

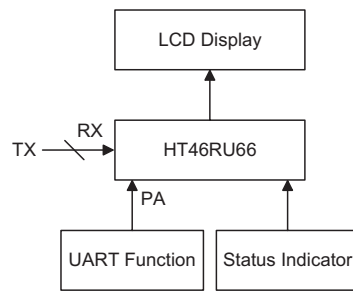
HT46RU66 UART 发射/接收

文件编码: HA0111S

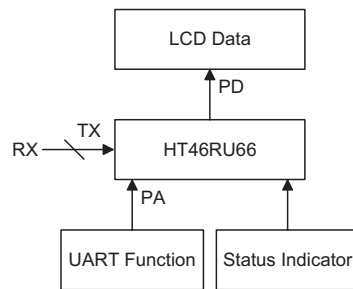
简介

本范例用来实现 HT46RU66 中 UART 的接收功能,HT46RU66 将通过 UART 将接收到的资料在 LCD 上显示出来, 如果接收出错, 还可以显示错误状态。PA 口外接拨码开关, 用于设置 UART 的工作模式。

硬件方块图



接收部份



发送部份

接收部分

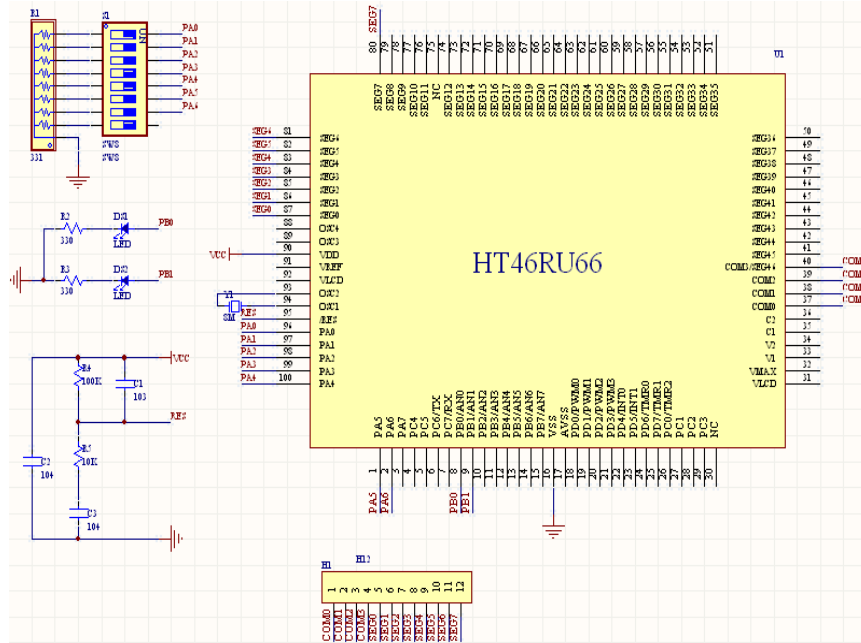
- 主控芯片为 HT46RU66。
- UART 接收：通过 IC 的 RX 脚接收资料。
- UART 功能设置：通过 PA 口的输入对 UART 的资料长度、校验类型、停止位长度等进行设置。
- 状态指示灯：指示当前是否正在接收资料以及接收到的资料是否为地址。
- LCD 显示：将接收到的资料在 LCD 上显示出来。

发送部分

- 主控芯片为 HT46RU66。
- UART 发送：通过 IC 的 TX 脚发送资料。
- UART 功能设置：通过 PA 口的输入对 UART 的资料长度、校验类型、停止位长度等进行设置。
- 状态指示灯：指示当前是否正在接收资料。
- UART 数据设置：通过 PD 口的输入设置 UART 需要发送的资料。

应用线路

接收部分电路图



硬件架构说明

接收部分

- 芯片通过 RX 管脚接收 UART 传送的资料。
- PB0, PB1 外接 LED, 用于显示当前的状态。其中 PB0 所接 LED (DS1) 用于指示是否正在接收资料, 当其点亮时表示正在接收资料。PB1 所接 LED (DS2) 用于指示接收到的资料是否为地址, 当其点亮时表示接收到的资料为地址。
- PA 口外接拨码开关 (S1), 用于设置 UART 的工作模式。具体的设置方法见下表说明。
- SEG 和 COM 接 LCD (H1) 显示, 用于显示接收到的资料或出错代码。LCD 使用 4COM×8SEG, 分别使用到 HT46RU66 的 COM0~COM3, SEG0~SEG7。具体对应如下:

	SEG0	SEG1	SEG2	SEG3	SEG4	SEG5	SEG6	SEG7
COM0	A0	E0	A1	E1	A2	E2	A3	E3
COM1	B0	F0	B1	F1	B2	F2	B3	F3
COM2	C0	G0	C1	G1	C2	G2	C3	G3
COM3	D0		D1		D2		D3	

表 1



- UART 工作模式的设定。

PA	描述
0	设置停止位长度。(0: 1 位, 1: 2 位)
1	设置奇偶校验类型。(0: 偶校验, 1: 奇校验)
2	设置是否使用奇偶校验。(0: 不使用, 1: 使用)
3	设置接收资料长度。(0: 8 位, 1: 9 位)
4	设置接收数据类型。(0: 数据, 1: 地址)
5	设置 UART 的波特率。(0: 低速, 1: 高速)
6	是否读取 RXR 中的资料。(0: 不读, 1: 读)

- 当 UART 传输速率为高速时, 波特率固定为 9600K/BPS, 当 UART 传输速率为低速时, 波特率固定为 2400K/BPS。
- R4、R5、C1 及 C3 组成 HT46RU66 的复位电路。

发送部分

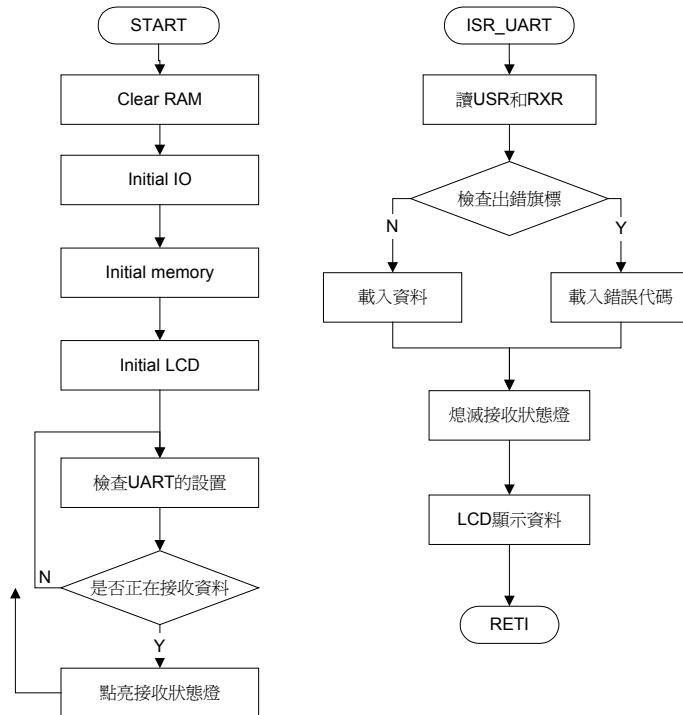
- 芯片通过 TX 管脚发送 UART 传送的资料。
- PB0 外接 LED，用于显示当前的状态。其中 PB0 所接 LED (DS1) 用于指示是否正在接收资料，当其点亮时表示正在接收资料。
- PA 口外接拨码开关 (S1)，用于设置 UART 的工作模式。具体的设置方法见下表说明。
- PB1 外接一个跳线，用于选择 UART 的发送方式为自动发送还是手动发送，当跳线接通时，选择为自动发送，此时 UART 将连续的从 TX 脚发送资料。
- PB2 外接一按键，当 UART 发送方式选择为手动发送时，每按一次按键便会发送一次资料。注意，该按键在自动发送时无效。
- PD 口外接拨码开关 (S2)，用于设置 UART 需要发送的资料。UART 发送资料时，先读一次 PD 口的值，然后将读到的值送发送缓存器 TXR 发送出去。
- UART 工作模式的设定。

PA	描述
0	设置停止位长度。(0: 1 位, 1: 2 位)
1	设置奇偶校验类型。(0: 偶校验, 1: 奇校验)
2	设置是否使用奇偶校验。(0: 不使用, 1: 使用)
3	设置接收资料长度。(0: 8 位, 1: 9 位)
4	设置暂停发送。(0: 暂停, 1: 继续)
5	设置 UART 的波特率。(0: 低速, 1: 高速)

- 当 UART 传输速率为高速时，波特率固定为 9600K/BPS，当 UART 传输速率为低速时，波特率固定为 2400K/BPS。
- R6、R7、C1 及 C3 组成 HT46RU66 的复位电路。

软件流程图及说明

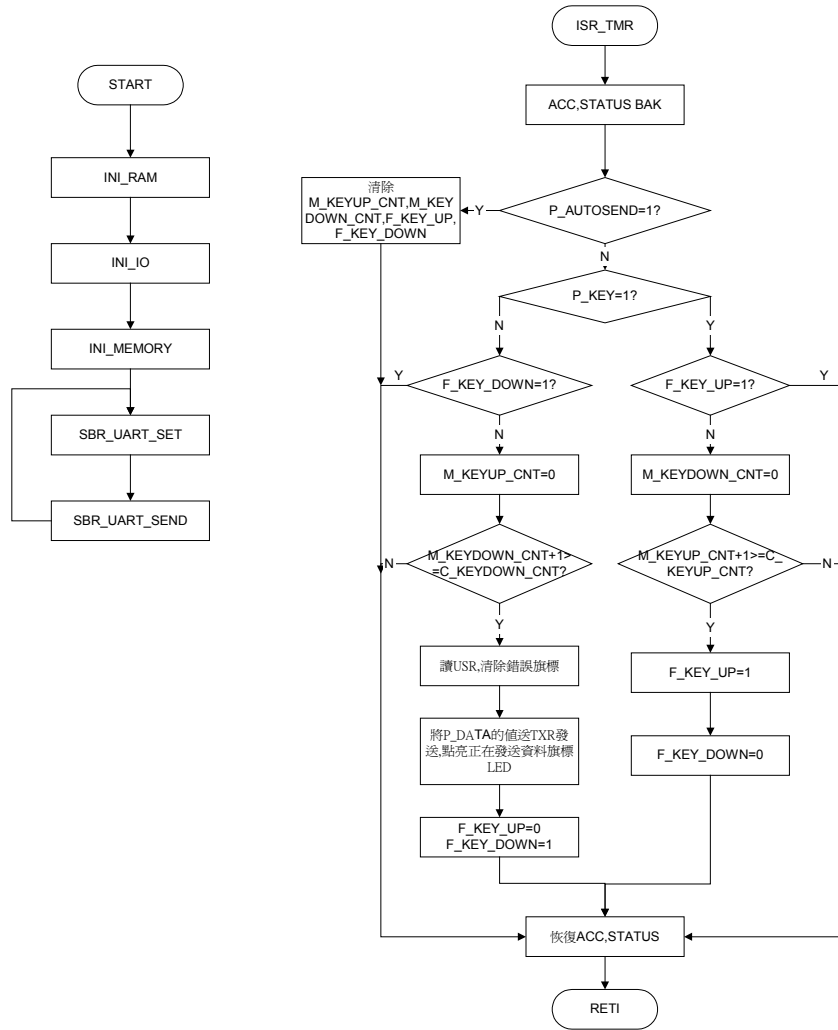
接收部分软件流程图

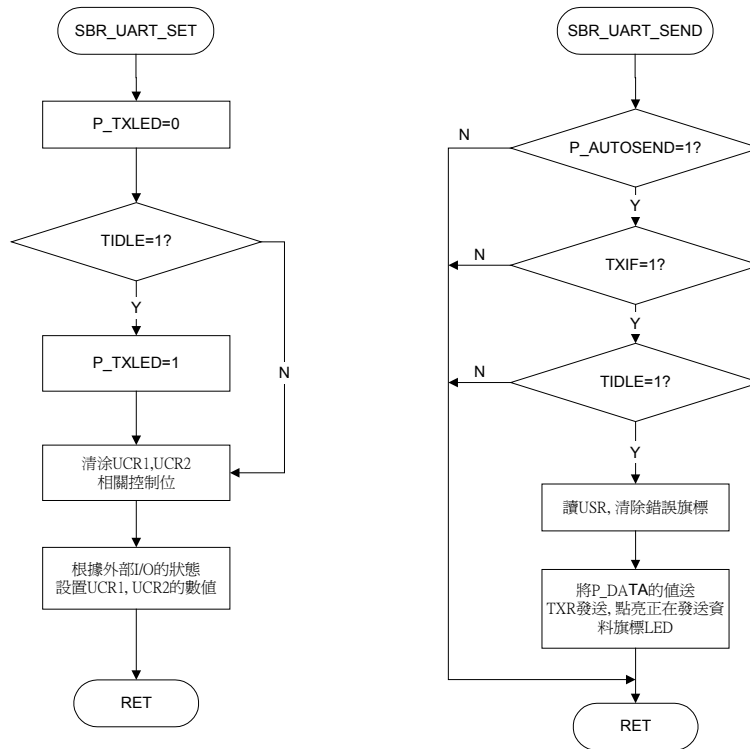


接收部分软件流程说明

- 主程序部分：
 - Clear RAM: 将 RAM 中的内容全部清除为零。
 - Initial IO: 设置 IO 的输入输出状态。
 - Initial memory: 设置缓存器的初值, 设置特殊功能缓存器。
 - Initial LCD: 设置 LCD 开机的显示状态。
 - 检查 UART 设置: 通过 PA 口输入的状态, 设置 UART 接收资料长度、校验类型、停止位长度、波特率设置等。
 - 判断是否接收资料, 设置接收资料指示灯是否点亮。
- UART 中断部分
 - 读 USR 和 RXR, 清除出错旗标。
 - 通过检查 USR 的各个位来判断 UART 接收是否正常。接收正常, 加载接收到的资料进 LCD 的显示 Buffer 中, 否则, 加载不同的出错代码进 LCD 的显示 Buffer 中。
 - 将接收资料指示灯熄灭。
 - LCD 显示: 通过显示 Buffer 中的值, 查表取出要显示的数值或则错误类型送 LCD 显示。
 - 错误类型显示说明:
 - 过速错误: RXR 接收完第三帧时仍未读出前两帧的内容, LCD 显示为 OERR。
 - 噪声干扰: 有噪声干扰时产生该错误, LCD 显示为 NF。
 - 帧错误: 若停止位为 0 时产生, LCD 显示为 FREE。
 - 奇偶校验错: 奇偶校验出错时产生该错误, LCD 显示为 PERR。

发送部分软件流程图





发送部分软件流程说明

- 主程序部分：
 - Initial RAM: 将 RAM 中的内容全部清除为零。
 - Initial IO: 设置 IO 的输入输出状态。
 - Initial memory: 设置缓存器的初值，设置特殊功能缓存器。
 - 检查 UART 设置: 通过 PA 口输入的状态，设置 UART 接收资料长度、校验类型、停止位长度、波特率设置等。
 - 判断是否需要发送资料，设置接收资料指示灯是否点亮。
- TMR 中断部分
 - 判断 UART 的工作方式是否为自动发送，是则清除按键状态旗标位以及累加按键状态持续时间的缓存器，然后中断返回；否则检测按键状态。
 - 通过检测 P_KEY 口，判断此时按键的状态。
 - P_KEY 为 0，按键被按下，通过判断 F_KEY_DOWN 是否为 1 判断按键按下功能是否已经被执行，是则中断返回，否则将保存按键按下持续时间的缓存器

M_KEYDOWN_CNT 加 1，同时将保存按键松开持续时间的缓存器 M_KEYUP_CNT 清除为 0，通过 M_KEYDOWN_CNT 与 C_KEYDOWN_CNT 的值比较判断按键是否延时 20ms，是则准备进行资料的发送，否则中断返回。

- 资料发送：读 USR，将错误旗标位清除，通过读 P_DATA 获取要发送的资料并将其送 UART 的发送缓存器 TXR，将资料正在发送的 LED 指示灯点亮。同时将表示按键按下功能已经被执行的旗标位 F_KEY_DOWN 置 1，同时将表示按键松开功能已经被执行的旗标位 F_KEY_UP 清除为 0。
- P_KEY 为 1，按键被松开，通过判断 F_KEY_UP 是否为 1 判断按键松开功能是否已经被执行，是则中断返回，否则将保存按键松开持续时间的缓存器 M_KEYUP_CNT 加 1，同时将保存按键按下持续时间的缓存器 M_KEYDOWN_CNT 清除为 0，通过 M_KEYUP_CNT 与 C_KEYUP_CNT 的值比较判断按键是否延时 20ms，是则将表示按键松开功能已经被执行的旗标位 F_KEY_DOWN 置 1，同时将表示按键按下功能已经被执行的旗标位 F_KEY_UP 清除为 0。
- SBR_UART_SET 部分
 - 通过 TIDLE 的状态判断表示 UART 传输状态的 LED 是否点亮。
 - 通过外部 PA 口的状态，设置 UART 的工作模式。
- SBR_UART_SEND 部分
 - 通过 P_AUTOSEND 口的状态判断 UART 是否为自动发送模式，否则直接退出。
 - 通过判断 TXIF 和 TIDLE 的状态判断是否可以发送资料，否则直接退出。
 - 资料发送：读 USR，将错误旗标位清除，通过读 P_DATA 获取要发送的资料并将其送 UART 的发送缓存器 TXR，将资料正在发送的 LED 指示灯点亮。