

РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ БУДИНКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Представлено результати розробки комплексного проекту системи автоматизації. Розроблені структурна схема АСУЖ «Розумний будинок» і розроблюваних підсистем. Розроблено програмне забезпечення системи автоматизації. Розроблене апаратно-програмне забезпечення дозволяє зменшити вартість АСУЖ і підвищити якість функціонування житла..

Ключові слова: автоматизована система управління житлом, розумний будинок, контролер, програмне керування, управління водопостачанням, охоронна система, управління освітленням, інтерфейс.

Abstract

The results of the development of a complex automation system project are presented. The structural diagram of the "Smart House" ASCH and the subsystems under development were developed. Automation system software has been developed. The developed hardware and software makes it possible to reduce the cost of HVAC and improve the quality of housing..

Keywords: automated housing management system, smart house, controller, software control, water supply control, security system, lighting control, interface.

Вступ

Сьогодні автоматизація житла набуває все більшої популярності завдяки розвитку технологій Інтернету речей (IoT), зростанню потреб у підвищенні комфорту та безпеки, а також прагненню до ефективного використання ресурсів [1]. Розумні будинки дозволяють мешканцям контролювати та керувати різними аспектами свого житла — від освітлення і клімат-контролю до систем безпеки та енергоефективності — через мобільні додатки або голосові асистенти. Такі системи сприяють не лише підвищенню якості життя, але й зниженню експлуатаційних витрат та впливу на навколишнє середовище.

Наразі на ринку існує безліч різноманітних рішень для розумного дому, розроблених різними компаніями, що пропонують широкий спектр функціональних можливостей. Серед провідних розробок можна виділити системи від таких компаній, як корпорація KNX (до неї входять такі компанії-виробники, як ABB, Theben, Zennio, JUNG), чеська корпорація INELS (бренд компанії ELKO EP), Larnitech (надає найбільш економічні розробки для автоматизації приватних помешкань), Google Nest, Amazon Alexa, Apple HomeKit, Samsung SmartThings та багато інших.

До головних недоліків наявних розробок вказаних корпорацій і компаній перш за все слід віднести високі початкові інвестиції в обладнання та встановлення (до 30 тис. євро), та складність налаштування, що може бути проблемою для звичайних користувачів. Тому розробки дешевих систем автоматизації окремих функцій розумного дому на ПЛК і мікроконтролерах, яка вирішується в даній роботі, є актуальною та перспективною задачею.

Результати дослідження

Метою даної роботи є розширення функціональних можливостей житла типу «Розумний дім» за рахунок розробки недорогих апаратно-програмних модулів для реалізації підсистем автоматизованого управління водопостачанням, охороною та освітленням розумного житла. Концепція побудови розумного житла, встановлена міжнародними стандартами, диктує принцип блочної побудови розроблюваної в даній роботі

автоматизованої системи управління житлом (АСУЖ) “Розумний дім” у вигляді ієрархічної структури, що складається з трьох рівнів (рис. 1):

- управління;
- автоматизації;
- обладнання.

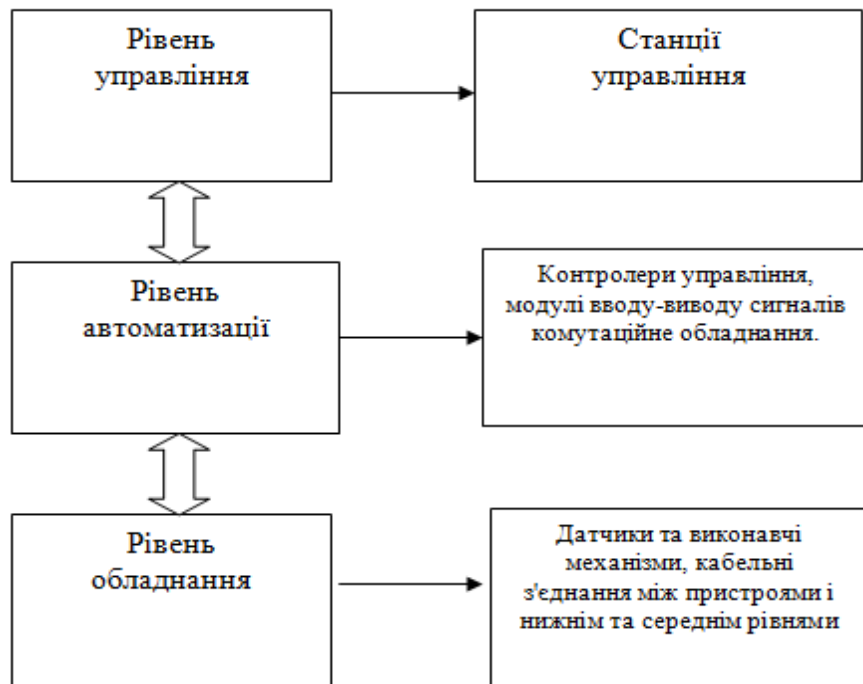


Рис. 1 Ієрархічна структура АСУ “Розумний дім”

Структурна схема розроблюваної АСУЖ зображена на рис. 2. Її склад продиктований поставленим завданням і вимогами, яким повинна відповідати система:

- можливість суміщення обладнання різних виробників.
- можливість блочного нарощування з часом функціональних можливостей;
- можливість використання готового обладнання фірм-розробників для АСУЖ, а також самостійно виготовлених блоків на дешевих мікроконтролерах;
- можливість керування системами будинку по Інтернету, GSM зв'язку за допомогою ПК, touch-панелі, телефону, Ipadа;

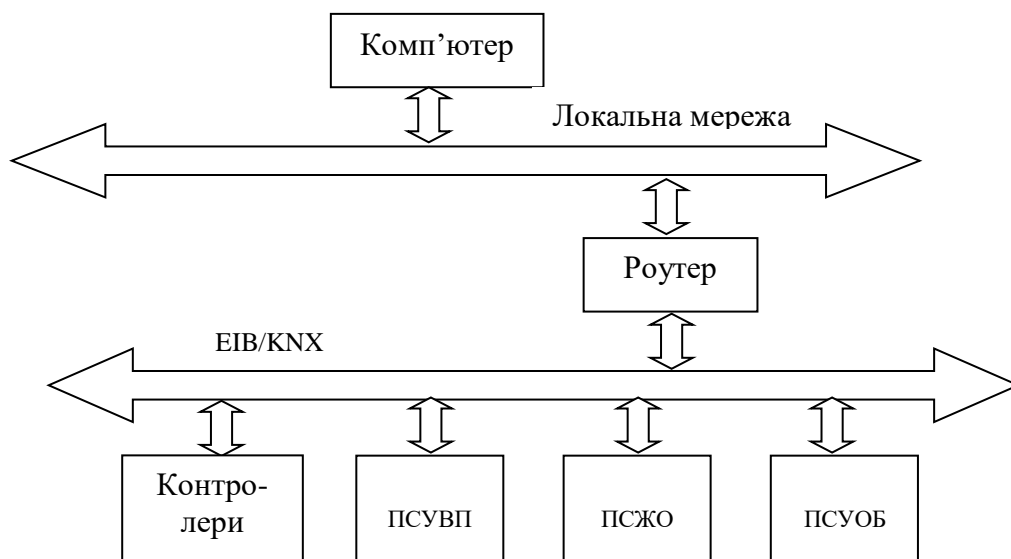


Рис.2 Структурна схема розроблюваної АСУЖ «Розумний будинок»

До складу розроблюваної в роботі системи автоматизації будинку входять:

- персональний комп'ютер, підключений до локальної мережі Інтернет будинку;
- роутер виконує функцію комутації в мережах АСУЖ;
- програмований логічний контролер (ПЛК) Simatic S7 і мікроконтролер типу AVR для керування обладнанням на рівні автоматизації; типи контролерів вибрано через їх сумісність з обладнанням багатьох платформ і фірм;
- ПСУВП - підсистема управління водопостачанням;
- ПСУЖО – підсистема управління живленням і освітленням;
- ПСУОБ – підсистема управління охороною і безпекою;

Проведені в роботі аналіз показав, що надійним способом забезпечення водопостачання житла є комбіноване забезпечення водою від загального водопроводу і автономного джерела води з місцевої свердловини. При виведенні з ладу централізованого забезпечення алгоритм автоматичного управління, реалізований в програмному середовищі автоматизації Siemens TIA Portal за допомогою електромагнітного клапана, встановленого у водяному контурі, перемикає водопостачання на автономну свердловину.

Алгоритм автоматизації роботи системи охорони житла і безпеки такий: при натисканні кнопки активації охоронна систем активізує датчики в активний стан, після чого вони фіксують порушення охоронного контуру при їх наявності. В разі проникнення сторонніх осіб сигнали з датчиків передаються на пульт охорони, який виконує сповіщення власника за допомогою SMS, а також вмикається звукова сигналізація. Даний алгоритм був реалізований без значних проектних зусиль на сучасному обладнанні фірми Сіменс, і дозволив автоматизувати ще один з напрямків АСУ житлом “Розумний дім”.

Апаратно-програмний комплекс автоматизованого управління енергоживленням і освітленням використовує для автоматизації функцій освітлення мікроконтролер ATtiny13, запрограмований мовою Сі в середовищі Atmel Studio 7. Він дозволяє вводити розклад роботи освітлювальних приладів на протязі дня і здійснювати автоматичний контроль і управління їхньою роботою згідно заданої програми. Для автоматизованого управління перемиканням енергоживлення від енергосистеми в разі її аварії на автономне джерело використовується ПЛК Simatic S7 фірми Siemens, запрограмований на цю функцію в середовищі TIA Portal.

Висновки

– Під час розробки в даному комплексному проекті системи автоматизації будинку було спроектовано три підсистеми автоматизації складових життєзабезпечення будинку: управління водопостачанням; управління освітленням; управління охороною і безпекою. Вибрано компоненти системи, обґрунтовано вибір обладнання та надані описи обраних для реалізації підсистем ПЛК Simatic S7-1200 і мікроконтролера AVR ATtiny13.

Розроблені підсистем дозволяє зменшити вартість усієї системи автоматизації будинку та підвищити якість її роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хороший будинок - Розумний дім [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://olympica.com.ua/178536-horoshijj-budinok-rozumnijj-dim.html>.

Микола Максимович Биков — професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: mbykov123@ukr.net;

Павло Олександрович Михайленко — студент групи 2 АКІТ-216, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: forlenbro@gmail.com;

Олег Михайлович Пасічник - студент групи 2 АКІТ-216, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sonedors@gmail.com;

Катерина Янівна Серєда - студентка групи 2 АКІТ-21б, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: forlenbro@gmail.com;

Mykola M. Bykov — professor of Computer Control System Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mbykov123@ukr.net.

Pavlo O. Mychailenko - student of 2 AKIT-21b group, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: forlenbro@gmail.com;

Oleg M. Pasichnyk - student of 2 AKIT-21b group, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sonedors@gmail.com;

Kateryna Y. Sereda - student of 2 AKIT-21b group, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: forlenbro@gmail.com.