

Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar		Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet		
Tantárgy neve és kódja: Fejlett robotprogramozás ROS környezetben / NBXFR1HBNE		Kreditérték: 4		
Mérnök Informatikus BSc szak		Nappali tagozat 2022/23 tanév I. félév		
Tantárgyfelelős: Dr. Galambos Péter Tantárgy oktató: Nagy Tamás Dániel				
Előtanulmányi feltételek: (kóddal)		Innovatív technológiák matematikai alapjai		
Heti óraszámok:	Előadás: 1	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 2	Konzultáció: 0
Számonkérés módja:	évközi jegy			
A tananyag				
Oktatási cél: A Robot Operating System (ROS) robotikai platform, mely nemcsak a kutatásban, de az iparban is széleskörben elterjedt. A ROS több programozási nyelvet is támogat, ezek közül a kurzus során a hallgatók a Python nyelv használatát sajátíthatják el. A tárgy célja, hogy a hallgatókat megismertesse a ROS platformmal és szenzorfüzűs eljárásokkal, emellett alkalmat nyújtson a Python programozási nyelv gyakorlására is.				
Tematika: ROS átfogó bemutatása. Linux alapismeretek, fejlesztési környezet felállítása. Python alapok. ROS package implementálása python nyelven. Az alapvető ROS kommunikáció, publisher és subscriber implementálása. Robotikai alapfogalmak, szimulált robotkar programozása csukló-, és munkatérben. Roslaunch, ROS paraméter szerver. Saját ROS üzenetek definiálása. Roslaunch, ROS paraméter szerver. Rosbag. Da Vinci sebészrobot programozása szimulált környezetben. ROS service fogalma és felhasználása. ROS action fogalma, felhasználása. URDF. Webes felületek illesztése: RosBridge és RoslibJS. ROS 2 kitékintés. Kálmán-szűrő. Szenzoros adatok gyűjtése és feldolgozása ROS környezetben. Szenzorfüzű Kálmán-szűrővel. Odometria-IMU szenzorfüzű implementációja mobil robot platformra.				

Féléves ütemezés:	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	ROS bevezetés.
2.	Linux alapismeretek. Python alapok. Fejlesztési környezet felállítása. Egyszerű próbakódok futtatása.
3.	ROS package implementálása Python nyelven. Az alapvető ROS kommunikáció, publisher és subscriber implementálása. ROS kommunikáció implementálásának gyakorlása, példafeladatok megoldása. Kötelező programok ismertetése.
4.	Robotikai alapfogalmak, szimulált robotkar programozása csukló-, és munkatérben.
5.	Saját ROS üzenetek definiálása. Roslaunch, ROS paraméter szerver. Rosbag.
6.	Da Vinci sebészrobot programozása szimulált környezetben, 1. ZH
7.	ROS service fogalma és felhasználása. ROS action fogalma, felhasználása. 1. ZH
8.	URDF. Webes felületek illesztése: RosBridge és RoslibJS. ROS 2 kitékintés.
9.	Kötelező program mérföldkő.
10.	Gauss-eloszlású statisztikai változók, kovariancia-mátrix. Szenzoros adatok gyűjtése és feldolgozása ROS környezetben.
11.	Kálmán-szűrő elmélete és alkalmazása szenzorfüzűs célra.
12.	IMU-odometria szenzorfüzű tervezése.
13.	IMU-odometria szenzorfüzű implementációja. 2. ZH
14.	Kötelező programok bemutatása. Pót ZH
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei (pl.: 2 ZH megírása, házi dolgozat leadása stb) Mindkét ZH megírása legalább elégséges eredménnyel és egy kötelező program, bemutatással.	
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör

6	1. ZH
13	2. ZH
14.	Pót ZH
A félévzáró érdemjegy kialakításának módszere	
A hallgatók a félév során 2 rövid elméleti zárthelyi dolgozatot írnak, illetve kötelező programot választanak és készítenek el. A félév végén az elkészült programok bemutatása és védeése alapján alakul ki az arra kapott érdemjegy. A kötelező program elfogadásának feltétele, hogy az a hallgató saját munkája legyen és értékelhető eredményeket produkáljon. A további fokozatok az alábbi szempontok figyelembevételével kerülnek kialakításra: a megoldás teljessége, megfelelő ROS kommunikáció alkalmazása, program célszerű szerkezete, az implementáció minősége, a kód dokumentálása. A félév elfogadásának feltétele, hogy mind a két ZH, mind a kötelező program értékelése legalább elégséges. A félév végi jegy a ZH-kra és a kötelező programra kapott osztályzatok súlyozott átlagaként áll elő, ahol két ZH 1-1, a kötelező program 2-es súllyal szerepel.	
Pótlás módja	
Az utolsó héten a két ZH közül az egyik pótolható. Az aláírás pótló héten a pótdíj befizetése után a 2 zh és a kötelező program pótolható.	
Vizsga módja	
Szöveg beírásához kattintson ide.	
Vizsgajegy kialakítása	
Az egyes érdemjegyek ponthatária	
Irodalom	
Kötelező:	
Az elhangzott előadások anyaga.	
Ajánlott:	
ROS tutorial: http://wiki.ros.org/ROS/Tutorials ; M. Quigley et al., "ROS: an open-source Robot Operating System," in Proc. of the ICRA workshop on open source software, Kobe, Japan, 2009, vol. 3.	
Egyéb segédletek:	
Egyéb segédletek felsorolása, elérhetőségük megnevezése (pl.: http://nik.uni-obuda.hu/ooop)	