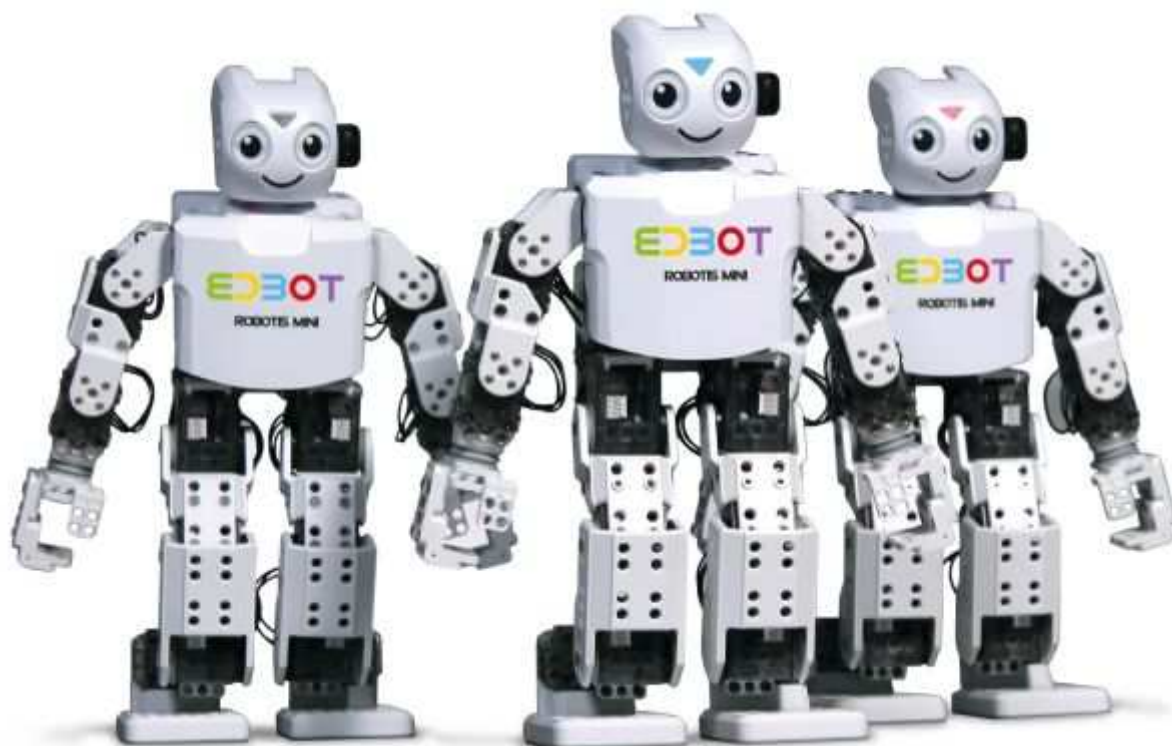




EDBOT



Szervomotorok alapbeállításai

Összeállította:
Schlepp Péter

Bevezetés

Mi az EDBOT?

Az EDBOT egy Scratch, Python, Java, Javascript valamint C nyelven programozható humanoid robot.

A robot 16 szervomotorral és egy infravörös szenzorral rendelkezik, a számítógéphez bluetooth kapcsolattal csatlakoztatható.

Előre betanított alapmozgásai közé tartoznak különféle tánc-, harc-, üdvözlő-, és sportmozdulatok, de a 16 szervomotort külön-külön állítva egyedi, komplex mozdulatokra is programozható.

További információt a [robot hivatalos weboldalán](#) találsz!

Ebben a dokumentumban és a hozzá tartozó videóban arra teszek kísérletet, hogy bemutassam az Edbot működéséhez szükséges szervomotorok alap beállításait.

Ezt azért tartom fontosnak, mert bár elérhetőek képzések illetve dokumentumok a robot programozásával vagy akár a szervomotorok beállításával kapcsolatban azonban kevesen vállalják azt, hogy az alapban 450 000 Ft-ba kerülő robottal kísérletezzenek.

Az előre leprogramozott mozgások bemutatása nem része ennek a dokumentumnak. Az előbb említett dokumentumok elérhetőségét – benne az előre leprogramozott mozgások ismertetőjét – megtalálod a dokumentum végén illetve videó alatt a leírásban!

A továbbiakban feltételezem, hogy a robottal kapcsolatos telepítési és alap használati ismeretekkel tisztában vagy. Amennyiben nem, akkor javaslom, hogy tanulmányozd a *Telepítés, használati útmutató* illetve a *Programozás Scratch 2* valamint *Programozás Scratch 3* dokumentumokat illetve kérdezz az elérhetőségeim egyikén.

Ahogy már említettem, az Edbot 16 db szervomotort tartalmaz, amelyek 1-től 16-ig vannak számozva. A motorokat és mozgástartományaikat külön-külön fogom bemutatni. Az általam összetartozónak vélt motorokra illetve egyes egységekre – a mint például a robot karja – bemutatok összetett mozgásokat is. A példaprogramokat scratch-ben írtam.

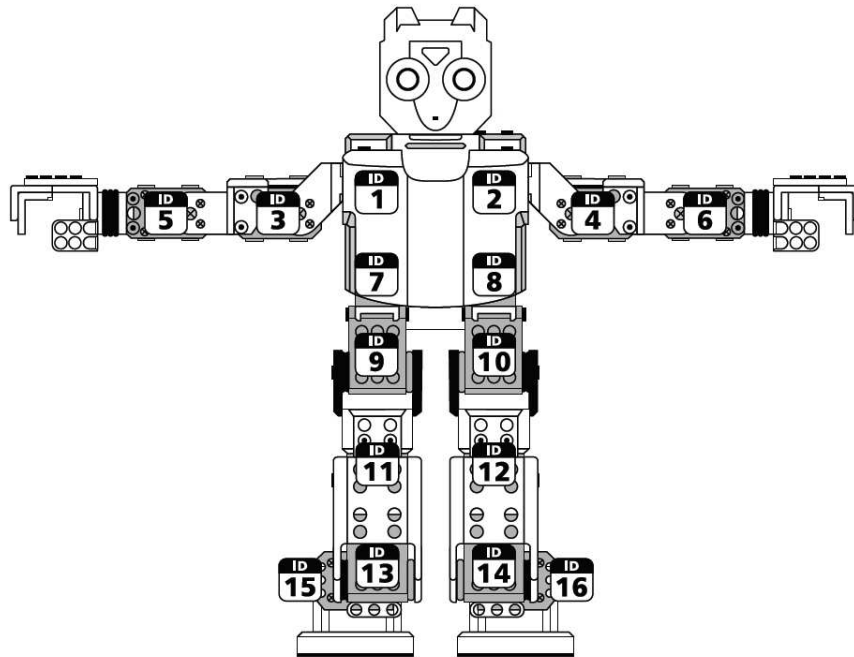
Köszönetet szeretnék mondani a mohácsi Mohácsi Jenő Városi Könyvtárban található Természettudományos Élményközpontnak és külön Kovácsné Bodor Erikának, hogy a videóban szereplő robotot a rendelkezésemre bocsátották.

Schlepp Péter

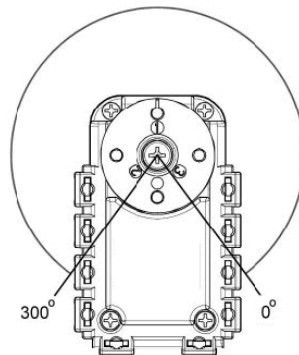


Szervomotor alapok

Az EDBOT mozgását 16 darab XL-320 szervomotor biztosítja, amelyek képen látható helyekre vannak beépítve.



A szervomotorok mozgástartománya 0 és 300° fok között állítható.



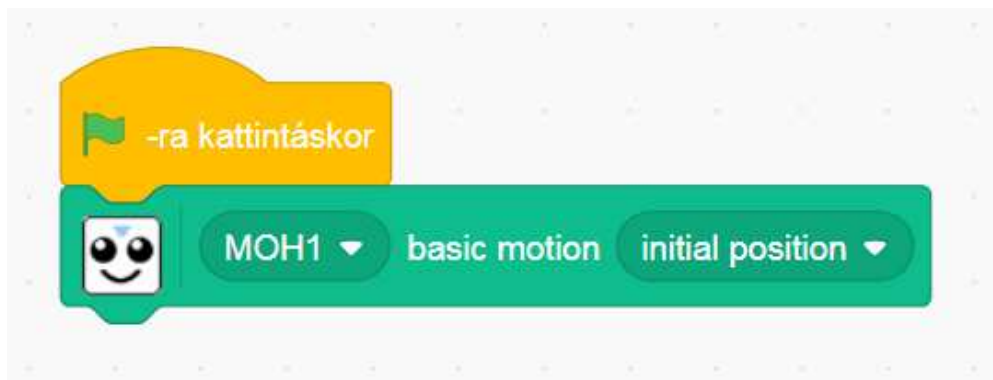
A szervomotorok vezérlése, programozása során ebben az abszolút tartományban állítható a szervomotorok – így a robot egy-egy eleme – által felvehető pozíció. Ezt a tartományt szűkítheti a robot fizikai felépítése.

Az egyes szervomotorok minimális és maximális pozíciójára megadott érték egy általam javasolt, gyakorlatban kipróbált érték, amely eltérhet a szervomotorhoz hivatalosan megadott értéktől!

Az összetett mozgások tervezésénél és programozásánál ügyelni kell arra, hogy az egyes motorok mozgástartományát a többi szervomotor állása befolyásolhatja!

A szervomotorok nem megfelelő használatából adódó meghibásodásért illetve működésképtelenné válásáért nem vállalok felelősséget!

Az egyes szervomotorok vezérlését a robot alapállásából, kiindulási helyzetéből mutatom be. A kiindulási helyzet a képen látható blokkal állítható be, ahol a MOH1 a robot neve.



A robot alaphelyzete:



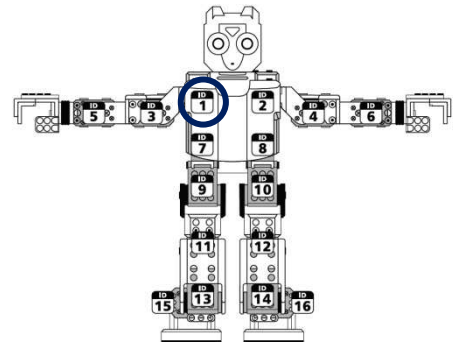
1-es számú szervomotor – a robot jobb válla.

Ez a szervomotor a robot jobb karjának előre-hátra mozgását teszi lehetővé.

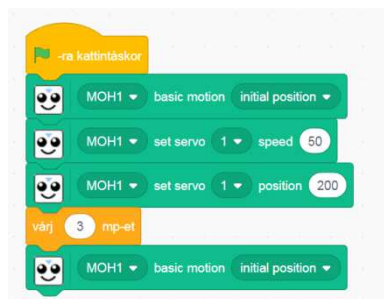
Ennek a szervomotoroknak az **alapállása 150 fok**, azaz a szervomotort az alapbeállítás 150 fokos abszolút helyzetre állítja.

A robot jobb karjának előre mozgása a szervomotor pozíciójának 150 foknál nagyobb értékre történő állításával valósítható meg. A maximális érték 300.

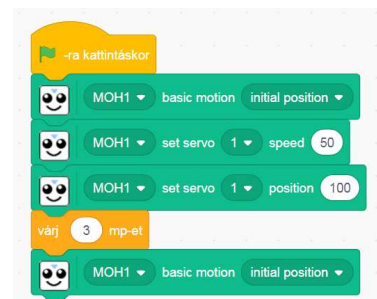
A robot jobb karjának hátra mozgása a szervomotor pozíciójának 150 foknál kisebb értékre történő állításával valósítható meg. A minimális érték 0.



Jobb kar előre mozgása:



Jobb kar hátra mozgása:



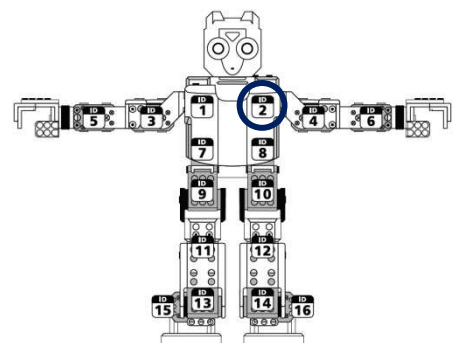
2-es számú szervomotor – a robot bal válla.

Ez a szervomotor a robot bal karjának előre-hátra mozgását teszi lehetővé.

Ennek a szervomotoroknak az **alapállása 150 fok**, azaz a szervomotort az alapbeállítás 150 fokos abszolút helyzetre állítja.

A robot bal karjának előre mozgása a szervomotor pozíciójának 150 foknál kisebb értékre történő állításával valósítható meg. A minimális érték 0.

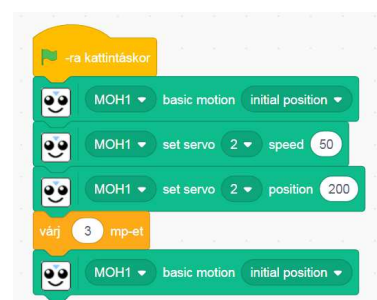
A robot bal karjának hátra mozgása a szervomotor pozíciójának 150 foknál nagyobb értékre történő állításával valósítható meg. A maximális érték 300.



Bal kar előre mozgása:



Bal kar hátra mozgása:

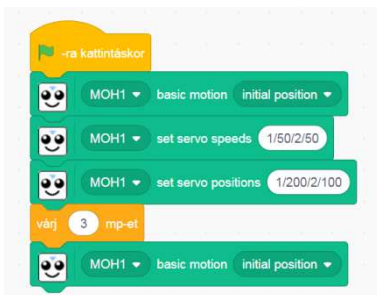


Mindkét kar egyidejű mozgatása előre vagy hátra

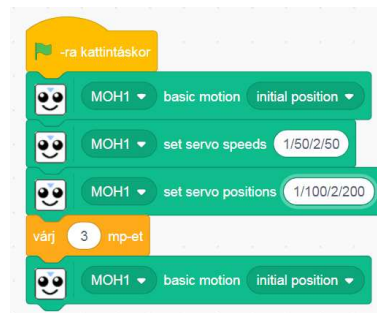
A fenti példákban látható, hogy az 1-es és a 2-es szervomotor azonos mozgástartományban vezérelhető, azonban – a robot felépítéséből adódóan – azonos irányú karmozgás megvalósításához ellentétes pozíciót kell programoznunk. Amennyiben a robot mindkét karját azonos mértékben egyszerre szeretnénk előre vagy hátra mozgatni, akkor használhatjuk a több szervomotor egyidejű vezérlésére szolgáló blokkot.

A lenti példában a *set servo speeds* blokk az 1-es és a 2-es szervomotor sebességét 50-es értékre állítja. A *set servo positions* az első esetben – mindkét kart előre – az 1-es szervomotort 200-es a 2-es szervomotort 100-es pozícióba, a másik esetben – mindkét kar hátra – az 1-es szervomotort 100-as a 2-es szervomotort 200-as pozícióba állítja.

Mindkét kar előre:

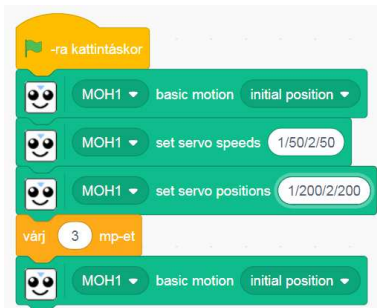


Mindkét kar hátra:

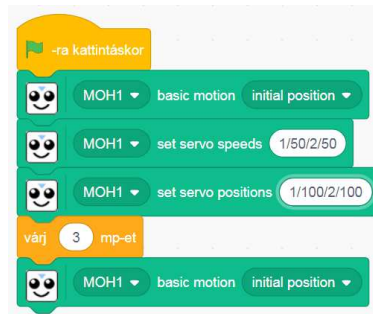


Karok ellentétes mozgatása

Jobb előre – bal hátra



Bal előre – jobb hátra



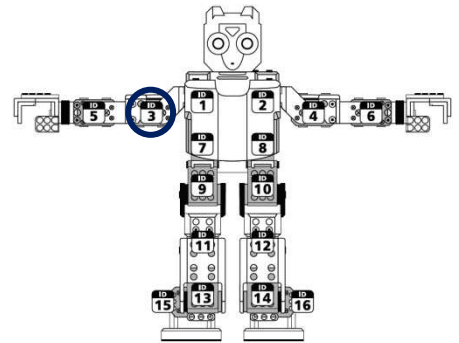
3-es számú szervomotor – a robot jobb karja.

Ez a szervomotor a robot jobb karjának oldal irányú fel-le mozgását teszi lehetővé.

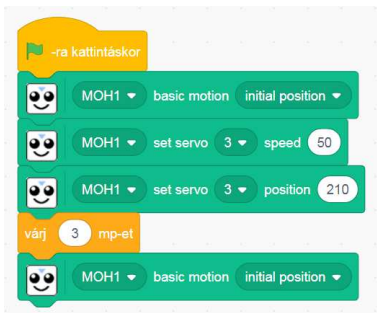
Ennek a szervomotornak az **alapállása 80 fok**, azaz a szervomotort az alapbeállítás 80 fokos abszolút helyzetre állítja.

A robot jobb karjának felemeléséhez a szervomotor pozíciójának 80 foknál nagyobb értékre történő állításával valósítható meg. A maximális érték 210.

A robot jobb karjának leengedéséhez a szervomotor pozíciójának 80 foknál kisebb értékre történő állításával valósítható meg. A minimális érték 60.



Jobb kar felemelése:



Jobb kar leengedése:



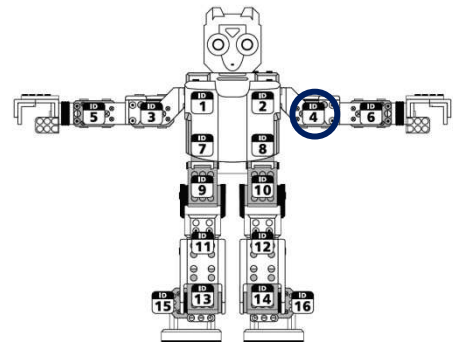
4-es számú szervomotor – a robot bal karja.

Ez a szervomotor a robot bal karjának oldal irányú fel-le mozgását teszi lehetővé.

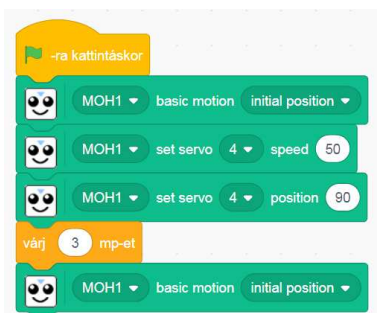
Ennek a szervomotornak az **alapállása 220 fok**, azaz a szervomotort az alapbeállítás 220 fokos abszolút helyzetre állítja.

A robot bal karjának felemeléséhez a szervomotor pozíciójának 220 foknál kisebb értékre történő állításával valósítható meg. A minimális érték 90.

A robot bal karjának leengedéséhez a szervomotor pozíciójának 220 foknál nagyobb értékre történő állításával valósítható meg. A maximális érték 240.



Bal kar felemelése:



Bal kar leengedése:



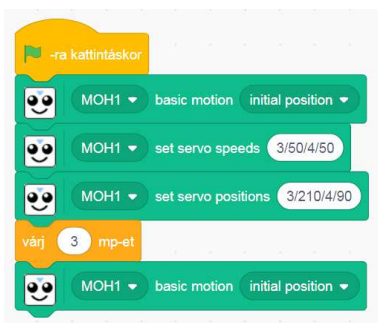
Mindkét kar egyidejű felemelése

A 3-as és a 4-es szervomotor szintén azonos mozgástartományban vezérelhető, azonban – a robot felépítéséből adódóan – azonos irányú karmozgás megvalósításához ellentétes pozíciót kell programoznunk. Amennyiben a robot mindkét karját azonos mértékben egyszerre szeretnénk felemelni, akkor használhatjuk a több szervomotor egyidejű vezérlésére szolgáló blokkot.

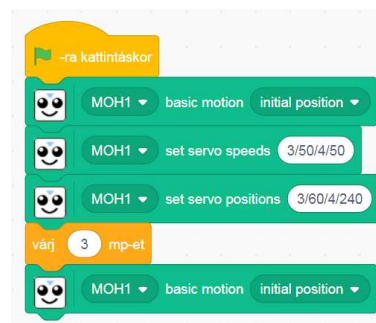
A lenti példában a *set servo speeds* blokk a 3-as és a 4-es szervomotor sebességét 50-es értékre állítja. Az első példában *set servo positions* 3-as szervomotort 210-es a 4-es szervomotort 90-es pozícióba állítja. Így a robot oldalirányban mindkét kezét felemeli.

A másik példában a *set servo positions* 3-as szervomotort 60-as a 4-es szervomotort 240-es pozícióba állítja. Így a robot oldalirányban mindkét kezét a teste mellé leengedi.

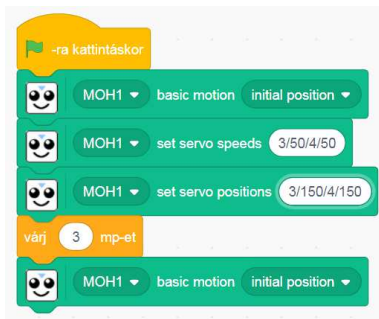
Mindkét kar oldal irányú felemelése:



Mindkét kar oldal irányú leengedése:



Oldalsó kéztartás:



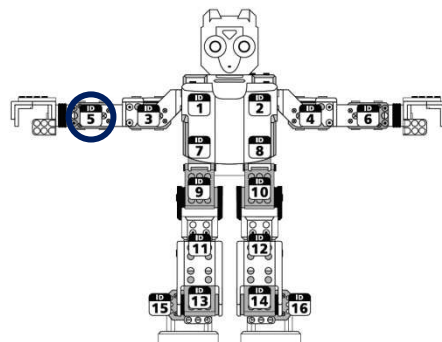
5-ös számú szervomotor – a robot jobb keze.

Ez a szervomotor a robot jobb kezének ki-be* irányú mozgását teszi lehetővé.

Ennek a szervomotornak az **alapállása 150 fok**, azaz a szervomotort az alapbeállítás 150 fokos abszolút helyzetre állítja.

A robot jobb kezének kihajtásához a szervomotor pozíciójának 150 foknál nagyobb értékre történő állításával valósítható meg. A maximális érték 250.

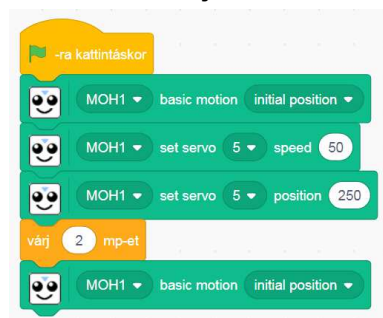
A robot jobb kezének behajtásához a szervomotor pozíciójának 150 foknál kisebb értékre történő állításával valósítható meg. A minimális érték 40.*



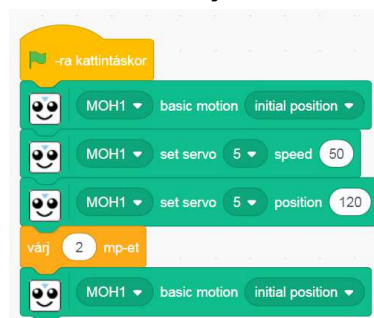
*Figyelmeztetés!

A jobb kéz behajtása alapállásban csak minimálisan valósítható meg, mert a kéz ütközik a robot testével! Ebben az esetben a javasolt érték ne legyen kisebb 120-nál! Lásd példa!

Jobb kéz kihajtása:

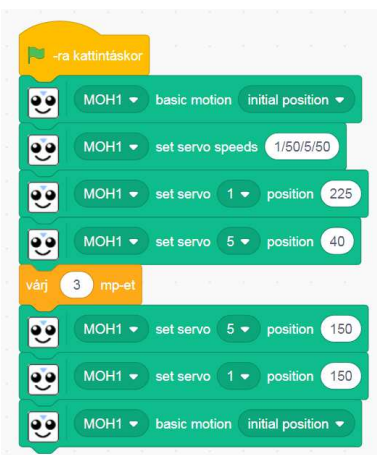


Jobb kéz behajtása:



Jobb kéz felemelése előre és kéz behajtása:

A példában elsőként a robot előre felemeli a jobb karját, majd után hajtja be a kezét. 2 másodperc várakozás után a kezét és a karját egymás után visszaállítja alapállapotba. Ha kihagyjuk a kéz és a kar alapállapotba állítását és csak a *initial position* blokkal állítjuk vissza a robotot alaphelyzetbe, akkor előfordulhat, hogy a mozdulat során a robot keze beleakad a testébe és túlterhelődhet a szervomotor!



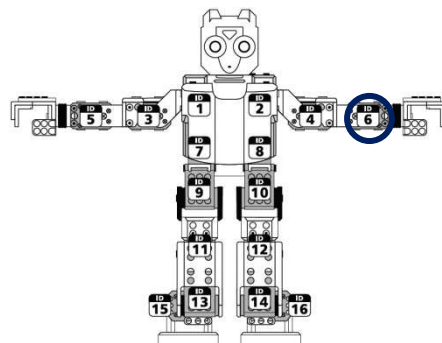
6-os számú szervomotor – a robot bal keze.

Ez a szervomotor a robot jobb kezének ki-be* irányú mozgását teszi lehetővé.

Ennek a szervomotornak az **alapállása 150 fok**, azaz a szervomotort az alapbeállítás 150 fokos abszolút helyzetre állítja.

A robot bal kezének kihajtásához a szervomotor pozíciójának 150 foknál kisebb értékre történő állításával valósítható meg. A minimális érték 50.

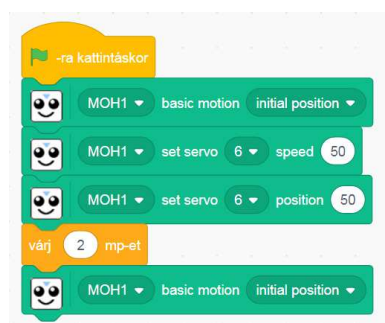
A robot bal kezének behajtásához a szervomotor pozíciójának 150 foknál nagyobb értékre történő állításával valósítható meg. A maximális érték 250*.



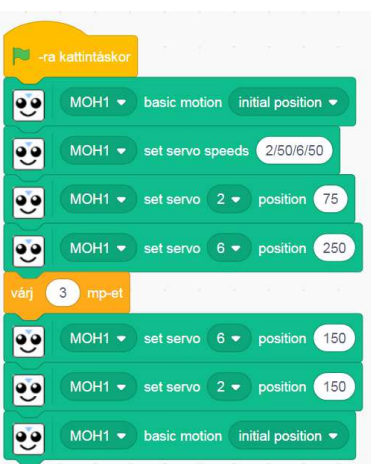
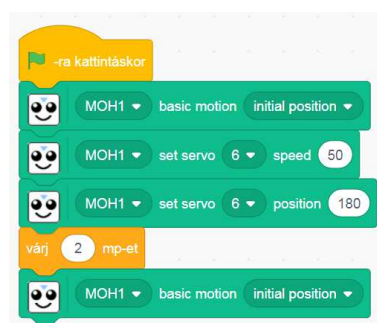
*Figyelmeztetés!

A bal kéz behajtása alapállásban csak minimálisan valósítható meg, mert a kéz ütközik a robot testével! Ebben az esetben a javasolt érték ne legyen nagyobb 180-nál! Lásd példa!

Bal kéz kihajtása:



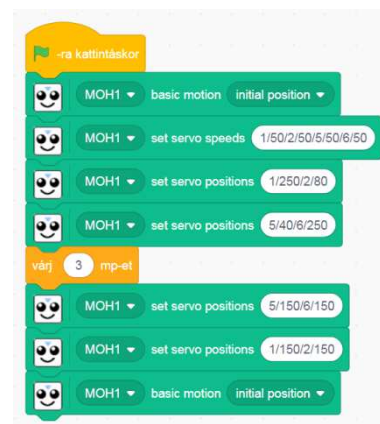
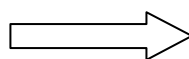
Bal kéz behajtása:



Bal kéz felemelése előre és kéz behajtása:

A példában elsőként a robot előre felemeli a bal karját, majd után hajtja be a kezét. 2 másodperc várakozás után a kezét és a karját egymás után visszaállítja alapállapotba. Ha kihagyjuk a kéz és a kar alapállapotba állítását és csak a *initial position* blokkal állítjuk vissza a robotot alaphelyzetbe, akkor előfordulhat, hogy a mozdulat során a robot keze beleakad a testébe és túlterhelődhet a szervomotor!

Amennyiben a két kar egyidejű, a robot teste előtt történő felemelését szeretnénk programozni, akkor ügyeljünk arra, hogy a jobb és a bal kart ne azonos magasságba pozícionáljuk!



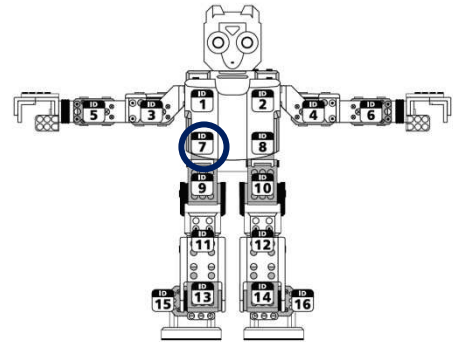
7-es számú szervomotor – a robot jobb csípője.

Ez a szervomotor a robot lábának jobb/bal* irányú mozgását teszi lehetővé.

Ennek a szervomotornak az **alapállása 150 fok**, azaz a szervomotort az alapbeállítás 150 fokos abszolút helyzetre állítja.

*A robot jobb lábának jobb irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 150 foknál kisebb értékre történő állításával valósítható meg. A minimális érték 50

*A robot jobb lábának bal irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 150 foknál nagyobb értékre történő állításával valósítható meg. A maximális érték 200



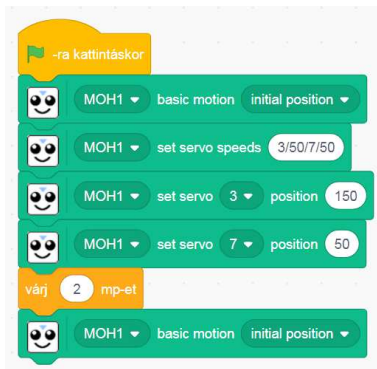
*Figyelmeztetés!

A jobb láb jobb irányba történő mozgása alapállásban csak minimálisan valósítható meg, mert ütközik a robot jobb kezével!

A jobb láb bal irányba történő mozgása alapállásban csak minimálisan valósítható meg, mert ütközik a robot bal lábával!

A lábak jobb/bal irányú mozgása a robot stabilitását nagymértékben befolyásolja!

A robot jobb lábának jobbra történő felemelése a jobb kéz egyidejű felemelésével:



Ezt a mozgást a robot felfüggesztett helyzetében próbáljuk ki, mert a bal láb szervói alapban nem tudják a robotot függőleges helyzetben tartani!

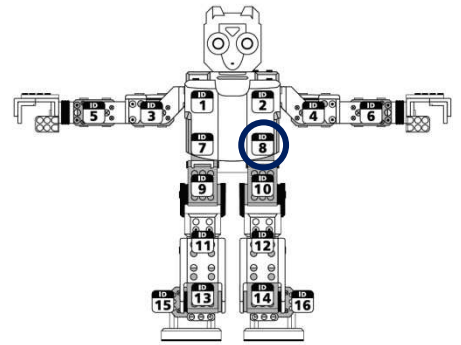
8-as számú szervomotor – a robot bal csípője.

Ez a szervomotor a robot lábának bal/jobbs* irányú mozgását teszi lehetővé.

Ennek a szervomotornak az **alapállása 150 fok**, azaz a szervomotort az alapbeállítás 150 fokos abszolút helyzetre állítja.

*A robot bal lábának bal irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 150 foknál nagyobb értékre történő állításával valósítható meg. A maximális érték 250

*A robot bal lábának jobb irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 150 foknál kisebb értékre történő állításával valósítható meg. A minimális érték 100



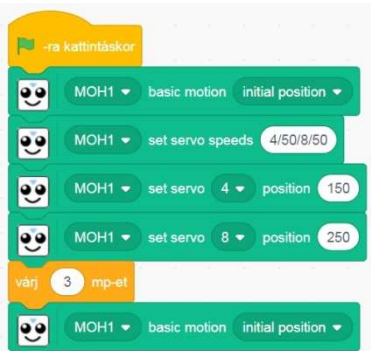
*Figyelmeztetés!

A bal láb bal irányba történő mozgása alapállásban csak minimálisan valósítható meg, mert ütközik a robot jobb kezével!

A bal láb jobb irányba történő mozgása alapállásban csak minimálisan valósítható meg, mert ütközik a robot jobb lábával!

A lábak jobb/bal irányú mozgása a robot stabilitását nagymértékben befolyásolja!

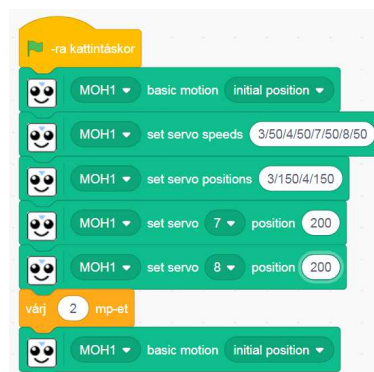
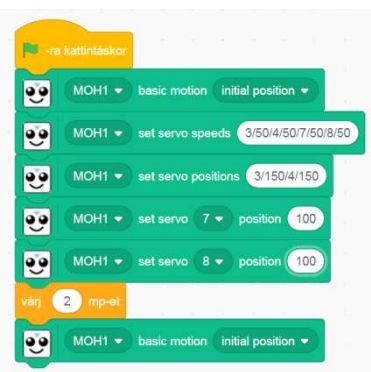
A robot bal lábának balra történő felemelése a bal kéz egyidejű felemelésével:



Ezt a mozgást a robot felfüggesztett helyzetében próbáljuk ki, mert a bal láb szervói alaphelyzetben nem tudják a robotot függőleges helyzetben tartani!

A robot mindkét lábának jobbra mozgása

A robot mindkét lábának balra mozgása



A fenti két mozgást a robot fekvő vagy felfüggesztett helyzetében próbáljuk ki!

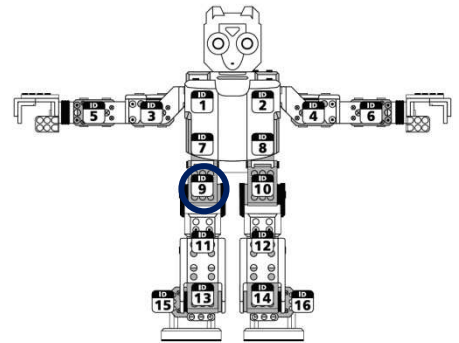
9-es számú szervomotor – a robot jobb combja.

Ez a szervomotor a robot lábának előre/hátra* irányú mozgását teszi lehetővé.

Ennek a szervomotornak az **alapállása 125 fok**, azaz a szervomotort az alapbeállítás 125 fokos abszolút helyzetre állítja.

*A robot jobb lábának hátra irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 125 foknál nagyobb értékre történő állításával valósítható meg. A maximális érték 200

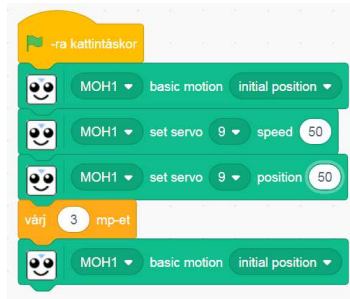
*A robot jobb lábának előre irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 125 foknál kisebb értékre történő állításával valósítható meg. A minimális érték 50



Jobb láb mozgása hátra:



Jobb láb mozgása előre:



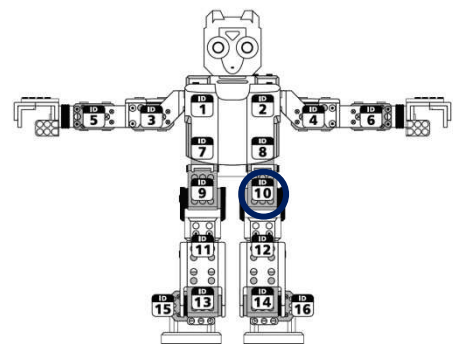
10-es számú szervomotor – a robot bal combja.

Ez a szervomotor a robot lábának előre/hátra* irányú mozgását teszi lehetővé.

Ennek a szervomotornak az **alapállása 175 fok**, azaz a szervomotort az alapbeállítás 175 fokos abszolút helyzetre állítja.

*A robot bal lábának hátra irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 175 foknál kisebb értékre történő állításával valósítható meg. A minimális érték 100

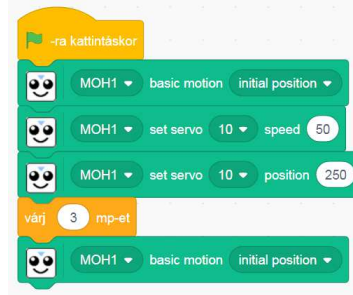
*A robot bal lábának előre irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 175 foknál nagyobb értékre történő állításával valósítható meg. A maximális érték 250



Bal láb mozgása hátra:



Bal láb mozgása előre:



***A lábak előre/hátra irányú mozgása a robot stabilitását nagymértékben befolyásolja!**

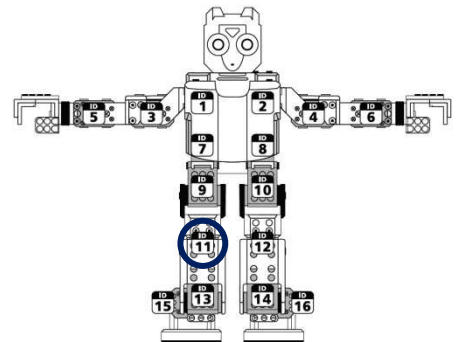
11-es számú szervomotor – a robot jobb térde.

Ez a szervomotor a robot jobb lábszárának előre/hátra* irányú mozgását teszi lehetővé.

Ennek a szervomotornak az **alapállása 180 fok**, azaz a szervomotort az alapbeállítás 180 fokos abszolút helyzetre állítja.

*A robot jobb lábszárának hátra irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 180 foknál nagyobb értékre történő állításával valósítható meg. A maximális érték 250

*A robot jobb lábszárának előre irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 180 foknál kisebb értékre történő állításával valósítható meg. A minimális érték 140



Jobb lábszár mozgása hátra:



Jobb lábszár mozgása előre:



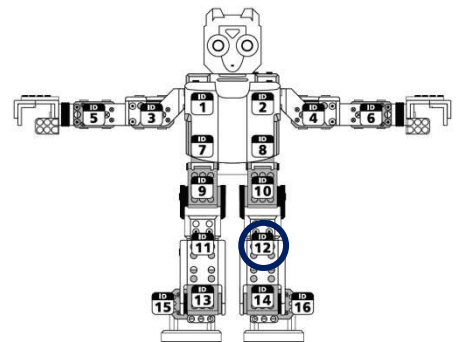
12-es számú szervomotor – a robot bal térde.

Ez a szervomotor a robot bal lábszárának előre/hátra* irányú mozgását teszi lehetővé.

Ennek a szervomotornak az **alapállása 120 fok**, azaz a szervomotort az alapbeállítás 120 fokos abszolút helyzetre állítja.

*A robot bal lábszárának hátra irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 120 foknál kisebb értékre történő állításával valósítható meg. A minimális érték 45

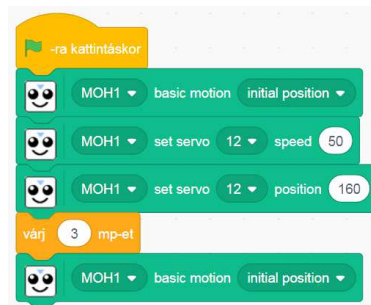
*A robot bal lábszárának előre irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 120 foknál nagyobb értékre történő állításával valósítható meg. A maximális érték 160



Bal lábszár mozgása hátra:



Bal lábszár mozgása előre:



* A lábszárak előre/hátra irányú mozgása a robot stabilitását nagymértékben befolyásolja!

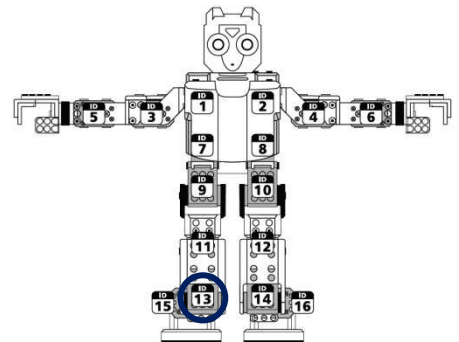
13-as számú szervomotor – a robot jobb lábfeje.

Ez a szervomotor a robot jobb lábfejének le/fel* irányú mozgását teszi lehetővé.

Ennek a szervomotornak az **alapállása 165 fok**, azaz a szervomotort az alapbeállítás 165 fokos abszolút helyzetre állítja.

*A robot jobb lábfejének le irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 165 foknál kisebb értékre történő állításával valósítható meg. A minimális érték 130

*A robot jobb lábfejének fel irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 165 foknál nagyobb értékre történő állításával valósítható meg. A maximális érték 240



Jobb lábfej mozgása lefelé:



Jobb lábfej mozgása felfelé:



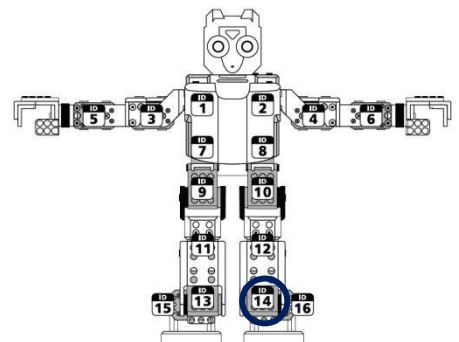
14-as számú szervomotor – a robot bal lábfeje.

Ez a szervomotor a robot bal lábfejének le/fel* irányú mozgását teszi lehetővé.

Ennek a szervomotornak az **alapállása 135 fok**, azaz a szervomotort az alapbeállítás 135 fokos abszolút helyzetre állítja.

*A robot bal lábfejének le irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 135 foknál nagyobb értékre történő állításával valósítható meg. A maximális érték 170

*A robot bal lábfejének fel irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 135 foknál kisebb értékre történő állításával valósítható meg. A minimális érték 60



Bal lábfej mozgása lefelé:



Bal lábfej mozgása felfelé:



* A lábfejek le/fel irányú mozgása a robot stabilitását nagymértékben befolyásolja!

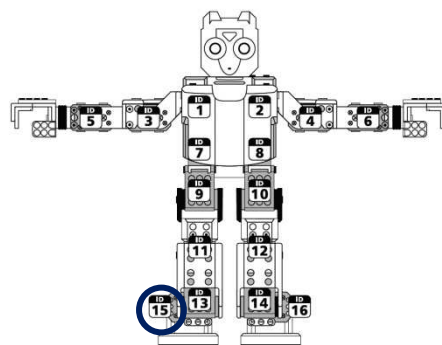
15-os számú szervomotor – a robot jobb bokája.

Ez a szervomotor a robot jobb bokájának kifelé/befelé* irányú mozgását teszi lehetővé.

Ennek a szervomotornak az **alapállása 150 fok**, azaz a szervomotort az alapbeállítás 150 fokos abszolút helyzetre állítja.

*A robot jobb bokájának kifelé irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 150 foknál nagyobb értékre történő állításával valósítható meg. A maximális érték 240

*A robot jobb bokájának befelé irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 165 foknál kisebb értékre történő állításával valósítható meg. A minimális érték 60



Jobb boka mozgása kifelé:



Jobb boka mozgása befelé:



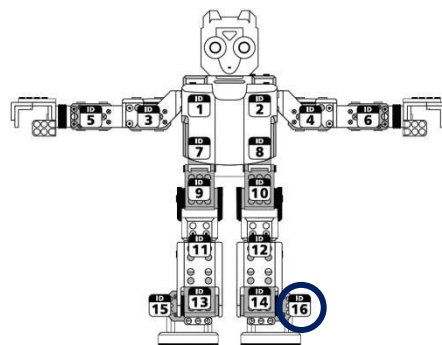
16-os számú szervomotor – a robot bal bokája.

Ez a szervomotor a robot bal bokájának kifelé/befelé* irányú mozgását teszi lehetővé.

Ennek a szervomotornak az **alapállása 150 fok**, azaz a szervomotort az alapbeállítás 150 fokos abszolút helyzetre állítja.

*A robot bal bokájának kifelé irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 150 foknál kisebb értékre történő állításával valósítható meg. A minimális érték 60

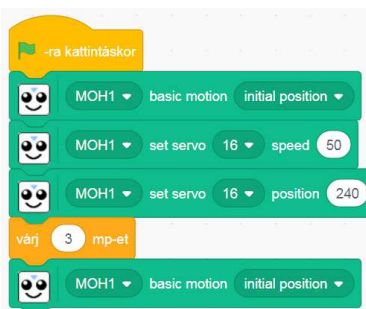
*A robot jobb bokájának befelé irányú mozgásához a szervomotor pozíciójának 165 foknál nagyobb értékre történő állításával valósítható meg. A maximális érték 240



Bal boka mozgása kifelé:



Bal boka mozgása befelé:



* A bokák jobb/bal irányú mozgása a robot stabilitását nagymértékben befolyásolja!

Összefoglalás:

Szervo száma	Alapállás	Minimális	Maximális
01	150	0	300
02	150	0	300
03	80	60	210
04	220	240	90
05	150	40	250
06	150	250	50
07	150	50	200
08	150	250	100
09	125	50	200
10	175	100	250
11	180	140	250
12	120	45	160
13	165	130	240
14	135	60	170
15	150	60	240
16	150	60	240

Hivatkozások

Angol nyelvű dokumentumok

[Edbot hivatalos weblapja](#)

[Edbot oktatási oldal](#) A belépéshez dobozon található termékkód utolsó 5 számjegye szükséges!

[Támogatás](#)

Magyar nyelvű dokumentumok:

[Telepítés, használati útmutató](#)

[Programozás Scratch2](#)

[Programozás Scratch3](#)

[Szervomotorok beállítások](#)