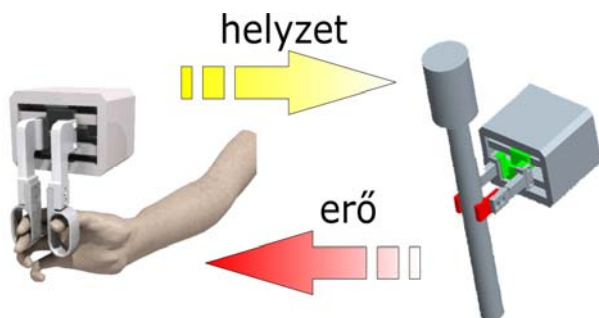


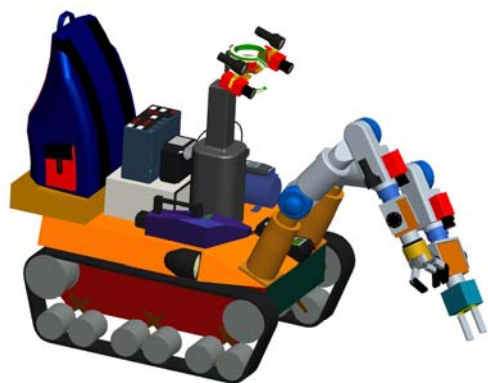


A BME Gépgyártástechnológia Tanszékén 2004 óta folyik egy erővisszacsatolt, mester-szolga rendszerű megfogóberendezés fejlesztése.



1. ábra Az erővisszacsatolás problémája

Az EU által támogatott RESCUER ([www.rescuer-ist.net](http://www.rescuer-ist.net)) projekt a katasztrófavédelem, illetve a tűz-szerészek munkáját kívánja segíteni. Végcélja egy olyan univerzálisan bevethető távirányítású, önjáró robot létrehozása, amellyel az emberi személyzet biztonságos távolságból kezelhet egy kiásott robbanószerkezetet vagy vizsgálhat meg egy úngyanús csomagot. Ebben az esetben telemanipulációra van szükség. Az önjáró platform két, hat szabadságfokú robotkarral lesz ellátva. A jobb oldali karon egy háromujjas, a bal oldalin egy kétujjas megfogó fog üzemelni. A robotkarok és a megfogók mozgását egy mester-szolga kapcsolaton keresztül végzi a kezelő. A RESCUER projektben a BME egyik feladata, a kétujjas erővisszacsatolt megfogóberendezés megvalósítása.



2. ábra A RESCUER mobil robot

A készülő megfogó eszköz egyik legfőbb előnye, hogy kereskedelemben kapható ipari robotmegfogók (SCHUNK PT-AP70) alapul, a megfogók vezérlése szabványos CAN-Bus csatornán keresztül történik, a mester és solga oldal között IEEE 802.11x WLAN kapcsolat lesz és a rendszert irányító szoftver Linux-os PC-n fut.



3. ábra SCHUNK PT-AP70 ipari robotmegfogó

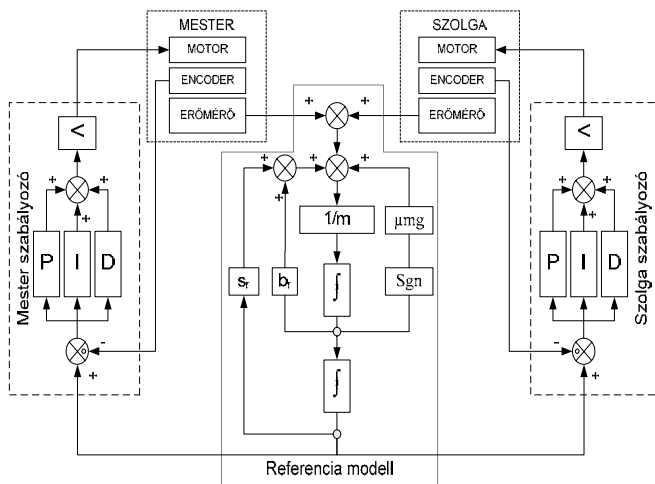
A fejlesztés jelenlegi fázisában egy ipari robotokból kiépített nagyminta modellt használunk a szabályozási elvek tesztelésére és a mester – solga kommunikáció megvalósítására. A kísérleti berendezés alkalmas különböző merevségű tárgyak stabil megfogására pontos erő-visszajelzést szolgáltatva.



4. ábra Lineáris szervo egység, mint solga-kar

Rendszerünkben modellreferenciás irányítást alkalmazunk, amelynek lényege, hogy egy idealizált

virtuális mechanizmus viselkedését kényszerítjük rá egy teljesen más paraméterekkel bíró, de hasonló szerkezetű valóságos berendezésre. Ezáltal egy nagy tehetetlenségű mesterkart mozgatva is olyan érzete lehet a kezelőnek, mintha egy ideálisan könnyű eszközt használna. A modellreferenciás irányítással elérhető, hogy a mesterkar súrlódásából és a tehetetlenségéből származó járulékos erők, - amit egyébként a kezelőnek kellene legyőzni - nem rontják a valószerű megfogás érzését. A referenciamodell működését a vezérlés szimulálja és a számított pozíció értéket a mester és szolgakarok pozíciószabályozási köre, mint alapjelet kapja.

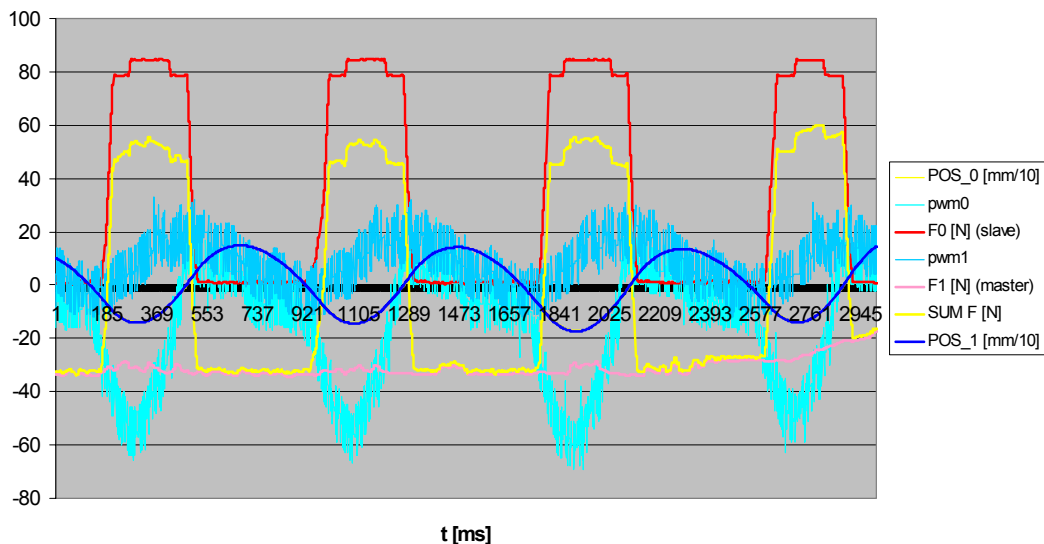


5. ábra A modellreferenciás erő-visszacsatolás sémája

A stabil, megbízható megfogást az erőmérés és a kommunikációs csatorna késleltetése nehezíti. A késleltetésből származó instabilitás okozza a megfogásnál megfigyelhető kis frekvenciájú harmonikus lengést és elpattanást. Ezek a jelenségek a megfogott tárgy merevségének növekedésével egyre komolyabb zavarokat okoznak. Polystirol csomagolóanyag megfogásánál a zavaró hatások nem lépnek fel, de merevebb pl.: PUR hab, vagy fa tárgyak esetén, azonos modell paraméterek esetén lehetetlenné teszik a biztos megfogást.

A holtidő negatív hatásainak kiküszöbölésére rendelkezésre álló módszerek esetünkben nem alkalmazhatóak, mert a környezet (megfogandó testek) és a késleltetés (csomagvesztés a kommunikációs csatornán) is állandóan változik. Éppen ezért a további fejlesztéseink az adaptív viselkedés elérésének irányába mutatnak. A kontakt-állapot elérésekor megvizsgált rendszerváltozók alapján feltérképezhető a környezet és beállíthatók a megfelelő modellparaméterek. Az abnormalis viselkedés időben történő észlelése esetén is lehetőség van beavatkozásra. A megfigyelhető törvényszerűségek kutatása az elkövetkező időszak feladata.

A fejlesztő munkában a tanszék graduális és posztgraduális képzésben résztvevő hallgatói is részt vesznek, így a témával kapcsolatban TDK dolgozat és diplomatervezés is készült.



6. ábra PUR próbatest megfogása közben fellépő alacsony frekvenciás lengés

A témával kapcsolatos publikáció:

M. Bolearaczki, P. Galambos, A. Juhász, A. Tóth, J. Püspöki, G. Arz: Development of the prototype of a master-slave servoelectrical gripper with force feedback for telemanipulation tasks, Proceedings of Fifth Conference on Mechanical Engineering, Budapest 2006, University of Technology and Economics 2006. ISBN 963 593 465 3