

УДК 004.384

Система автоматичного моніторингу параметрів приміщення

Майкут С.О., Перевертайло В.В., к.т.н. Артюхов В.Г.

Керування багатьма функціональними процесами на даний час відбувається за допомогою програмованих пристроїв, які характеризуються високою швидкістю реагування, багатозадачністю, достатньо тривалим часом безвідмовної роботи та ін.

Розумний дім (розумний будинок/ smart home, digital house) – це будинок, дача або приміщення комерційного призначення (бутік, офіс, будь-яка установа), які мають якісні системи забезпечення, функціонально пов'язуються між собою усі електроприлади будівлі, якими можна керувати централізовано – з пульта-дисплею. Прилади можуть бути під'єднані до комп'ютерної мережі, що дозволяє керувати ними за допомогою ПК та надає віддалений доступ до них через Інтернет. Завдяки інтеграції інформаційних технологій у побутові умови, усі системи та прилади узгоджують виконання функцій між собою, порівнюючи задані програми та зовнішні показники (обстановку).

Для визначення високо-технологічних особливостей приміщення також вживають терміни: intelligent building, smart-

house, digital home. Розумний дім створюється за допомогою професійного інженеринга та програмування компаніями, що займаються розробкою проєктів smart-home. Програми, що вводяться до алгоритмів multi-room розумного дому, розраховані на певні потреби мешканців та ситуації, пов'язані із зміною середовища або безпекою. Особливістю smart-home є керування з пульта, на котрому людина може натиснути одну-єдину клавішу з метою створення певної обстановки. При цьому, сама система мульті-рум аналізує навколишню ситуацію та параметри усередині приміщення, та, керуючись власними висновками, виконує задані користувачем команди із відповідними налаштуваннями.

Автоматизована система оповіщення - це система, яка повністю автоматично визначає фактори, виявлення яких веде за собою певний ряд дій. Ці дії можуть бути задані заздалегідь. Системи оповіщення GSM, системи мовного оповіщення.

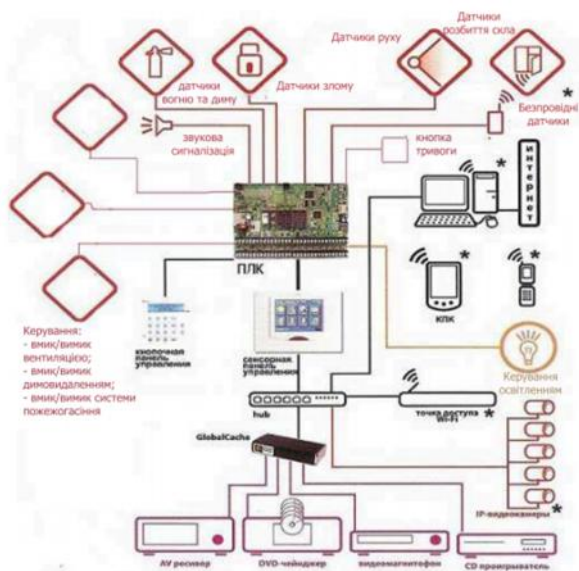


Рис. 1 Типова схема керування системи

У нашій роботі представлено систему, яка дозволяє дистанційно проводити реєстрацію параметрів приміщення, де знаходиться котельня житлового будинку.

Параметри, які необхідно контролювати впродовж роботи котельні: температура, вологість, витoki газу та інколи тиск.

З метою побудови відповідної системи було вивчено сучасні пропозиції, які пропонуються на ринку інформаційних технологій. У результаті, було отримано висновок, що системи такого рівня достатньо дорогі для пересічного користувача, тому в основі нашої розробки ми поклали мету: конструювання дешевого та простого у розробці технологічно-інформаційного комплексу, який дозволить проводити дистанційний контроль теплозабезпеченості будівлі.

Для реалізації поставленої задачі необхідно було опрацювати

певні джерела [1-5], які допомогли нам у подальшому спроектувати цифрову систему на кристалі, зв'язати її з комп'ютером для програмування та обробки інформації від датчиків раніше згадуваних вимірюваних параметрів.

Arduino на сьогодні у достатньому обсязі забезпечує користувача певним набором уже готових мікроконтролерних плат. Використовуючи такі плати та необхідні датчики, можна створити систему моніторингу та розумного аналізу типу «Розумний дім». Апаратні засоби із можливістю розширення та відкритими принциповими схемами (мікроконтролери ATmega8, ATmega168, ATmega2560 та ін.) є основою Arduino. Такий підхід дозволяє самостійно розробляти прототипи систем на мікроконтролері з метою економії коштів та розуміння принципу її роботи.

У доповіді представлена розроблена платформа на базі Arduino, яка призначена для моніторингу мікроклімату в приміщенні. При цьому обробка інформації та керування може виконуватись як локальним комп'ютером, так і віддаленим сервером, зв'язаним з системою моніторингу через Інтернет (Рис. 1.) [6].

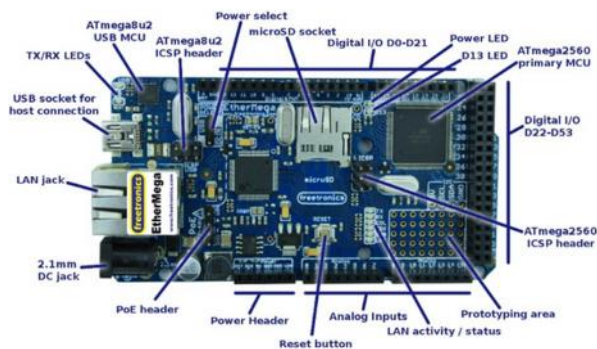


Рис. 2. Плата на кристалі Arduino.

ArduinoMega 2560 – це пристрій, основою якого є мікроконтролер (МК) ATmega2560. У складі Arduino Mega 2560 входить усе необхідне для зручної роботи з МК: 54 цифрових входи/виходи, із яких 15 можуть використовуватись у якості ШІМ-виходів; 16 аналогових входів, 4 UART (апаратних прийомо-передавачів для реалізації послідовних інтерфейсів); USB-роз'єм; роз'єм для живлення; ICSP-роз'єм для внутрішньо схемного програмування та кнопка скидання. Крім того, Arduino Mega сумісний з багатьма платами розширення, що розроблені для Arduino Duemilanove и Diecimila. Мікроконтролер ATmega2560 має 256 кБ флеш-пам'яті, 8 кБ SRAM, 4 кБ EEPROM, тактову частоту 16 МГц, напругу живлення 4,5 – 5,5 В.

Датчик для вимірювання температури було вибрано DS18B20, оскільки цей цифровий термометр є доволі дешевим за собівартістю, простим у під'єднанні до мікроконтролера за допомогою шини 1-Wire і надійним, оскільки температурні дані передаються на МК відразу у цифровому форматі.

Робочий інтервал температур лежить у межах від -55°C до $+125^{\circ}\text{C}$, а діапазон напруги живлення: 3,0 В...5,5 В. Датчик для вимірювання вологості був вибраний DHT22. Крім вологості, цей датчик дозволяє проводити вимірювання температури, що у подальшому дозволило нам порівнювати отримувані данні від обох датчиків: DS18B20 та DHT22. Він здатний вимірювати вологість від 0 до 100%RH при вхідній напрузі живлення 3,3 В...6 В. Тип каналу зв'язку аналогічний до попереднього. Для визначення витоків газу використано датчик MQ4 – це аналоговий датчик, який високочутливий до витоків природного газу, зрідженого природного газу, метану у повітрі, також сигаретного та кухонного диму. Цей датчик став одним із елементів нашої системи завдяки своїм параметрам, простоті регулювання та низькій вартості. Чутливість датчика можна регулювати за допомогою потенціометра, напруга живлення 5 В. Для вимірювання атмосферного тиску ми визначили датчик BMP180, що покриває діапазон від 225 до 825 мм рт.ст. Даний датчик доволі дешевий, хоч і охоплює вельми великий діапазон.

Розробка програми для мікроконтролера проводилась у середовищі "Середовище розробки Arduino" (Рис. 3) [6], яке містить вбудований редактор програмного коду, області повідомлень, вікна виведення тексту, панелі інструментів з кнопками часто

використовуваних команд та декількох меню.



Рис. 3. Середовище розробки Arduino

Для завантаження програми та зв'язку середовище розробки підключається до апаратної частини Arduino. "Середовище розробки Arduino" компілює програмний код та завантажує його до пристрою Arduino.

Як результат, ми отримали систему на базі мікроконтролера ATmega2560 фірми AVR для реєстрації температури, вологості, витоку газу і тиску (Рис. 4.).



Рис. 4. Структурна схема вимірювальної установки

Створена система повністю відповідає поставленій задачі, є простою у реалізації, конструюванні, програмуванні, збереженні та відображенні інформації, також є дешевою у порівнянні із сучасними аналогами серійного виробництва.

Література

1. М. Э. Сопер. Практические советы и решения по созданию "Умного дома". - НТ Персс, 2007. - 432с.
2. Е. Тесля. "Умный дом" своими руками. Строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире. - Питер, 2008. - 224с.
3. Умный Дом строим сами. Роберт К. Элсенпитер, Тоби Дж. Велт. - КУДИЦ-Образ, 2005. - 384с.
4. В. Харке. Умный дом. Объединение в сеть техники и системы коммуникации в жилищном строительстве.
5. Программирование Ардуино, <http://arduino.ru/Reference>.
6. Интегрированное средовище розробки програм (IDE), <http://arduino-school.blogspot.com/2012/07/ide.html>
7. EtherMega Quickstart Guide , <http://www.freetronics.com.au/pages/ethermega-quickstart-guide#.VT6RMiGqqko>