

## TEHNOLOGII PENTRU O CASĂ INTELIGENTĂ

Chirill TVERDOV

Universitatea Tehnică a Moldovei, Departamentul Energetică și Inginerie Electrică, Chișinău, Republica Moldova

**Rezumat.** În zilele noastre, datorită creșterii numărului populației, a fondului de mijloace fixe și, respectiv a consumatorilor – a crescut considerabil și consumul de energie electrică. De aici reiese necesitatea stringentă de a reduce acest consum. Una din soluțiile în acest context este implementarea unui sistem inteligent de management al consumului de energie de către sistemele care în trecut nu puteau fi controlate (încălzire, ventilare și condiționare). În acest articol se vor descrie cele mai simple tipuri de tehnologii remote-control [1].

**Cuvinte cheie:** casa inteligentă, conservare de energie, automatizare, Android, remote-control, Arduino, DTFM

### Introducere

Suntem în era tehnologiilor de top.

Este cunoscut faptul că există o tendință de creștere a numărului de locuitori în zonele urbane, estimându-se că, până în 2050, în țările dezvoltate, procentul populației din zona urbană v-a depăși 70%. Orașele mari tind să se extindă înglobând localitățile din vecinătate, iar numărul orașelor cu o populație ce depășește 10 milioane este în continuă creștere[2].

Conform cercetărilor companiei Siemens, clădirile sunt „responsabile” pentru 40% din consumul de energie la nivel mondial, respectiv pentru 21% din emisiile cu efect de seră. În consecință, clădirile sunt elementul cheie pentru reducerea consumului de energie și pentru dezvoltarea sustenabilă a orașelor. Utilizarea tehnologiei clădirilor inteligente poate conduce la reducerea emisiilor până la 40%, fără a afecta confortul.

În Fig.1 este prezentată imaginea de ansamblu a unei case inteligente, a cărei inteligență este dată de posibilitățile de comunicare și control [3].

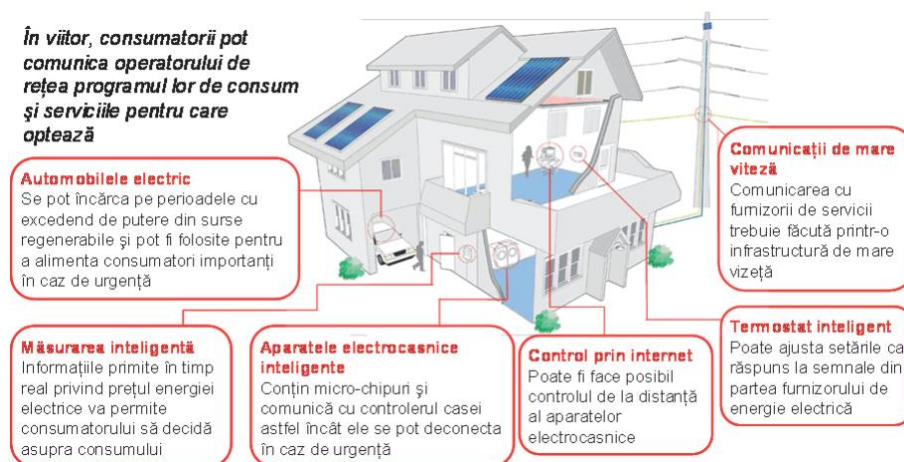


Figura 1 – Conceptul de casă inteligentă

### 1. Sistemele Remote-Control

#### 1.1. Sistemul remote-control prin intermediul GSM

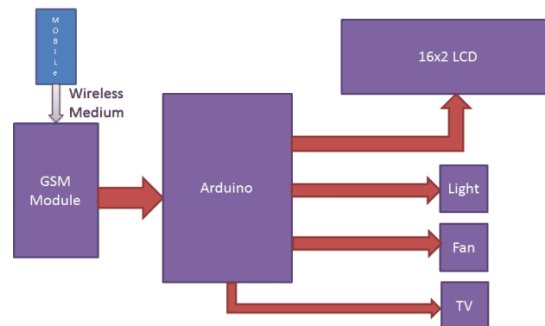
Acest sistem poate fi simplu și compus. Sistemul simplu este deja o variantă învechită dar încă actuală și pentru funcționare este nevoie de 2 elemente de remote-control: rețeaua GSM și Voice (glas, mesageria vocală). Din telefon comenzile (prin intermediul mesajelor SMS ce conțin un cod-comandă) sunt transmise către server, prelucrate de acesta și ulterior transmise spre modulul GSM din casă, de la modul la microcontroller (de ex. Andruino, despre care se va vorbi ulterior) și apoi spre unitatea relevantă (consumator).

Funcționează acest sistem în următorul mod: programul principal (menționat mai sus) joacă rolul unui intermediar dintre utilizator și receptor. Acesta primește și remite informația de la utilizator la receptor și viceversa în regim de timp real. Informația este codificată și remisă prin SMS. Vorbind despre sistemul compus, acesta presupune utilizarea platformei Android (de exemplu, cu toate că, poate fi și iOS și oricare alta). Pe smartphone-ul utilizatorului se instalează un soft relevant. Prin

Arduino[4] reprezintă în sine o plată mică cu procesor și memorie proprie. Pe plată sunt asamblate câteva zeci de contacte la care pot fi conectate diverse becuri, traductoare, motoare, routere etc.

În procesorul Arduino se încarcă un soft care va gestiona toți consumatorii enumerați mai sus după un anumit algoritm. Astfel poate fi creată o infinitate de combinații posibile.

Schema principială de lucru a Sistemului remote-control prin intermediul GSM este prezentată în Fig.2 [5].

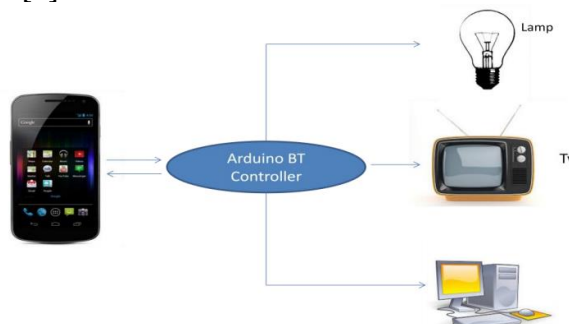


**Figura 2. Sistemului remote-control prin intermediul GSM**

### 1.2. Sistemul remote-control prin intermediul tehnologiei Bluetooth și Arduino

O altă modalitate de a realiza controlul asupra locuinței îl reprezintă utilizarea tehnologiei bluetooth împreună cu microcontrolerul Arduino. Sistemul respectiv este unul destul de simplu și constă din: smartphone, receptorul bluetooth integrat în placa Arduino și aparatul ghidat. Legătura bluetooth este foarte sigură, putând fi protejată cu ajutorul unei parole. Singurul minus al tehnologiei îl reprezintă raza de acțiune – de la 10 până la 100 metri.

Principiul de funcționare este asemănător celui menționat anterior. Schematic acesta poate lua forma prezentată în Fig. 3[1].



**Figura 3. Sistemul remote-control prin intermediul tehnologiei Bluetooth și Arduino**

### 1.3. Remote-control cu tehnologia DTFM

Tehnologia DTFM (Dual Tone Multiple Frequency) aplicată în vederea obținerii unui remote-control asupra spațiului de locuit, reprezintă, de asemenea o tehnologie simplă. Aceasta este compusă din: cel mai simplu telefon mobil, decoder de tonalitate, cablu Aux, un driver cu releu și consumatori.

Principiul de funcționare este de asemenea destul de simplu. Tehnologia DTFM se bazează pe suprapunerea a două frecvențe (una joasă și alta înaltă) de pe tastatura telefonului. Schematic aceasta este prezentat în Fig.4 [6].

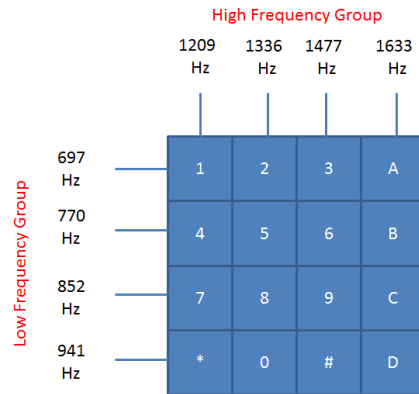


Figura 4. Schema suprapunerii frecvențelor pe tastatură

Când se apasă o cifră are loc un semnal sonor de diferite tonalități. Respectiv, decoderul prin intermediul cablului Aux interconectat cu telefonul mobil percepe tonalitatea și o transformă într-un semnal digital de 4 biți. Pentru fiecare tonalitate corespunde o anumită comandă, care tot prin decoder se transmite către driverul cu relee, care deja acționează cu consumatorii.

Schema principală este prezentată în Fig. 5 [6]

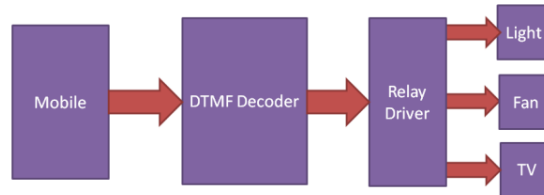


Figura 5. Schema de funcționare a sistemului remote-control cu DTMF decoder

Principalul minus al acestei tehnologii îl constituie faptul că ea este limitată de numărul de combinații de cifre. Avantajul este simplitatea și posibilitatea acționării și de la telefon staționar cu display.

#### 1.4. Remote-control prin WiFi utilizând Smartphone

Ceva mai sofisticat reprezintă noul concept de sistem remote-control utilizând rețeaua globală. Un exemplu al acestui concept îl poate servi Legrand with Netatmo. Este compus din Gate (poartă) cu priza inteligentă încorporată, modulul "Acasă/Afară", traductoare sonore, traductoare de lumină, întrerupătoare și prize fixe, întrerupătoare "mobile". Gate (poarta) și priza inteligentă încorporată reprezintă inima acestui sistem. Ea este conectată la internet și prin intermediul unei aplicații – la utilizator. Totodată ea joacă rolul de control și comandă cu toate unitățile conectate la ea. Prin unități se au în vedere în cazul dat prizele și întrerupătoarele inteligente. Componentele sistemului sunt prezentate în Fig. 6 [7].



Figura 6. Componentele schemei pentru acționare prin WiFi

### **Concluzii**

Suntem în epoca revoluționară, în care totul treptat se bazează pe soluțiile HiTech. Viața a devenit mult mai complicată, cu multe probleme care urmează de soluționat, ele fiind adesea și foarte complexe, necesitând mult timp pentru rezolvare, de aceea omul este impus să-și reducă din timpul petrecut acasă, și, sunt sigur că timpul care rămâne, fiecare dintre noi ar dori să-l petreacă cu un maxim de confort.

De aceea soluțiile inteligente în acest context sunt viitorul apropiat. În articolul respectiv au fost prezentate schematic cele mai simple modele de a obține o casă inteligentă, și, după cum se vede, acest lucru este realizabil, adică, o schemă simplă nu necesită investiții considerabile.

### **Mulțumiri**

Aduc sincere mulțumiri decanului Facultății Energetică și Inginerie Electrică a UTM, domnului conf., dr. Victor Gropa, pentru sprijinul și îndrumările acordate în vederea întocmirii prezentului articol.

### **Referințe:**

#### **Cărți:**

1. LUCIAN, T., *Rețele electrice inteligente* – suport de curs

#### **Articole în reviste:**

2. SATISH, P., HAVEEN, N., NAREN, T. KESH, ANGEL DOBORAH S. *Home Automation Systems – A study*, In: International Journal of Computer Applications (0975-887) Volume 116 –No. 11, April 2015.

#### **Articole în culegerile conferințelor:**

3. MIRCEA, E., LUCIAN, T., Către orașele inteligente ale viitorului – ”Smart Cities”, In: *Viața și activitățile în mari aglomerații urbane*. București, prezent și viitor. Lucrările ediției a VII-a a conferinței anuale ”Zilele Academice ale A.S.T.R. ”București”, 11-12 octombrie 2012

#### **Referințe Web:**

4. <https://amperka.ru/page/what-is-arduino> [accesat: 12.02.2020]
5. <https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/gsm-based-home-automation-using-arduino#:~:text=In%20this%20project%20we%20are,home%20electronic%20appliances%2C%20from%20anywhere> [accesat: 13.02.02.2020]
6. <https://circuitdigest.com/electronic-circuits/dtmf-based-home-automation-system> [accesat: 12.02.2020]
7. <https://www.professional.legrand.de/valena-with-netatmo.html> [accesat: 14.02.2020]