

М. М. Биков
Н. Е. Назаренко
Г. О. Шпрах
Є. І. Сичов

Розробка системи автоматизації житла «Розумний будинок»

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі представлено результати розробки комплексного проекту системи автоматизації житла «Розумний будинок». Розроблені структурна схема АСУ житла, підсистем регулювання мікроклімату приміщення, підсистем управління охороною, підсистем управління побутовими пристроями. Розроблено програмне забезпечення системи автоматизації. Розроблені апаратно-програмні модулі дозволяють підвищити ефективність функціонування житла і його охорони.

Ключові слова: автоматизована система управління житлом, розумний будинок, контролер, програмне керування, управління мікрокліматом, охоронна система, управління побутовими пристроями, інтерфейс.

Abstract

The paper presents the results of the development of a comprehensive project of housing automation system "Smart Home". The structural scheme of ACS of housing, subsystems of regulation of microclimate of the room, subsystems of management of protection, subsystems of management of household appliances are developed. Automation system software has been developed. Developed hardware and software modules can increase the efficiency of housing and its protection.

Keywords: automated housing management system, smart home, controller, software control, microclimate control, security system, home appliance management, interface.

Вступ

У ряді робіт останніх років показана стійка тенденція до зростання в загальній вартості будівельних об'єктів обсягу систем автоматизації. З одного боку розвиток такого тренду призвів до якісної зміни місця і ролі систем автоматизації в управлінні будівлями, а з іншого боку - принципів взаємозв'язку інженерного устаткування об'єктів з організаційно-технічними рішеннями в сфері автоматизації управління будівлями.

Найбільш відомими на сьогодні прикладами автоматизованих систем управління житлом (АСУЖ) вважаються централізовані системи типу Landmark та StarGate-X10 корпорацій AMX і JDS [1] та промислові децентралізовані системи асоціації EIBG та корпорації LonWorks. До їх недоліків можна віднести високу ціну (до 30 тис. євро), що гальмує їх широке розповсюдження серед користувачів. Тому розробки дешевих підсистем автоматизації окремих функцій «Розумного будинку» на ПЛК і мікроконтролерах, яка вирішується в даній роботі, є актуальною задачею.

Результати дослідження

Метою даної роботи є підвищення ефективності функціонування житла типу «Розумний дім» за рахунок розробки недорогих апаратно-програмних модулів для реалізації підсистем автоматизованого управління мікрокліматом, охороною та побутовими пристроями. Така система проектується у вигляді центрального керуючого пристрою і набору модулів, що виконують різні функції, але підпорядкованих одній меті - стежити за станом датчиків і пристроїв управління, щоб на основі їх стану контролювати стан приміщення і управляти роботою його окремих функціональних частин та вимикати і перемикати побутову техніку. Структурна схема даної системи показана на рис.1. Її склад продиктований раніше визначеними вимогами:

– можливість блочного нарощування з часом функціональних можливостей;

- можливістю керування системами будинку по Інтернету, GSM зв'язку за допомогою ПК, touch-панелі, телефона, Ipad;
- можливістю використання як готових модулів фірм-розробників обладнання для АСУЖ, так і самостійно виготовлених блоків на дешевих мікроконтролерах;
- можливістю суміщення обладнання різних компаній-розробників.

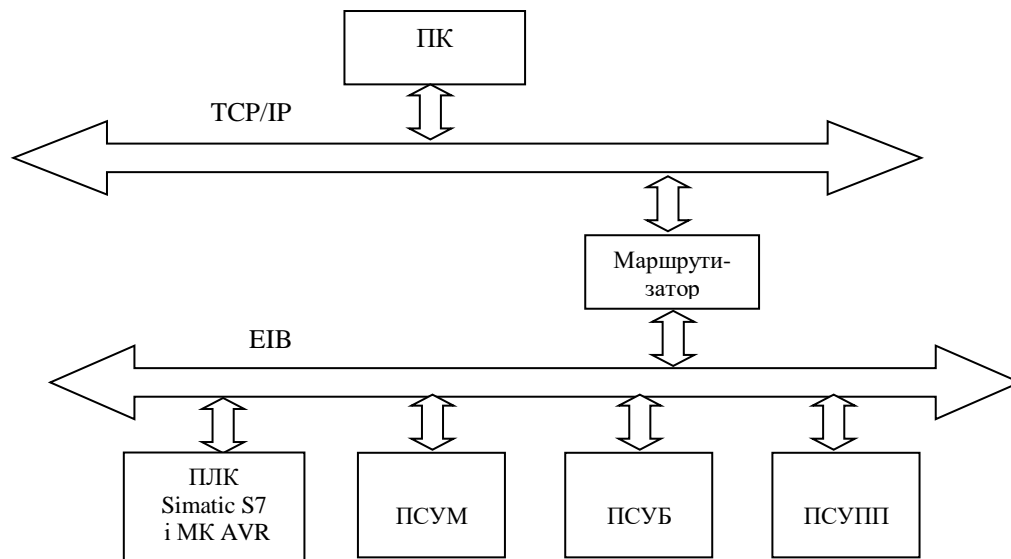


Рис.1 – структурна схема системи автоматизації житла «Розумний будинок»

До АСУЖ входять:

- ПК – персональний комп'ютер, підключений до мережі Інтернет будинку;
- маршрутизатор виконує функцію комутації і маршрутизації пакетів в мережа АСУЖ;
- ПЛК і МК - програмований логічний контролер Simatic S7 і МК типу AVR для керування обладнанням на рівні автоматизації; типів контролерів вибрано через їх сумісність з обладнанням багатьох платформ і фірм;
- ПСУМ – підсистема управління мікрокліматом;
- ПСУБ – підсистема управління безпекою;
- ПСУПП – підсистема управління побутовими пристроями.

Проведені в роботі дослідження показали, що найкращим способом регулювання мікроклімату є ПД закон для триходового клапана, встановленого у водяному контурі повітрянагрівача. Даний підхід реалізовано за допомогою розроблених алгоритмів управління процесом регулювання і вбудованих функцій програмного продукту Siemens TIA Portal.

Алгоритм роботи системи безпеки такий: натискання на кнопку активації охоронної системи приводить давачі в активний стан, тобто вони фіксують порушення охоронного контуру при їх наявності. Сигнали з давачів передаються на пульт охорони, де, згідно закладеної програми, виконується сповіщення власника за допомогою SMS, а також вмикання звукової сирени. Дана роботі концепція охоронної системи була без значних проектних зусиль реалізована на сучасному обладнанні фірми Сіменс і дозволила автоматизувати ще один з напрямків АСУ житлом «Розумний дім».

Розроблений в роботі апаратний-програмний комплекс автоматизованого управління основними побутовими пристроями реалізовано на мікроконтролері ATmega 8 і запрограмовано мовою Сі в середовищі Atmel Studio 7. Він дозволяє вводити розклад роботи побутових приладів на протязі дня і здійснювати автоматичний контроль і управління їхньою роботою згідно заданого розкладу.

Висновки

В комплексній роботі з розробки системи автоматизації житла «Розумний будинок» було спроектовано три підсистеми автоматизованого управління функціональними

складовими життєзабезпечення будинку: мікрокліматом, охоронною системою і побутовими пристроями. Розроблено структурну та ієрархічну схеми АСУЖ.

Розроблено логіку управління та функціонування АСУЖ на прикладі проектів фірми AMX. Також вибрано компоненти системи, обґрунтовано вибір та надані описи обраних для реалізації підсистем ПЛК Simatic S7-1200 і мікроконтролера AVR ATmega 8.. Розроблено алгоритми і детально описано принципи підключення, взаємодії та функціонування підсистем управління мікрокліматом, охороною та побутовими пристроями. У якості платформи для розробки програми було обрано пакет Basic STEP 7 Professional програмного середовища TIA Portal фірми Сіменс та середовище Atmel Studio 7. Мова програмування, що застосовується у Basic STEP 7 Professional при розробці системи – це LAD, мова програмування в середовищі Atmel Studio 7 - CіAVR. Також на основі програми управління підсистемами було розроблено людино-машинний інтерфейс за допомогою програмного забезпечення TIA Simatic STEP 7 Basic.

Розроблена система автоматизації управління розумним житлом дозволяє зменшити вартість усієї системи АСУЖ, і таким чином, підвищити ефективність її роботи.

Список використаної літератури

1. Гололобов В.Н. «Умный дом» своими руками / В.Н. Гололобов – М.: НТ Пресс, 2007. – 416 с.

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

Назар Едуардович Рибалко — студент групи АКІТ-20мс, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ribalko29042001@gmail.com;

Гордій Олександрович Шпрах - студент групи АКІТ-20мс, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: shprah00y@gmail.com;

Єгор Ігорич Сичов - студент групи АКІТ-20мс, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: 80egor@gmail.com ;

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

Nazar E. Rybalko - student of AKIT-20ms group, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ribalko29042001@gmail.com;

Gordij O. Shprah - student of AKIT-20ms group, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shprah00y@gmail.com;

Jegor I. Sychov - student of AKIT-20ms group, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 80egor@gmail.com .