

MEGLÉVŐ AUTOMATIZÁLT ÉPÜLETEK INTEGRÁCIÓJA

CONSOLIDATING THE CONTROL OF ALREADY AUTOMATED HOMES

Dombi Kristóf Barnabás¹, Tóth János²

Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Mechatronikai Tanszék, 4028 Magyarország, Debrecen, Ometető utca 2-4., (52) 415 155,

¹ *kristof_barnabas1996@yahoo.com*

² *tothjanos@eng.unideb.hu*

Abstract

Nowadays, the number of smart homes is increasing steadily. People tend to do anything for better comfort for their family, or simply themselves. We spend roughly half of our lives at home, so it's only logical, to focus, and pursue higher comfort levels for our homes. This phenomenon opens enormous potential for automation, let that may be automatic garage doors, motorized shutters, access control systems, HVAC systems, or anything beyond that to serve our well-being. In this project, I implemented some automation tasks, using a PLC (Programmable Logic Controller). This approach is different from conventional automation, thanks to the ability of the PLC to control everything in a building, thus, condensing three, or even four floors into one central unit.

Keywords: *PLC, smart home, control, feedback control.*

Összefoglalás

Napjainkban az „okos” épületek száma egyre jobban gyarapszik. Az ember mindent megtesz a maga, s családja kényelméért. Az emberek nagyjából életük felét otthonaikban töltik, így teljesen érthető, logikus az az igény, hogy az minél kényelmesebb és komfortosabb legyen. Ez viszont az automatizálásnak nyit nagy teret. Automatizált garázkapuk, automatizált redőnyök, beléptető rendszerek, világítás, hűtés-fűtés és még megannyi kényelmünket szolgáló dolog. A projektben jó pár automatizálási feladatot oldottam meg egy PLC-vel (Programmable Logic Controller). Ez a megoldás eltérő a meglévő automatizált épületekétől abban, hogy egy vezérlő irányít mindent. Egy nagy épület automatizálásához 3, akár 4 szint is lehet a vezérlésben. A legelső a DDC (Direct Digital Control) amelyek kommunikálnak egymással is.

Kulcsszavak: *PLC, okos otthon, irányítás, szabályzás.*

1. Nyomógombok felhasználása

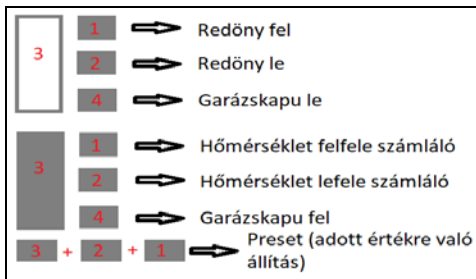
A PLC négy nyomógombbal rendelkezik (Z1, Z2, Z3 és Z4). Ezekkel a nyomógombok felhasználásával 7 vezérlési feladatot kellett ellátni. A 2. ábra jól szemlélteti a működési elvet. A képen a kitöltött négy-

szögek a benyomott állapotát jelzik a gomboknak, míg a kitöltetlen négyszög az alap helyzetére utal, amikor is nincs benyomva. A Z3-as nyomógomb önmagában nem indít el semmilyen folyamatot. A Z3-as nyomógomb megnyomása vagy épp elengedése a többi nyomógombra van hatással. Működése hasonlít a SHIFT nyomógomb működé-

sére. Mivel a Z3-as nyomógomb kombinációja nem volt elegendő, így kellett még egyet találni. Az utolsó kombináció a Z3, Z2 és Z1. A megnyomás sorrendjére az vonatkozik, hogy először mindig a Z3-at kell lenyomni, aztán következhet a többi, azok sorrendje már lényegtelen. Amíg a Z3 és Z1 kombináció a beállított hőmérséklet értékét növeli eggyel, addig a Z3 és Z2 kombináció ugyanezt az értéket csökkenti eggyel. Így nagyon rövid ideig módosítunk egy jelet, de mivel hőmérsékletről van szó, ami lassú lefolyású, így semmi lényegeset nem változtatunk.



1. ábra. Modellezett okos otthon

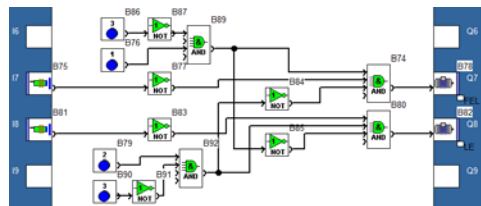


2. ábra. Nyomógombok felhasználása

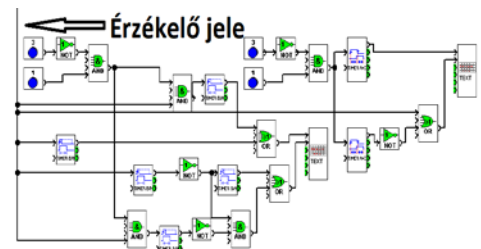
2. Redőny irányítás

Két nyomógomb segítségével vezérelhető a szerkezet. Akármelyik irányba való működtetésekor, csak addig szabad mozgást végezzen a redőny amíg a nyomógomb le van nyomva vagy épp egy véghelyzetet

nem ért el. Így a redőny a „FEL gomb” megnyomására emelkedik, míg a „LE gomb” megnyomására pedig süllyed. A motor csak addig emeli/süllyeszti a redőny szerkezetet, amíg a FEL/LE gomb meg van nyomva. Ez azt biztosítja, hogy bármilyen helyzetében meg lehet állítani a redőny szerkezetet. A feladat részét képezi az is, hogy amikor elért véghelyzetbe, de a kezelő az irányító gombot nem engedték el, akkor a motor működése leálljon. Ha ez nem így lenne, akkor a szerkezetben valami tönkre mehet. A fel-lemozgatást egy motor végzi, ami azt vetíti előre, hogy H híd került beépítésre, a forgásirány váltás megvalósításához. A H híd relés. A H híd fizikailag nem tartalmazott kizáró vagy feltételt, azaz a megtervezett áramkörbe nem voltak beépítve az NC (Normally close) érintkezők. Ahhoz, hogy mégse lehessen rövidebbre zárni az áramkört a programba lett beágyazva a feltétel. Az általunk megalkotott modellünkben egyik legfontosabb dolog az, hogy felhasználóbarát legyen. Így bárki számára könnyen kezelhető bármelyik része a programnak. Ehhez olyan programkódot írtunk, hogy bármilyen mozgást, változást a kezelő nyomon tudjon követni. [1]



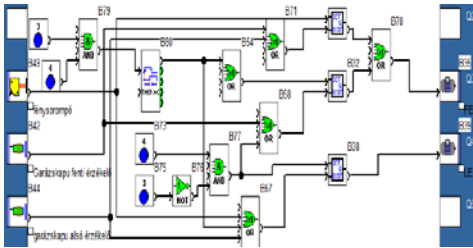
3. ábra. Redőny irányítás programja



4. ábra. Redőny állapotjelző programja

3. Garázskapu irányítása

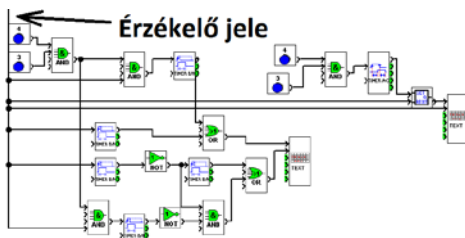
Két nyomógombbal működtetjük. A nyomógombok megnyomása után csak két véghelyzetben áll meg a kapu. A feladat részét képezi az is, hogy amikor elért vég-helyzetbe, de a gombot nem engedték el, akkor a motor működése leálljon. Ha ez nem így van, akkor a szerkezetben valami tönkre mehet. Ezen felül egy fényzorompó van beépítve, ami nem engedi, hogy a kapu egy gyerekre, kocsira vagy a kapu útjába kerülő bármilyen dologra rázáródjon. Amikor a fényzorompó elé kerül valami akkor az elektromos jelet szolgáltat, ami megfordítja a motor forgásirányát és így az éppen záródó kapu kinyit, ezzel elkerülve a balesetet. A fel-le mozgatót egy elektromotor végzi H híd relés kizáró vagy feltétellel. [2]



5. ábra: Garázs FBD programja



6. ábra. Garázskapu irányítási állapotai



7. ábra. Garázs állapotjelző programja

4. Beléptető rendszer

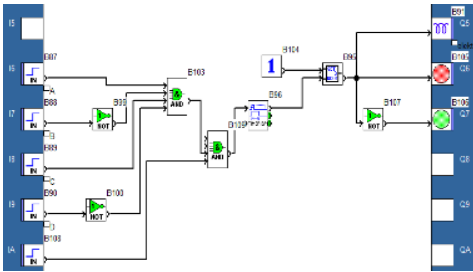
A megvalósításra váró feladat az volt, hogy a létrehozott beléptető rendszer kódja egy bitsor legyen. Minél hosszabb egy bitsor annál több variációt eredményez. A bekötött mechanikus kapcsolók feleltek meg a biteknek. Mivel nem rendelkeztem nagyon sok bemenettel (a programban mindössze 5 kapcsolót kötöttem be a kapcsolósorból), így „fake”, álkapcsolókat is használtam, ami azt a célt szolgálja, hogy szinte ugyanúgy növeli a lehetséges variációkat, mint a bekötött kapcsolók. Ez azért van így, mivel egy külső szemlélő nem tudja azt, hogy a kapcsolósorból melyik kapcsolónak a jele szolgáltat információt a vezérlőnek vagy éppen melyik nem. Ezzel kiküszöböltük azt a problémát, hogy túl könnyű legyen belépő „kódot” feltörni. Amint az **8. ábrán** is fel van tüntetve, a programomban 5 kapcsolót használtam fel (amelyeken nincs piros megkülönböztető műanyag) a tizenkettőből, ezek jelentik a kódot a belépéshez. Ahhoz, hogy ne legyen könnyen feltörhető a csak logikai 1-est tartalmazó bitsort ki kell zárni a lehetőségek közül, ami eredményezi azt, hogy logikai szinteket negálni kell a programban.



8. ábra. Beléptető rendszer kódsor

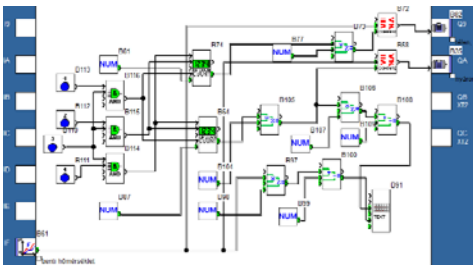
A negált lábok jelentik majd a logikai 0 jelet, így azok átváltásakor így rossz lesz a kódsor. Amennyiben alaphelyzetben maradnak, logikai 0-át szolgáltatva a vezérlőnek és a másik 3 kapcsolót ($2^4, 2^2, 2^0$) átkapcsoljuk, akkor az elektromágnes, ami addig zárva tartotta az ajtót elenged. Ahhoz, hogy az ajtó ne maradjon nyitva abban az esetben sem, hogyha a kapcsolósor nem kerül alaphelyzetbe, időzítőt állítottam be,

ami mindössze pár másodpercig tarja nyitva csak az ajtót. Az idő letelte után újra zár az elektromágnes.



9. ábra. Beléptető rendszer FBD programja

A Hűtés-Fűtés a belső hőmérséklet mérése alapján működik. A belső hőmérsékletet hasonlítja össze a felhasználó által beállított, „kívánt” értékkel, ami természetesen bármikor változtatható. Kellott egy átlagos hőmérsékleti érték, amit egy gombnyomásra fel/le lehet állítani. Ez az értéket 20 °C lett és a PRESET gombbal (ID bemenet) lehet visszaállítani bármikor. Az IB bemenet az UP counter (felfele számláló), míg az IC a DOWN counter (lefele számláló). A felfele- és lefele számlálóval egyszeri megnyomás esetén, egy fokot lehet a kívánt értéken változtatni. A fűtésre az igaz, hogy addig kell bekapcsolva legyen, míg a beállított értéknél nagyobb nem lesz a kívánt hőmérséklet, a hűtésre pedig épp az ellenkezője.



10. ábra. Hűtés-Fűtés FBD programja

Ahhoz, hogy felhasználóbarát legyen a PLC kijelzőjére ki van írva a beállított- és pillanatnyi, „jelenlegi” hőmérséklet.



11. ábra. A hőmérsékleti beállítás

6. Konklúzió

Végkövetkeztetésképp elmondhatjuk, hogy sikerült egy PLC-vel, kevés bemeneti-kimeneti egység ellenére, nem költséges anyagi beruházásokkal megépíteni egy olyan automatizált modell házat, amelyben komfortosabban élhetünk az automatizált rendszerek nyújtotta „szolgáltatás” miatt.

7. További fejlesztési törekvések

Elsősorban minél több automatizálási feladat ellátása a cél, egy háztartáson belül, és persze az energia-hatékony szabályozás megvalósítása. Sok esetben az épületgépész rendszerek jó szabályozása energia megtakarítást eredményez. Mindenképpen egy olyan rendszert kell megvalósítani, amivel az egyedi rendszerek központilag irányíthatóvá tehető. Ezzel lehet biztosítani az új elvárásokat, mellyel az épületek magasfokú automatizálásával komfortosabb, hatékonyabb rendszerek valósíthatók meg. AZ IoT (Internet of Things) elv terjedésével ez lassan az ipar, a gyártás minden területén elvárás lesz a hatékonyság fokozása céljából. [3]

Szakirodalmi hivatkozások

- [1] Balázs László: *Automatika*. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 2005, 113-133.
- [2] Chiara Stein: *Selbst intelligente Steuerungstechnik im Haus installieren* Compact Praxis – Do It Yourself. Compact Verlag GmbH, München, 2001, 74-83
- [3] Szerk.: Kalmár Ferenc: *Fenntartható energetika megújuló energiaforrások optimalizált integrálásával*. Akadémiai kiadó, Budapest, 2014, 119-143.