

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA  
KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH



DỰ ÁN CÁ NHÂN

---

USART

---

Sinh viên thực hiện: Lâm Nữ Uyển Nhi

*Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 9 năm 2024*



## Mục lục

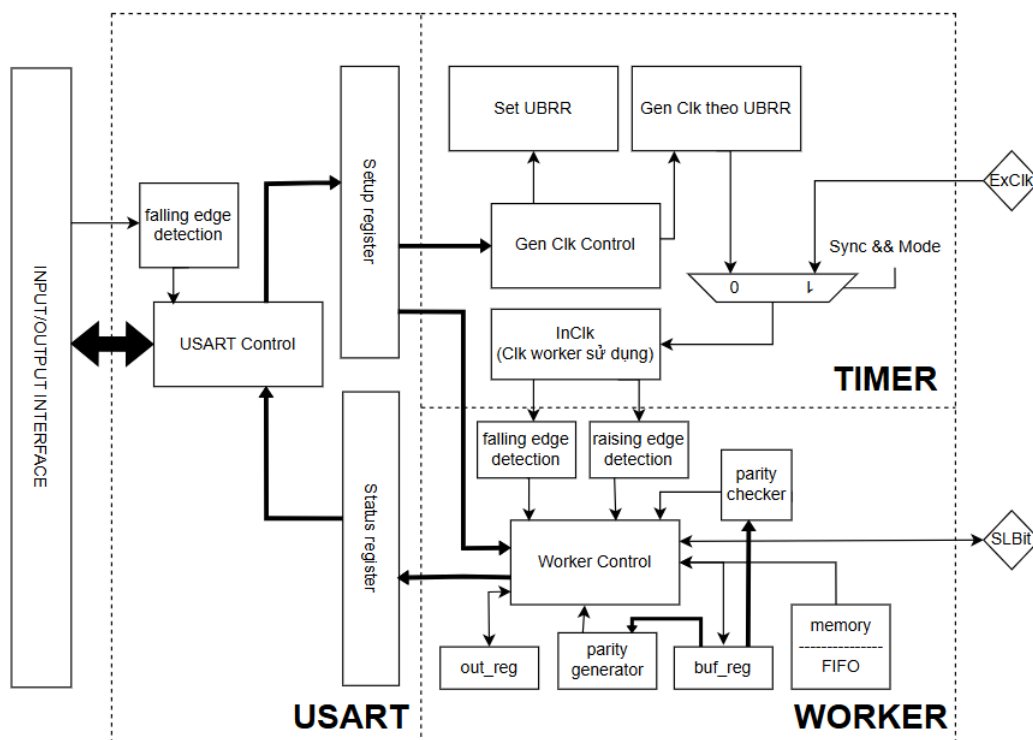
1	Tổng quan về chức năng	2
2	Sơ đồ khối	2
3	Thiết lập chế độ	4
4	Cách sử dụng	5
5	Ý nghĩa của thanh ghi trạng thái	6

## 1 Tổng quan về chức năng

- Chế độ đồng bộ hoặc bất đồng bộ.
- Truyền và nhận cùng chung phần cứng.
- Clock đồng bộ master hoặc slave.
- Hỗ trợ serial frame với 8 bit dữ liệu và 1 stop bit.
- Tạo và kiểm tra parity bit chẵn được hỗ trợ bởi phần cứng.
- Kiểm tra quá tải bộ nhớ.
- Kiểm tra bộ nhớ còn trống.
- Kiểm tra USART đang rảnh rỗi.
- Kiểm tra lỗi stop bit, parity bit của khung dữ liệu nhận được.
- 14 tần số xung clock cho phép sử dụng.
- Truyền, nhận dữ liệu liên tiếp không cần trạng thái IDLE.
- Chỉ cần một cổng 1 bit cho truyền và nhận.

## 2 Sơ đồ khối

Thiết bị giao tiếp truyền nhận tuần tự đồng bộ và bất đồng bộ (universal synchronous and asynchronous serial receiver and transmitter - USART).



**Hình 1:** Sơ đồ khối của USART

USART được chia làm 3 phần chính:

**USART:** phụ trách thiết lập, sửa đổi thiết lập của thiết bị. CPU giao tiếp thông qua input/output interface.

**TIMER:** tạo xung clock theo thiết lập. Lựa chọn xung clock đã tạo hay xung clock của master (chế độ đồng bộ và thiết bị được thiết lập là slave).

**WORKER:** Có 2 chế độ truyền và nhận:

- Nếu là chế độ truyền, CPU có thể sử dụng Trans để ghi dữ liệu và memory. Thiết bị lấy dữ liệu từ memory và thêm parity bit, start, stop tùy theo thiết lập và chứa tại buf\_reg. Cuối cùng dừng lại ở out\_reg để SLBit lấy từng bit của out\_reg truyền đi theo xung clock đã tạo.
- Nếu là chế độ nhận sẽ nhận dữ liệu từ chân SLBit và xử lý, được đưa qua các thanh ghi đệm lần lượt là out\_reg, buf\_reg. Kết quả cuối cùng nếu dữ liệu không lỗi sẽ được lưu trữ ở memory, CPU có thể sử dụng bit Rec để lấy dữ liệu.

### 3 Thiết lập chế độ

Mode	Sync	Baud_rate				Par
MSB	5	4	3	2	1	0

**Hình 2:** Thanh ghi cài đặt chế độ

- Bit 6: Chọn chế độ truyền nhận.

Mode[6]	Mô tả
0	Chế độ truyền
1	Chế độ nhận

**Hình 3:** Bảng chọn chế độ truyền nhận

- Bit 5: Chọn chế độ đồng bộ.

Sync[5]	Mô tả
0	Chế độ bất đồng bộ
1	Chế độ đồng bộ

**Hình 4:** Bảng chọn chế độ đồng bộ

- Bit 4 - 1: Chọn tốc độ truyền nhận.

Baud_rate[4]	Baud_rate[3]	Baud_rate[2]	Baud_rate[1]	Mô tả
0	0	0	0	Baudrate 2400
0	0	0	1	Baudrate 4800
0	0	1	0	Baudrate 9600
0	0	1	1	Baudrate 14 400
0	1	0	0	Baudrate 19 200
0	1	0	1	Baudrate 28 800
0	1	1	0	Baudrate 38 400
0	1	1	1	Baudrate 57 600
1	0	0	0	Baudrate 76 800
1	0	0	1	Baudrate 115 200
1	0	1	0	Baudrate 230 400
1	0	1	1	Baudrate 250 000
1	1	0	0	Baudrate 500 000
1	1	0	1	Baudrate 1 000 000
1	1	1	0	Baudrate 0
1	1	1	1	Baudrate 0

**Hình 5:** Bảng chọn tốc độ truyền nhận

- Bit 0: Chọn chế độ parity bit.

Par[0]	Mô tả
0	Không dùng parity bit
1	Sử dụng parity bit

**Hình 6:** Bảng chọn chế độ parity bit

## 4 Cách sử dụng

Để có thể thay đổi thiết lập, ghi dữ liệu, lấy dữ liệu, ta set như bảng dưới.

None	Rec	Trans	Mô tả
0	x	x	Không làm gì
1	1	1	Thay đổi thiết lập theo thanh ghi cài đặt
1	1	0	Truyền dữ liệu cho USART
1	0	1	Nhận dữ liệu từ USART

**Hình 7:** Bảng sử dụng USART

## 5 Ý nghĩa của thanh ghi trạng thái

CP	OV	AV	FE	PE
MSB	3	2	1	0

**Hình 8:** Bảng thanh ghi trạng thái

Ý nghĩa của các bit trong thanh ghi:

- CP (completed) = 1'b1: Thiết bị USART hoàn toàn rảnh rỗi. Nếu thay đổi thiết lập cũng sẽ không mất thông tin.
- OV (over memory) = 1'b1: Bộ nhớ đang quá tải, không thể nhận thêm dữ liệu.
- AV (available) = 1'b1: Bộ nhớ đang trống.
- FE (frame error) = 1'b1: Lỗi stop bit, stop bit không bằng 1.
- PE (parity error) = 1'b1: Lỗi parity, parity đã check và parity nhận được không bằng nhau.