

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ ПЛАТФОРМИ ARDUINO

Ванько В.М. Мочурад О.П.

*Національний університет «Львівська політехніка», вул. Степана Бандери, 12,
Львів, львівська область Україна 790013, vvt@lp.edu.ua*

У зв'язку із бурхливим розвитком мікроелектронної інтегральної техніки сьогодні з'явилися специфічні пристрої – мікроконтролерні платформи. Їм властиві універсальна структура, багатофункціональне використання, широкі програмні можливості, низька ціна, висока надійність. Тому, на основі цих платформ можна реалізовувати вимірювальні, керівні і інші пристрої, як правило, шляхом підключення до них всіляких зовнішніх вузлів і елементів.

Найуживанішою такою платформою сьогодні вважається Arduino, котра крім мікроконтролера фірми Atmel містить класичний набір обчислювальних елементів, завдяки яким реалізується структура мікро-ЕОМ. Ця структура слугує основою для проектування технічних пристроїв широкого призначення, причому у ній імплементовано середовище розробки Processing/Wiring на мові програмування, що є підмножиною C/C++.

Представлено і охарактеризовано приклади підключення різних пристроїв до платформи Arduino Uno. *Цифровий модуль атмосферного тиску BMP180* – високоточний цифровий датчик тиску з діапазоном вимірювання від 300 до 1100 гПа з точністю до 0,02 гПа. Він заснований на п'єзорезистивній технології, щоб забезпечити високу точність, міцність і довготривалу стабільність. *Давач температури і вологості DHT22 для Arduino* містить сенсор вологості ємнісного типу, чутливим елементом якого є полімерний конденсатор. За допомогою такого давача вимірювання вологості проводяться у всьому діапазоні. Похибка вимірювання при використанні цього датчика складає не більше 2%.

Ультразвуковий давач HC-SR04 - це перетворювач, що дозволяє вимірювати відстань до перешкоди в діапазоні від 2 до 450 см. Він являє собою плату, на якій розміщені випромінювач і приймач ультразвуку, а також керуюча електронна схема. Датчик має невеликі габарити і простий інтерфейс. Ультразвуковий датчик може бути використаний в якості датчика присутності в «розумному будинку», а також в охоронних системах.

Давач швидкості LM393 для Ардуіно побудований на мікросхемі LM393 (подвійний компаратор). Цей давач використовується спільно зі спеціальними дисками, які одягаються на вал редуктора або електродвигуна. Таким чином, мікроконтролер отримує інформацію безпосередньо від енкодера про кількість оборотів, зроблених двигуном, і так визначається його швидкість.

Давач температури DS18B20 для Arduino - високоточний цифровий термометр з інтерфейсом 1-Wire. Лінія даних використовується для обміну інформацією між контролером і давачем. Пам'ять давача складається з оперативної ROM і незалежної EEPROM. Інформація про температуру зберігається в оперативній пам'яті давача.

Давач диму (газу) MQ-2 побудований на базі газоаналізатора. Він дозволяє виявляти наявність у навколишньому повітрі вуглеводневих газів (пропан, метан, бутан), диму (тобто, зважених частинок, які є результатом горіння), а також водню. Давач можна використовувати для виявлення витоків промислового газу і задимлення. Вихідним результатом є аналоговий сигнал. Він пропорційний змісту газів, до яких чутливий газоаналізатор. Чутливість налаштовується за допомогою триммера на платі давача.

Давач вологості ґрунту (гігрометр) зібрано на мікросхемі LM393 і має окремих чутливий елемент і настройку чутливості. Між двома електродами давача створюється невелика напруга. Якщо ґрунт сухий, опір великий і струм буде менший. Якщо земля волога - опір менший, і струм - більший. За підсумками аналогового сигналу можна судити про ступінь вологості. Давач вологості ґрунту дає на виході 1 або 0, в залежності від того, чи достатньо вологий ґрунт. Працює давач вологості ґрунту (гігрометр) для Arduino так. Спочатку налаштовують його на потрібну вологість (підкручуємо резистор). Потім, якщо вологість вище порогової, давач видає низький рівень, якщо нижче, то високий.

Для того, щоб забезпечити ефективне передавання інформації від платформи Arduino до головного пульта інформаційно-вимірювальної системи, звстосовують спеціальні пристрої. Наприклад, модуль *HC-06 Bluetooth радіотрансівер* для Arduino, який являє собою приймач для бездротового зв'язку. Він простий у використанні і повністю укомплектований. Модуль можна використовувати в пристрої для передавання і прийому даних через Bluetooth без підключення послідовного кабелю до комп'ютера.

Або *модуль ESP8266 бездротової wi-fi*, котрий являє собою бездротовий модуль Uart послідовного інтерфейсу для Arduino у вигляді мініатюрного бездротового wi-fi модуля на базі новітньої мікросхеми ESP8266. Цей модуль широко використовується в системах "розумний будинок", в mesh-мережах, в IP-камерах, бездротових сенсорах, переносній електроніці і т. д.

На основі наведеної мікроконтролерної платформи Ardduino Uno можна будувати вимірювальні, діагностичні, випробувальні та інші системи широкого призначення. При цьому шляхом підключення до даної платформи різноманітних вимірювальних перетворювачів і сенсорів можна реалізовувати різні системи, тим більше, що наявний мікроконтролер Atmega328 має багато виводів (входів/виходів). Також на його кристалі міститься пам'ять достатнього об'єму – 32 кб. Варто зазначити, що структура такої системи є стандартною. Змінюється лише програмне забезпечення, завдяки якому працює система.