

SZTE Robot Kupa 2021

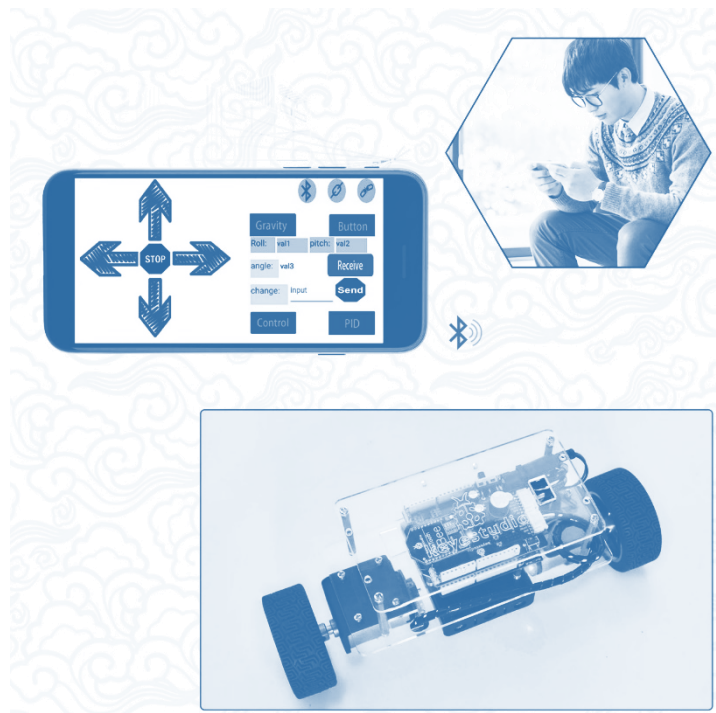


Nevezési feladat v0.1

Annak érdekében, hogy a versenyen használt robotokat a jelentkező csapatok között igazságosan oszthassuk ki, egy rövid feladat megoldásával bizonyosodunk meg arról, hogy a csapat komolyan gondolja a részvételt - és egyben rangsorolni is tudunk, amely azért fontos, mert csak véges számú robotot tudunk mi biztosítani. Fontos, hogy a kiosztott robotokhoz nem jutó csapatok is részt vehetnek a versenyen, de ez esetben azt önállóan kell beszerezniük.

A versenyre való jelentkezéshez az alábbi két feladat teljes vagy részleges megoldása és ennek dokumentálása szükséges. A feladatoknak nincs egy „jó megoldásuk”, értékelésüket szakértők segítségével végezzük, akik a csapat elszántságát és igényességét is számításba veszi, így könnyedén előfordulhat, hogy egy BSc első éves csapat egy végzős MSc-s csapat előtt végez a megoldásaik értékelése után.

1. feladat: Robot programozásához szükséges környezet beállítása



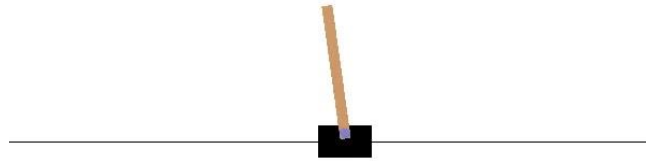
Fordítsd le a robothoz kiadott forráskódok közül a „*Project 14: Adjusting Balance Angle and Bluetooth Control*” projektet. A fordítás sikeres legyen, álljon elő az Arduinora feltölthető bináris fájl.

Források:

[1] A robot leírását és a forráskódokat tartalmazó weblap:

https://wiki.keyestudio.com/Ks0193_keyestudio_Self-balancing_Car

2. feladat: Fordított inga stabilizálása



Az OpenAI Gym [1] egy olyan Python csomag, amely lehetővé teszi mesterséges intelligencia algoritmusok tanítását és tesztelését különböző környezetekben. Mi azonban arra használjuk a feladatban, hogy egy kocsihoz erősített fordított ingát szimuláljunk benne. Ezen környezet neve „*CartPole-v1*” [2]. A feladat pedig az inga minél jobb stabilizálása a kocsi mozgásával, amihez Python nyelven írt programokat és rövid demonstrációkat várunk.

- a) Készíts **PID** szabályzót [3], amely képes az ingát függőleges állapotban tartani. Törekedj arra, hogy az inga minél kisebb kilengésekkel stabil állapotban maradjon, a kocsi pedig a megjelenített vízszintes tengely közepén helyezkedjen el.
- b) Készíts **LQR** szabályzót [4], amely képes az ingát függőleges állapotban, a kocsit pedig a 0 pozícióban tartani. A feladat több lépésből áll, ezek egyik lehetséges sorrendje:
 - a fordított inga dinamikájának modellezése [5, 6]
 - a dinamikát leíró egyenletek felírása, linearizálása és az állapottér megalkotása
 - irányíthatóság vizsgálata és pólusok felderítése
 - Q, R mátrixok megalkotása (fontos, hogy az inga szöge és sebessége is 0 legyen, a kocsi pozíciója is 0-ban legyen, illetve a szabályozáshoz használt bemenet sem legyen túl „olcsó”)
 - az LQR szabályzó tesztelése

Források:

[1] OpenAI Gym:

<https://gym.openai.com/>

[2] A CartPole-v1 környezet:

<https://gym.openai.com/envs/CartPole-v1/>

[3] PID szabályzó alapok:

https://www.youtube.com/watch?v=wkfEZmsQqiA&ab_channel=MATLAB

[4] LQR szabályzó:

https://www.youtube.com/watch?v=1_UobILf3cc&ab_channel=SteveBrunton

[5] A fordított inga modellezésére példavideo:

<https://youtu.be/Fo7kuUAHj3s>

[6] A fordított inga modellezésére egy másik példa:

<https://danielpiedrahita.wordpress.com/portfolio/cart-pole-control/>