

## ОГЛЯД ПІДХОДІВ ПРИ ВИБОРІ АПАРАТНО-ПРОГРАМНИХ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО СУПРОВОДУ ОБ'ЄКТІВ

Теслюк В.М.<sup>1)</sup>, Маркелов О.Е.<sup>2)</sup>, Качала В.Б.<sup>3)</sup>

Національний університет «Львівська політехніка»

<sup>1)</sup> д. т. н., професор; <sup>2)</sup> старший викладач кафедри; <sup>3)</sup> магістр

### I. Вступ

Дистанційне керування пристроями для постійного автоматизованого фізичного супроводу рухомих об'єктів є актуальним. Це є зручним для використання людьми похилого віку, з певними вадами орієнтації а помічник супроводу дає можливість проконтролювати дії такої людини і при потребі проінформувати. Такий помічник супроводу діятиме по принципу стороннього спостерігача.

### II. Мета роботи

Необхідно створити систему автоматизованого дистанційного керування/супроводу рухомого об'єкта, для цього потрібно вибрати підходящу плату вводу/виводу, враховуючи типи з'єднання, передачі даних, живлення тощо. Щоб досягнути мети потрібно здійснити порівняльну характеристику електронних плат з сучасним середовищем комунікаційних мереж.

### III. Короткі характеристики друкованих плат

Широко розповсюджені друковані плати Arduino — це інструмент для проектування електронних пристроїв (електронний конструктор). Це платформа, «physical computing» з відкритим програмним кодом, побудована на друкарській платі з середовищем для написання програмного забезпечення (рис. 1).



Рисунок 1 – Друкована плата Arduino

Мікроконтролери з бібліотеками програмування є зручні для самостійного вивчення і мають низьку вартість. Крос – платформність програмного забезпечення під ОС Windows, Mac OS X, Linux. Мова може доповнюватися бібліотеками C++. Досвідчені програмісти мають можливість перейти на мову AVR C, на якій заснована C++. Відповідно, є можливість додати код з середовища AVR-C в програму Arduino.

Апаратні засоби з можливістю розширення і відкритими принциповими схемами – мікроконтролери ATMEGA8 і ATMEGA168 є основою Arduino. Схеми модулів випускаються з ліцензією Creative Commons, а значить, досвідчені інженери мають можливість створення власних версій модулів, розширюючи і доповнюючи їх. Користувачі можуть розробити дослідні зразки з метою економії коштів та розуміння роботи.

**Arduino Uno R3** — нова плата лінійки контролерів Arduino зроблена на мікроконтролері ATmega328. Контролер має 14 цифрових вхід / виходів, 6 з яких підтримують режим широтно-імпульсна модуляція (ШИМ), 6 аналогових входів. Плата також має вбудований USB конектор, вхід для живлення, конектор ICSP і кнопку перезавантаження. Живлення може здійснюватися як через USB, так і зовнішнім джерелом живлення. Новий чіп FTDI, який відповідає за USB з'єднання.

**Arduino Mega 2560 Rev.3** — надає розробникам більшу кількість портів вхід / виходу, а також підтримує 4 порту послідовної (Serial) передачі даних UART для TTL. Крім цього Mega 2560 підтримує звичайні для контролерів сімейства Arduino інтерфейси SPI та I2C.

**Arduino Mini** — компактна версія контролера Arduino. Дана плата не має вбудованого USB конектора. Для додаткових можливостей можна використовувати зовнішню Arduino Serial USB плату.

**Arduino Mini Light** — зменшена версія Arduino Mini без виведених нижніх конекторів. Зручна для установки в компактні пристрої. Дана плата також не має вбудованого USB конектора. Як додаток можна використовувати зовнішню Arduino Serial USB плату.

**Shield-Proto плата Rev3** — друкована плата для швидкого компактного збирання розширень для контролерів Arduino. За розмірами відповідає платам Arduino Uno та Uno Rev3, Duemilanove, Diecimila. Має відповідні контактні площадки.

**Arduino Mega ADK** — основна відмінність Arduino Mega ADK від Mega 2560, яку вона багато в чому повторює, наявність USB host interface для підключення до пристроїв на базі Android.

**Arduino Ethernet без PoE модуля** — контролер на базі ATmega328. Відрізняється від більшості плат можливістю програмування і роботи по мережі. USB-to-serial відсутня. На платі є слот для читання і запису на microSD карти (рис. 2).

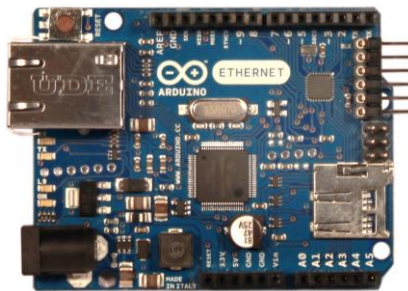


Рисунок 2 – Друкована плата Arduino Ethernet

У таблиці 1 описано додаткові властивості друкованих плат Arduino.

Таблиця 1

Характеристики друкованих плат Arduino.

Назва плати / Характеристика	Arduino Uno R3	Arduino Mega 2560 Rev.3	Arduino Mini	Arduino Mini Light	Arduino Nano	Arduino Mega ADK	Arduino Ethernet без PoE модуля
1	2	3	4	5	6	7	8
Мікроконтролер	ATmega328	ATmega2560	ATmega168	ATmega168	Atmel ATmega328	ATmega2560	ATmega328
Робоча напруга	5 V	5 V	5 V	5 V	5 V	5 V	5 V
Вхідна напруга (рекомендована)	7-12 V	7-12 V	7-9 V	7-9 V	7-12 V	7-12 V	6-18 V
Вхідна напруга (гранична)	6-20 V	6-20 V	-	-	6-20 V	6-20 V	36-57 V
Цифрові входи / виходи ШІМ	14 (6 вихід)	54 (14 вихід)	14 (6 вихід)	14 (6 вихід)	14 (6 вихід)	54 (14 вихід)	14 (4 вихід)
Аналогові входи	6	16	8 (4 з яких мають виводи)	8 (4 з яких мають виводи)	8	16	6
Постійний струм через вхід / вихід	40 mA	40 mA	40 mA	40 mA	40 mA	40 mA	40 mA
Постійний струм для виводу	50 mA	3.3 V 50 mA	-	-	-	3.3 V 50 mA	3.3 V 50 mA

Таблиця 1 (продовження)

Назва плати / Характеристика	Arduino Uno R3	Arduino Mega 2560 Rev.3	Arduino Mini	Arduino Mini Light	Arduino Nano	Arduino Mega ADK	Arduino Ethernet без PoE модуля
1	2	3	4	5	6	7	8
Флеш-пам'ять	32 КВ (ATmega328) 8 з яких 0.5 КВ використовуються для завантаження	256 КВ з яких 8 КВ використовуються для завантаження	16 КВ (2 використовуються для завантаження)	16 КВ (2 використовуються для завантаження)	32 КВ	256 КВ (з яких 8 КВ використовуються для завантаження)	32 КВ (ATmega328) з яких 0.5 КВ використовуються для завантаження
ОЗУ	2 КВ (ATmega328)	8 КВ	1 КВ	1 КВ	-	8 КВ	2 КВ (ATmega328)
EEPROM (постійний запам'ятовувальний пристрій)	1 КВ (ATmega328)	4 КВ	-	-	1 КВ	-	1 КВ (ATmega328)
Тактова частота	16 МГц	16 МГц	16 МГц	16 МГц	16 МГц	16 МГц	16 МГц
Мова програмування	C/C++	C/C++	C/C++	C/C++	C/C++	C/C++	C/C++
Операційна система	Windows, Linux, Mac OS X, iPhoneOS	Windows, Linux, Mac OS X, iPhoneOS	Windows, Linux, Mac OS X, iPhoneOS	Windows, Linux, Mac OS X, iPhoneOS	Windows, Linux, Mac OS X, iPhoneOS	Windows, Linux, Mac OS X, iPhoneOS	Windows, Linux, Mac OS X, iPhoneOS
Ціна	22,50 €	40,00 €	20,00 €	16,00 €	30,00 €	65,00 €	44,00 €

### Висновок

У даній роботі досліджено та описано систематизовані характеристики електронних плат які доцільно використовують для вибору апаратно – програмних компонентів дистанційного керування та супроводу об'єкта. Використовуючи порівняльну характеристику можна вибрати найбільш придатну, сумістиму та енергозберігаючу друковану плату, для апаратної реалізації системи дистанційного керування рухомого фізичного об'єкта з подальшим програмуванням мікроконтролерів для автоматизованого супроводу.

### Список використаних джерел

1. Оф.сайт Arduino.ru [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://arduino.ru/About> – Назва з домашньої сторінки інтернету.
2. Вільна енциклопедія [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Arduino>.
3. Оф.сайт Arduino.ru [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardMega>.
4. Оф.сайт виробн. Arduin [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.arduino.cc/> – Назва з домашньої сторінки інтернету.
5. Апрека/вікі [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://wiki.amperka.ru/>.
6. Програмування та друковані плати [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://rln.nnov.ru/index.php?pid=13/>.
7. Розробка роботів, програмування Arduin [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://robot-develop.org/archives/1787>.
8. Навчальні матеріали по Arduino з вихідними кодами і відео [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://lusorobotica.com/index.php/topic,22.0.html>.
9. Математичні функції Arduino [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://arduino.net.ua/Arduino\\_articles/Opisanie%20jazyka%20Arduino%20na%20ruskom%20jazyke/page-2/](http://arduino.net.ua/Arduino_articles/Opisanie%20jazyka%20Arduino%20na%20ruskom%20jazyke/page-2/).
10. Журнал Arduino [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <http://mk90.blogspot.com/2011/11/arduino.html>.
11. Бібліотека і доступність інформації вільна енциклопедія [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/EDRAM>.