# Mục tiêu:

* Hiểu và sử dụng được ngắt timer
* Hiểu cách điều khiển và đo tốc độ động cơ

# Tham khảo:

* Tài liệu hướng dẫn thí nghiệm, chương 12
* Atmel-2505-Setup-and-Use-of-AVR-Timers\_ApplicationNote\_AVR130.pdf

# Bài 1

Yêu cầu:

1. Viết chương trình điều khiển tốc độ động cơ DC dùng PWM với tần số 1 Khz, sử dụng timer 0. Điều khiển tốc độ tăng/giảm sử dụng 2 nút nhấn, mỗi lần nhấn nút tăng/giảm duty cycle 5%. Cho phép động cơ chạy/dừng và điều khiển động cơ quay thuận/ngược bằng 2 switch trên dip switch.

* Kết nối động cơ vào kit thí nghiệm
* Kết nối tín hiệu từ 2 switch trên dipswitch vào 2 chân port của AVR
* Kết nối tín hiệu từ 2 nút nhấn vào 2 chân port của AVR
* Kết nối tín hiệu từ chân OC0B ra 1 kênh đo của khối test point
* Kết nối tín hiệu từ 2 chân port điều khiển chiều quay thuận/ngược ra led đơn để kiểm tra trạng thái.

1. Biên dịch, thực thi và kiểm tra hoạt động của chương trình bằng cách đo dạng sóng trên oscilloscope và quan sát trạng thái các LED khi thay đổi dip switch và khi nhấn các nút nhấn tăng/giảm tốc độ.
2. Kết nối tín hiệu PWM vào MOTOR\_ENABLE, tín hiệu điều khiển chiều quay vào MOTOR\_CTRL1, MOTOR\_CTRL2 trên J76 của khối DC\_MOTOR.
3. Kiểm tra hoạt động của hệ thống.
4. Đo dạng sóng từ hai tín hiệu A-B của encoder và so sánh trong hai trường hợp động cơ quay thuận hay ngược.

.DEF FLAG\_REG=R18

.EQU CONT\_IN=PINA

.EQU CONT\_DR=DDRA

.EQU CONT\_OUT=PORTA

.EQU SW\_FLG=0

.EQU SW\_DIR=0 ;=0 THUAN, =1 NGHICH

.EQU P\_OUT=4 ;NGO RA XUNG PWM

.EQU SW1=0 ;TANG %

.EQU SW2=1 ;GIAM %

.EQU SW3=2

.EQU SW4=3

.EQU CONT\_DIR1=4

.EQU CONT\_DIR2=5

.EQU PMIN=1 ;TOC DO MIN

.EQU PMAX=124 ;TOC DO MAX

.EQU DELTA=6 ;THAY DOI 5%TOC DO MAX

.ORG 0

RJMP MAIN

.ORG 0x40

MAIN: LDI R16, HIGH(RAMEND)

OUT SPH, R16

LDI R16, LOW(RAMEND)

OUT SPL, R16

LDI R16, (1<<P\_OUT)

OUT DDRB, R16

LDI R16, 0b00110000

OUT CONT\_DR, R16

LDI R16, 0x0F

OUT CONT\_OUT, R16 ;DIEN TRO KEO LEN CHO 4SW

LDI R16, PMAX

OUT OCR0A, R16

LDI R16, PMIN

OUT OCR0B, R16

LDI R16, 0b00100011 ;TIMER0 MODE FPWM7, KHONG DAO OC0B

OUT TCCR0A, R16

LDI R16, 0b00001100 ;TIMER0 MODE FPWM7, HE DO CHIA N=256

OUT TCCR0B, R16

LDI R19, DELTA

START:

RCALL GET\_SW\_DIR

RCALL GET\_SW ;DOC SW

SBRS FLAG\_REG, SW\_FLG ;CO SW\_FLG=1 CÓ SW NHAN

RJMP START

CPI R17, 1 ;SW1=UP NHAN?

BRNE SW2\_CHK ;KIEM TRA SW2

IN R17, OCR0B

ADD R17, R19

CPI R17, PMAX

BRCS UP\_SP

LDI R17, PMAX

UP\_SP: OUT OCR0B, R17

RJMP START

SW2\_CHK: CPI R17, 2

BRNE START ;KIEM TRA SW3

IN R17, OCR0B ;DOC OCR2B

SUB R17, R19

CPI R17, PMIN

BRCC DWN\_SP ;CHUA, CAP NHAT GIA TRI MOI

LDI R17, PMIN

DWN\_SP: OUT OCR0B, R17

RJMP START

GET\_SW: CBR FLAG\_REG, (1<<SW\_FLG); XOA CO BAO NHAN SW

BACK0: LDI R16, 50

WAIT0: IN R17, CONT\_IN

ANDI R17, (1<<SW1)|(1<<SW2)

CPI R17, (1<<SW1)|(1<<SW2)

BREQ EXIT\_SW

DEC R16

BRNE WAIT0

PUSH R17

BACK1: LDI R16, 50

WAIT1: IN R17, CONT\_IN

ANDI R17, (1<<SW1)|(1<<SW2)

CPI R17, (1<<SW1)|(1<<SW2)

BRNE BACK1

DEC R16

BRNE WAIT1

POP R17

CPI R17, (1<<SW2); KIEM TRA SW1=0

BRNE SW2\_CODE

LDI R17, (1<<SW1)

RJMP SET\_FLG

SW2\_CODE: CPI R17, (1<<SW1); KIEM TRA SW2=0

BRNE EXIT\_SW

LDI R17, (1<<SW2)

SET\_FLG: SBR FLAG\_REG, (1<<SW\_FLG)

EXIT\_SW: RET

GET\_SW\_DIR:

BRAKE: IN R18, CONT\_IN

ANDI R18, 0b00001000

CPI R18, 0 ;=0 PHANH DONG CO

BRNE NEXT

SBI CONT\_OUT, CONT\_DIR1

SBI CONT\_OUT, CONT\_DIR2

//SBI PORTB, 4

//LDI R17, PMAX

//OUT OCR0B, R17

RJMP GET\_SW\_DIR

NEXT: IN R18, CONT\_IN

ANDI R18, 0b00000100 ;??C SWITCH THUAN NGHICH

CPI R18, 0b00000100

BRNE DIR\_FORWARD ;=0 NGHICH,=1 THU?N

SBI CONT\_OUT, CONT\_DIR1

CBI CONT\_OUT, CONT\_DIR2

RJMP EXIT

DIR\_FORWARD: CPI R18, 0

BRNE EXIT

CBI CONT\_OUT, CONT\_DIR1

SBI CONT\_OUT, CONT\_DIR2

EXIT: RET

# Bài 2

Yêu cầu:

Thêm vào bài 1 ở trên chức năng đo tốc độ động cơ và hiển thị tốc độ, chiều quay lên LCD.

Tín hiệu từ 1 kênh của encoder đưa vào ngõ vào clock cho timer 2, sử dụng timer 2 ở chế độ dùng clock ngoài. Khi timer 2 tràn sẽ sinh ra một ngắt, khi đó ta tăng 1 số đếm lên để đếm số lần tràn của timer.

Hai kênh từ encoder cũng được đưa vào 2 chân port để xác định chiều quay thuận/ngược.

Thời gian 1 s tạo ra sử dụng ngắt timer 1. Khi ngắt xảy ra, đếm số lượng xung từ encoder trong vòng 1 s và tính ra tốc độ động cơ, đưa lên LCD. Reset các số đếm để bắt đầu lại quá trình đo