



MakerBot

BANHMI

PCA9658 kênh : 7 6 5 4 3 2
GND 5V Signal

Cổng cắm
6 Servos

Đèn báo chiều
quay động cơ

PCA9685
Kênh 10,11

Động cơ
DC-2

PCA9685
Kênh 12,13

Động cơ
DC-3

PCA9685
Kênh 8,9

Động Cơ
DC-1

PCA9685
Kênh 14,15

Động cơ
DC-4

Header I2C

SCL
SDA
5V
GND

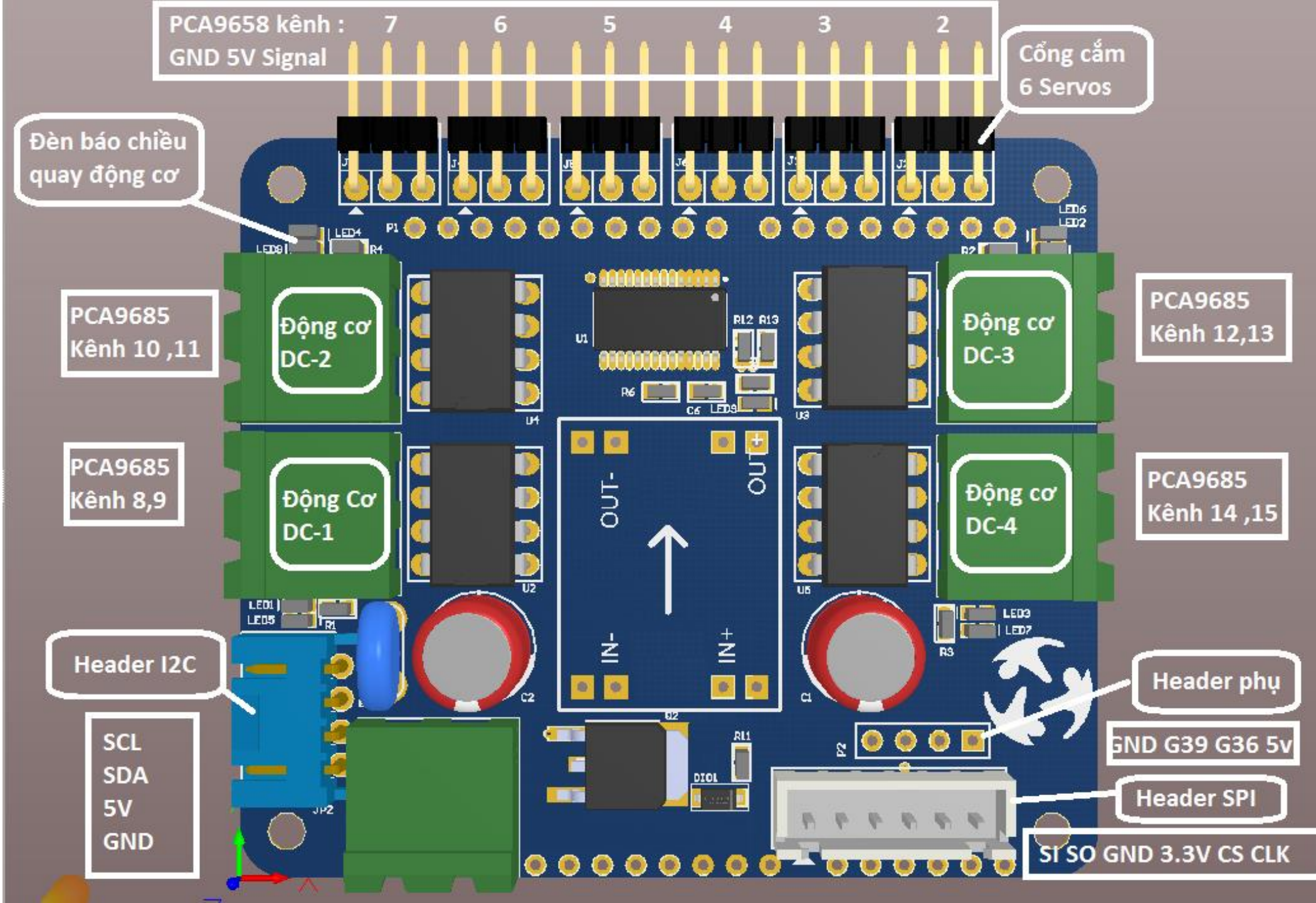
Header phụ

GND G39 G36 5v

Header SPI

SI SO GND 3.3V CS CLK

OUT-
OUT+
IN-
IN+



Arduino và Makerbot BANHMI

Blink Led

- Vào **File->examples->Basics->Blink**
- Tuy nhiên với esp32, LED_BUILTIN là 1 hằng số chưa được khai báo nên ta phải khai báo LED_BUILTIN, hoặc thay thế bằng số chân tương ứng
- Chân led của mạch makerbot là GPIO 13
 - #define LED_BUILTIN 13

```
#define LED_BUILTIN 13
// the setup function runs once when the board is first powered up
void setup() {
    // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output:
    pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
    digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
    delay(1000);
}
```

Arduino và Makerbot BANHMI

Điều khiển động cơ Servo và DC

Sử dụng thư viện Adafruit PCA9685:

- Link tải thư viện: <https://github.com/adafruit/Adafruit-PWM-Servo-Driver-Library>
- Ví dụ mẫu điều khiển servo **File->examples->Adafruit-PWM-Servo-Driver-Library>servo**
- Ví dụ PWM: **File->examples->Adafruit-PWM-Servo-Driver-Library->PWMtest**
- Tài liệu tham khảo PWM: <http://arduino.vn/reference/xung-pwm>

Arduino và Makerbot BANHMI

Điều khiển động cơ Servo và DC

Khai báo thư viện

```
#include <Wire.h> //thư viện I2c của Arduino, do PCA9685 sử dụng chuẩn giao tiếp i2c nên thư viện này bắt buộc phải khai báo
```

```
#include <Adafruit_PWMServoDriver.h> // thư viện PCA9685
```

Arduino và Makerbot BANHMI

Điều khiển động cơ Servo và DC

Khai báo biến của lớp

```
Adafruit_PWMServoDriver pwm = Adafruit_PWMServoDriver();
```

Hoặc

```
Adafruit_PWMServoDriver pwm1 = Adafruit_PWMServoDriver(0x70);
```

```
Adafruit_PWMServoDriver pwm2 = Adafruit_PWMServoDriver(0x71);
```

Arduino và Makerbot BANHMI

Điều khiển động cơ Servo và DC

Khởi tạo trong hàm setup

```
pwm.begin(); //khởi tạo PCA9685
```

```
pwm.setOscillatorFrequency(27000000); // cài đặt tần số giao động
```

```
pwm.setPWMFreq(1600); // cài đặt tần số PWM
```

//tần số PWM được cài đặt từ 0-1600 HZ, tần số này được cài đặt tùy thuộc vào nhu cầu xử dụng

Đối với servo tương tự, tần số PWM điều khiển là 50Hz

Arduino và Makerbot BANHMI

Điều khiển động cơ Servo và DC

Khởi tạo trong hàm setup

```
Wire.setClock(400000); // cài đặt tốc độ giao tiếp i2c ở tốc độ cao nhất(400  
Mhz) , hàm này có thể bỏ qua nếu gặp lỗi hoặc không có nhu cầu sử dụng I2c tốc  
độ cao
```


Arduino và Makerbot BANHMI

Điều khiển động cơ Servo và DC

Hàm băm xung PWM

```
pwm.setPWM(kênh PWM, giá trị bật, giá trị tắt);
```

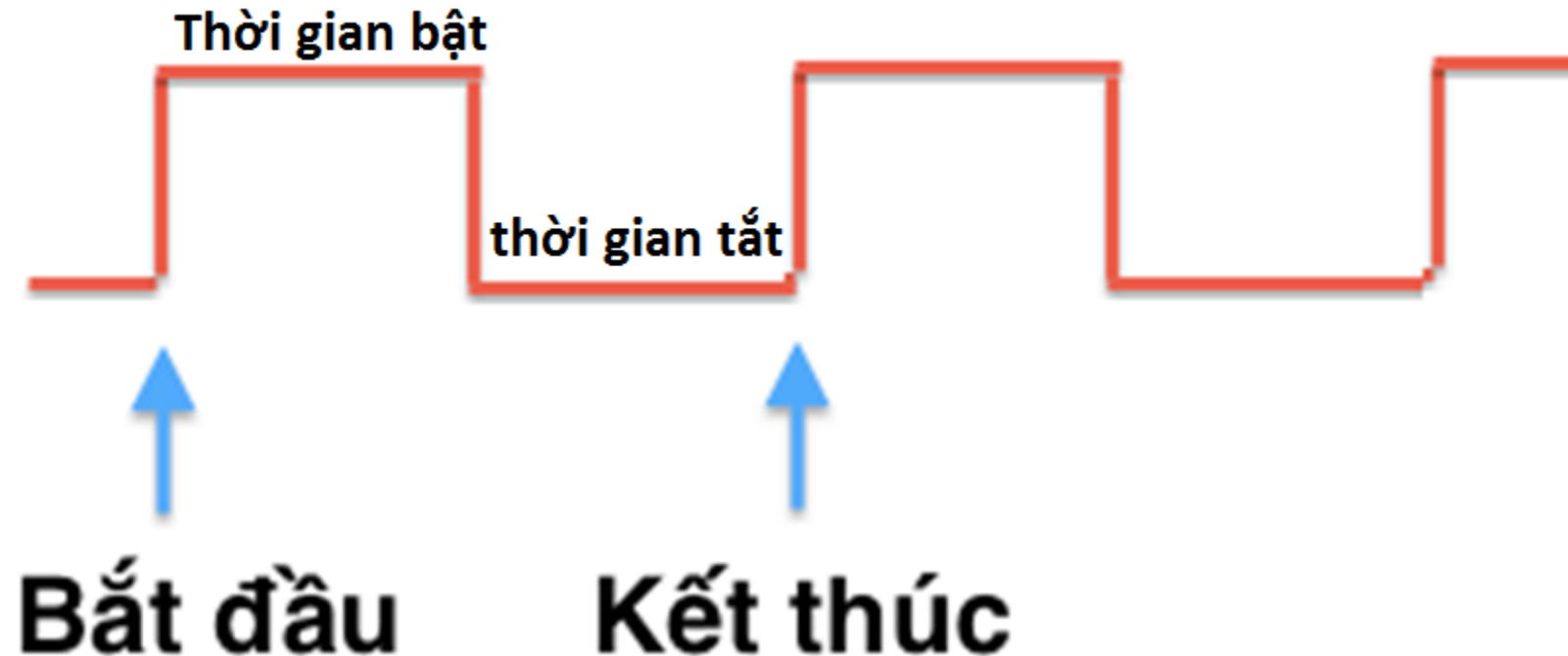
//kênh PWM, kênh đầu ra có thể xem hình ở đầu slide và điền vào số kênh muốn điều khiển

```
//giá trị bật, tắt chạy từ 0-4095 ( $2^{12}$ )
```

```
//giá trị bật quyết định tốc độ của động cơ, giá trị tắt = 4095 - giá trị bật trong 1 chu kì xung
```

Arduino và Makerbot BANHMI

Điều khiển động cơ Servo và DC



Arduino và Makerbot BANHMI

Điều khiển động cơ Servo và DC

Hàm điều khiển bằng thời gian(điều khiển Servo)

```
pwm.writeMicroseconds(kênh PWM, microsec);
```

```
//Microsec, thời gian xung ở mức cao trong 1 chu kì( trạng thái bật)
```

Arduino và Makerbot BANHMI

Điều khiển động cơ Servo và DC

Điều khiển động cơ DC

```
pwm.setPWM(chan2, 0, val);
```

```
pwm.setPWM(chan1, 4096, 0);
```

//makerbot Sử dụng 2 kênh của PCA9685 , để điều khiển động cơ qua 1 chân luôn ở trạng thái tắt

Arduino và Makerbot BANHMI

Điều khiển động cơ Servo và DC

Ví dụ: điều khiển động cơ số 1 tốc độ quay 50%, chiều quay thuận

```
pwm.setPWM(8, 0, 2048);
```

```
pwm.setPWM(9, 4096, 0);
```

```
//điều khiển kênh 8 và 9 của động cơ 1, tốc độ 50% = 4096/2
```

Arduino và Makerbot BANHMI

Điều khiển động cơ Servo và DC

Ví dụ: điều khiển động cơ số 1 tốc độ quay 75%, chiều quay nghịch

```
pwm.setPWM(8, 4096, 0);
```

```
pwm.setPWM(9, 0, 2730);
```

```
//điều khiển kênh 8 và 9 của động cơ 1, tốc độ 75% = 4096/1.5
```