УДК 004.353
Лубянов Д. В.[1], Дьячук Т. С.[2]
[1] студ. гр. КНТ-526 НУ "Запорізька політехніка"
[2] асист. НУ "Запорізька політехніка"

ПРОГРАМУВАННЯ ПРИСТРОЇВ ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ НА ARDUINO

Актуальною зостається проблема дистанційного керування побутовими пристроями за допомогою фірмових пультів, які часто губляться, займають багато місця та періодично розряджаються. Оперувати великою кількість пультів незручно, а інколи неможливо. Людям с обмеженими можливостями та людям похилого віку дуже складно опанувати новий пристрій. Для рішення даної проблеми необхідно замінити усі пульти дистанційного керування універсальним пультом або смартфоном.

Для пультів з декількома функціями виконується частотна модуляція несучого сигналу та кодування переданих команд, для цього використовується цифрова обробка. Мікросхема передавача (в пульті) модулює і кодує сигнал, що передається. А у приймачі проходить його демодуляція та декодування. Після демодуляції отриманого сигналу застосовуються відповідні частотні фільтри для поділу сигналів.

Для програмування пристроїв дистанційного керування необхідне інтегроване середовище розробки (IDE) та інтегральна схема для налаштування. В ході аналізу, була обрана програмована логічна інтегральна

схема (ПЛІС) Arduino UNO та IDE Arduino для програмування [1]. Програми пишуться на мові C/C++, компілюються та завантажуються до ПЛІС. Даний варіант відрізняється від конкурентів простотою налаштування, зручною pin-компоновкою та відносною дешевизною. Крім цього, для отримання та передачі сигналу необхідні додаткові модулі: ІЧ-приймач VS1838B, ІЧ-світлодіод, Bluetooth-модуль HC-05 (підключення модулів до плати здійснюється за схемою розпіновки).

Спочатку необхідно зчитати код від пультів. До IDE завантажується відповідна програма (скетч) із бібліотеки IRremote [2]. Після компіляції відкривається моніторинг порту. Користувач по черзі натискає необхідні кнопки на пульту, відбувається зчитування коду за допомогою ІЧ-приймача та моніторинг порту відображає їх код на екрані (рис. 1).

Далі відбувається програмування УПДК за допомогою ПЛІС Arduino UNO. Програмованим пристроєм був обраний універсальний пульт дистанційного керування (УПДК) RM-L810 Universal. Він відрізняється багатим функціоналом, який повністю задовольняє наші потреби та ергономічним дизайном. У верхній частині присутні 10 кнопок перемикання між різною побутовою технікою. Програмування доступне завдяки функції Learn Function та здійснюється крок за кроком по інструкції (пульт містить як ІЧ-передавач, так ІЧ-приймач). Після написання коду програми, підключається бібліотека IRremote та записаний сигнал почергово передається з ІЧ-передавача ПЛІС на ІЧ-приймач пульта в режимі Learn Function. Користувач сам визначає на яку кнопку записати отриманий сигнал.

```
Decoded NEC: 9966708F (32 bits)
Raw (68): 8950 -4400 600 -1600 650 -450 650 -500 600 -1600 650 -1600 600 -500 600 -450 7
9966D02F
Decoded NEC: 9966D02F (32 bits)
Raw (68): 8950 -4350 600 -1650 600 -500 600 -500 600 -1600 650 -1600 600 -500 650 -450 6
FE50AF
Decoded NEC: FE50AF (32 bits)
Raw (68): 8950 -4450 600 -500 600 -550 600 -500 600 -500 650 -450 650 -500 600 -550 600
FED02F
Decoded NEC: FED02F (32 bits)
Raw (68): 9000 -4400 600 -500 650 -500 600 -500 650 -450 650 -500 650 -500 600 -500 600
FE2AD5
Decoded NEC: FE2AD5 (32 bits)
Raw (68): 9000 -4400 600 -500 650 -500 600 -500 650 -500 600 -500 650 -500 600 -500 600
```

Рисунок 1 – NEC та Raw коди отриманих сигналів

Для керування пристроями за допомогою смартфону (з необов’язковою технологією ІЧ-сигналу) необхідне налаштування та програмування Android-додатку. Після завантаження додатку обираємо нашу плату у списку доступних пристроїв для підключення. При чому відпадає необхідність

ручного програмування кожної кнопки. Користувач сам визначає код необхідної кнопки в лістингу IDE Android-додатку. Принцип роботи: сигнал транслюється на Bluetooth-модуль плати, відпрацьовує завантажений скетч, зчитується отриманий код, змінюється на необхідний та через ІЧ-передавач сигнал передається до ІЧ-приймача пристрою [3].

Для тестування було обрано шість пристроїв: два різних телевізори, ТВ-приставка, CD-плеєр, DVD-плеєр та світлодіодна стрічка. Сигнали подавались коректно, тому пристрої відпрацьовували правильно. Програмування та налаштування займає відносно небагато часу, а всі комплектуючі обійдуться не дорожче за фірмовий пульт від виробника побутової техніки. Керування побутовою технікою доступне трьома способами – за допомогою будь-якого пульту, універсального пульту та смартфону.

Перший спосіб відрізняється дешевизною використання (для цього варіанту підходить будь-який непотрібний пульт). Сигнал з такого пульту відправляється на ІЧ-приймач ПЛІС, скетч ретранслює отриманий сигнал на необхідний та відправляє на ІЧ-приймач керованого пристрою. Підходить як тимчасова заміна фірмового пульту.

Другий спосіб здійснюється без зайвої ланки ПЛІС Arduino UNO. Всі необхідні сигнали пультів збережені в ПЗУ УПДК. Програмування здійснюється одноразово і не потребує додаткових маніпуляцій.

Третій спосіб відрізняється складністю програмування, однак не потребує додаткових витрат. Керування здійснюється за допомогою смартфону з опціональною підтримкою технології ІЧ-сигналу. Крім написання скетчу в IDE Arduino необхідно написати лістинг програми в IDE Android Studio, IntelliJ IDEA тощо. Спосіб для досвідчених користувачів.

Висновки. В результаті користування даними пристроями дистанційного керування був відчутний комфорт та легкість управління побутовою технікою. Комплекс пристроїв стане у пригоді не лише звичайним користувачам, але і людям з обмеженими можливостями або людям похилого віку, які неспроможні використовувати декілька приладів для керування побутовою технікою за допомогою фірмових пультів або мають складнощі зі звиканням до нового пристрою керування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Платы Arduino UNO [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://doc.arduino.ua/ru/hardware/Uno

2. Уроки Arduino для начинающих и профессионалов [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://arduinoplus.ru/lessons/

3. Arduino и Android [Амперка / Вики] [Електронний ресурс]. – Режим доступу: wiki.amperka.ru/android-и-bluetooth