

Tárgytematika / Course Description Autonóm járművek és robotok programozása

GKNB_AUTM078

Tárgyfelelős neve /

Teacher's name: dr. Horváth Ernő

Félév / Semester: 2023/24/1

Beszámolási forma /

Assesment: Folyamatos számonkérés

Tárgy heti óraszám /

Teaching hours(week): 1/2/0

Tárgy féléves óraszám /

Teaching hours(sem.): 0/0/0

OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

A tantárgyhoz kapcsolódó tananyagok a sze-info.github.io/arj címen érhetőek el.

A tárgy sikeres teljesítése után a hallgatók átfogó képet kapnak az önvezető (autonóm) járművek szoftver moduljairól és további lényeges összetevőiről.

C++ és python nyelven egyszerűbb ehhez kapcsolódó szoftvermodulokat tudnak fejleszteni. Ezen túlmenően a hallgatók képesek a megfelelő kód alkalmazására, valamint annak funkcióinak értelmezésére és továbbfejlesztésére ROS keretrendszerben.

TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

A tantárgyhoz kapcsolódó tananyagok a sze-info.github.io/arj címen érhetőek el.

Érintett témakörök (nem a feldolgozás szerinti sorrendben)

- Bevezetés: Önvezető / autonóm járművek bevezetése: az aktuális helyzet, múlt és jövő. Szenzorok, aktuátorok kommunikációs technológiák. (LIDAR, radar, aktív és passzív kamera, GPS, odometria, IMU, CAN) Foxglove studio és saját mérések szemléltetésképp
- Szoftverrendszer: Önvezető / autonóm járművek szoftverei: érzékelés, észlelés, tervezés, követés. Szimulációs technológiák, felhasználói felületek. Keretrendszerek: ROS/ROS2/MATLAB/LabVIEW szererepe, valós idejű rendszerek (FPGA, real-time operációs rendszerek).
- Érzékelés: SLAM, objektumdetekció, objektumkövetés és előrejelzés. Padkadetekció, sávdetekció, úthibadetekció, jármű és gyalogosdetekció/követés stb. Mesterséges intelligencia (különösen neurális hálózatok) és hagyományos (pl C++ nyelven készült) algoritmusok előnyei hátrányai, fúziója.
- Technológiai ismeretek: Linux, Git: Linux ismeretek: Terminal kezelése, Git kezelése, VS code, ROS telepítése
- Technológiai ismeretek: ROS 2 alapok: topicok és üzenetek, MCAP visszajátszása, Topicok kezelése, Topic

tartalmának elérése pythonból, rviz, rqt_plot, MCAP készítés. ROS 2 ökoszisztéma és fejlesztés ROS node-ok készítése pythonban és C++-ban: ROS 2 node-ok, rqt_graph, Publisher / Subscriber node pythonban, Publisher / Subscriber node C++-ban. Első egyeztetés az egyéni projektfeladatról.

- ROS programozás ROS szenzoradatok feldolgozása C++ node-al: ROS node-ok írása, visualization_msgs, LIDAR szenzoradatok: sensor_msgs/PointCloud2, sensor_msgs/LaserScan, stb.
- Szimuláció és szabályzás: Szimuláció: ROS node-ok használata szimulációhoz (gazebo) F1/10, rviz, egyéni projektfeladatok véglegesítése. Tervezés blokk: trajektória tervezők típusai, kinematikai kihívások, Szabályzás blokk: járműmodellezés, szabályzók bemutatása, jármű- és aktuátorszintű szabályzás, a mozgás megvalósítása (főkrendszerek, kormányrendszerek...stb)
- Kitekintés, doktori kutatások, egyetemi hallgatói csapatok: Nissan Leaf, Lexus és Szenergy önvezető projektek, bemutatása, kiragadott kódrészletekkel Érzékelés: pontfelhő kezelés vagy objektum detektálás kamera alapon Észlelés / tervezés: útvonalmeghatározás, szabad terület meghatározás, trajektória tervezés Szabályzás: zárthurkú modellezett jármű, szabályzó építése (pl PID vagy pure pursuit)
- Mesterséges intelligencia: Önvezető / autonóm járművek szoftverei, összefoglalás, kitekintés neurális hálózatok (mesterséges intelligencia, AI)
- Technológiai ismeretek: ROS2 használata, újdonságai ROS-hez képest
- Projektmunka: Egyéni projektfeladat bemutatása

SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESSMENT'S METHOD

Projektmunka: Egyéni projektfeladat bemutatása illetve Moodle

KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL

Y
o
c
o
n
S
e
c
k
P
y
c
I
H
a
n
C
h
e
c
l
C
h
o
r



AJÁNLOTT IRODALOM / RECOMMENDED MATERIAL

Jonathan Cacace: Mastering ROS for Robotics Programming

A very informal journey through ROS 2