



BILLENŐ PLATFORM EGYENSÚLYBAN TARTÁSA MULTI-ROBOT RENDSZERREL

Pesti Richárd, Sarcevic Péter, Odry Ákos

Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Mechatronikai és Automatizálási Intézet, Szeged, Magyarország
pestir@mk.u-szeged.hu

A mobil robotok piaca az elmúlt időszakban nagyot nőtt és a trendek is azt mutatják, hogy tovább fog nőni, az élet számos területén meg fognak jelenni. Annak köszönhető, hogy mára ezek az eszközök teljesen autonómmá váltak, akár dinamikus környezetben is képesek önállóan feladatokat végrehajtani.

A kutatás során egy egyensúlyozó rendszer került megvalósításra, melyben egy, illetve több mobil robot képes egyensúlyban tartani egy billenő platformot. Azt feltételezhetjük, hogy ha több mobil robotot használunk, kooperációt alkalmazva közöttük, akkor javíthatunk a rendszeren, hisz, ha több robot dolgozik ugyanazon a feladaton, akkor hatékonyabban tudják elérni ugyanazt a célt, mintha egy robot keresné azt.

A vizsgálatok során három mód lett alkalmazva, és a platform egyensúlyba állítási idők lettek alapul véve. Első esetben egy mobil robot által végzett egyensúly megkeresése volt a vizsgálat célja, ezt követően kettő mobil robot kooperáció nélkül, majd a harmadik esetben ismét kettő mobil robot alkalmazásával kooperációs kivitelezéssel történt a vizsgálat.

Az egyensúlyban tartáshoz PID szabályozó lett felhasználva. A szabályozás a mobil robot sebességére és ezenfelül a pillanatnyi mozgás távolságára lett alkalmazva, elérve ezzel azt, hogy a robotok sebessége és mozgásuk távolsága dinamikusan változzon a billenő platform dőlésszögének függvényében. A dőlésszög complementary filterrel került meghatározásra 100 Hz-es mintavételezési frekvenciával, mely egy MPU6050-es IMU-val (Inertial Measurement Unit) mért gyorsulás és giroszkóp adatokat használja fel. A mobil robotok közötti kooperáció vezeték nélküli hálózaton zajlott, mely segítségével a robotok megosztották egymással a saját PID szabályozójuk kimeneti jelét. A robotok ezen információkat felhasználva átlagolással újra számítják a beavatkozó jelet, ezzel javítva a billenő platform egyensúlyba állítás idejét.

A mérések során a robotok célja a platformot teljesen kibillentett ($\pm 5^\circ$) állapotából egyensúlyi (0°) állapotba helyezése volt. A mérési eredményekből kiderült, hogy egy robottal történő egyensúlyba állítás esetén a platform billegésénél jelentkezett az amplitúdóban erősödés, ezért a beállítás ideje átlagosan 18s volt. A második mérési fázis kettő mobil robot használatával történt kooperáció nélkül, ahol az információcsere hiánya miatt az egy robotos rendszerhez képest a beállításban romlást eredményezett, a beállási idő 25 – 30 s-ig tartott. A harmadik fázisban az idő javításának érdekében kooperáció került alkalmazásra a mobil robotok között. Mérésekből azt a következtetést lehetett levonni, hogy kooperációval megelőzhető volt az, hogy a robotok felerősítsék a hibát, amelyet egy mobil robot hozott létre, ezen felül a beállási időben is észrevehető eredményt hozott, 15 másodperces egyensúlyba állítással.

Kulcsszavak: mobil robot, multi-robot rendszer, kooperáció, PID