应用指南

32-bit Cortex™-M0 MCU
NuMicro® Family

*怎样将信息从**UART**打印到**PC?***

应用指南

目录

1 简介

NUC1xx系列MCU提供3组通用异步收发器(UART)来与PC或其他设备进行通讯，UART0支持高速UART，UART1,2是普通UART，UART0,1有流控制功能。

1.1 与PC通讯特性

- UART控制器支持3通道，UART0，UART1和UART2
- UART0/UART1/UART2提供64/16/16字节FIFO作为接收和发射数据的缓冲
- UART0和UART1支持自动流控制功能（/CTS,/RTS）
- 每个通道拥有独立的可编程波特率产生器
- 完全可编程串行接口特性

  .5，6，7或8位字符
  .奇 / 偶校验位或无校验位产生及侦测
  .1，1&1/2，或2位停止位
  .波特率产生器
  .起始位错误检测

1.2 结构

UART时钟控制如下图所示：

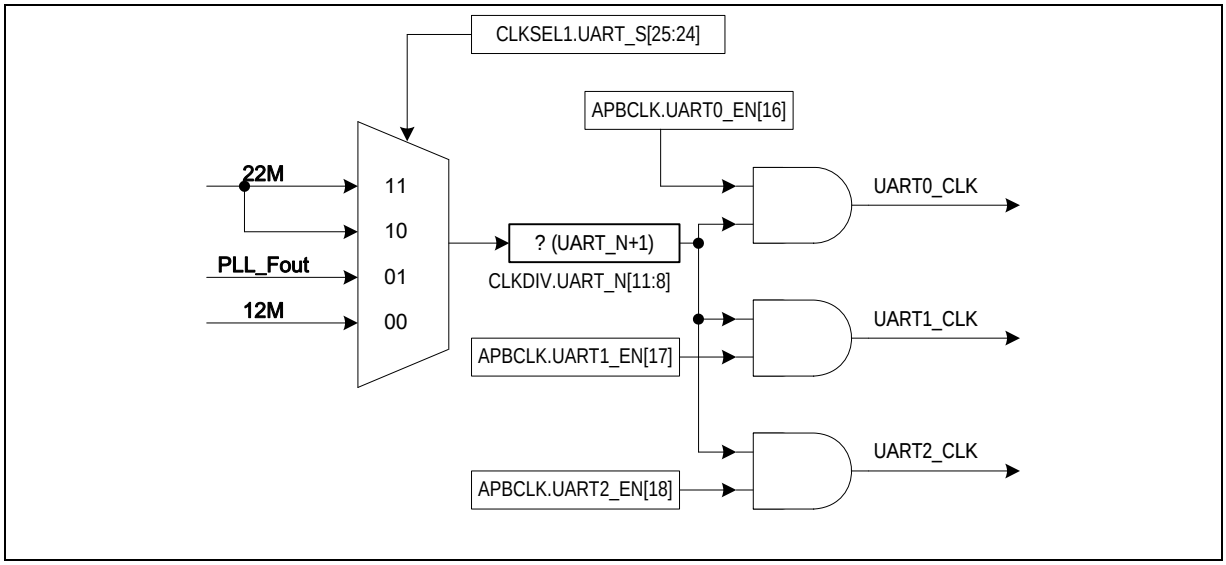


图1 UART时钟控制图

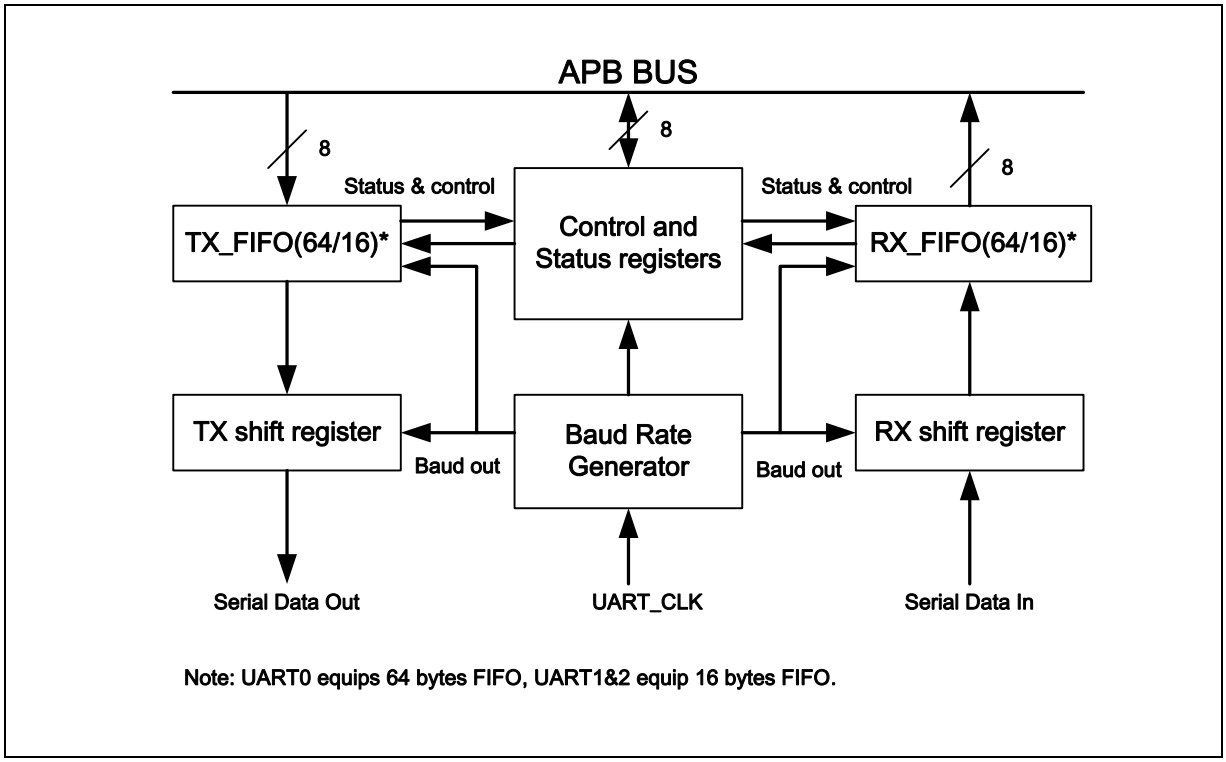


图2 UART框图

TX_FIFO

发送器拥有64/16字节的缓冲器，可以减少CPU的发送中断次数

RX_FIFO

接收器拥有64/16字节的缓冲器（每字节加3位错误检测位），可以减少CPU的接收中断次数

TX移位寄存器

将要发送的数据连续移出

RX移位寄存器

将接收的数据连续移入

调制解调器控制寄存器

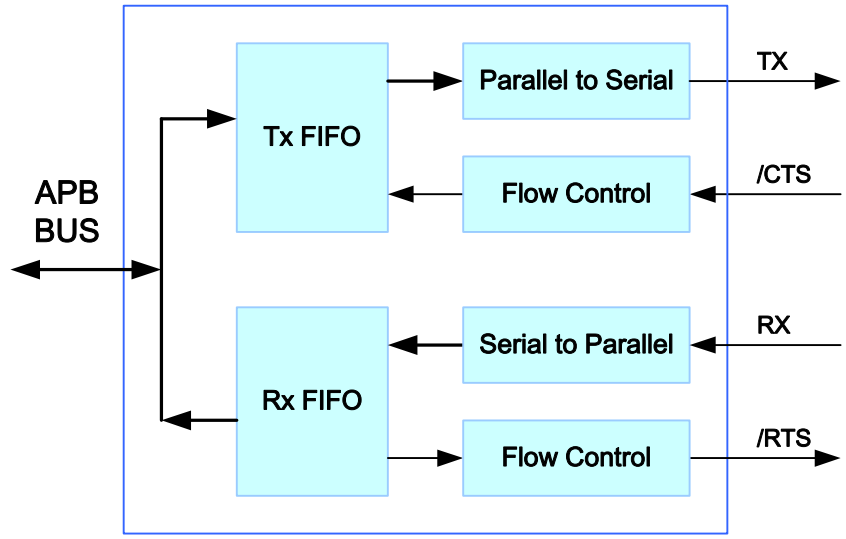
用来控制调制解调器或数据设备(或者终端设备模拟调制解调器)的接口

波特率产生器

将外部时钟通过除法器得到需要的波特率时钟

控制及状态寄存器

这是一组寄存器，包括FIFO控制寄存器（FCR），FIFO状态寄存器（FSR），线性控制寄存器（LCR）。时间溢出控制寄存器(TOR)标识了时间溢出中断的状态。这组寄存器也包括中断使能寄存器(IER)和中断状态寄存器(ISR),这用来开/关相应的中断以及判断中断源。共有6种类型的中断：发送器FIFO空中断(INT_THRE)，接收数据中断(INT_RDA)，线性状态中断（数据覆盖错误，奇偶校验错误，帧错误，暂停中断）(INT_RLS)，时间溢出中断（INT_TOUT）,调制解调器/唤醒状态中断(INT_MODEM)以及缓冲区错误中断(INT_BUF_ERR).下图描述了自动流量控制：



注意: 只有UART0和UART1支持此功能

图3 自动流量控制框图

2 UART到PC的编程

2.1 UART到PC编程流程

1. 重写UART的输出输入函数代替ANSI中的库函数功能
2. 设定寄存器 GPBMFP.UART0_RX 和 GPBMFP.UART0_TX 初始化 GPIO 的 UART 功能
3. 根据所要的时钟来设置寄存器 CLKSEL1.UART_S，CLKDIV.UART_N 以及 APBCLK.UART0_EN
4. 通过设置寄存器 FCR.RFITL，LCR.PBE，LCR.WLS 以及 LCR.NSB 来定义 UART 的数据格式
5. 根据波特率来设定 UA_BAUD.DIV_X_EN, UA_BAUD.DIV_X_ONE 以及 UA_BAUD.Divider_X 的值

2.2 示例程序

2.2.1 Smpl_UART2PC.c

```
#include <stdio.h>
#include "NUC1xx.h"
/*---------------------------------------------------------------------------
  MAIN function
  ---------------------------------------------------------------------------*/
int32_t main (void)
{

        /* Step 1. GPIO initial */
        SYS->GPBMFP.UART0_RX      =1;
        SYS->GPBMFP.UART0_TX      =1;

        /* Step 2. Enable and Select UART clock source*/
        UNLOCKREG();
        SYSCLK->PWRCON.XTL12M_EN = 1;
        LOCKREG();
        SYSCLK->APBCLK.UART0_EN = 1;      //Enable UART clock
        SYSCLK->CLKSEL1.UART_S = 0;       //Select 12Mhz for UART clock source
        SYSCLK->CLKDIV.UART_N = 0;        //UART clock source = 12Mhz;

        /* Step 3. Select Operation mode */
        UART0->FCR.TFR =1;                //Reset Tx FIFO
        UART0->FCR.RFR =1;                //Reset Rx FIFO
        UART0->FCR.RFITL = 0;/            /Set Rx Trigger Level -1byte FIFO
        UART0->LCR.PBE       = 0;         //Disable parity
        UART0->LCR.WLS       = 3;         //8 data bits
        UART0->LCR.NSB       = 0;         //Enable 1 Stop bit

        /* Step 4. Set BaudRate */
        UART0->BAUD.DIVX_EN = 1;
        UART0->BAUD.DIVX1   = 1;
        UART0->BAUD.DIV = 12000000 / 115200  -2;
```

```
        do
        {
                printf("\nUART Sample Demo. (Press 'ESC' to exit)\n");
        }while(GetChar()!=0x1B);
        printf("Exit\n");
}
```

2.2.2 retarget.c

```
#include <stdio.h>
#include "NUC1xx.h"

#if defined ( __CC_ARM   )
#if (__ARMCC_VERSION < 400000)
#else
/* Insist on keeping widthprec, to avoid X propagation by benign code in C-lib */
#pragma import _printf_widthprec
#endif
#endif

/*---------------------------------------------------------------------------------------------------------*/
/* Global variables
/*---------------------------------------------------------------------------------------------------------*/
struct __FILE { int handle; /* Add whatever you need here */ };
FILE __stdout;
FILE __stdin;

/*---------------------------------------------------------------------------------------------------------*/
/* Routine to write a char
/*---------------------------------------------------------------------------------------------------------*/
void SendChar(int ch)
{
            while(UART0->FSR.TX_FULL == 1);
            UART0->DATA = ch;
    if(ch == '\n')
    {
        while(UART0->FSR.TX_FULL == 1);
        UART0->DATA = '\r';
    }
}
/*---------------------------------------------------------------------------------------------------------*/
```

```
/* Routine to get a char                                                    */
/*--------------------------------------------------------------------------*/
char GetChar()
{
        while (1)
        {
                if(UART0->FSR.RX_EMPTY == 0 )
                {
                        return (UART0->DATA);
           }
        }
}
/*--------------------------------------------------------------------------*/
/* C library retargeting                                                    */
/*--------------------------------------------------------------------------*/
void _ttywrch(int ch)
{
  SendChar(ch);
  return;
}

int fputc(int ch, FILE *f)
{
  SendChar(ch);
  return 0;
}

int fgetc(FILE *f) {
  return (GetChar());
}

int ferror(FILE *f) {
  return EOF;
}
```

2.2.3 22.1184Mhz的波特率设定

System clock = 22.1184Mhz			
波特率	Mode0	Mode1	Mode2
921600	x	A=0, B=11	A=22
460800	A=1	A=1, B=15 A=2, B=11	A=46
230400	A=4	A=4, B=15 A=6, B=11	A=94
115200	A=10	A=10, B=15 A=14, B=11	A=190
57600	A=22	A=22, B=15 A=30, B=11	A=382
38400	A=34	A=62, B=8 A=46, B=11 A=34, B=15	A=574
19200	A=70	A=126, B=8 A=94, B=11 A=70, B=15	A=1150
9600	A=142	A=254, B=8 A=190, B=11 A=142, B=15	A=2302
4800	A=286	A=510, B=8 A=382, B=11 A=286, B=15	A=4606

3 修订历史

版本.	日期	描述
1.00	2010-3-1	1. 初次发布
1.01	2010-4-8	2. Remove register description