

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA



BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN
ĐO LƯỜNG VÀ ĐIỀU KHIỂN BẰNG MÁY TÍNH
HK222 – L03 – NHÓM 14

Tên đề tài:
GIAO TIẾP USB GIỮA VI XỬ LÝ PIC VÀ C#

Giảng viên hướng dẫn: NGUYỄN TRỌNG TÀI

Thành phố Hồ Chí Minh – 2023

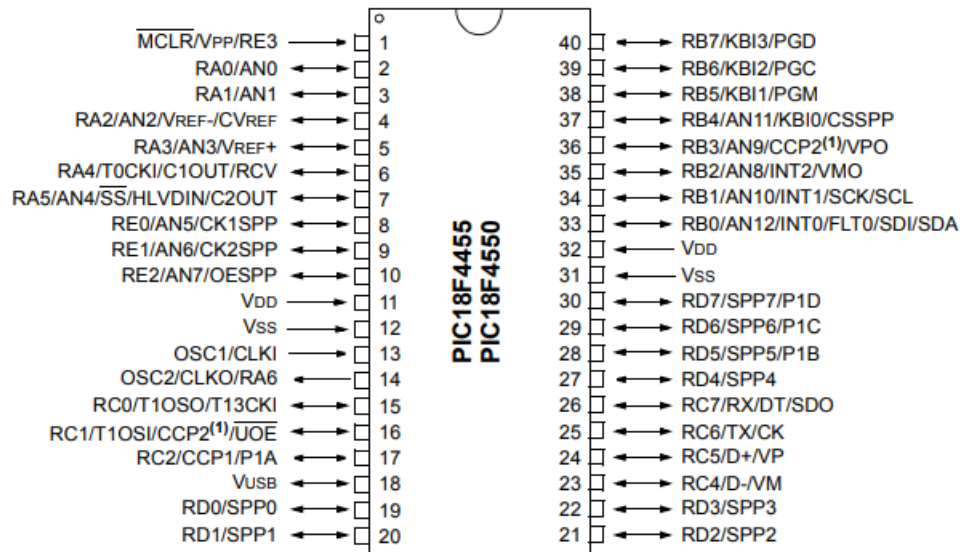
DANH SÁCH THÀNH VIÊN

Sinh viên thực hiện	Mã số sinh viên	Phân công	Hoàn thành
Trần Trung Tín	2014757	Làm software	100%
Nguyễn Quang Thịnh	2014600	Làm firmware, hardware	100%
Lê Quang Tính	2012224	Làm báo cáo, hỗ trợ làm firmware	95%

I. THIẾT KẾ HARDWARE

1. Phương án thực hiện đề tài

Nhóm sử dụng PIC18F4550 để thực hiện giao tiếp USB giữa vi xử lý và C#.



Hình 1. Sơ đồ các chân của PIC18F4550

PIC18F4550 là một chip vi điều khiển được sản xuất bởi hãng Microchip thuộc họ Pic. PIC18F4550 là một bộ vi điều khiển 8 bit dựa trên kiến trúc RISC bộ nhớ chương trình 32KB ISP flash có thể ghi xóa hàng nghìn lần, 256B EEPROM, một bộ nhớ RAM vô cùng lớn trong thế giới vi xử lý 8 bit (2KB SRAM).

Với 33 chân có thể sử dụng cho các kết nối vào hoặc ra I/O, 32 thanh ghi, 3 bộ timer/counter có thể lập trình, có các ngắt nội và ngoại (2 lệnh trên một vector ngắt), giao thức truyền thông nối tiếp USART, SPI, I2C, USB. Ngoài ra có thể sử dụng bộ biến đổi số tương tự 10 bit (ADC/DAC) mở rộng tới 12 kênh, khả năng lập trình được watchdog timer, hoạt động với 5 chế độ nguồn, có thể sử dụng tới 2 kênh điều chế độ rộng xung (PWM)...

Tên và chức năng của các chân được dùng trong bài tập lớn này được mô tả như bảng sau:

Số chân	Tên chân	Mô tả
---------	----------	-------

1	MCLR / VPP / RE3	MCLR: Đầu vào Master Clear (RESET) VPP: đầu vào điện áp lập trình RE3: Chân I / O của PORTE, chân 3
13	OSC1 / CLKI	OSC1: Chân bộ dao động 1 CLKI: Đầu vào xung nhịp ngoài
14	OSC2 / CLKO / RA6	OSC2: Chân dao động 2 CLKO: Đầu ra xung nhịp RA6: Chân I / O của PORTA, chân 6
19	RD0 / SPP0	RD0: Chân I / O của PORTD, chân 0 SPP0: Streaming Parallel Port data 0
20	RD1 / SPP1	RD1: Chân I / O của PORTD, chân 1 SPP1: Streaming Parallel Port data 1
21	RD2 / SPP2	RD2: Chân I / O của PORTD, chân 2 SPP2: Streaming Parallel Port data 2
22	RD3 / SPP3	RD3: Chân I / O của PORTD, chân 3 SPP3: Streaming Parallel Port data 3
23	RC4 / D- / VM	RC4: Chân I / O của PORTC, chân 4 D-: Đường dữ liệu – USB (đầu vào / đầu ra) VM: Đầu vào VM thu phát tín hiệu USB ngoài
24	RC5 / D + / VP	RC5: chân I / O của PORTC, chân 5 D +: Đường dữ liệu + USB (đầu vào / đầu ra). VP: Đầu vào VP bộ thu phát USB ngoài
25	RC6 / TX / CK	RC6: Chân I / O của PORTC, chân 6 TX: Truyền dữ liệu không đồng bộ EUSART CK: Xung clock đồng bộ EUSART (RX / DT).
26	RC7 / RX / DT / SDO	RC7: Chân I / O của PORTC, chân 7 RX: Nhận dữ liệu không đồng bộ EUSART

		DT: Truyền dữ liệu đồng bộ EUSART (TX / CK). SDO: Đầu ra dữ liệu giao thức SPI
27	RD4 / SPP4	RD4: Chân I / O của PORTD, chân 4 SPP4: Streaming Parallel Port data 4
28	RD5 / SPP5 / P1B	RD5: Chân I / O của PORTD, chân 5 SPP5: Streaming Parallel Port data 5 P1B: Đầu ra CCP1 PWM enhanced, kênh B
29	RD6 / SPP6 / P1C	RD6: Chân I / O của PORTD, chân 6 SPP6: Streaming Parallel Port data 6 P1C: Đầu ra PWM CCP1 enhanced, kênh C
30	RD7 / SPP7 / P1D	RD7: Chân I / O của PORTD, chân 7 SPP7: Streaming Parallel Port data 7 P1D: Đầu ra CCP1 PWM enhanced, kênh D

Để thuận tiện hơn, nhóm sử dụng Kit PIC mini ra chân cho PIC18F4550 có sẵn bộ dao động thạch anh 12MHz, chân ra cho các PORT, cổng USB Type Micro-B, và các chân nạp ICSP để nạp chương trình cho vi điều khiển.



Hình 2. Kit PIC mini

Để nạp chương trình vào PIC18F4550, nhóm sử dụng PICKit2 để nạp chương trình:



Hình 3. PICKit2

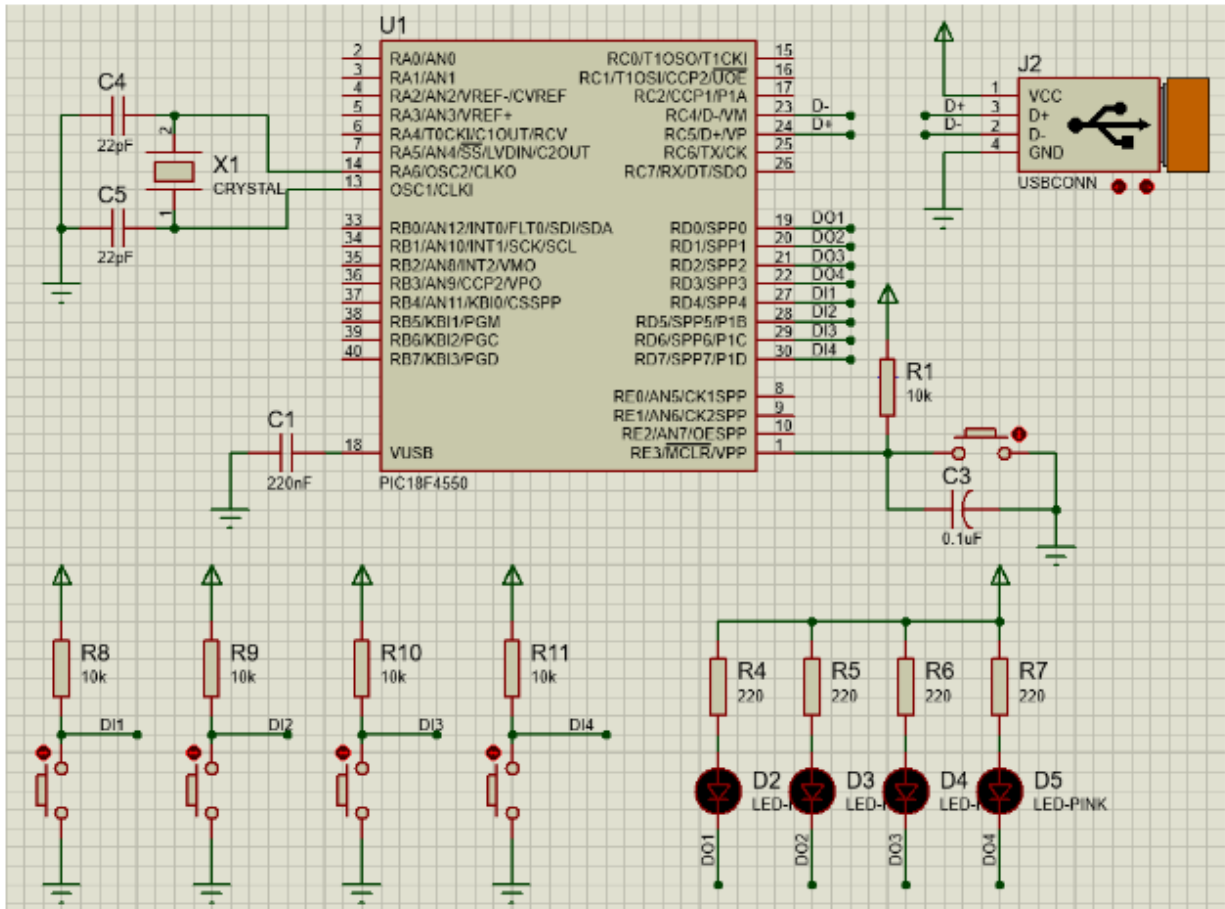
Các tính năng chính của PICKit2:

- USB Full Speed không cần driver
- Chức năng: Programmer, Debugger, UART Tool và logic tool Analyzer
- Tự động nhận dạng và kết nối phần cứng, có thể sử dụng nhiều PICKit2 trên một PC
- Tự động nhận dạng chip
- Tự động cập nhật Firmware khi có phiên bản mới
- Tự động nhận dạng và sử dụng nguồn ngoài
- Nhiều cấu hình, tính năng phong phú để sử dụng và tiện nghi
- Chức năng Program To Go cho phép nạp chip không cần kết nối với PC (Không có sẵn, vui lòng lựa chọn thêm có tính phí)
- Tốc độ cao, support nhiều chip, tự động điều chỉnh VCC và VPP ứng với từng loại chip
- Support chip 3V3-5V

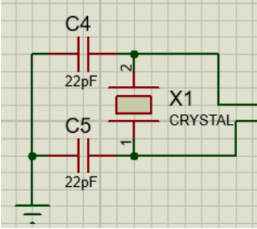
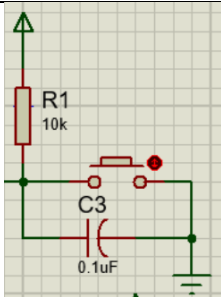
2. Giá thành linh kiện

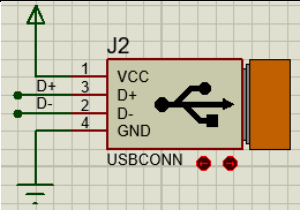
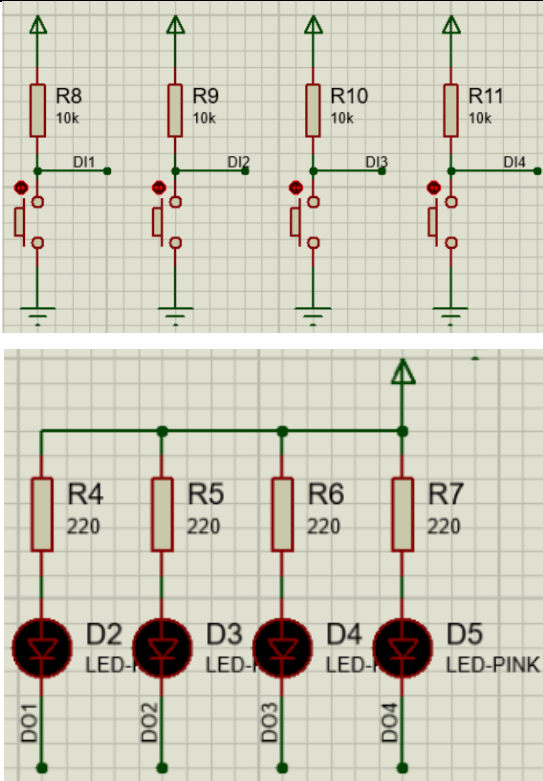
Linh kiện	Số lượng	Giá (VND)
PIC18F4550	1	280 000
PIC Kit 2	1	375 000
Kit PIC18F4550	1	75 000
Nút nhấn, led, tụ và điện trở.	-	20 000

II. SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ, GIẢI THÍCH CÁC KHỐI CHỨC NĂNG



Hình 4. Sơ đồ nguyên lý

Khối	Chức năng
	Mạch dao động thạch anh với tần số 12 MHz
	Nút khởi động lại chương trình của bộ điều khiển (Reset)

	<p>Cổng USB để kết nối vi điều khiển và máy tính</p>
	<p>Thiết bị ngoại vi kết nối với bộ điều khiển bao gồm hệ led và nút nhấn: thực hiện giao tiếp giữa máy tính và vi điều khiển</p>

III. FIRMWARE

1. Các hàm và giao thức liên quan

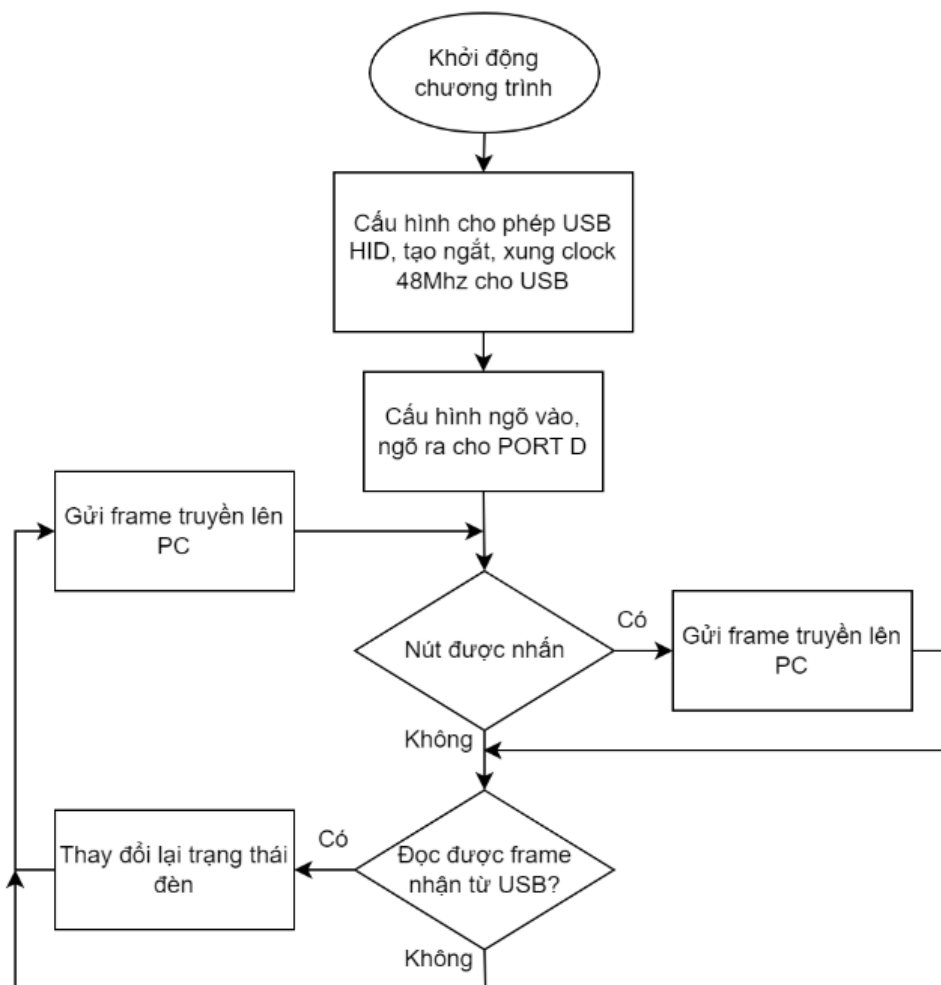
HID_Read(): Hàm đọc Buffer nhận được từ host và lưu dữ liệu đó vào trong vùng nhớ thuộc Read Buffer (vùng nhớ này của PIC18F4550 là 0x500)

HID_Write(char *writebuff, char len): Hàm gửi Buffer lên host trong đó:

writebuff: buffer cần gửi lên host

len: chiều dài của buffer cần gửi

2. Lưu đồ giải thuật cho firmware



Hình 5. Lưu đồ giải thuật cho firmware

IV. SOFTWARE

Fame truyền từ vi xử lí lên GUI:

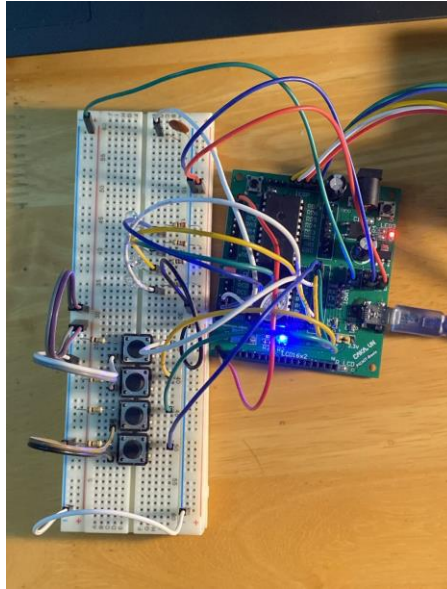
Byte		0	1 → 4	Ghi chú
Chức năng	Đọc nút nhấn	&	DI 1 → 4 Nút được nhấn → Gửi kí tự '1' Nút không nhấn → Gửi kí tự '0'	Đổi màu Rectangle Shape dựa vào kí tự '1', '1' -> Rectangle Shape đổi màu
	Đọc trạng thái đèn	*	DO 1 → 4 Đèn sáng → Gửi kí tự 'S' Đèn tắt → Gửi kí tự 'T'	Đổi màu button dựa vào kí tự 'S' hay 'T'

Fame truyền từ GUI xuống vi xử lí:

Byte		0	1 → 4
Chức năng	Đọc nút nhấn trên giao diện	B	Nút được nhấn → Gửi kí tự '@' Nút không nhấn → Gửi kí tự '#'

V. KẾT QUẢ THỰC HIỆN

1. Hình ảnh phần cứng thực tế



Hình 6. Mạch giao tiếp USB giữa PIC18F4450 và C#

2. Kết quả thực hiện

Tạo giao diện trên C#:



Hình 7. Giao diện trên C#

Kết quả nhóm thực hiện được như sau:

https://drive.google.com/file/d/1hTkQdOpwn-moWZOBGCnjOk_ukhurmSTj/view?fbclid=IwAR3gNfw5GAkj2PVe8iJ9zUKk3N7bozf_uqfosIR6PTSjPO-Zh7niTrAn2HOM

3. Nhận xét

Về cơ bản nhóm đã thực hiện được việc truyền nhận dữ liệu giữa PIC và giao diện C#. Tuy nhiên, dữ liệu truyền nhận còn ít và chưa lưu lại dữ liệu trong trường hợp tắt đi bật lại Form. Loại dữ liệu truyền nhận chỉ bao gồm dữ liệu Digital.