

Piotr **ANTOSZ**
Klaudiusz **GATYS**

INTERFEJS DŹWIĘKOWY CANOPEN ORAZ JEGO WYKORZYSTANIE W INTELIGENTNYM DOMU

Streszczenie: W artykule omawia układ sterowania domem HOMIQ zbudowany z przemysłowego sterownika PLC, sieci CAN oraz modułów we/wy CANopen o nazwie HION (Home I/O Node) posiadających interfejs interaktywnej odpowiedzi głosowej IVR z mową syntetyczną wygenerowaną programem IVONA firmy IVO Software.

Słowa kluczowe: interfejs dźwiękowy, CANopen, inteligentny budynek, IVR

1. WSTĘP

Otwarty System Sterowania Domem HOMIQ zwany dalej Systemem jest wspólnym projektem firm CLANET oraz COMPASS. W nazwie systemu, zamiast obiegowo używanego pojęcia „Sterowania Budynkiem”, użyto sformułowania „Sterowania Domem” ponieważ słowo „Dom” oznacza naturalne środowisko, w którym żyje człowiek i jest głęboko osadzone w jego sferze emocjonalnej. Proponowany system ukierunkowany jest na przyjazną i harmonijną interakcję z człowiekiem w jego naturalnym środowisku w celu podniesienia komfortu oraz bezpieczeństwa. Określenie „Otwarty” w nazwie systemu oznacza przede wszystkim, że system jest otwarty na inwencję oraz kreatywność ludzi realizujących swoje pasje.

2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE DLA SYSTEMU HOMIQ

System sterowania domem HOMIQ wg jego autorów powinien być:

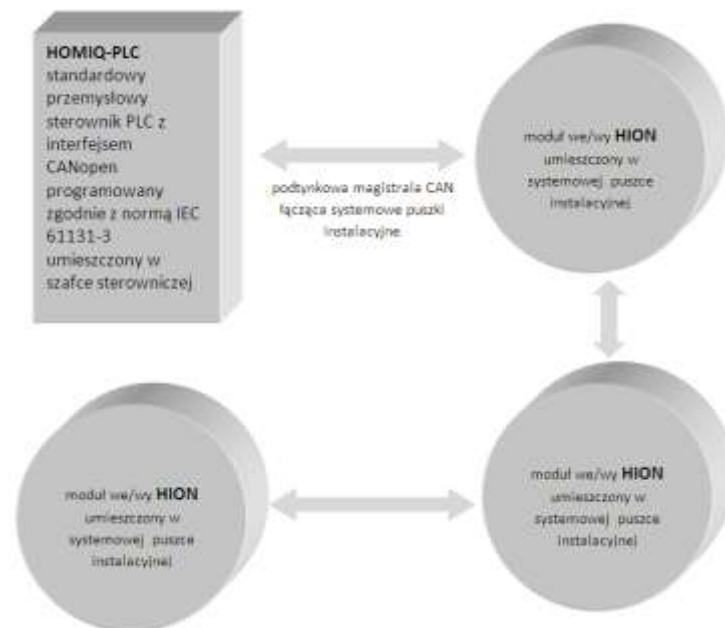
- przyjazny i „humanistyczny”, zakładający, że użytkownikiem może być zarówno dziecko jak i osoba w sędziwym wieku;
- oparty na otwartych standardach zapewniających jego systematyczny rozwój;
- niezawodny podobnie jak systemy elektroniki cyfrowej stosowane w technice motoryzacyjnej;
- „niewidzialny” dla użytkownika w warstwie mechanicznej;
- otwarty - program sterujący udostępniany jako kod otwarty;
- możliwy do zastosowania w budynkach o tradycyjnych instalacjach elektrycznych, grzewczych etc.;
- możliwy do samodzielnego montażu oraz zaprogramowania przez użytkownika o kwalifikacjach na poziomie technika;
- gwarantujący możliwość ciągłej rozbudowy;
- tani w budowie i eksploatacji.

3. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE SYSTEMU HOMIQ

Autorskie rozwiązanie firm CLANET oraz COMPASS – otwarty system sterowania domem HOMIQ został zaprojektowany przy następujących założeniach technicznych:

- funkcje jednostki sterującej pełni przemysłowy sterownik PLC programowany zgodnie z europejską normą IEC 61131-3;
- kod programu sterującego domu ma licencję kodu otwartego (*open source*);
- układ we/wy jest rozproszony w budynku;
- komunikacja z układem we/wy odbywa się przy pomocy magistrali CAN oraz protokołu CANOpen;
- rozproszone moduły we/wy tzw. HIONy (Home I/O Node) są mechanicznie dostosowane do gabarytów standardowej puszkii instalacyjnej o średnicy 60mm;
- moduły HION są zasilane napięciem 24V DC;
- zasilanie modułów HION dostarczane jest wspólnym kablem z magistralą CAN;
- logika modułów HION jest izolowana galwanicznie od zasilania oraz od magistrali CAN; magistrala CAN jest izolowana galwanicznie od logiki modułu HION oraz od zasilania;
- moduły HION są wyposażone w we/wy dwustanowe oraz we/wy analogowe;
- moduły HION dodatkowo wyposażone są w wejście układu zdalnego sterowania w podczerwieni w standardzie RC5 oraz wyjście audio umożliwiające odtwarzanie dźwięków zapisanych na karcie SD;
- karta SD o pojemności 2 GB w którą wyposażone są moduły HION zawiera komunikaty głosowe zapisane jako mowa syntetyczna wygenerowana przy pomocy syntezy mowy IVONA firmy IVO Software z Gdyni; komunikaty te są wykorzystywane przez interfejs interaktywnej odpowiedzi głosowej (*Interactive Voice Response IVR*);
- interfejs interaktywnej odpowiedzi głosowej IVR jest podstawowym interfejsem służącym do komunikacji z człowiekiem;
- moduły HION są przygotowane sprzętowo (wejście audio) do realizacji interfejsu IVR wykorzystującego rozpoznawanie mowy;
- system HOMIQ może współpracować z istniejącą siecią elektryczną budynku i istniejącym systemem grzewczym.

4. ARCHITEKTURA SYSTEMU HOMIQ



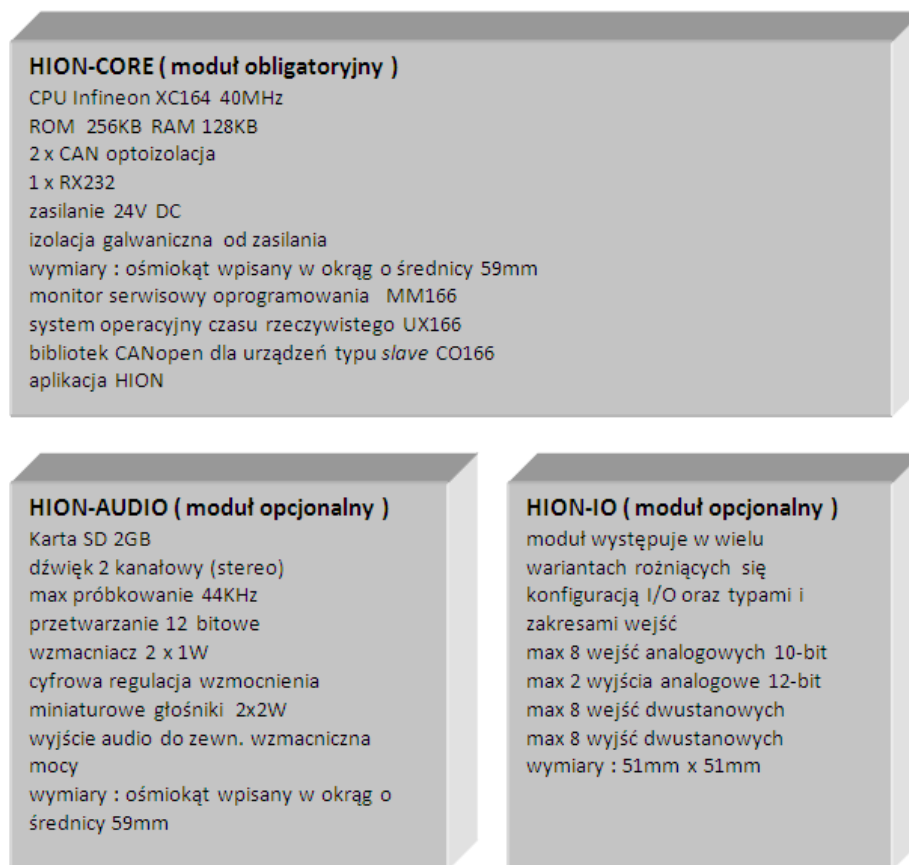
Rys.1. Struktura systemu HOMIQ

5. STRUKTURA SPRZĘTOWA MODUŁU HION

Kluczowym elementem Systemu jest HION (*Home I/O Node*) - moduł we/we realizujący protokół CANopen dla urządzeń typu *slave* oraz posiadający wyjście audio niezbędne do zrealizowania interfejsu użytkownika. Mechanika modułu HION umożliwia jego umieszczenie w standardowej puszcze instalacyjnej o średnicy 60 mm, dzięki czemu cały system jest „niewidzialny” dla użytkownika.

Moduły HION (**H**ome **I/O** Node) będące podstawowymi „klockami” w systemie domu HOMIQ w warstwie sprzętowej składają się z następujących elementów:

- rdzenia (HION-CORE);
- interfejsu audio wraz z kartą SD (HION-AUDIO);
- interfejsu obiektowego (HION-IO).



Rys.2. Struktura sprzętowa modułu HION

6. STRUKTURA OPROGRAMOWANIA MODUŁU HION

W skład systemu COSIX166 wchodzi następujące elementy :

- monitor serwisowy (*maintenance monitor*) MM166;
- wielozadaniowy system operacyjny czasu rzeczywistego z wbudowaną obsługą sieci CAN UX166;
- biblioteka CANopen dla węzłów typu *slave* CO166;
- aplikacja HION.

7. REALIZACJE

Pilotowa instalacja systemu HOMIQ została zrealizowana dla mieszkania o powierzchni 80 m² znajdującego się w Gliwicach i składa się z :

- sterownika PLC XC100 firmy Moeller;
- magistrali CAN o długości 70mb rozprowadzonej podtynkowo;
- 7 szt. układów HION (*Home I/O Node*) zabudowanych w puszkach instalacyjnych we wszystkich pomieszczeniach.

Układy HION są zintegrowane z mechanizmami serii Modul firmy Berker. Interfejs użytkownika do wszystkich zrealizowanych układów automatyki został wykonany jako interfejs interaktywnej odpowiedzi głosowej sterowany z pilota zdalnego sterowania . Każdy moduł HION posiada 2 sztuki głośników zintegrowanych z mechanizmami Berker.

Zrealizowane oprogramowanie obejmuje :

- układ regulacji ogrzewania zakładający, że każde pomieszczenie może pracować wg oddzielnego harmonogramu i współpracujący z armaturą firmy Danfoss;
- układ sterowania głównym oświetleniem pomieszczeń z funkcją oszczędzania energii;
- układ sterowania oświetleniem nocnym pomieszczeń typu LED;
- układ symulacji obecności mieszkańców pod ich nieobecność obejmujący zarówno sterowanie oświetleniem jak i prowadzenie „symulowanych” rozmów;
- układ samoczynnego sterowania głównym zaworem wody pod nieobecność mieszkańców;
- układ zabezpieczający mieszkanie przed zalaniem wodą wraz z sondą wykrywającą wypływ wody;
- programowany „budzik” obsługujący każde pomieszczenie niezależnie;
- „mówiący” zegar;
- „mówiący” kalendarz;
- „mówiący” termometr temperatury pomieszczenia i temperatury zewnętrznej;
- układ automatycznej regulacji głośności komunikatów w zależności od pory dnia oraz poziomu natężenia dźwięku w pomieszczeniu.

Planowane oprogramowanie obejmuje :

- „mówiący” przypominać obsługujący każde pomieszczenie niezależnie programowany z PC;
- układ sterowania zewnętrznymi roletami przeciwsłonecznymi współpracujący z czujnikiem wiatru;
- „mówiący” wskaźnik siły wiatru;
- układ przypominający o niezaryglowanych drzwiach wejściowych;
- układ przypominający o niezamkniętych oknach przy opuszczaniu mieszkania;
- układ przypominający o niezamkniętych oknach podczas deszczu;
- układ powiadamiania głosowego na telefon komórkowy o zdarzeniach;
- układ przekazywania informacji głosem z przypominaacza domowego na telefon komórkowy;
- układ przypominający o niewyłączonych odbiornikach energii typu żelazko, grzałka, etc.;
- układ regulacji wilgotności w mieszkaniu;
- układ mierzący chwilowe i średnie zużycie energii całkowite oraz z podziałem na pomieszczenia;
- „mówiący” układ ostrzegający przed niebezpiecznymi gazami (gaz ziemny, tlenek węgla).
- „mówiącą” i niewidoczną (wbudowaną w posadzkę) wagę łazienkową.

8. UWAGI KOŃCOWE

Autorzy pragną podziękować firmie IVO Software z Gdyni za udostępnienie licencji programu IVONA do realizacji niniejszego projektu.

9. LITERATURA

- [1] Praxis Profile CANopen Vogel Verlag, 2002.
- [2] XC164-16 Single Chip Microcontroller with C166SV2 Core. Volume 1 System Unit. Infineon Technologies AG. 2004.
- [3] XC164-16 Single Chip Microcontroller with C166SV2 Core. Volume 2 Perpherial Units. Infineon Technologies AG. 2004.
- [4] User Manual for PLC Programming with CoDeSys 2.3. 3S-Smart Software Solutions 2005.

CANOPEN AUDIO INTERFACE

Abstract: This paper presents CANopen Audio Interface used in HION (Home I/O Node) – a basic component of Open Home Automation System HOMIQ. Audio interface plays the major role in the human interface which must be suitable as well for children as for old peoples. HOMIQ system is based on industry automation standards : IEC 61131-3 and CANopen.

Recenzent: dr inż. Zbigniew RACZYŃSKI