

HiL/SiL alapú BSc / MSc Szakdolgozat / Diplomamunka feladatok a Járműfejlesztési Tanszéktől

Megj.: Mind a 4 feladathoz külső konzulenszt jelölne a Járműfejlesztési Tanszék

Formula Student autó energiamenedzsmentjének modellezése Matlab Simulink-ben

Feladat egy olyan SiL (Software-in-the-Loop) szimulációs modell létrehozása Matlab Simulink környezetben, amely lehetővé teszi egy Formula Student versenyautó energiamenedzsmentjének a virtuális leképzsését. Egy ilyen modell a jármű tervezésének korai fázisában segíti a mérnököket az elektronikai és irányítási rendszerek koncepcionális tervezésében. A modellezésre kerülő jármű a Széchenyi Egyetemen működő Arrabona Racing Team 2021-es autója, amely adataihoz és járműhöz a hozzáférést a csapat elektronikai részlege biztosítja. A modell bemenő adatai az összes fedélzeten levő fogyasztóra a következők:

- termék adatlapok-áram, fogyasztás
- motor adatok
- feszültségértékek
- valós áramértékek
- generátor üzem töltés diagram
- vezeték hossza

A konkrét szakmai feladatok a következők:

- fogyasztók (pl. pumpa, ventilátor, szenzorok, stb.) modellezése Matlab Simulinkben
- generátor üzemmód modellezése Matlab Simulinkben
- nagyáramú vezeték méretezése (áramérték, vezeték hossz alapján) a modell segítségével
- az egyes fogyasztók fogyasztásának meghatározása különböző Use Case-ekben (azaz vezetési helyzetekben) Matlab Simulinkben
- a szimulációs modell eredményeinek összehasonlítása a valós járműn mért adatokkal

Formula Student versenyautó „shutdown circuit” áramkörének modellezése Matlab Simulink-ben

Feladat egy olyan SiL (Software-in-the-Loop) szimulációs modell létrehozása Matlab Simulink környezetben, amely lehetővé teszi egy Formula Student versenyautó ún. „shutdown circuit” áramkörének a virtuális leképezését. A „shutdown circuit” egy olyan, a Formula Student szabályrendszer által megkövetelt biztonsági rendszer, amely a jármű elektromos rendszerét egy baleset vagy meghibásodás esetén automatikusan lekapcsolja a pilóta biztonságának megőrzése céljából. Éppen ezért a rendszernek különböző lehetséges forgatókönyvek esetén képesnek kell lennie érzékelni a balesetet vagy meghibásodást és megfelelő folyamatot alkalmazni a lekapcsolásra. Az elkészítendő Matlab Simulink modell a jármű tervezésének korai fázisában segíti a mérnököket az elektronikai és irányítási rendszerek koncepcionális tervezésében. A modellezésre kerülő jármű a Széchenyi Egyetemen működő Arrabona Racing Team 2021-es autója, amely adataihoz és járműhöz a hozzáférést a csapat elektronikai részlege biztosítja. A modell bemenő adatai az összes fedélzeten levő fogyasztóra a következők:

- termék adatlapok és azon adatok, hogy mi mire kapcsol
- Formula Student szabályzat adott része
- feszültségértékek
- vezeték hosszak

Feladatok:

- Shutdown (SC) kör elemeinek a modellezése Matlab Simulink-ben
- vezetékek ellenállásának modellezése
- vezeték átmérők számítása a modell segítségével
- a kikapcsolási logika felépítése minden egységre a vezeték állapot, fékezés, oldalerők stb. alapján
- Shutdown (SC) kör működésének modellezése Matlab Simulink-ben minden lehetséges esetre
- Matlab Simulink szimuláció eredményeinek összehasonlítására valós autón művileg szimulált esetekkel

Algoritmus autonóm irányítású Formula Student versenyautó sávrajz készítéséhez bója felismerés alapján

Feladat egy olyan SiL (Software-in-the-Loop) algoritmus létrehozása, amely lehetővé teszi egy autonóm irányítású Formula Student versenyautó pályafelismerését egy kamera-alapú videó feldolgozásával. A Formula Student versenysorozatban 2023-tól eleinte bizonyos versenyszámokban (egyenes vonalú gyorsulás, skid-pad, azaz 8-as alakú pálya), később az összesben (sok kanyaros pálya) csak autonóm jármű módban, azaz pilóta nélkül lehet majd versenyezni. A versenypálya itt – biztonsági okokból – bolyákkal van kijelölve és a pályarajz előre nem ismert. A feladat tehát az, hogy egy olyan algoritmust dolgozzon ki a hallgató, amely egy kamerával felvett videón tudja valós időben azonosítani a bolyákat (gépi látás), azok nagyságából és horizonton való elhelyezkedésükből meg tudja határozni a koordináta rendszerben való elhelyezkedésüket és hogy ez alapján egy pályarajzot állítson össze. A modellezésre kerülő jármű a Széchenyi Egyetemen működő Arrabona Racing Team 2021-es autója, amely adataihoz és járműhöz a hozzáférést a csapat autonóm rendszerek részlege biztosítja. A modell bemenő adatai a következők lennének:

- kamera felvétel
- Formula Student szabályzat vonatkozó része

Feladat:

- olyan algoritmus megalkotása, amely képes:
 - képi bemenet alapján bója felismerése
 - bója pozíció transzformálása felülnézetbe (Bird's Eye View - abszolút koordináta rendszer)
 - bóják összekötése → sáv készítés
 - referencia sáv készítése (autó optimális útvonala)
 - videóból kinyert pályarajz összehasonlítása valós pályarajzzal.
- Autó pályarajz alkotó rendszerének
 - Matlab Simulink modellezése
 - A modell pontosságának összehasonlítása a valós jármű rendszerével

Algoritmus autonóm vezérlésű Formula Student jármű pozíciójának meghatározásához odometria és biciklimodell alapján

Feladat egy olyan SiL (Software-in-the-Loop) algoritmus létrehozása, amely lehetővé teszi egy autonóm irányítású Formula Student versenyautó helyzetének meghatározását ún. odometria és biciklimodell alapján. A Formula Student versenysorozatban 2023-tól eleinte bizonyos versenyszámokban (egyenes vonalú gyorsulás, skid-pad, azaz 8-as alakú pálya), később az összesben (sok kanyaros pálya) csak autonóm jármű módban, azaz pilóta nélkül lehet majd versenyezni. A versenypálya itt – biztonsági okokból – bolyákkal van kijelölve és a pályarajz előre nem ismert. Az autonóm vezérlés egyik kulcsfeladata maga a pálya határainak meghatározása a bolyák gépi látással való feldolgozása alapján, másik viszont a jármű helyzetének meghatározása a pálya határaihoz képest. Erre azért van szükség, hogy az autonóm vezérlés ezek alapján meg tudja határozni az ideális ívet a pálya határai közt. Ebben a diplomamunkában a feladat egy olyan algoritmus és/vagy rendszer megalkotása lenne, amely az autó helyzetét két adatból – a keréksebességből és a kormánydőlésszögből – pontosan tudja meghatározni. A modellezésre kerülő jármű a Széchenyi Egyetemen működő Arrabona Racing Team 2021-es autója, amely adataihoz és járműhöz a hozzáférést a csapat autonóm rendszerek részlege biztosítja. A modell bemenő adatai a következők lennének:

- autó adatai, geometriája
- szenzorok (keréksebességmérő)
- Arduino (sebesség számítása a szenzor segítségével)
- EPOS (kormányzó adat)
- Feladatok:
 - Keréksebesség és kormánykerékszög folyamatos mérése
 - Ez alapján meghatározni az autó pozícióját és forgását (x,y) irányban
 - A kapott adatok alapján trajektória rajz készítése
 - A trajektóriarajz összehasonlítása vezetési teszt adatokkal
- A trajektóriarajz megalkotását lehetővé rendszer:
 - Matlab Simulinkben való leképzése
 - A modell pontosságának összehasonlítása a valós jármű rendszerével