SZTAKI

A SZTAKI Rendszer és Irányításelméleti Kutatólaboratórium

NYÁRI SZAKMAI GYAKORNOKI PROGRAM

Munkavégzés helye: SZTAKI Rendszer és Irányításelméleti Kutatólaboratórium részlege

Jelentkezés határideje: 2023.07.31.

A SZTAKI-ról röviden:

A Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet (SZTAKI) az ország legnagyobb és legsikeresebb informatikai kutatóintézete. A SZTAKI az informatika, az információtechnológia, számítástudomány és rokonterületei tudományának szakmai műhelye.

A SZTAKI gyakornoki programja:

A SZTAKI kiemelt hangsúlyt fektet a jövő kutatóinak, fejlesztő mérnökeinek kinevelésére, változatos projektmunkákat, mentorokat, eszközöket kínálunk megegyezés szerinti rugalmas munkarendben. Elkötelezettek vagyunk az iránt, hogy a leendő szakemberek minél magasabb minőségű és a piaci igényekhez jobban igazodó képzést kapjanak. Több hazai egyetemmel állunk szoros kapcsolatban, hogy ismereteinket, kutatás-fejlesztési tapasztalatainkat átadjuk a hallgatóinknak. A Gyakornoki Program során a hallgatók fejleszthetik a felhívásban szereplő téma elsajátítását és a gyakorlatban való megismerését.

A fogadó részleg: Rendszer és Irányításelméleti Kutatólabor

Munkavégzés helye: SZTAKI, Kende/Lágymányosi utcai épület, Budapest, XI. kerület ,

Jelentkezés módja: Önéletrajzzal elektronikus úton: Péni Tamás és Tóth Roland gyakorlati témavezetők részére a peni@sztaki.hu és tothroland@sztaki.hu valamint „cc”-ben a hr@sztaki.hu e-mail címen.

Kvadkopter dinamikus modelljének meghatározása gépi tanulással

Autonóm kvadkopterekkel szemben egyre inkább elvárás a nagy sebességgel történő manőverezés, a változó működési körülményekhez való gyors alkalmazkodás valamint komplex manőverek gyors és pontos végrehajtása. Ezeknek a feladatoknak a megoldása nemlineáris szabályozási módszerekkel lehetséges, amelyek megtervezéséhez szükség van a drón pontos dinamikus modelljére. Jelen nyári gyakorlat feladata egy kvadkopter nemlineáris dinamikus modelljének előállítása repülés közben gyűjtött mérési adatok felhasználásával. A feladat első lépése a nominális modell meghatározása. Ehhez a fizikai törvények alapján felírt mozgásegyenletekből indulunk ki és a cél a modellben lévő fizikai paraméterek meghatározása. A következő lépésben a nominális modellt tanuló komponenssel (neurális háló) egészítjük ki annak érdekében, hogy a modell tovább pontosítható és az esetleges, működés közben bekövetkező változásokhoz és külső zavarásokhoz adaptálható legyen.

A hallgató feladata: a nominális modell meghatározásához kapcsolódó paraméterbecslési feladat megfogalmazása és megoldása, majd a modellaugmentációhoz használt neurális háló megválasztása, az identifikációhoz szükséges mérési adatok gyűjtése, és a háló tanítása. Az identifikációt elsőként szimulált kvadkopterre kell elvégezni, majd az eljárást valós drónról gyűjtött adatokra is alkalmazni kell. Ehhez rendelkezésre áll a labor által fejlesztett szimulációs környezet, amelyben többféle kvadkopter digitális ikermodellje elérhető. A valós tesztekhez adott áll az AIMotionLab teszt aréna, melyben miniatűr Crazyflie és nagyobb méretű, egyedi tervezésű drónokkal lehet repülési teszteket végezni. Mindkét környezethez magasszintű szoftvertámogatás tartozik, amely lehetővé teszi, hogy a hallgató kizárólag a feladatához szorosan kapcsolódó funkciók fejlesztésével foglalkozzon, az egyéb, a kísérletekhez szükséges kiegészítő komponenseket felhasználásra készen megkapja.

Szükséges előismeretek: lineáris algebra és analízis ismeretek; rendszerelmélet és numerikus optimalizálás alapok; programozói képesség; ***Matlab és Python*** programozási nyelvek ismerete

Learning quadcopter dynamics from data

Autonomous quadcopters are increasingly expected to perform maneuvers at high speed, quickly adapt to changing operating conditions and perform complex maneuvers quickly and precisely. These challenging tasks require nonlinear control methods, for which an accurate dynamical model with precise knowledge of the physical parameters of the drone is necessary. The task of this internship project is to create a nonlinear dynamic model of a quadcopter using measurement data collected during flight. The first step is to identify a nominal model. This model is based on the motion equations derived from first principles and the goal is to determine the physical parameters the model depend on. In the next step, the nominal model is augmented with a learning component (neural network) to make it adaptable to changes and external disturbances during operation. The student's task is to formulate and solve the parameter estimation task related to the identification of the nominal model, select the neural network used for model augmentation, collect the measurement data necessary for identification, and train the network. The identification should be performed first on a simulated quadcopter, then the procedure should be applied on real measurement data collected during real flight experiments. The laboratory has developed a simulation environment that provides digital twin models for different type quadcopters, and also we have the AIMotionLab test arena created for real, indoor flight tests with miniaturized Crazyflie and larger custom-designed drones. Both environments have high-level software support that enables the student to focus solely on developing functions closely related to his/her task while all auxiliary components needed to perform the experiments are given ready to use.

Requirements: solid background in linear algebra and mathematical analysis; basic knowledge in system theory and numerical optimization; programming skills; experience in Matlab and Python.