

Секція 5. Інформаційні технології в задачах керування.

УДК 004.35+004.42

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ARDUINO

К.С. Негруц, ст. гр.АК-16

Л.В. Рибаківа, доцент кафедри ПКСМ

Центральноукраїнський національний технічний університет

Створенню автоматизованих систем управління у нашій країні приділяється багато уваги. За масштабами, темпами зростання, витратами матеріальних, фінансових і трудових ресурсів, а також за ступенем впливу на процеси управління проблема створення автоматизованих систем набула великого поширення.

Інтелектуальна система автоматизації управління — це система, коли регулювання й [управління процесами](#) здійснюються без участі людини, а лише під її контролем.

Інформаційні системи можуть значно різнитися за типами об'єктів управління, характером та обсягом розв'язуваних завдань і рядом інших ознак.

Одним з видів інтелектуальної системи автоматизації є Arduino [3]— апаратна обчислювальна платформа для аматорського конструювання, основними компонентами якої є плата [мікроконтролера](#) з елементами вводу/виводу та середовище розробки Processing/Wiring на мові програмування, що є підмножиною [C/C++](#). Arduino може використовуватися як для створення автономних інтерактивних об'єктів, так і підключатися до програмного забезпечення, яке виконується на комп'ютері (наприклад: Processing, Adobe Flash, Max/MSP, Pure Data, SuperCollider).

Плата Arduino (рис 1) складається з [мікроконтролера Atmel AVR](#), а також елементів обов'язкових для програмування та інтеграції з іншими пристроями. На багатьох платах наявний лінійний стабілізатор напруги +5В або +3,3В. Тактування здійснюється на частоті 16 або 8 МГц [кварцовим резонатором](#). У мікроконтролер записаний завантажувач (bootloader), тому зовнішній програматор не потрібен.

На концептуальному рівні усі плати програмуються через [RS-232](#) (послідовне з'єднання), але реалізація даного способу різниться від версії до версії. Новіші плати програмуються через [USB](#), що можливо завдяки мікросхемі конвертера USB-to-Serial [FTDI FT232R](#). У версії платформи Arduino Uno як конвертер використовується контролер Atmega8 у SMD-корпусі. Дане рішення дозволяє програмувати конвертер таким чином, щоб платформа відразу розпізнавалася як [миша](#), [джойстик](#) чи інший пристрій за вибором розробника зі всіма необхідними додатковими сигналами керування. У деяких варіантах, таких як Arduino Mini або неофіційній Boarduino, для програмування потрібно підключити до контролера окрему плату USB-to-Serial або кабель.

Плати Arduino дозволяють використовувати значну кількість виводів мікроконтролера як вхідні/вихідні контакти у зовнішніх схемах. Наприклад, у платі Decimila доступно 14 цифрових входів/виходів, 6 із яких можуть генерувати [ШІМ](#)-сигнал, і 6 аналогових входів. Ці сигнали доступні на платі через контактні площадки або штирові роз'єми. Також існує багато різних зовнішніх плат розширення, які називаються «[shields](#)» («щити»), які приєднуються до плати Arduino через штирові роз'єми.



Рис 1 - Процесорна плата Arduino

Ардуіно і Ардуіно-сумісні плати спроектовані таким чином, щоб їх можна було при необхідності розширювати, додаючи в пристрій нові компоненти («shields»). Ці плати розширень підключаються до Ардуіно за допомогою встановлених на них штирових роз'ємів. Існує ряд уніфікованих плат, що допускає конструктивно жорстке з'єднання процесорної плати та плат розширення в стопку через штирові лінійки. Крім того, випускаються плати зі зменшеним (наприклад, Nano, Lilypad)(рис.2) і спеціальним (для задач робототехніки) форм-фактором.

Сторонніми виробниками випускається велика гамма всіляких датчиків і виконавчих пристроїв, в тій чи іншій мірі сумісних між собою і з процесорними платами Ардуіно.

Сторонніми виробниками також випускаються набори електромеханічних елементів, орієнтованих на роботу спільно з платами Ардуіно (як правило, через спеціальні плати-«драйвери») — двигуни, електромагніти тощо.

У концепцію Ардуіно не входить корпусних або монтажних деталей. Розробник вибирає метод установки і механічного захисту процесорних плат та компонентів розширення самостійно.

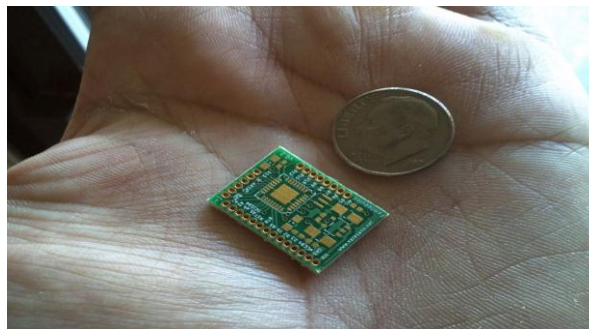


Рисунок 2 - Мініатюрна плата Arduino

В якості програмного забезпечення інтелектуальна система автоматизації Arduino використовує інтегроване середовище розробки на основі багатоплатформного додатку Java, що включає в себе редактор коду, компілятор і модуль передачі прошивки в плату. Середовище розробки засноване на мові програмування Processing та спроектоване для програмування новачками, не знайомими близько з розробкою програмного забезпечення. Мова програмування аналогічна мові Wiring. Строго кажучи, це C++, доповнений деякими бібліотеками. Програми обробляються за допомогою процесора, а потім компілюється за допомогою AVR-GCC.

Програми Arduino пишуться на мові програмування C або C++. Середовище розробки Arduino поставляється разом із бібліотекою програм, яка називається «Wiring», яка бере початок від проекту Wiring, який дозволяє робити багато стандартних операцій вводу/виводу набагато простіше. Користувачам необхідно визначити лише дві функції, для того щоб створити програму, яка буде працювати за принципом циклічного виконання:

setup(): функція виконується лише раз при старті програми і дозволяє задати початкові параметри

loop(): функція виконується періодично доки плата не буде вимкнена

Типова найпростіша програма для мікроконтролера, яка посилає команду блимати світловому діоду в середовищі Arduino, буде виглядати так:

```
#define LED_PIN 13
void setup ()
{
  pinMode (LED_PIN, OUTPUT); // Включити контакт 13 для цифрового виводу
}
void loop () {
  digitalWrite (LED_PIN, HIGH); // Включити світлодіод
  delay (1000); // Зачекати одну секунду (1000 мілісекунд)
  digitalWrite (LED_PIN, LOW); // Вимкнути світлодіод
  delay (1000); // Зачекати одну секунду
}
```

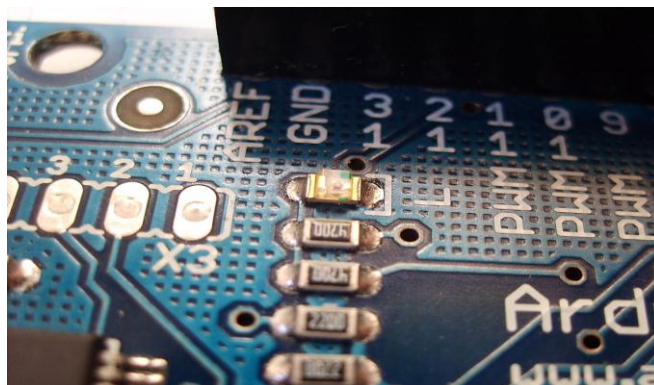


Рисунок 3 - Інтегрований світлодіод

У прикладі програми використовується конструктивна особливість більшості плат Arduino, які мають вбудований світлодіод з резистором навантаження, підключений між 13-м контактом і землею, що є зручним для багатьох простих тестів

У процесор Arduino можна завантажити програму, яка буде керувати всіма цими пристроями за заданим алгоритмом [4]. Таким чином можна створити нескінченну кількість унікальних класних гаджетів, зроблених своїми руками і за власною задумом. Для того, щоб зрозуміти ідею, погляньте на ілюстрацію. Вона не відображає і мільйонної частки всіх можливостей, але все ж дає первинне уявлення:

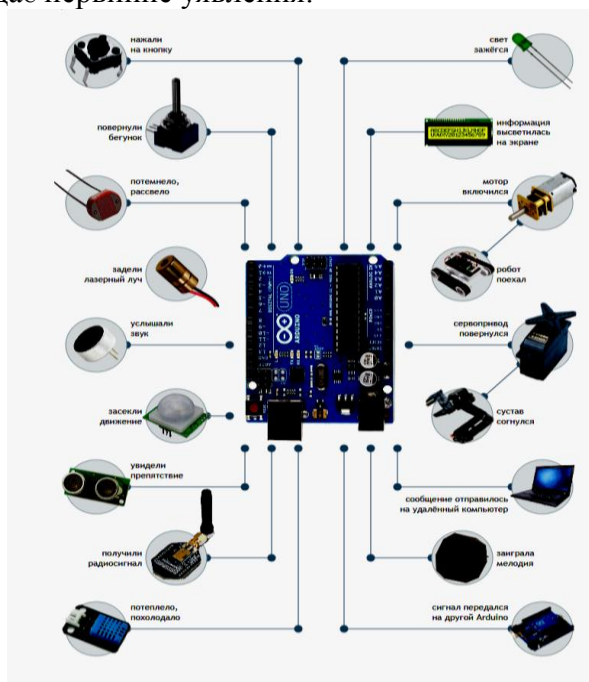


Рисунок 4 - Компоненти Arduino

Дану систему можна використовувати для автоматизації процесів як у промисловості так і у аграрному секторі: наприклад, встановити датчики(рис.5), які б контролювали температуру повітря в приміщенні, і відповідно до неї вмикали б вентиляцію, або підігрів. Також можна контролювати температуру води в пійлах на фермах, у пташниках, в інкубаторах та в приміщеннях для зберігання овочів та фруктів. Систему на базі Arduino в перспективі можна використовувати також на лініях локальних систем автоматики для контролю та управління процесами, для управління роботою обладнання в палатах інтенсивної терапії медичних закладів, в робототехніці і т.д.

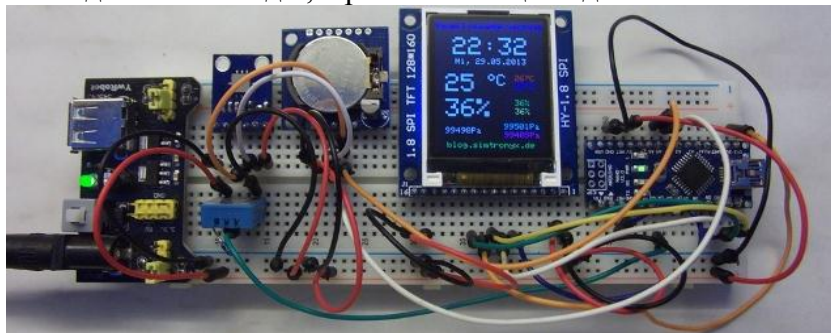


Рисунок 5 – Датчик контролю температури

Дану систему можна використовувати, також, у власному будинку, як систему сигналізації(рис.5): встановити датчики таким чином, щоб злодій не зміг проникнути в вашу квартиру, залишаючись при цьому непоміченим. Або зробити систему електронних ключів для кожного члена родини. Щоб потрапити в квартиру кожний член сім'ї має індивідуальний електронний ключ, за допомогою якого він має можливість увійти до квартири. Таким чином доступ до квартири злодії отримати не зможуть.



Рисунок 6 - Схема системи сигналізації

Сьогодні технології дозволяють збирати домашню автоматику покомпонентно: обирати лише ті функції системи, які дійсно потрібні користувачеві. Функціонування інтелектуальної системи можна описати як постійне прийняття рішень на основі аналізу поточних ситуацій для досягнення певної мети

Список літератури

1. Остапенко Ю.А. Идентификация та моделювання технологічних об'єктів керування: Підручник.—К.: Задруга, 1999.-424 с
2. Киричков В.Н. Идентификация объектов систем управления технологическими процессами.—К.: Вища школа, 1990.-263 с
3. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Arduino>
4. <http://amperka.ru/page/what-is-arduino>