

УДК 004.42

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АПАРАТНО-ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ ВИЗНАЧЕННЯ ВІДСТАНІ ДО ОБ'ЄКТУ В РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСАХ

Студ. Шеремет О.В., гр. СП-424¹
Науковий керівник ас. Лісовський О.А.²
Науковий керівник доц., Росінська Г.П.¹
Національний авіаційний університет¹
Київський національний університет технологій та дизайну²

Мета і завдання. Розвиток сучасної робототехніки пов'язаний з одним з основних напрямів застосування роботів - гнучкі автоматизовані виробництва, на яких застосовують технологічне обладнання з програмним управлінням, мікропроцесори для обробки інформації, а також роботи як універсальний гнучкий засіб для маніпуляційних дій при виконанні основних технологічних операцій (збірки, зварювання, фарбування і т.д.) та для різних допоміжних операцій по обслуговуванню іншого обладнання.

Сьогодні ідея створення універсальних очувствлених роботів є актуальною, і хоча цей напрямок економічно не вигідний, але не дивлячись, на це чітко простежується концепція переходу до все більш функціонально складних роботів з технічним зором та інтелектуальним керуванням.

Це викликало необхідність розробки на базі Arduino Uno R3 апаратно-програмного засобу визначення відстані до об'єкту з використанням ультразвукового датчика HC-SR04 та дослідження його роботи.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження виступає апаратно-програмний засіб визначення відстані до об'єкту, який включає в себе плату Arduino Uno R3 та ультразвуковий датчик HC-SR04.

Методи та засоби дослідження. При вивченні об'єкта дослідження використовувалися наступні методи та засоби: метод критичного аналізу, проводили спостереження, вимірювання, моделювання та аналіз, а також Fritzing – ПЗ орієнтоване на розробку схем та друкованих плат для Arduino.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Наукова новизна роботи полягає в подальшому розвитку можливості використання плати Arduino Uno R3 та ультразвукового датчика HC-SR04 в роботизованих комплексах гнучких автоматизованих виробництв. Практичною цінністю є широке коло застосування апаратно-програмного засобу. Величезне значення засіб має в робототехніці, де може виступати в ролі рецепторів, за допомогою яких роботи та інші автоматичні пристрої отримують інформацію з навколишнього світу і своїх внутрішніх органів. В автоматизованих системах управління може виступати в ролі ініціюючих пристроїв, приводячи в дію обладнання, арматуру і програмне забезпечення.

Результати дослідження. Апаратно-програмний засіб визначення відстані до об'єкту включає в себе плату Arduino Uno R3 та ультразвуковий датчик HC-SR04 (рис.1).

Технічні характеристики ультразвукового датчика HC-SR04:

- Напруга живлення: +5 В - постійний струм;
- Сила струму спокою: <2 мА;
- Робоча сила струму: 15 мА;
- Ефективний робочий кут: <15 °;
- Відстань вимірювань: від 2 см до 400 см (1 - 13 дюймів);

- Роздільна здатність: 0.3 см;
- Кут вимірювань: 30 градусів;
- Ширина імпульсу триггера: 10 мікросекунд;
- Розміри: 45 мм x 20 мм x 15 мм.

Чотири виходи датчика («Піни»):

- VCC: +5 вольт (постійний струм)
- Trig: Тригер (INPUT); Echo: Ехо (OUTPUT)
- GND: Земля

Даний датчик відстані є приладом безконтактного типу, забезпечує високоточне вимірювання і стабільність. Діапазон дальності його вимірювання складає від 2 до 400 см. На його роботу істотно не впливають електромагнітні випромінювання та сонячна енергія. Здатність ультразвукового датчика визначати відстань до об'єкта базується на принципі сонара, посылаючи пучок ультразвуку, і отримуючи його відображення з затримкою, пристрій визначає наявність об'єктів та відстань до них. Ультразвукові сигнали, які генеруються приймачем, відбиваючись від перешкоди, повертаються до нього через певний проміжок часу. Саме цей часовий інтервал стає характеристикою, що допомагає визначити відстань до об'єкта.

Так як в основу принципу дії покладено ультразвук, то такий датчик не підходить для визначення відстані до звукопоглинальних об'єктів. Оптимальними для вимірювання є предмети з рівною гладкою поверхнею.

Було написано програмний код, проведені моделювання та спостереження отриманих результатів в засобу в Fritzing – ПЗ орієнтоване на розробку схем та друкованих плат для Arduino. Модель апаратно-програмного засобу визначення відстані до об'єкту представлено на рис.2.



Рисунок 1 – Ультразвуковий датчик HC-SR04

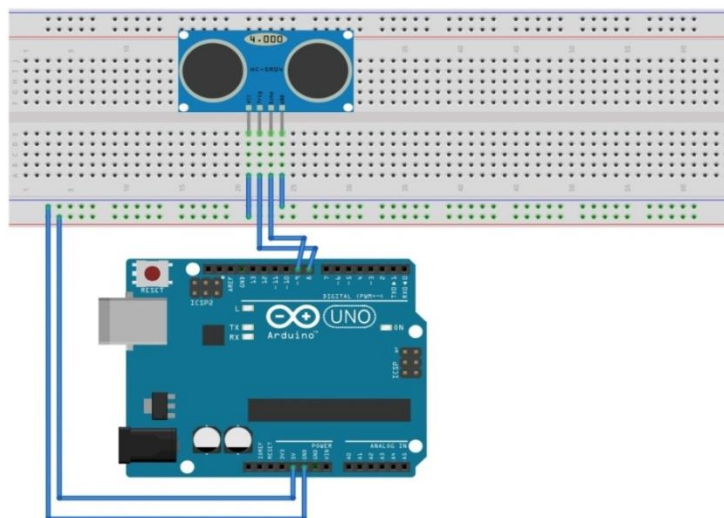


Рисунок 2 – Модель даної схеми, створеної в Fritzing

Висновки. В результаті проведених досліджень розроблено модель схеми засобу для визначення відстані до об'єкту на базі плати Arduino Uno R3. Розглянуто технічні характеристики ультразвукового датчика HC-SR04 та можливість використання його в роботизованих комплексах гнучких автоматизованих виробництв.

Ключові слова: засіб визначення відстані, датчик, HC-SR04, Arduino, Fritzing.