

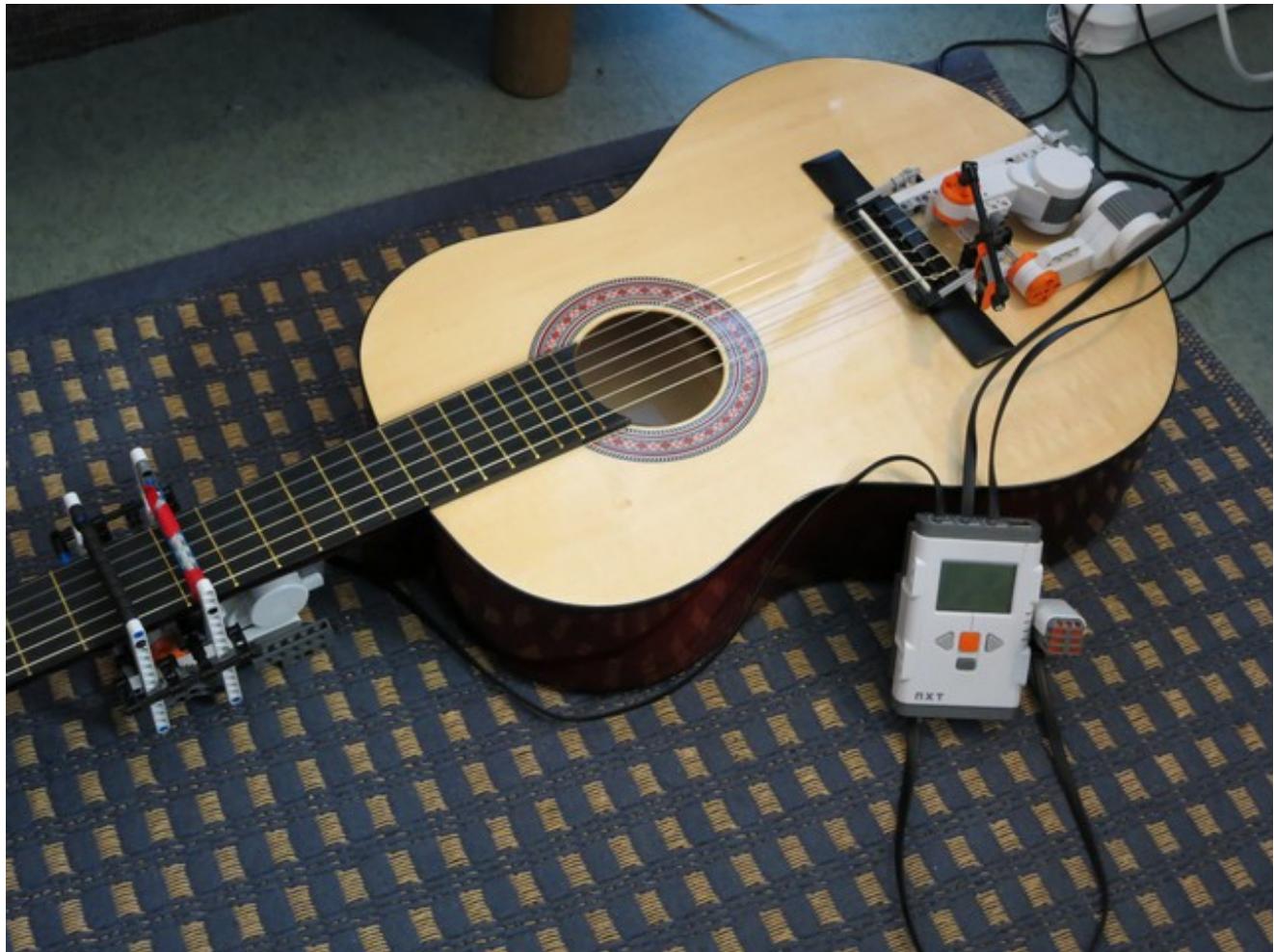
## Robotin yleiskatsaus

Kitarobotti on kitaraa soittava ja melodian soittava robotti. Kappaleen soinnut ja melodian voi antaa robotille merkkijonona, minkä jälkeen robotti soittaa ne annetussa tempossa. Tempon voi antaa myös taputtamalla ennen soiton alkua.

Robotti osaa kolme eri soittoa, virityksestä riippuen esim: D-duuri, G-duuri ja A-duuri, laulu tapahtuu myös D-duuriasteikon mukaan.

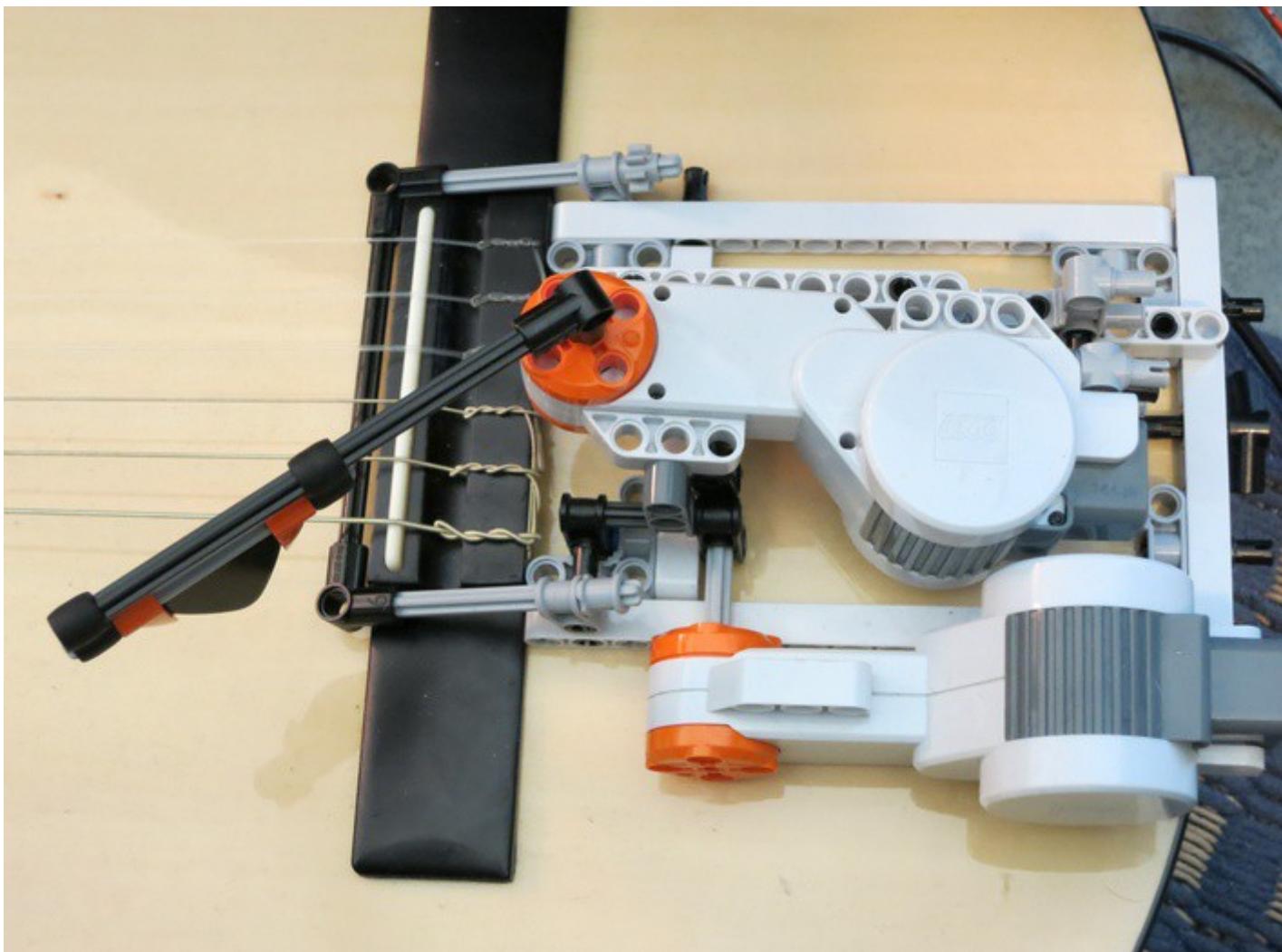
Tässä linkki videoon, jossa kyseinen robotti soittaa Happy Birthday-kappaleen livenä!

## Robotin rakenne



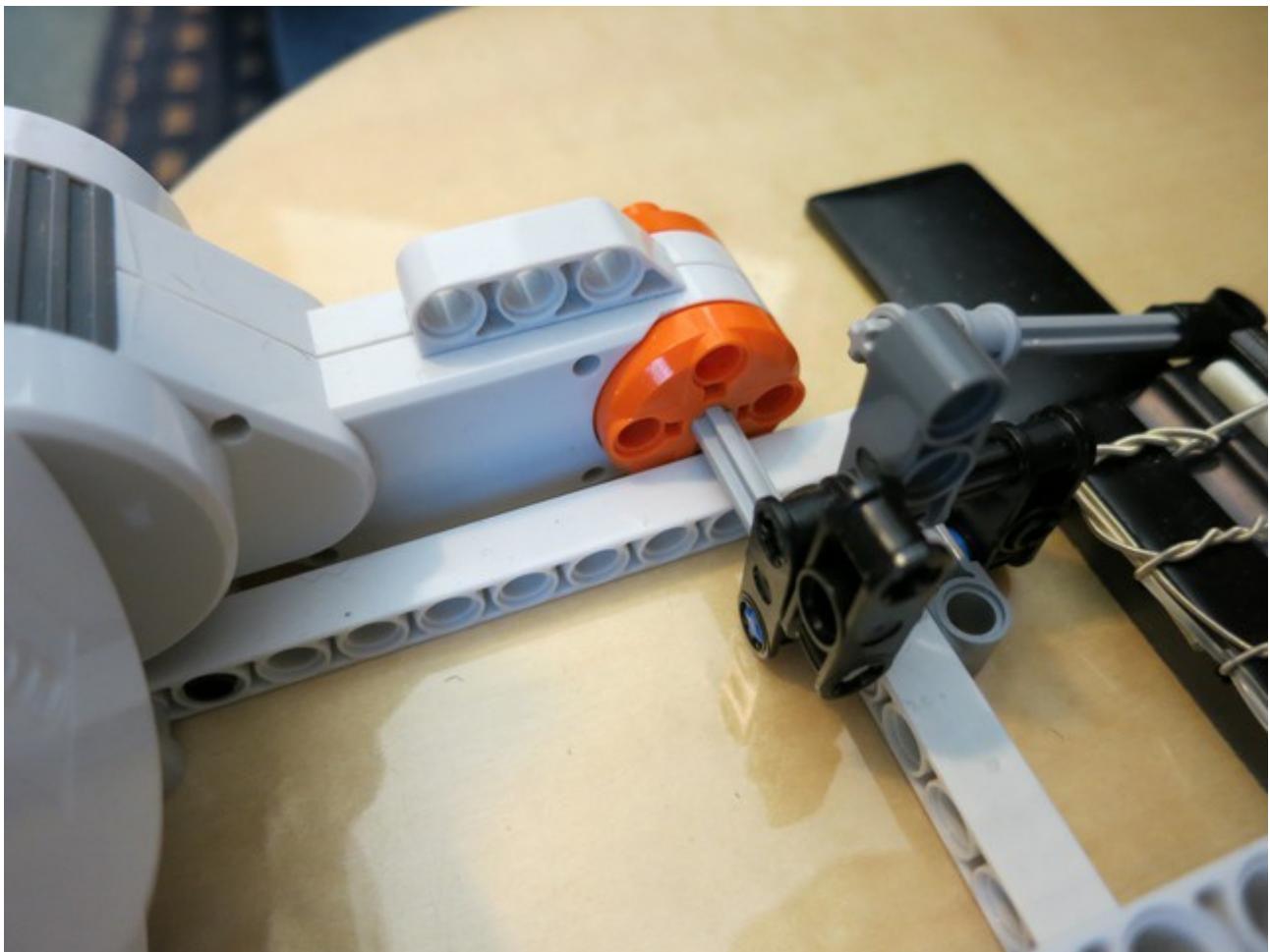
Robotti koostuu kahdesta osasta joista toinen liikuttaa plektraa ja toinen ottaa soituotteita. Äänenvoimakkus-sensorin voi kiinnittää suoraan keskusyksikköön.

## 1. Plektra-osa

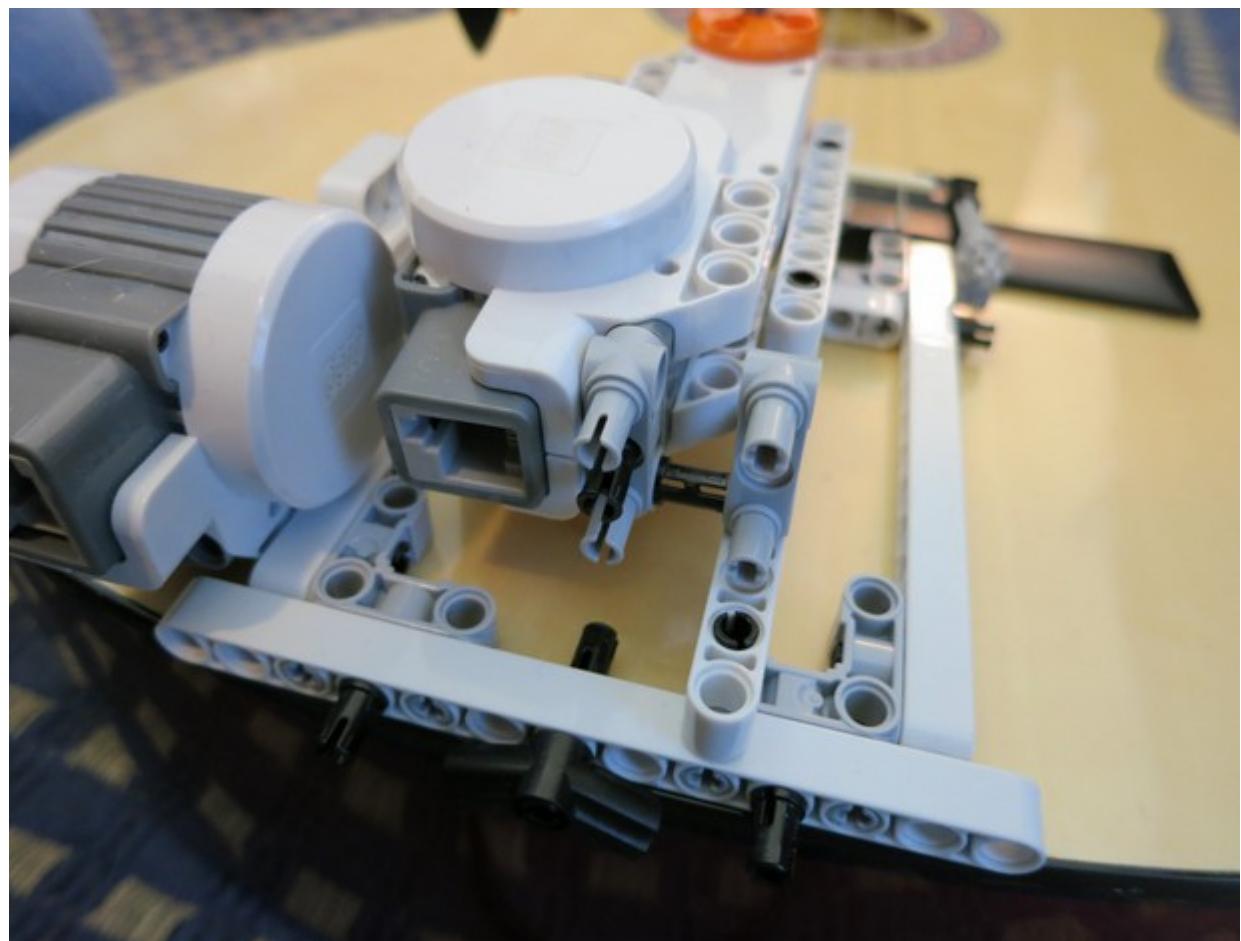


Plektra-osa koostuu kahdesta moottorista, plektran pidikkeestä ja kehikosta. Alempi moottoreesta nostaa ja laskee ylempää moottoria tilanteen mukaan, ylempi liikuttaa plektraa edestakaisin.

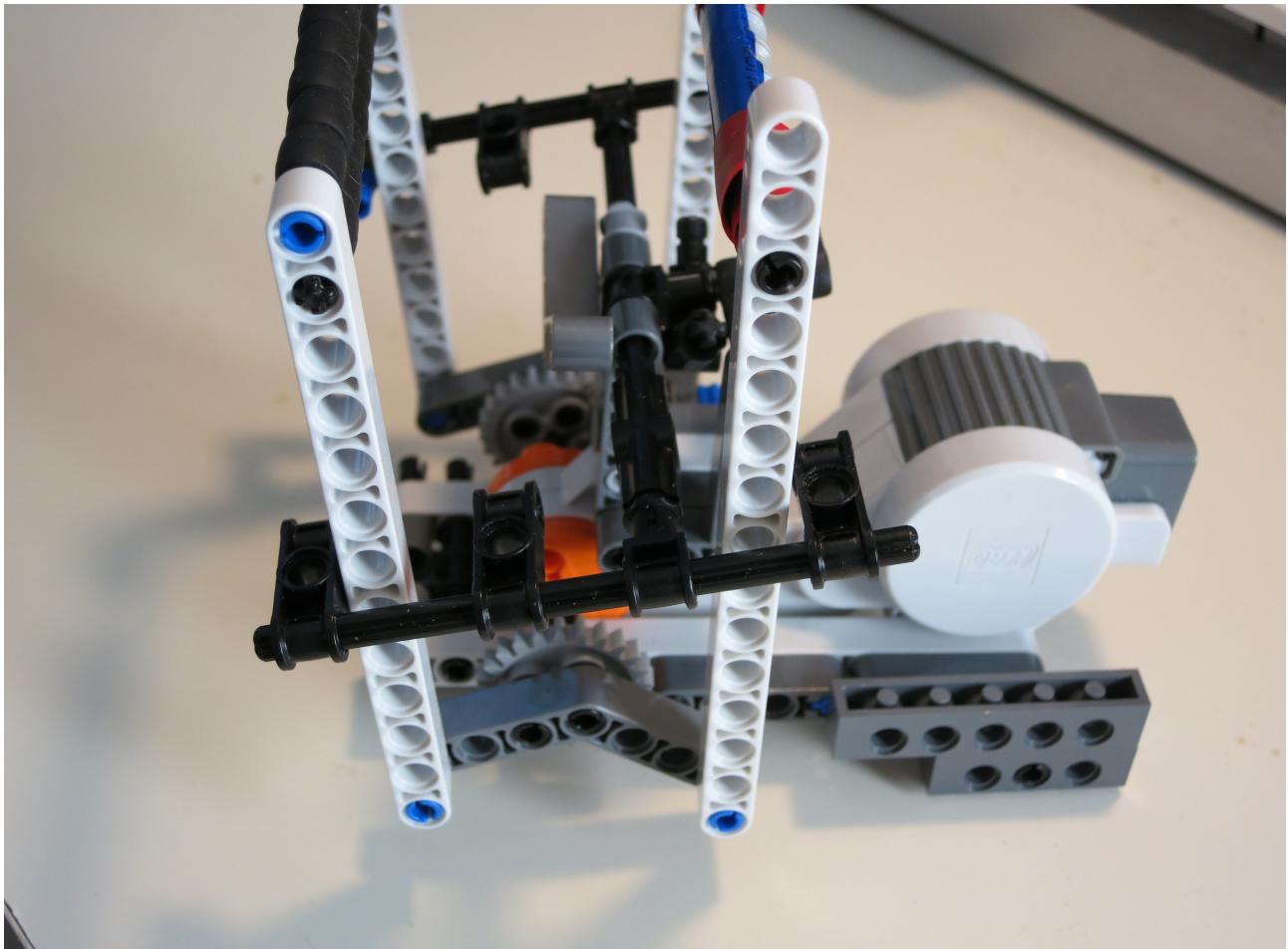




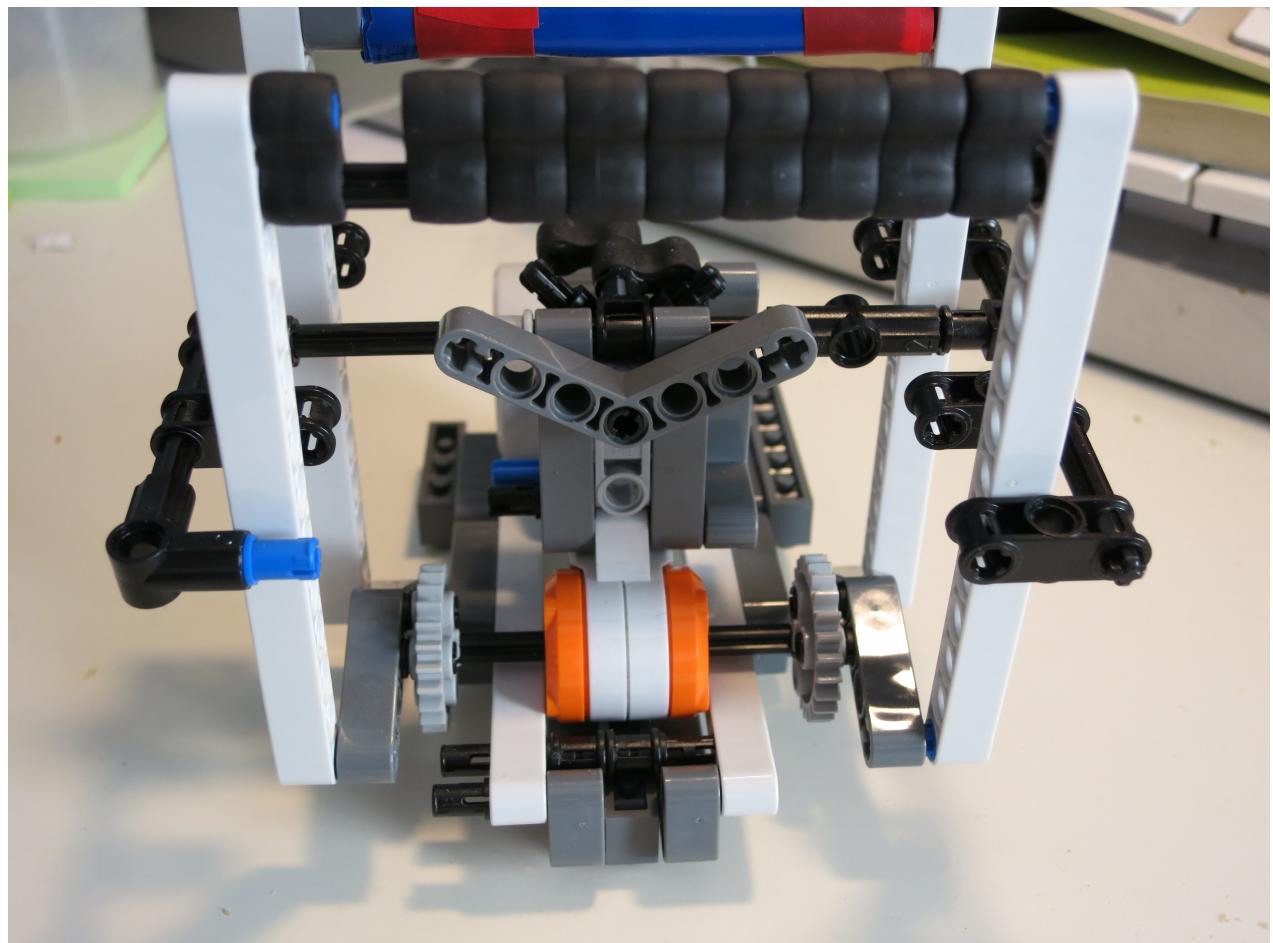
ylhäällä: keskimoottorin nostava vipu  
alhaalla: keskimoottorin sarana



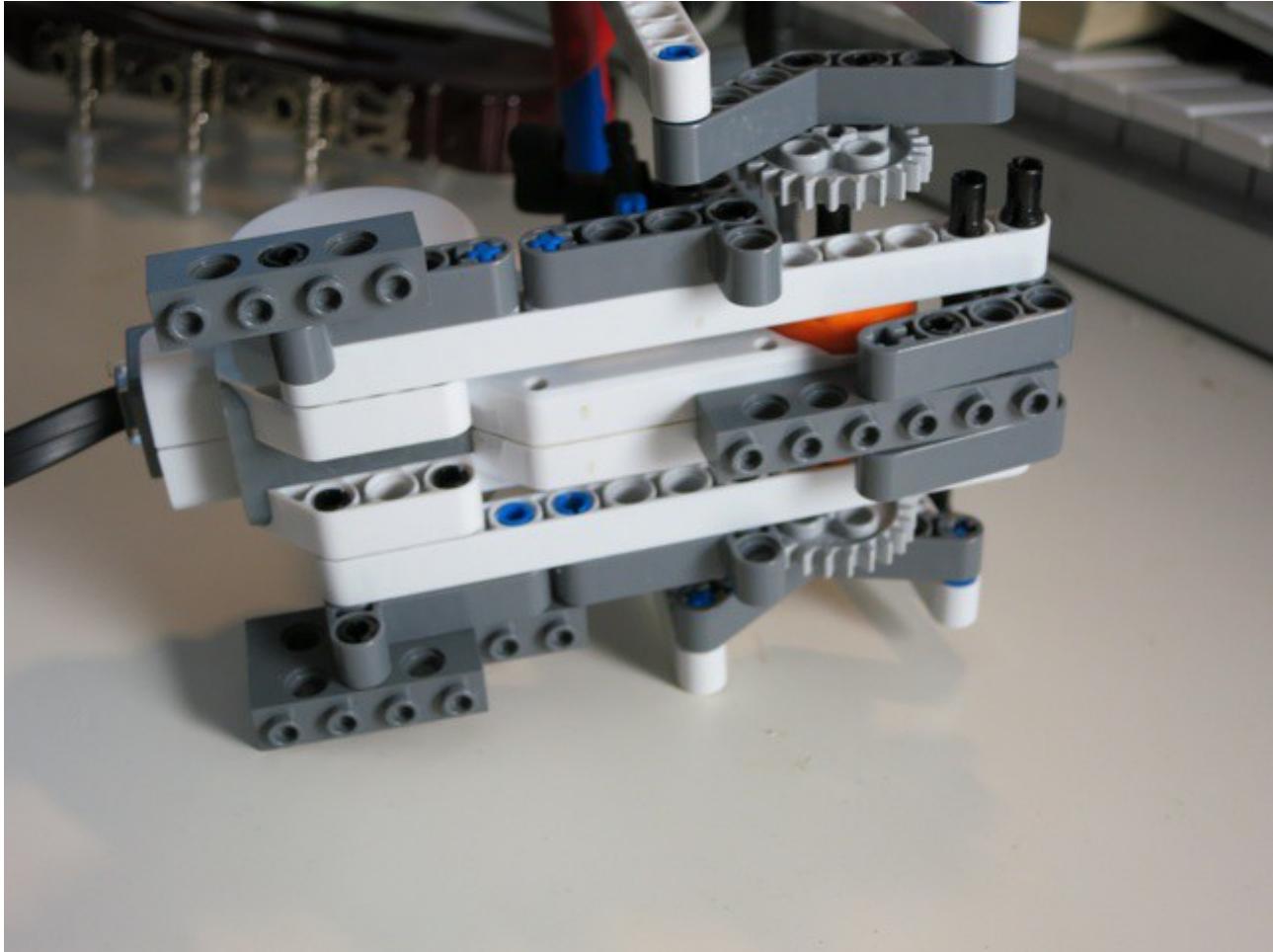
## 2. Sointu-osa



sointu-osa koostuu moottorin ympärille rakennetusta kehikosta ja kahdesta sointutangosta



hyvän kitkan saaminen on tärkeää ettei osa liiku paikaltaan



## Koodin rakenne

Koodissa on kolme luokkaa Main-luokan lisäksi. Soittaja-luokka käsittelee moottoreita ja kitaransoittoa. Laulaja luokka ”laulaa” melodian laitteen omilla kaijuttimilla. Utils-luokassa on yleishyödyllisiä metodeja.

Main-luokassa luodaan soinnut ja melodia ja annetaan ne Laulaja- ja Soittaja-luokille.

Aluksi otetaan tempo Utils-luokan getTempo()-funktiolla ja annetaan se Laulaja- ja Soittaja-luokille ja käynnistetään laulu ja soitto erillisinä säikeinä.

Tämän jälkeen Laulaja ja Soittaja kävät niille annettuja kappaleita yksi kirjain kerrallaan läpi ja suorittavat ne annetussa tempossa kunnes annetut kirjamet loppuvat.

Lopuksi kutsutaan Utils-luokan resetMotors()-metodia joka siirtää moottorit takaisin aloitustilaan ja ohjelman suoritus loppuu.

## Testaus

Robotin tavoitteiden kannalta olennaisinta on että se kuulostaa ”hyvältä” ja pystyy toistamaan soiton useasti yhtä hyvin tuloksin.

### **Testitapaus 1:**

Ohjelmoi robottiille Happy Birthday-kappaleen soinnut ja melodian. Asetin osat kiinni ja käynnistin ohjelman. Robotti suoriutui kunnialla tehtävästään ja soitti laulun tunnistettavasti. Soinnut sisälsivät muutamia taukoja ja hitaita sointuja, mutta ajoitukset onnistuivat niistä huolimatta hyvin.

### **Testitapaus 2:**

Ohjelmoi robottiille yksinkertaisen kaikkia kolmea soittoa käyttävän kappaleen ja laitoin sen soittamaan joka toisen soinnun tuplana, eli alas-ylös-liikkeellä. Tarkoituksena oli testata sointujen vaihtamisen nopeutta sekä ajoituksia tuplasointujen kanssa. Tempo pysyi tasaisena koko testin ajan ja soinnut vaihtuivat juuri sopivasti ennen seuraavaa iskua, eli testi onnistui.

### **Testitapaus 3:**

Toistin ylläolevan testin muuten identtisenä, mutta annoin tempon taputtamalla neljä kertaa ennen soiton alkua. Robotti tunnisti tempon helposti ja alkoi soittamaan kappaletta kuten ennenkin. Tässä vaiheessa huomasin, että tempo on tuplat hitaampi kuin olisin kuvitellut sen olevan. Kuitenkin, jos tempo olisi 1:1 tapetuksen kanssa, niin robotti tulisi vaikeuksia ehtiä soittaa kaikki soinnut ajoissa. Robotti voi myös erikseen antaa nopeampia sointuja jos välittämättä haluaa.

## **Rajoitukset ja tulevaisuus**

Robotilla ja sen koodilla on muutamia luovuutta rajoittavia tekijöitä.

Kaikista selvin rajoitus on vain kolme mahdollista soittoa, joista kahden pitää olla yhden sävelaskeleen päässä toisistaan. Sointuja ottavat tangot vaativat myös erittäin paljon voimaa, jotta kielet soivat puhtaasti, ja hieman väärässä asennossa oleva sointu-osa pilaa äänen täysin. Netissä on kuitenkin [video](#), jossa robotti ottaa yhdellä moottorilla neljä eri soitua täysin puhtaasti.

Robotin laulajan ääniala on suhteellisen pieni, ja sidottu yhteen sävellajiin.

Tulevaisuudessa robotti osaisi useamman soinnun, osaisi soittaa erillisiä kieliä (pitäisi olla mahdollinen jo tällä kokoonpanolla). Tulevaisuuden botti kuuntelisi mikrofonilla ihmislaulua ja säestäisi automaattisesti oikeilla soinnuilla.

## **Käyttöohje**

Kokoa robotti edelläannettujen kuvien mukaisesti ja niin, että sointu-osan moottori tulee porttiin A, plektra-osan nostava moottori tulee porttiin B ja plektraa liikuttava osa porttiin C. Äänisensori kiinnitetään porttiin 1.

Robottiille voi ohjelmoida kappaleita muodostamalla merkkijonoja seuraavista merkeistä:

- D, G, A, eli mikä sointu soitetaan
- ! eli hitaampi sointu (loogista eikö vaan?)
- < näiden sisään tuplanopeudella soitettavat soinnut >

Laulajalle annetaan melodia numeroina, missä numerot muutetaan nuoteiksi seuraavasti:

- 1: a
- 2: h
- 3: c#
- 4: d
- 5: e
- 6: f#
- 7: g
- 8: a
- 9: h

Laulaja ja soittaja pitävät yhden ”tempon” mittaisen tauon tyhjällä merkkijonolla.

Muodostetut merkkijonot annetaan Laulaja- ja Soittaja-luokkien konstruktoroille Main-luokassa.

Tempon voi antaa käsin Main-luokassa (suositeltavat arvot väliltä 500-1000), tai käyttää Utils.getTempo()-metodia jolloin tempo pitää taputtaa aina ennen soittoa.

Nyt kappale on valmis soitettavaksi. Aja build.xml kun robotti on kiinnitetty USB-piuuhalla koneeseen ja kuuntele kuinka kitarobotti hoitaa loput puolestasi!