



Óbudai Egyetem Robottechnikai Szakkollégium

<https://rosz.uni-obuda.hu/>

<https://www.facebook.com/oerosz>

Szabályzások alapjai a robotikában bevezető tanfolyam középiskolásoknak

Célcsoport: 9-12. középiskolás évfolyam

Résztevők száma: 20 fő

Időtartam: 3 vagy 2 napon keresztül 5 vagy 7,5 óra augusztus utolsó hetében (augusztus 26.-31. között, egyeztetve)

Helyszín: Az Óbudai Egyetem óbudai vagy VIII. kerületi Tavaszmező utcai telephelyén, vagy a középiskola által biztosított helyszínen.

Igényelt eszközök: A LEGO készleteket (5 darab diák és 1 darab oktatói) az Óbudai Egyetem biztosítja, szükséges még 1 darab kivetítő és 5 darab laptop vagy tablet a készletek programozásához, ezt további egyeztetés alapján a középiskola és/vagy az egyetem biztosítja.

Oktató: Varga Árpád egyetemi tanársegéd, varga.arpad@uni-obuda.hu, +36-20-37-77-921, igazgató, Óbudai Egyetem Robottechnikai Szakkollégium

Tematika:

Az első, gyártásban alkalmazott robotok még „buta”, érzékelők és intelligencia nélküli automaták voltak (és néhol még ma is csak azok), azaz csak ugyanazon műveletsor ismétlésére voltak alkalmasak, attól függetlenül, hogy megvalósult-e az a művelet célja, amelynek a végrehajtására programozták őket vagy sem (pl. egy ilyen „buta” robot akkor is megpróbálja felvenni és futószalagra tenni a munkadarabot, csomagot, ha az nincs is ott). A robotok intelligenciával való ellátását a robotok vezérlőáramköreivel megvalósított vagy vezérlő számítógépeire írt különféle szabályzóalgoritmusok használatával kezdték meg. Egy szabályzó vagy szabályzóalgoritmus a robot értékelői segítségével folyamatosan figyeli, hogy megvalósult-e az elvárt cél vagy kívánt érték, ha pedig eltérést tapasztal az elvárt értékhez képest, akkor a robot rögtön beavatkozik, hogy rögtön minimalizálja az eltérést a kívánt és a megvalósult érték között.

A szabályzások általánosított elvét (az eltérés figyelése az elvárt értékhez képest és beavatkozás az eltérés kiküszöbölésére, kompenzálására) a robotika mellett számos területen használják: pl. egy területet figyelő, lebegő drón vagy kvadrokopter akkor is egy helyben marad, ha fúj a szél, mert a GPS helymeghatározó szenzora segítségével érzékeli, ha sodródni kezdene, és a rotorok fordulatszámának változtatásával rögtön kompenzálja az eltérést a kívánt és a mért pozíció között.

A gyakorlatban használt szabályzások közül a legelterjedtebb az ún. PID (proporcionális-integráló-differenciáló) szabályzó, amelynek a szoftveres megvalósítása igen egyszerű, 5-6 kódsorral, utasítással megírható Pythonban vagy akár grafikus, egyszerűsített, Scratch alapú fejlesztőkörnyezetekben is.

Tanfolyamunk célja, hogy a LEGO Educational Spike Prime építőkészletek segítségével a diákok fogalmat nyerjenek a szabályzások elvéről és jelentőségéről, miközben maguk építik meg, programozzák és próbálják ki az „intelligensen” szabályozott működésű robotot.





1. Ábra: A Robottechnikai Szakkollégium LEGO Robot inventor készletből épített háromkerekű mobil robotja párhuzamosan leköveti egy kör alapterületű doboz falát (videó: https://youtube.com/shorts/JHP_gIMmtBk?si=frSuNlBxNlf_J1G6). A robot az ultrahangos távolságérzékelő segítségével folyamatosan összehasonlítja a kívánt és az aktuális faltávolságot.

```
repeat until t > 20
  set t to t + dt
  set measured_distance to ultrasonic sensor Port8 distance
  set error to Setpoint_distance - measured_distance
  set int_sum to int_sum + error * dt
  set error_derivative to error - error_prev / dt
  set error_prev to error
  set error_derivative_filtered to error_derivative_filtered + dt /
  set P_channel to KP * error
  set I_channel to KI * int_sum
  set D_channel to KD * error_derivative_filtered
  set control_signal to P_channel + I_channel + D_channel
  + dt / T_filter * error_derivative - error_derivative_filtered
```

2. Ábra: Részlet a grafikus programozási környezetben megvalósított PID algoritmusról.

A tanfolyam tervezett menetrendje:

1. Alkalmom: Ismerkedés a LEGO fejlesztőkörnyezetével grafikus vagy szöveg üzemmódban, differenciálhajtású, háromkerekű mobilrobot-modell építése.
2. Alkalmom: Bevezető a PID szabályzóalgoritmusba. Annak megvalósítása, hogy a robot egy meghatározott távolságot tartson egy előtte lévő akadályhoz képest, ld: <https://www.facebook.com/oerosz/videos/721806853019879/>.



Óbudai Egyetem Robottechnikai Szakkollégium

<https://rosz.uni-obuda.hu/>

<https://www.facebook.com/oerosz>

A robot szabályzóalgorithmusának módosítása oly módon, hogy egy falat legyen képes követni párhuzamosan, ld: https://youtube.com/shorts/JHP_gIMmtBk?si=frSuNIbxNlf_J1G6



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM



Nemzeti
Tehetség Program