

# Lakás 4.0 – Intelligens otthonok

## Home 4.0 – Intelligent houses

B. KOVÁCS

University of Debrecen, kovacs.bence0730@gmail.com

*Absztrakt. A „Lakás 4.0” cím értelmezéséhez tisztában kell lenni az ipari forradalmakkal, azok közül is a jelen korban zajló negyedikkel, melyet szokás „Ipar 4.0”-nak is nevezni. Az iparban egyre jobban teret nyerő automatizálási folyamatok, valamint a mechanizmusok és erőforrások leképezése a kiber-fizikai térben kezd beszivárogni a háztartási szektorba is. Innen a címben szereplő kifejezés. Megvizsgálásra került a jelenleg rendelkezésre álló okos otthon technológia lehetőségei és megalkotásra egy szempontrendszer, ami alapján megépült egy valós körülményeket szimuláló modell. A modellt egy központi vezérlőegység irányítja, melynek a kezelőfelülete és vezérlőprogramja is elkészült. Olyan fontos funkciók kerültek megvalósításra, mint a világítás-, hűtés-, és fűtéstechnika, behatolás-, és tűzvédelem, szórakoztató elektronika, locsolás-, és nem utolsósorban a motorvezérlés.*

*Abstract. To understand “Home 4.0” you must know about the industrial revolutions, specially about the fourth one, which is often called “Industry 4.0”. The automatization process and the mapping of mechanisms and resources in the cyber-physical space are getting more and more popular in the households. From there comes the term in the title. Analysation of the currently used smart home technology was made and a model that simulates real life events with smart home criteria was created. The model is controlled by a central control unit, the front panel and program of which is also created. Important features such as lighting, heating, cooling and security system, fire protection, controlled consumer electronics, sprinklers and motors came true.*

## Bevezetés

Az iparban mindig is központi kérdés volt a termelékenység javítása és a profitmaximálás. Az utóbbi évtizedekben ezeket a célokat a folyamatok egyre teljesebb körű automatizálásával kívánják elérni. Ez a törekvés odáig vezetett, hogy napjainkban már a negyedik ipari forradalmat éljük, melyet szokás Ipar 4.0-nak is nevezni [1].

Az automatizálás tendenciája azonban nem kizárólagosan az ipar jellemzője. Egyre jobban elterjed a háztartási szektorban is. Ennek hatására manapság nem csak a készülékek, mint például a telefonok és televíziók illethetők „okos” jelzővel, hanem komplett háztartások, épületek is.

A jövőben egyre szélesebb körben elérhetővé fog válni a háztartások számára a legkülönfélébb „okos otthon” technológia. Az egyetemen elsajátított negyedik ipari forradalommal kapcsolatos tudást felhasználva felmérésre kerültek a rendelkezésünkre álló lehetőségek, valamint meghatározásra a jövő otthonaival kapcsolatos elvárások [2].

Ebben az úttörő jellegű munkában számos kihívással kell szembenézni. A technológia újdonságából adódóan nehézséget jelent, hogy jelenleg csak kezdetleges célorientált háztartási eszközök léteznek,

amelyek segítségével teljes mértékben nem valósítható meg a háztartás automatizálása. Ez a probléma egy központi vezérlőegység felhasználásával kerül megoldásra, melyet bármely átlagos házba beépítve intelligenssé teszi azt. Az irányítás megalkotásakor olyan szempontokat kell szem előtt tartani, melyek az átlagos felhasználók számára fontosak otthonukkal kapcsolatban, mint például a kényelem, szórakoztatás, tűz-, és behatolás védelem, automatizálás, valamint gazdaságosság [3].

A terv egy továbbfejlesztett, intelligens, valós élethez hasonló feltételeket szimuláló otthon modelljének megalkotása, amelyben hálózatra kapcsolt eszközök, nem pedig decentralizált részegységek vannak, hasonlóan ahhoz a kialakuló tendenciához, ami az iparban is megfigyelhető.

## 1. Megvalósított munkafolyamatok

A szakirodalom kutatás folyamán egyértelművé vált, hogy az „okos otthon” kifejezésnek nincs konkrét definíciója. A szakemberek különböző meghatározások alapján sorolnak épületeket „intelligens” kategóriába. Jelen dolgozatban meghatározott szempontok szerint nem attól lesz egy otthon okos, mert hőszivattyús padlófűtéssel, vagy megújuló energiaforrások felhasználásával van ellátva. Sokkal inkább az épületekben kialakított belső informatikai hálózat és egy központi vezérlőegység által irányított folyamatok alapján.

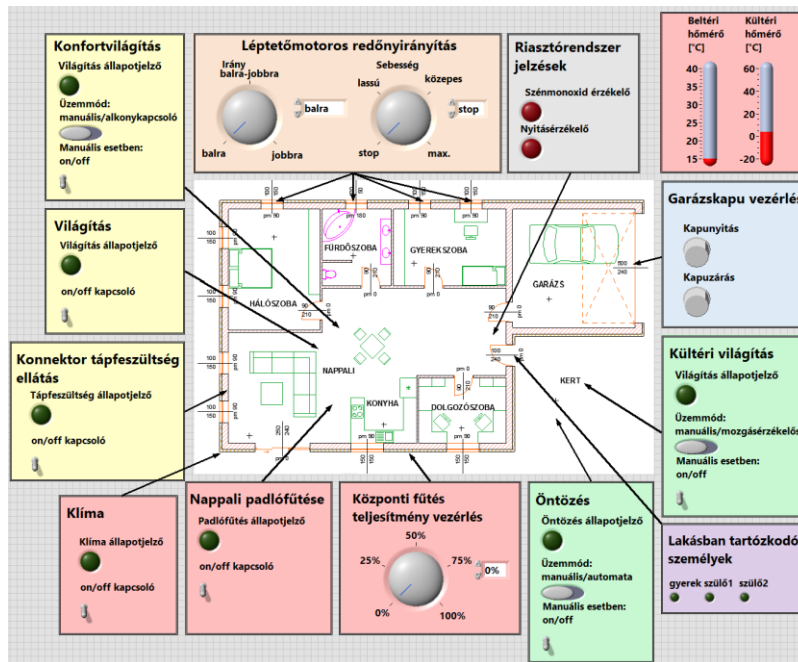
Ezen elvek alapján a saját elvárások az intelligens épületekkel kapcsolatban olyan szempontoknak felelnek meg, mint az általános kényelmi funkciók fokozása, az elvégzendő háztartási feladatok hatékonyságának javítása, biztonsági és energiatakarékossági szempontok mellett.

Elvárás, hogy az épület tudatában legyen a lakói jelenlétének és előre meghatározott paraméterek alapján felhasználó specifikus folyamatokat valósítson meg, beléptető rendszerrel, fűtés-, és hűtésszabályozással, világítástechnikai irányítással, motorvezérléssel (mint például redőny-, kapu-, és függönymozgatás), automatizált locsolással rendelkezzen. Biztonsági szempontból legyen betörésvédelem (nyitás-, és mozgásérzékelés) mellett tűzvédelem is [8].

## 2. Vezérlőegység és fejlesztőkörnyezet kiválasztás

A fent említett irányítási folyamatok megvalósításához szükség van egy központi vezérlőegységre is. A választás a National Instruments által fejlesztett myRIO-ra esett. Ez az eszköz magában foglal egy processzort és mellette egy beépített FPGA-t is! Az utóbbi chipnek köszönhetően masszív párhuzamos vezérléseket tud megvalósítani, míg a processzor gondoskodik a valós idejű felügyeleti szerverek futásáról és Stand-Alone applikációról [7].

A National Instruments hardvereire, az ugyan csak a NI által fejlesztett, LabVIEW nevezetű fejlesztő környezetben lehet programot készíteni. A saját felhasználói felület kialakításánál cél a könnyű érthetőség, így az intelligens otthon tervrajza mellett színkódolás és mutatónyilak segítségével követhető nyomon a gombok és kapcsolók által megvalósítható irányítások lefolyása. Ezt az 1. ábra szemlélteti [5].



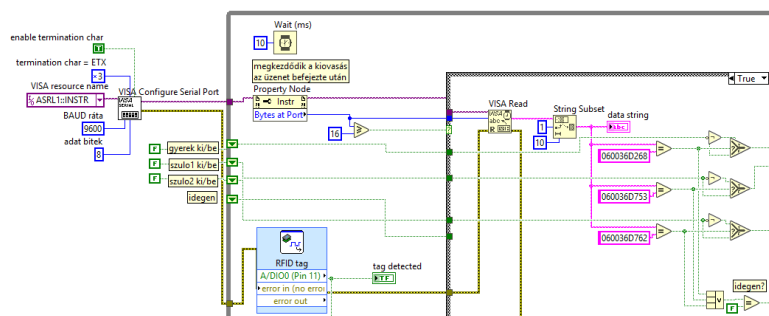
1. ábra: A megvalósított kezelőfelület

### 3. Megvalósult vezérlőprogram és vezérlőelektronika

Az irányított rendszer programja egy fő VI-ban (Virtual Instrument) került leprogramozásra, mely esetenként SubVI-okat hivatkozik meg. A program egy inicializációs résszel kezdődik, mely után egy fő While loop gondoskodik az irányítások megvalósulásáról. Ez 10 milliszekundumonként kérdezi le a felhasználó utasításait. A célul meghatározott „Lakás 4.0” irányelveinek megfelelő irányítási folyamatok létrejöttéhez több While loopot, Case struktúrát, számlálót, időzítőt és Shift regisztert is fel kellett használni [6].

A beléptető rendszer RFID kártyás megvalósítás. Minden felhasználóhoz egy kártya tartozik, így belépéskor és távozáskor a lakás figyelembe veszi az otthon tartózkodók igényeit és azokhoz igazodva irányítja a folyamatokat (pl. fűtés, hűtés, világítás, szórakoztató elektronika).

A megvalósult RFID-s LabVIEW programról látható részlet a 2. ábrán.



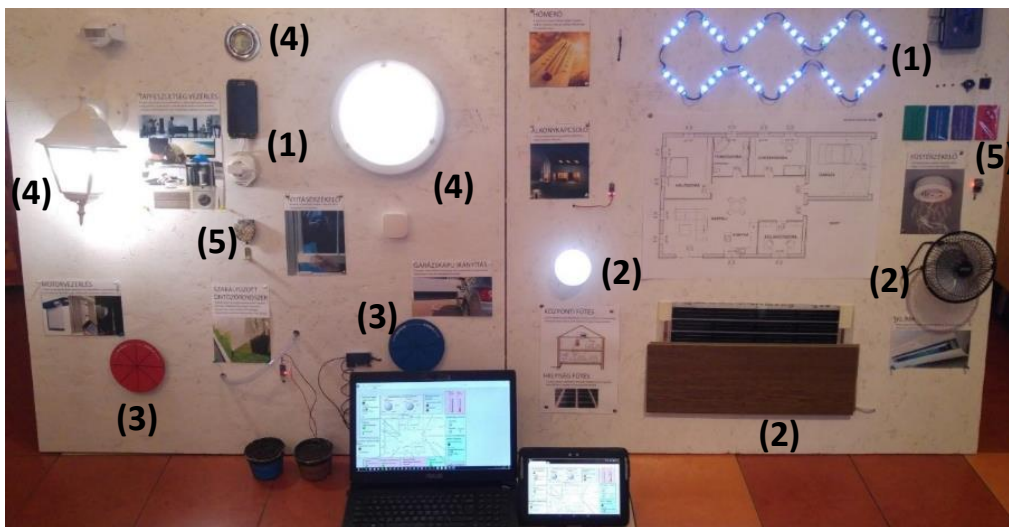
2. ábra: RFID azonosítás program részlete

Az irányítási programok megírása után el kellett készíteni a vezérlő elektronikát is. A myRIO egység digitális kimenetei 4 mA áramot és 3,3 V feszültséget képesek szolgáltatni. Ezek vezérlőelektronika nélkül, önmagukban alkalmatlanok egy lakás elemeinek irányításához. Ezért tranzistorok, MOSFET-ek és relék is felhasználásra kerültek.

A hangulatvilágításhoz és motorvezérléshez MOSFET-eket, míg a 230 VAC világításhoz, tápfeszültség vezérléshez és öntözőrendszerhez reléket használtam.

## 4. Megvalósított fizikai modell

Miután elkészült a vezérlőprogram, a felhasználói felület és a vezérlő elektronika is, nem volt más hátra, mint a tényleges fizikai modell megépítése. Ez kettő fatáblán valósult meg. Minden egyes irányítási célkitűzést sikerült létrehozni valós körülményeket szimuláló környezetben. Létrejött többek között (1) szórakoztató elektronika, (2) fűtés és fűtés szimuláció, (3) motorvezérlés, (4) világítástechnika, (5) biztonságtechnika, stb. A modellt a 3. ábra szemlélteti [4].



3. ábra: Megvalósult lakásmodell

## 5. Távoli elérés és irányítás

Végül, de nem utolsó sorban az intelligens otthon távoli elérése valósult meg. Ehhez a myRIO eszközön egy Web Server szolgáltatást kell létrehozni. A felhasználói kezelőfelületből egy HTML típusú fájlt kell készíteni, melyet a létrejött Web Serveren keresztül lehet elérni. A Real-Time Applikáció megépítése gondoskodik a vezérlőegység elindulása után rátöltött program automatikusan futtatásáról és a Web Server funkcióról. Ezáltal a myRIO IP címének felhasználásával megvalósulhat a rendszer távoli irányítása hálózaton keresztül.

## Irodalomjegyzék

- [1]Kovács O. (2017) „Az Ipar 4.0 komplexitása,” I. Közgazdasági Szemle, 64 (7-8) pp. 823-851.
- [2]Kádár P., (2012) *A Smart lakás*. In: "Smart home" : VII. Energetikai Konferencia : 2012. november 13. Óbudai Egyetem, Budapest. pp. 11-16. ISBN 978-615-5018-49-7
- [3]Haddad R. (2012) *Hogyan lehet otthonunk Smart Home?* In:"Smart home" : VII. Energetikai Konferencia : 2012. november 13. Óbudai Egyetem, Budapest, 2012. pp. 31-36. ISBN 978-615-5018-49-7
- [4]Keszthelyi A. (2012) *Információbiztonság, technikai alapismeretek*. In: Vállalkozásfejlesztés a XXI. században, Óbudai egyetem, Budapest. pp. 303-340.
- [5]Dombi K. B., Tóth J. (2018) *Meglévő automatizált épületek integrációja*. In: Bitay E, (szerk.) A XXIII. Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszak Előadásai.: Proceedeings of the XXIII-RD International Scientific Conference Of Young Engineers.. Erdélyi Múzeum Egyesület (EME); Óbudai Egyetem, Kolozsvár; Cluj-Napoca. pp. 67-70.
- [6]Ács V., Tóth J., Husi G. (2017) *NI MYDAQ eszközzel támogatott ipari szenzor vizsgáló állomás modellezése*. Recent Innovations in Mechatronics, különszám: pp. 1-7.
- [7]Ács V., Tóth J. (2017) *Test Station for Reed Sensors and Inductive Proximity Switches*. In: "Imt Oradea" - 2017: Proceedings of the Annual Seesion of Scientific Papers. University of Oradea Publishing House, Oradea. pp. 163-168.
- [8]Tóth J. (2013) *Automatika* TERC Kereskedelmi és Szolgáltató Kft., Budapest. 133 p. ISBN:978-963-9968-57-8
- [9]Tóth J., Kocsis I. (2015) *Mérési, irányítási és diagnosztikai módszerek a sporteszközök alkalmazása során*. Debreceni Egyetem Műszaki Kar, Debrecen. ISBN: 978-963-473-895-4