

Kütyüpályázat 2019

Izsó András – Autonóm robot



Pályaművem egy Raspberry PI alapú autonóm robot, mely képes egy labdát követni kamerakép alapján. Ezen kívül átállítható kézi irányításra, melyet a kliensalkalmazáson keresztül végezhetünk. Ebben az alkalmazásban lehetőségünk van a szenzorok adatait lekérdezni, valamint a kameraképet megtekinteni.

A robot központi eleme egy Raspberry PI 3b+, melyhez csatlakozik a saját kamera modulja, valamint egy Arduino UNO, amely a motorvezérlést végzi. Manuális módban a Raspberry PI egy WebSocket szervert futtat. A kliens ehhez csatlakozva tudja az irányító, illetve lekérdező parancsok elküldésével vezérelni a robotot. A kapott parancs alapján a megfelelő utasítást soros porton keresztül küldi tovább az Arduinonak. Autonóm módban a Raspberry OpenCV könyvtár segítségével végzi a kamerakép feldolgozását. A kameraképet átkonvertálja BGR-ből HSV tartományra, ezután végrehajt egy szín szűrést, és a kapott képen végez kör keresést. Amennyiben van korábbi felismerés, a következőkben a képnek azon a részén keresi elsősorban a kört, amin korábban megtalálta, mivel az feltételezhetően nem ugrik át két képkocka között a kép másik oldalára. A kör X pozíciója alapján a robot forgatását, sugara alapján az előre-hátra mozgatását egy PID szabályzó algoritmus végzi.

A motor vezérlését végző Arduino soros porton az elvárt sebességet kapja, az alapján a megfelelő kimenetek beállításával, valamint PWM jel kiadásával irányítja a 2db DC motort egy L298N H-híd modul segítségével. A motorvezérlésen kívül az Arduino végzi a szenzorok kezelését is, I2C-n keresztül. Erre a mikrokontrollerre a Raspberry minél nagyobb tehermentesítésén kívül a szenzorok kezelésének könnyítése (Arduinora van előre elkészített függvénykönyvtár) valamint a jövőbeli motorszabályzás elkülönítése miatt van szükség. Szenzoroknak egy LSM303c magnetométer és gyorsulásmérő modult, valamint egy BME280 hőmérséklet-nyomás-páratartalom mérő modult használok. Hosszútávon egy autonóm mérőrobot megalkotása a cél, ami képes nehezen elérhető helyekre eljutni, és ott méréseket végezni. Így az első szenzor segíti ténylegesen majd a robotot a tájékozódásban, a második a szállított műszereket hivatott reprezentálni.

A kliens alkalmazás WindowsForms alapon készült el, ami bár elavult technológia valamint erősen platformfüggő, ennek ellenére gyors és egyszerű kezelhetősége miatt megfelel debuggolás céljából készített szoftver fejlesztésére. A debuggolás könnyítése céljából lehetőség van az alkalmazásból soros porton keresztül közvetlenül az Arduinohoz csatlakozni.

A továbbiakban szeretném a robotot tovább fejleszteni egy SLAM algoritmus implementálásával, mely segítségével képes lesz feltérképezni a környezetét, valamint tájékozódni benne. Ehhez elsősorban a kamera képét használnám fel, valamint a magnetométerrel és enkóder beépítésével támogatnám a működését.