää haluamasi teksti, esim. kohtaan A: Hei! B: Olen C: NXT!
2. Lisää *Display Block*. Johdota *Text Blockin* ja *Display Blockin* väli: T-T (tuo tekstin näytölle).
3. Lisää *Wait Block*. Valitse Control: Time ja aseta ajaksi 10 sekuntia (teksti näkyy 10 sekunnin ajan näytöllä).

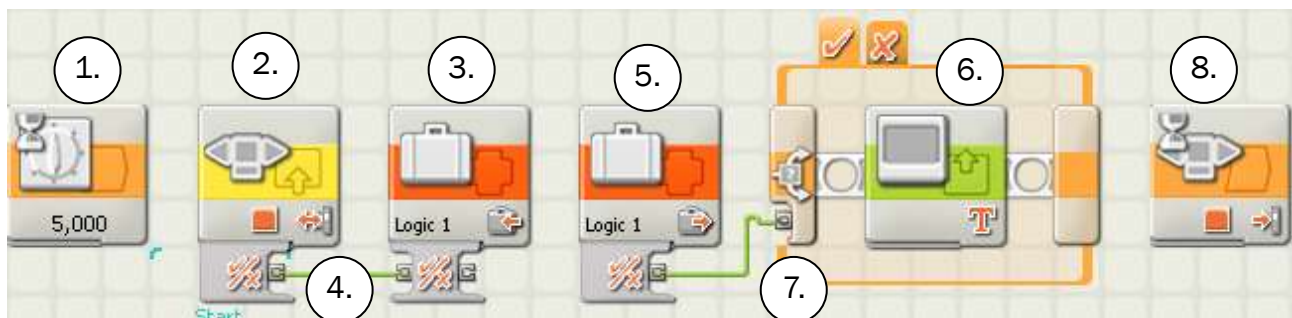




Variable Block

Tutustutaan *Variable Blockin* (tallentaa dataa ja käyttää sitä myöhemmin) käyttöön. Ohjelma ilmoittaa onko käyttäjä painanut NXT:n Enter-nappia 5 sekunnin kuluessa ohjelman alkamisesta ja ilmoittaa siitä näytölle.

1. Lisää *Wait Block* ja sieltä Control: Time. Aseta ajaksi 5 sekuntia (käyttäjällä on nyt 5 sekuntia aikaa painaa nappia).
2. Lisää *NXT Buttons Block*. Valitse asetuksista Button: Enter Button ja Action: Pressed.
3. Lisää *Variable Block*. Valitse listasta Logic ja Action: Write.
4. Yhdistä *NXT Buttons Block* ja *Variable Block* johdottamalla väli: V/X (Yes/No) ja V/X (Yes/No). *Variable Block* tallentaa tiedon, painaako käyttäjä Enter-nappia.
5. Lisää uusi *Variable Block* ja valitse listasta Logic (valinta pitää olla sama kuin edellisessä) Action: Read (Ohjelma lukee onko nappia painettu).
6. Lisää *Switch Block* ja valitse Control: Value ja Type: Logic. Lisää *Switch Blockin* sisään sekä True että False -kohtaan *Display Block*. *Display Blockin* asetuksissa valitse Action: Text. True -välilehdessä olevan näytön asetuksissa kirjoita kohtaan Text: "Painettu" ja False-välilehden näytön asetuksiin "Ei painettu".
7. Vedä johto *Variable Blockista* *Switch Blockiin* (vie datan *Switch Blockiin*).
8. Lisää *Wait Block* ja asetuksista Sensor: NXT Buttons. Valitse Button: Left Button ja Action: Pressed (Ohjelma loppuu, kun käyttäjä on painanut vasenta NXT- nappia.)

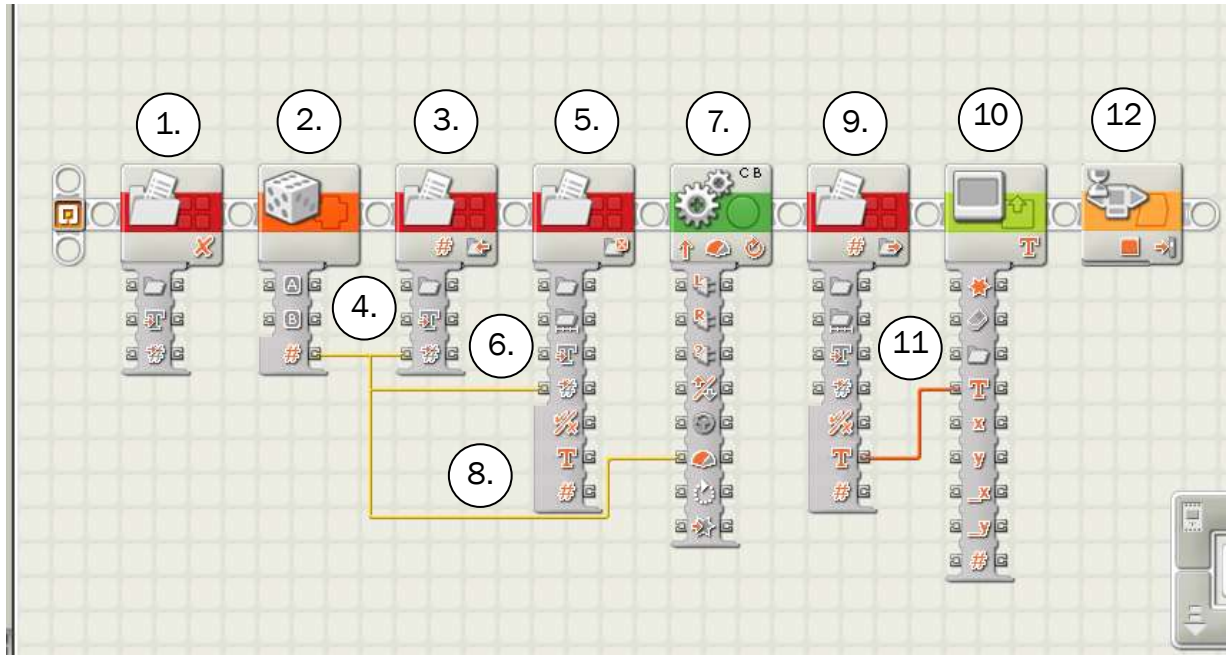




File Access Block

Ohjelmassa tutustutaan tiedoston tallentamiseen. Ohjelma arpoo Random Blockilla (satunnaislukugeneraattori) arvon. Arvo määrää moottorin tehon. Ohjelma tallentaa moottorin tehon tiedostoon.

1. Lisää *File Access Block* ja valitse asetuksista Action: Delete (tämä toiminto tyhjentää tiedoston).
2. Lisää *Random Block* ja aseta Range (vaihteluväli): 0–100.
3. Lisää *File Access Block* ja valitse Action: Write (tallentaa arvon)
4. Yhdistä *Random Block* ja *File Access Block* vetämällä johto välille: Number-Number (vie satunnaisluvun tallennettavaksi).
5. Lisää uusi *File Access Block* ja valitse Action: Close.
6. Yhdistä *Random Block* ja *File Access Block* vetämällä johto välille: Number-Number (mahdollistaa arvon lukemisen myöhemmin).
7. Lisää *Move Block*.
8. Yhdistä *Random Block* ja *Move Block* johdottamalla väli: Number-Power (satunnaisluku määrää moottorin tehon).
9. Lisää *File Access Block* ja valitse Action: Read (lukee arvon).
10. Lisää *Display Block*.
11. Vedä johto *File Access Blockista* (Read) *Display Blockiin*: T-T (vie luettavan arvon NXT:n näytölle).
12. Lisää *Wait Block*, valitse Control: Sensor ja Sensor: Nxt Buttons. Button: Enter Button (satunnaisluku näkyy näytössä niin kauan, kunnes käyttäjä painaa Enter -nappia).
13. Voit lukea arvon myös tietokoneeltasi. Paina NXT-ohjelmointiympäristössä oikealta NXT-window nappia. Valitse välilehti Memory. Näet vasemmalla NXT:n muistin. Valitse kohta Other ja sieltä näet antamasi tiedoston nimen. Paina Upload ja tallenna tiedosto haluamaasi paikkaan ja tarkista.

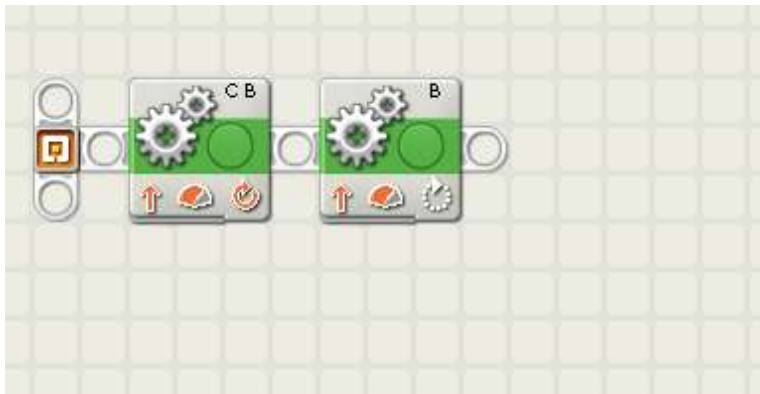




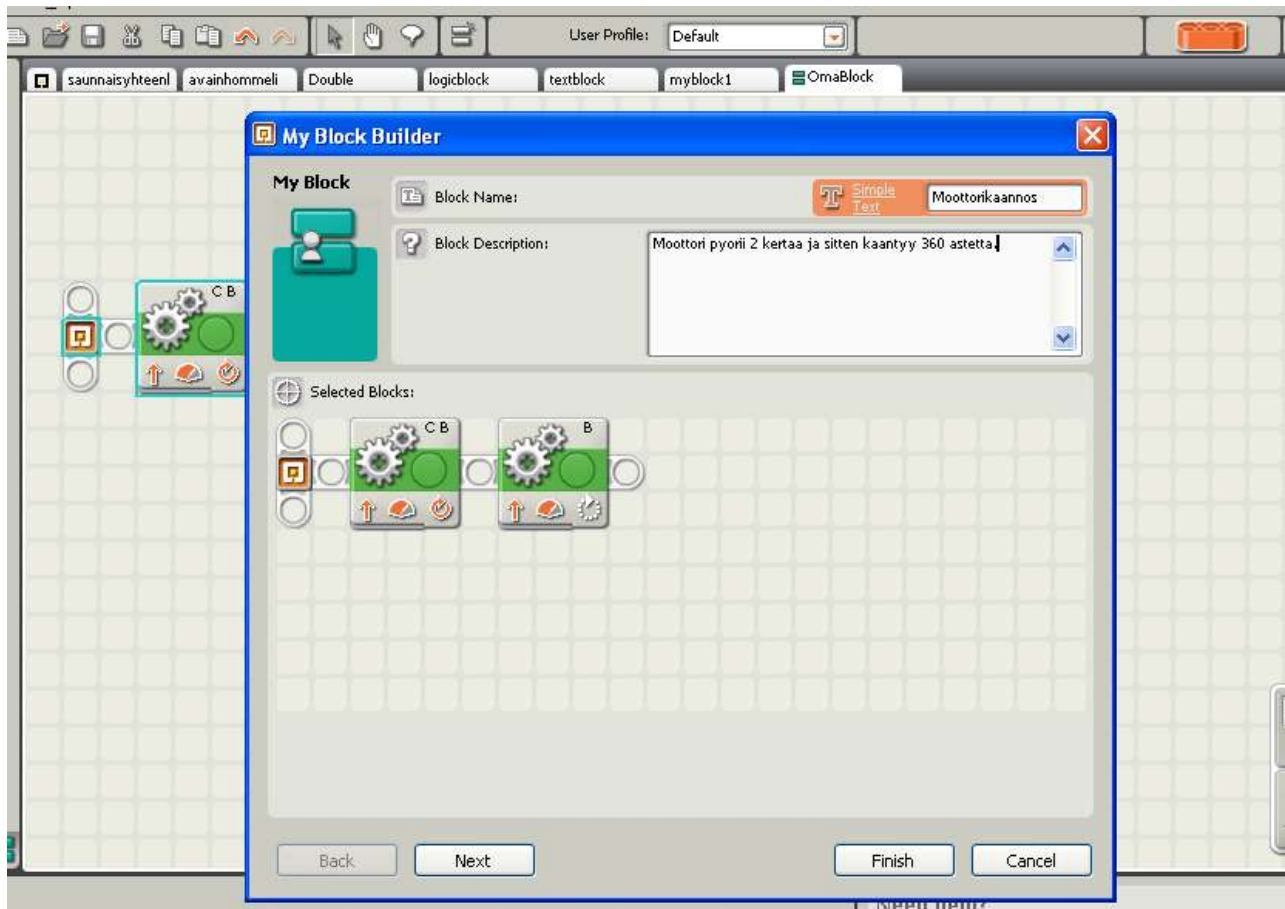
My Block

Ohjelmassa tutustutaan *My Blockin* (aliohjelman) tekoon.

1. Lisää *Move Block* ja asetuksista Duration: 2 Rotations (renkaat pyörivät 2 kertaa).
2. Lisää toinen *Move Block* ja valitse asetuksista Duration: 360 Degrees. (Nyt robotti pyörii 2 kertaa ja sitten kääntyy 360 astetta).

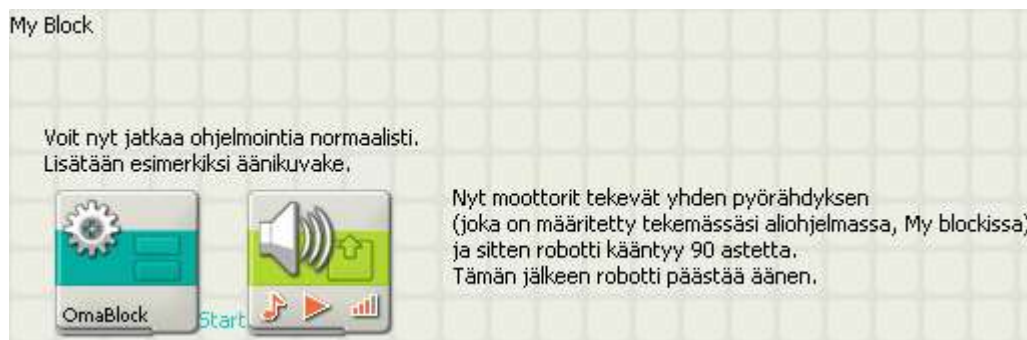


3. Maalaa molemmat blockit. Valitse ikkunasta Edit-> Make a New my Block.
4. *My Block Builder* avautuu. Anna haluamasi nimi (Block name) blockille ja Block Descriptioniin voit kirjoittaa mitä block tekee. Paina Finish.





5. Nyt olet luonut aliohjelman. Kun kaksoisklikkaat tekemääsi blockia, pääset muokkaamaan asetuksia, mutta sinun tulee tallentaa block uudestaan.
6. Voit nyt jatkaa normaalisti ohjelman tekoa. Lisää *Sound Block*. Nyt robotti pyörii kaksi kertaa ja kääntyy 360 astetta (joka on määritetty aliohjelmassa) ja päästää sitten äänen.
7. Jos haluat käyttää myöhemmin tekemääsi blockia muussa ohjelmassa, blockit tallentuvat *Custom Paletteen, My Blocks*.

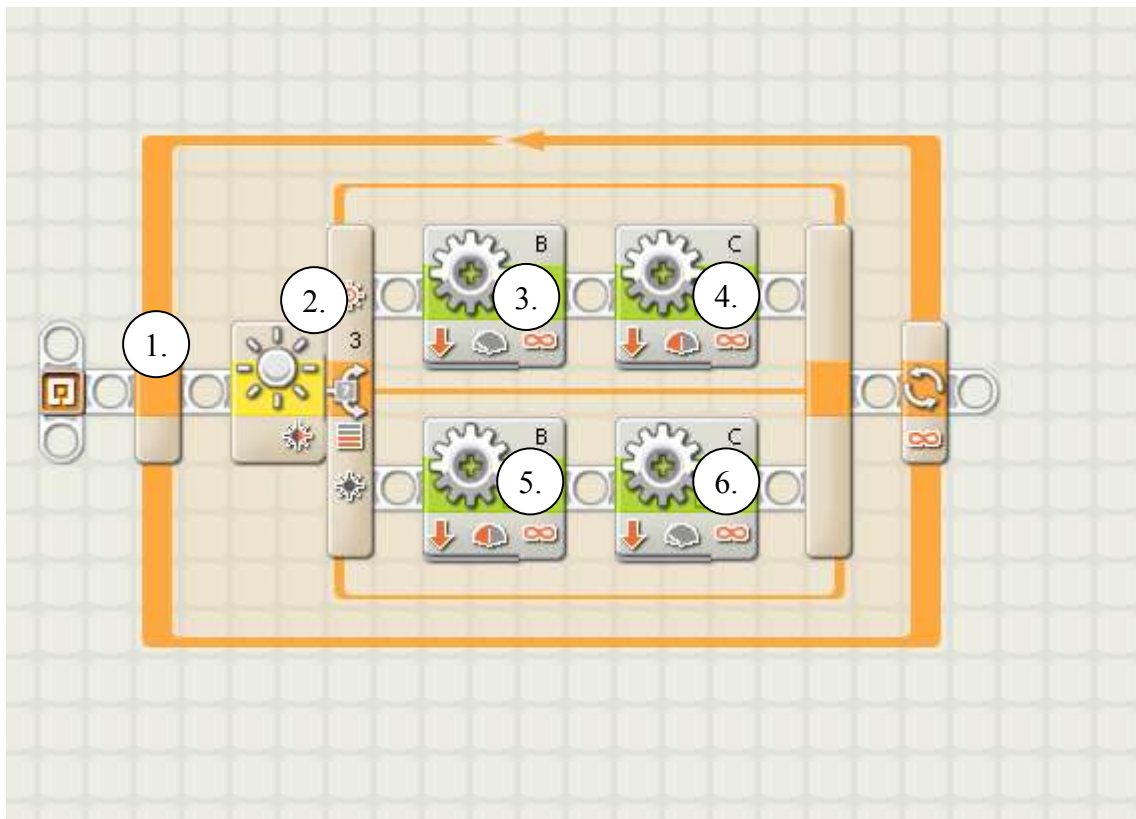




9. TEHTÄVÄYMPÄRISTÖJÄ

Line Follower – Viivan seuraaja

1. Lisää *Loop Block*
2. Lisää *Loop Blockin* sisälle *Switch Block*. Valitse asetuksista Control: Sensor ja Sensor: Light Sensor. Mittaa itse Light Sensorin avulla viivan valoarvo ja
3. Lisää *Switch Blockin* sisälle *Motor Block*. Valitse Port: B, aseta Power:10 ja Duration: Unlimited.
4. Lisää toinen *Motor Block* ja valitse portti C. Aseta Power: 50 ja Duration: Unlimited.
5. Lisää *Switch Blockin* toiseen ehtoon *Motor Block*. Valitse portti B ja aseta Power: 50 ja Duration: Unlimited.
6. Lisää *Motor Block* ja valitse portti C. Aseta Power: 10 ja Duration: Unlimited.

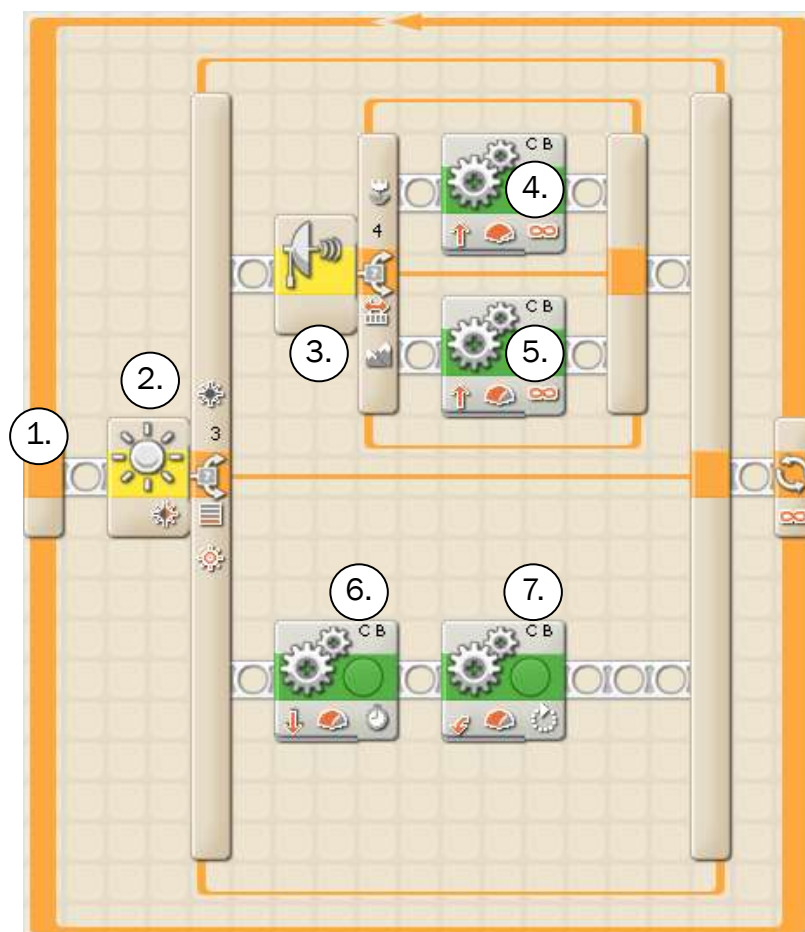




Sumo wrestling – Sumopaini

Robotti pyörii sumo-alustalla, yrittäen työntää toisen robotin pois. Jos robotti menee reunalle (valkoinen viiva), se kääntyy. Jos robotti havaitsee toisen robotin (20cm säteellä), se kytkee moottorin täydelle teholle ja yrittää työntää toisen pois alustalta.

1. Lisää *Loop Block*.
2. Lisää *Loop Blockin* sisälle *Switch Block*. Valitse Control: Sensor ja Sensor: Light Sensor. Aseta valoarvoksi Light: <40.
3. Lisää *Switch Blockin* sisälle uusi *Switch Block*. Valitse Control: Sensor ja Sensor: Ultrasonic Sensor. Aseta Distance <20 cm.
4. Ultrasonic Sensor -*Switch Blockin* sisään lisää *Move Block*. Aseta Power:100 ja Duration: Unlimited.
5. Lisää *Switch Blockiin* toinen *Move Block*. Aseta Power:75 ja Duration: Unlimited.
6. Lisää *Light Sensor Switch Blockin* sisään *Move Block*. Aseta Power: 75 ja Duration: Unlimited
7. Lisää *Move Block* ja aseta Duration: 360 Degrees.

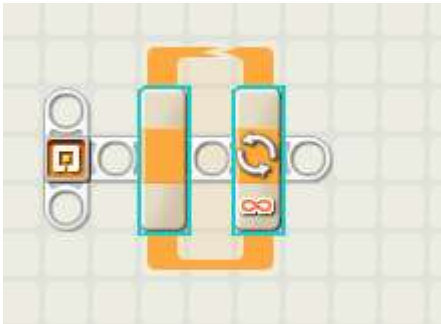




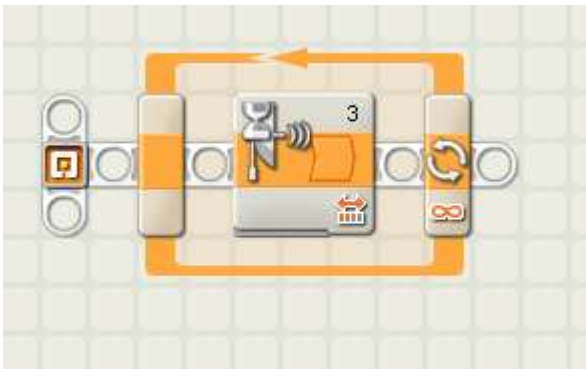
Ultrasonic Sensor – Ultraäänianturi

Ohjelma tunnistaa henkilön/esineen, jos se on alle metrin päässä robotista. Ohjelma toistaa arvottua merkkiäntä niin kauan, kun henkilö/esine on metrin sisällä robotista.

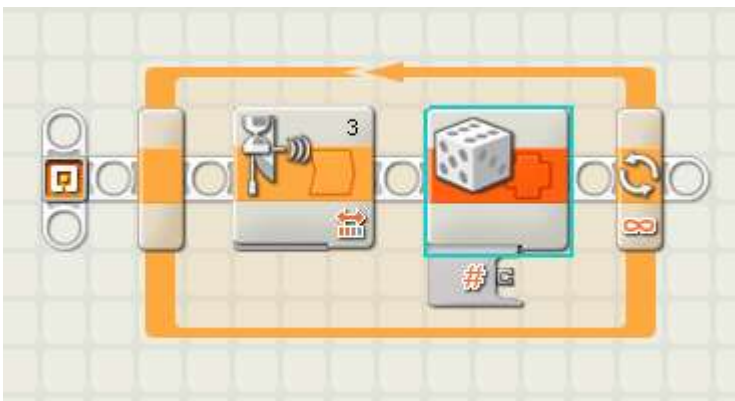
1. Lisätään aluksi *Loop Block*.



2. Lisätään *Loop Blockin* sisälle *Ultrasonic Sensor*. Asetetaan etäisyydeksi 100 cm. Huomioi oikea portti.

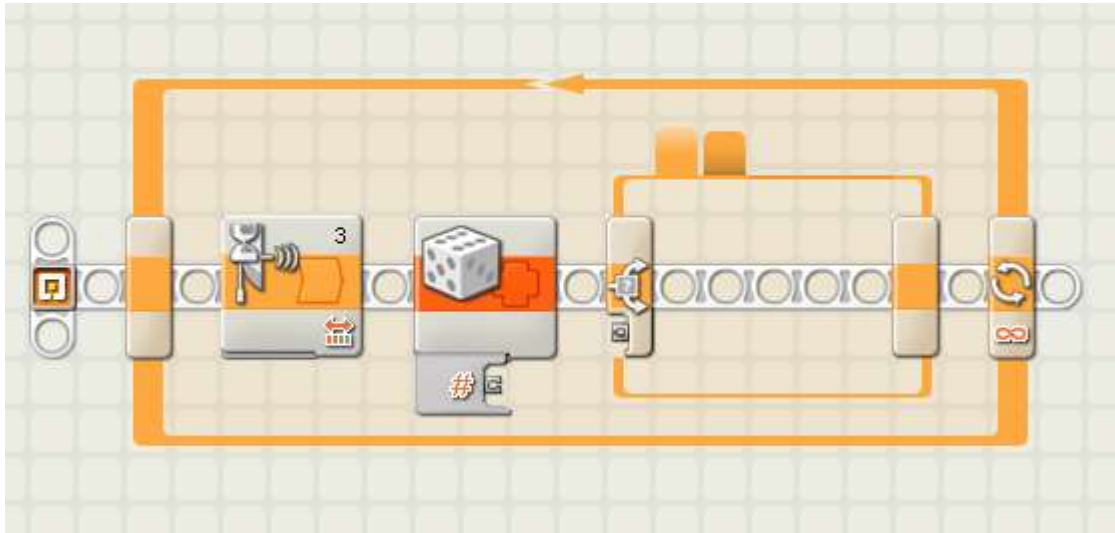


3. Tämän jälkeen lisätään ohjelmaan *Random Block*, joka arpoo neljästä eri soinnusta yhden. Asetetaan *Range*ksi 0–3.





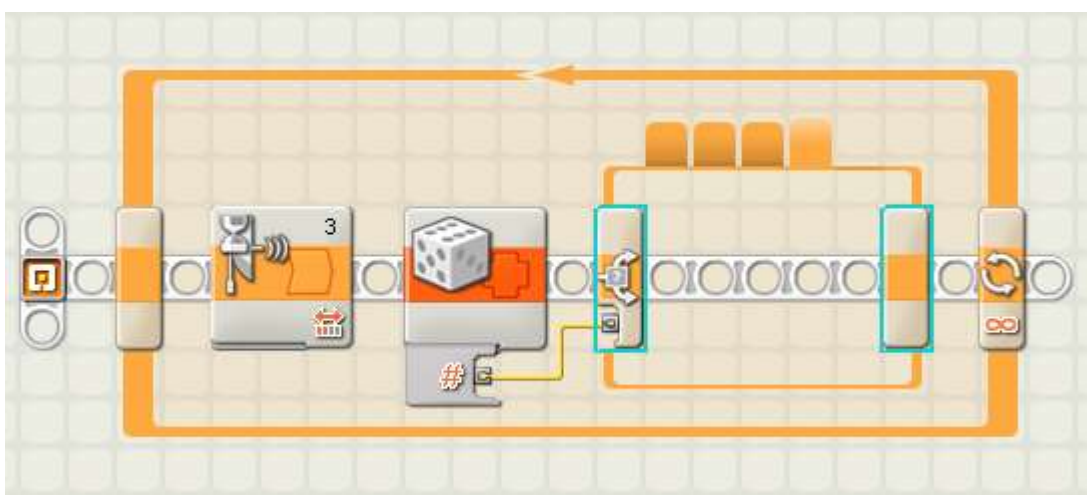
4. Lisätään *Switch Block*.



5. Otetaan Flat view -näkyvä pois. Valitaan Control-kohdasta Value ja Tyypeä Number. Lisätään Conditionsiin 4 kohtaa.

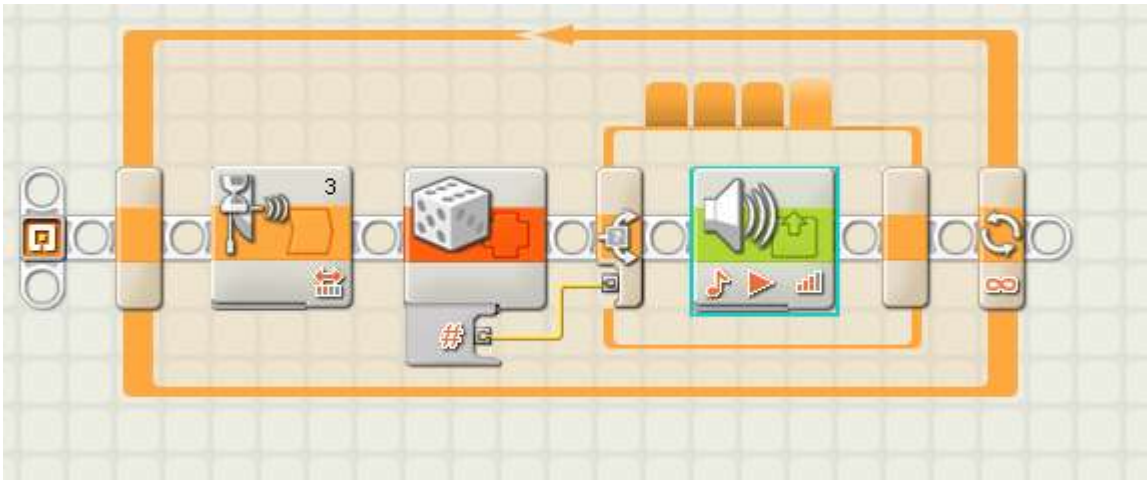


6. Vedetään johto *Random Blockista Switch Blockiin*.





7. Switch Blockin JOKAISEN "välilehden" sisälle lisätään oma ääni-kuvake.



8. Valitaan ääniasetuksista kohta Tune ja valitaan jokaiselle äänikuvakkeelle oma sointu.

