

本文讲述的是如何在 XN12L 系列 MCU 上实现串口波特率自动适应的通讯方法。主要的内容包括硬件设计和软件实现。文中涉及到的 XN12L 芯片的其它有关内容请参考用户手册。

## 波特率精度在串口通讯中的要求

串口通讯在嵌入式应用广泛存在，但通讯质量受多方因素的影响。发送方和接受方的波特率精度，现场环境干扰，都可能是造成通讯受阻的原因。在嵌入式应用中，通讯的波特率精度通常与系统运行的主频相关，但主频的精度又与晶振有直接关系。由于环境温度和成本原因，晶振频率通常都有误差，从而造成一方预先设置的通讯波特率不准，无法通讯或误码过高；另外信号干扰，可能使预先约定的高频通讯无法进行，然而大多数情况下，嵌入式系统不是很方便改变频率，它涉及太多的方面。在这种情况下，XN12L 通讯波特率自适应功能可以很好解决这个问题。

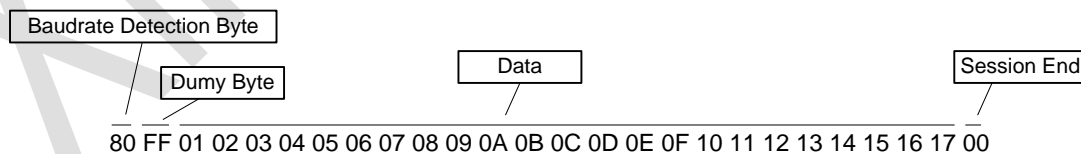
## XN12L MCU UART 的特点

XN12L MCU UART 具有简单实用等特点：

- 串口外设工作时钟基于系统主时钟，而不是 CPU 时钟，可以避免因 CPU 时钟变化引起的串口波特率重新计算设置。
- 串口波特率可以由一个 20 位的分频器取得。分频器值可用软件设定，也可以通过对 RX 线上检测 0x80 获得。
- 一个字节长度的 FIFO，支持中断、DMA。
- 支持 IrDA 信号转换。

## 利用波特率自动检测实现变频 ECHO 通讯

在该例程中，UART0 被设置位波特率自动检测模式。当接收到 0x80 后，UART0 自动检测出当前的通讯波特率，并用此波特率进行后续接受发送。接收到 0x00 后退出并重启下一次通讯对话。



注意，0x80 是必须的，占空字节 0xFF 也是必须的。会话结束字节 0x00 用户可根据程序自行设定。

下面是 main.c 代码：

# XN12Lxxx 波特率自动检测应用

//Xinnova Tech UART demo Main Program

```
#include "XN12Lxxx.h"
```

```
//Main function entry
```

```
//after bootloader, chip main clock 20M, system clock 10M
```

```
uint32_t start=0;
```

```
uint32_t delay=0;
```

```
void delay1(void)
```

```
{
```

```
uint32_t i=0;
```

```
while (i++ < 0xff);
```

```
}
```

```
int main(void)
```

```
{
```

```
uint32_t bt;
```

```
//disable watchdog
```

```
XN_WDT->MOD = 0;
```

```
//update system clock
```

```
SystemCoreClockUpdate ();
```

```
//disable UART0 IRQ during setup
```

```
NVIC_DisableIRQ(UART0_IRQn);
```

```
//Enable UART clock
```

```
XN_SYSCON->SYSAHBCLKCTRL |= (1<<12);//enable UART0 PCLK
```

```
XN_SYSCON->UART0CLKDIV = 0x1; //divided by 1
```

```
XN_UART0->CTRL =0x0B;
```

```
//set up UART0 IO pin
```

```
XN_IOCON->PIO0_1=0x0092; //Uart RX0 input
```

```
XN_IOCON->PIO0_2=0x0092; //Uart TX0 output
```

```
//clean interrupt
```

```
XN_UART0->INTCLEAR = 0x0F;
```

```
// Enable the UART Interrupt
```

```
NVIC_EnableIRQ(UART0_IRQn);
```

```
while (1)
```

```
{
```

```
start=0;
```

```
//reset and set the bit to enable auto detection function
```

```
XN_UART0->CTRL &= ~0x8000;
```

```
XN_UART0->CTRL |= 0x8000;
```

```
//wait for 0x80
```

```
while(start==0);
//receive data and wait for current session end
//while(start==1);
while((start==1)&&(delay++<0xfffff));
delay1();
}
}
/*****
** Function name:   UART0_IRQHandler
**
** Descriptions:   UART0 receive interrupt handler
**
** parameters:     None
** Returned value: None
**
*****/
void UART0_IRQHandler(void)
{
    uint32_t data;
    if (start==0)
    {
        if ((XN_UART0->STATE & 0x10) == 0x10)
        {
            start=1;
        }
    }else
    {
        if ((XN_UART0->INTSTATUS&0x02) == 0x02)    //Received data interrupt pending
        {
            data=XN_UART0->DATA;
            XN_UART0->DATA=data; //send received data back
            if (data==0x00)
                start=0; // end the current communication session
        }
    }
    //clean interrupt status
    XN_UART0->INTCLEAR = 0x0F;
    return;
}
```

# XN12Lxxx 波特率自动检测应用

## Xinnova XN12L 系列 MCU 概述

XN12L 系列是基于 ARM M0 内核的通用 MCU。该系列可以涵盖从低端到高端各种 MCU 应用，具有高性能，低成本，代码加密可靠等特点，是取代 8 位机 16 位理想的产品。与其它 MCU 相比，XN12L 系列指令精简，内含用于增强运算的 xDSP，主频更是可高达 100MHz，外设丰富实用，支持在线调试，在目前 MCU 市场上表现非凡。主要特点有：

- 高达 100MHz ARM Cortex M0 CPU
- 高达 88KB 用户 Flash 和 16KB SRAM
- xDSP 用于增强 MCU 运算功能
  - 32 位单周期除法器
  - CORDIC 运算器
  - CRC 校验
- 多种时钟系统供用户选择
  - 1%精度的内部晶振
  - 支持外部时钟和晶振
  - 内部 PLL
  - 支持实时时钟(RTC)
- 多达 3 个独立的 ADC 转换器更适合系统高速采样需求
  - 12 位，1MHz 采样率
  - 多达 12 路 ADC 通道
- 2 个模拟比较器
- 10 位 DAC, 1MHz 转换率
- 4 个增强型系统定时/计数器，支持正交编码信号
- 集成的片上温度传感器
- 支持各种通讯接口
  - 4 个带波特率自动检测和 IrDA 功能 UART
  - 1 个 SPI
  - 1 个 Quad SPI (支持 Flash 4 IOs 数据传输)
  - 1 个 TWS (I2C 兼容)
- 支持内存，外设间的 DMA 大容量数据传输
- 支持故障诊断恢复功能 (WDT/BOD)
- 支持睡眠，深度睡眠和掉电三种低功耗模式
- 数据和程序的高可靠和保密性能
  - 2 个 128 位密码的分区加密和保护技术，确保片内数据安全和防知识产权的克隆
  - 加密模式下的应用二次开发，更好知识产权回报
- 单电源供电 (3.3v)