

Використання апаратної платформи з відкритою архітектурою ARDUINO для побудови систем управління

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано варіант використання апаратної платформи з відкритою архітектурою ARDUINO для побудови систем управління, проаналізовано доцільність такої платформи та показано план розробки.

Ключові слова: ARDUINO, система управління, середовище розробки, "розумний" будинок.

Abstract

A variant of using apparatus platform with open architecture ARDUINO is suggested for building a control system, feasibility was analyzed and plan of development was shown.

Keywords: ARDUINO, control system, "smart" house, development environment.

Вступ

У наш час активного розвитку науки та техніки, електронні пристрої все більше і більше проникають в життя людей. Поступово всі функції, які людина виконувала своїми руками, лягають на залізні плечі машин, які часто роблять краще, швидше і якісніше.

ARDUINO є середовищем розробки під однойменний модуль, що містить в собі мікроконтролер. Даний модуль з легкістю підключається до персонального комп'ютера за допомогою послідовного інтерфейсу USB і має безліч входів і виходів, які поділяються на аналогові та цифрові.

ARDUINO може працювати з безліччю периферійних пристроїв. Практично під кожний з цих пристроїв є бібліотеки. За рахунок простоти та зручності програмування ARDUINO широко використовується у всьому світі.

Метою дослідження є доцільність використання апаратної платформи з відкритою архітектурою ARDUINO для побудови системи управління «розумний» будинок.

Об'єктом дослідження є процес побудови системи управління «розумний» будинок за допомогою платформи ARDUINO.

Головною задачею є розробка системи управління «розумний» будинок за допомогою платформи ARDUINO.

Аналіз галузі дослідження

Середовище розробки ARDUINO - це простий у використанні додаток, в якому існують так звані скетчі. Скетчі являють собою послідовність команд, написаних на мові, схожій на C. В додатку – це простий інтерфейс, який містить стандартне меню та декілька кнопок, натискаючи на які можна створити новий скетч або скопіювати поточний. Вона дозволяє звичайному комп'ютеру як би «вийти» в реальний простір, почати «відчувати». Це досягається за рахунок датчиків, які за допомогою будь-яких шляхів передають йому інформацію про навколишнє середовище і на основі якої він може приймати самостійні рішення про управління контролюючими пристроями. Таким чином, налаштувати роботу цієї технології можна практично для будь-чого. При цьому продукція Arduino універсальна і може взаємодіяти з великою кількістю систем, як на персональному комп'ютері, так і на мобільних пристроях.

Останнім часом все частіше стали говорити про таке явище, як "розумний" будинок - сучасне житлове приміщення, в якому застосовуються нові досягнення науки та техніки для спрощення життя людини. Під "розумним будинком" слід розуміти систему, яка забезпечує комфорт, в тому числі і безпеку, та енергозбереження для всіх мешканців будинку. У найпростішому випадку система

повинна вміти розпізнавати конкретні ситуації, що відбуваються в будинку та відповідним чином на них реагувати.

Система «розумний» будинок забезпечує механізм централізованого контролю та інтелектуального управління в житлових, офісних або громадських приміщеннях. З інсталяцією подібної системи вдома чи на роботі кожен користувач отримує можливість:

- В рамках середовища проживання задавати параметри власного індивідуального середовища
- Здійснювати управління необхідною системою
- Отримувати доступ до інформації про стан всіх систем життєзабезпечення будинку

Загальна схема системи управління виглядає наступним чином:

- Центральний процесор управління / головний блок управління
- Датчики
- Керуючі пристрої
- Інтерфейси управління
- Власна мережа управління, що об'єднує вищевказані елементи
- Керовані пристрої
- Допоміжні мережі
- Програмне забезпечення проекту

Основна функція центрального процесора - управління підпорядкованими йому пристроями з використанням інтерфейсів, що здійснюють загальне управління системами «розумний» будинок.

Технології автоматизації "розумний" будинок, які давно стали звичними за кордоном, вже деякий час, з року в рік стрімко набувають популярності в Україні, і саме тому наразі ця система є надзвичайно актуальною, адже сьогодні багато сфер сучасної науки просуваються в бік енергозберігаючих систем. Система "розумний" будинок створена для покращення умов проживання мешканців і полегшення щоденних клопотів у побуті для економії часу і коштів. [1]

Основні функції такого будинку наступні: забезпечення управління освітленням в приміщеннях, управління жалюзями або шторами, оповіщення господаря про зломи, запобігання нещасних випадків (витік природного газу і т. п.) та клімат контроль. Цей перелік функцій може бути розширений при розробці конкретного проекту.

Результати дослідження

Для реалізації системи "Розумний будинок", використовуються наступні ключові елементи:

- система управління, тобто мікроконтролер, за допомогою якого здійснюється управління, приймає дані з сенсорів та передає команди системі реагування;
- різного роду сенсори - периферійні пристрої, які підключаються безпосередньо до системи управління та повідомляють її про події, що відбуваються;
- система реагування, яка реагує на сигнали, що приходять з системи управління та виконує поставлені завдання.

Реалізувати перераховані вище функції за допомогою ARDUINO доволі не складно.

Автоматичне освітлення в приміщеннях можна реалізувати в підключеному ARDUINO реле і фото-резисторів, а все це під'єднується до системи освітлення (до вмикача). У нічний час, коли господарі сплять, освітлення буде відключатися, в денний час – працюватиме у нормальному режимі.

Управління жалюзями або шторами буде реалізовуватися за допомогою серводвигунів (двигунів, які прокручуються на задану кількість градусів) і фото-резисторів. Коли на вулиці світить сонце, жалюзі збудуть закриватися і навпаки.

Оповіщення господаря про злом буде проводитися за допомогою відправлення йому на мобільний телефон текстового повідомлення. Для цього можна під'єднати до ARDUINO GSM-модуль і датчики злому, які встановлюються на вікна та входні двері.

Функції запобігання нещасного випадку розглянемо на прикладі витіку природного газу. Для запобігання цьому, потрібно встановити на кухні або в приміщенні, де поруч є газові труби, датчик, який реагує на газ. До ARDUINO також під'єднується достатньої потужності серводвигун, який буде перекидати газовий кран.

Контроль температури відбувається завдяки контролеру обігріву. При фіксуванні його датчиком падіння температури нижче певного рівня, він включить подачу тепла в кімнату. На такому принципі працюють автоматичні кондиціонери. А в «розумному» будинку такі контролери з датчиками стоять всюди, що і дозволяє охопити контролем максимальну кількість завдань.

Інформувати жителів про кліматичні умови можна за допомогою підключення до ARDUINO датчиків температури і вологості повітря, та виводити інформацію на персональний комп'ютер.

Особливістю даного підходу є простота реалізації. Все, що має забезпечувати працездатність системи, можна написати в одному скетчі. Якщо на модулі буде не достатньо виходів, їх можна розширити за допомогою спеціальних пристроїв. Все, що необхідно для втілення даного проекту в життя, коштує відносно не дорого. Основа проекту модуль ARDUINO коштує 30-35 \$. Вся інша периферія або входить в комплект постачання ARDUINO, або додається окремо та обійдеться 10-15 \$. Середовище розробки під даний модуль є безкоштовним додатком. Все разом буде коштувати близько 45 \$.

Висновки

Проведене дослідження показує, що побудова системи управління «розумний» будинок за допомогою платформи ARDUINO набуває популярності та починає розвиватися прискореними темпами, оскільки «розумний» будинок - це комфорт і безпека, економія сил і часу, збереження енергії й сімейного бюджету потенційних споживачів. Створення такої системи дозволяє досягти мети роботи.

На сьогодні існує багато аналогів ARDUINO. Навіть сам ARDUINO має кілька різновидів. Можна знайти аналоги набагато дешевше оригіналу, але під них може не бути якісного софту або не буде підтримки деякої периферії та бібліотек під них. Саме тому, доцільним є використання досліджуваної апаратної платформи з відкритою архітектурою ARDUINO.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. http://tvoemisto.tv/news/shtuchnyy_intelekt_tvogo_zhytla_chy_biznesu_tehnologii_yaki_stvoryuyut_komfort_ta_ekonomiyat_groshi_84193.html
2. <http://montagnik.com/domovedenna/7690-rozumny-bydynok-arduino.html>
3. <http://hi-news.pp.ua/kompyuteri/5491-rozumniy-budinok-na-arduino-teorya-praktika.html>
4. Умный дом: развитие и тенденции / Блог компанії Холдинг GS Group. URL : <https://geektimes.ru/company/gsgroup/blog/267176/>.
5. Петін В.А. 77 проектів для ARDUINO / ДМК Прес// 356 с.
6. «Розумний будинок»: примха багатих чи необхідність для якісного життя? URL : <http://stb.sumy.ua/nerucomist/rozumnij-budinok-primxa-bagatix-chi-neobxidnist-dlya-yakisnogo-zhittya.html>.
7. Паньків В. Украинский рынок систем автоматизации и дипетчеризации: медленное размораживание / СиБ. URL : http://www.sib.com.ua/arhiv_2011/2011_3/statia_3_4_2011/statia_3_4_2011.htm

Боднаренко Богдан Олександрович – студент групи ІІСТ-176, факультету комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, bodya.bodnarenko@gmail.com,

Науковий керівник: **Васюра Анатолій Степанович** – професор кафедри атоматизації та інтелектуальних інформаційних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Bodnarenko Bohdan Aleksandrovich – student of ІІСТ-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, bodya.bodnarenko@gmail.com,

Supervisor: **Vasyura Anatoly Stepanovich** –professor at the Department of Atomization and Intelligent Information Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.