



华为串口多路复用
V100R001

参考手册

文档版本 01

发布日期 2007-05-22

部件编码

华为技术有限公司为客户提供全方位的技术支持，用户可与就近的华为办事处联系，也可直接与公司总部联系。

华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编：518129

网址： <http://www.huawei.com>

客户服务电
话： 0755-28560000 8008302118

客户服务传
真： 0755-28560111

客户服务邮
箱： Support@huawei.com

版权所有 © 华为技术有限公司 2007。 保留一切权利。

未经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

修订记录

日期	修订版本	CR 号	修改章节	修改描述	作者
2006/08/03	1.00			初稿完成	张升 46705

1 简介.....	1-1
2 帧结构.....	2-1
2.1 基本模式的帧结构.....	2-3
2.2 高级模式的帧结构.....	2-3
3 应用举例.....	3-1
3.1 启动业务.....	3-1
3.2 DLC建立业务.....	3-2
3.2.1 建立控制通道.....	3-2
3.2.2 建立其他通道.....	3-3
3.3 数据业务.....	3-3
3.4 DLC释放业务.....	3-4
3.5 关闭业务.....	3-6
3.6 控制通道的复用.....	3-6
4 参考资料清单.....	4-1

华为串口多路复用参考手册

关键词：多路复用

摘 要： 本文描述了华为GTM900模块串口多路复用的工作原理及使用方法，指导用户的二次工作。

缩略语清单：

缩略语	英文全名	中文解释
ABM	Asynchronous Balanced Mode	异步平衡模式
ERM	Error-Recovery Mode	错误恢复模式
DLC	Data Link Connection	数据链路连接
FCS	Frame Check Sequence	帧校验序列
SABM	Set Asynchronous Balanced Mode	设置异步平衡模式
UA	Unnumbered Acknowledgement	无编号应答
DM	Disconnected Mode	连接断开模式
UIH	Unnumbered Information with header Check	带头校验的无编号信息
UI	Unnumbered Information	无编号信息
PSC	Power Saving Control	功率节省控制
MSC	Modem Status Command	Modem 状态命令

1 简介

串口多路复用（以下简称多路复用）是在一条物理串行接口上实现多个数据链路连接（DLC），使得可以同时在一个串行接口上存在多个会话，比如语音、FAX、数据、SMS、GPRS、USSD 等。帧结构类似 HDLC。

多路复用有三种操作模式：基本模式、带错误恢复功能的高级模式、不带错误恢复功能的高级模式（具体可以参见 GSM 07.10 协议），华为 GTM900 模块支持不带错误恢复功能的高级模式，与基本模式相比有如下特点：

- 可以在应用 XON/XOFF 流控的链接上使用
- 失去同步后恢复时间比较快

采用什么模式对于用户来说，影响不会很大，根据协议，基本模式与高级模式的处理过程非常类似，根据所提供的参考手册，用户很容易从一种模式转到另一种模式，比如从基本模式转到高级模式。

多路复用提供如下的业务接口：

- 启动业务
- DLC 建立业务
- 数据业务
- DLC 释放业务
- 关闭业务

上述给出的业务在后面将会给出详细的介绍和应用举例。

2 帧结构

- 标记：基本模式时为 0XF9，高级模式时为 0X7E。
- 地址：

1	2	3	4	5	6	7	8
EA	C/R	DLCI					

EA：用于地址扩展，现在始终为 1。

C/R：命令/响应

Command/response 位用法如下：

Command/response	Direction			C/R value
Command	Initiator	————→	Responder	1
	Responder	————→	Initiator	0
Response	Initiator	————→	Responder	0
	Responder	————→	Initiator	1

DLCI：DLC 标识，取值范围为 0~63。

- 控制：定义帧类型

帧类型	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8
SABM	1	1	1	1	P/F	1	0	0
UA	1	1	0	0	P/F	1	1	0
DM	1	1	1	1	P/F	0	0	0
DISC	1	1	0	0	P/F	0	1	0
UIH	1	1	1	1	P/F	1	1	1
UI	1	1	0	0	P/F	0	0	0

P/F: P/F 位是依据该帧是命令帧/响应帧来确定是 P 功能还是 F 功能。如果是命令帧，则 P/F 位作为 P 功能；如果是响应帧，则 P/F 位作为 F 功能。如果一个命令希望应答，命令帧的 P 功能设置为 1，响应帧（对该命令帧的应答）的 F 功能也应该设置为 1。对于命令发送端来说，发送一个希望应答的命令后，必须等到对端应答或者超时，才能发送下一个希望应答的命令。超时可以进行重发或者相应的异常处理。

SABM (Set Asynchronous Balanced Mode): SABM 命令帧用于建立一个 DLC，接收端收到并且认可该命令后，用 UA 帧进行应答。如果对端没有准备好或者不愿意建立该 DLC，则对端用 DM 帧进行应答，F 位设置为 1。如果 T1 时间内没有收到 UA 或者 DM 响应，发起者会重发 DISC，直到重发次数达到设定值。

UA (Unnumbered Acknowledgement): UA 响应帧用于接收端对收到并且认可的 SABM 帧或 DISC 帧的应答。

DM (Disconnected Mode): DM 响应帧用于在链接还没有建立的状态下，接收端对接收到的 DISC 命令帧的响应。在链接还没有建立的状态下，接收端对于接收到的命令（除 DISC 外）不响应。F 功能如果为 1 表示对接收的命令的响应。接收到非请求的 DM 响应帧时进行的处理，不考虑 F 位。

DISC (Disconnect): DISC 命令帧用于通知对端拆除链接，对端用 UA 响应帧应答。如果在 DLC0 发送 DISC 命令帧，则等效于退出 MUX 功能。

- 长度

BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8
EA	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7

EA 用于扩展，本文取 EA 为 1，表示长度域只有一个字节表示。

- 信息：信息域由若干字节组成。信息帧有 I 帧、UI 帧和 UIH 帧，GTM900 模块支持 UIH 帧。
- 校验：

校验域只包括 1 个字节，生成多项式为： $x^8 + x^2 + x + 1$ 。

对于 UIH 帧，FCS 的计算只包括地址和控制域。

对于命令/响应帧，FCS 的计算包括地址、控制和长度。（高级模式没有长度域）



注意

具体算法请参见 GSM 协议 07.10。



注意

关于 C/R 及 P/F 位，补充几点：

- F 功能如果为 1 表示对接收的命令的响应，F 功能为 0 表示主动报告状态。
- 传输数据信息（比如“ATD1861;”）时，在 PC—》GTM900 方向（见后面应用举例部分），C/R 位置为 1；在 GTM900—》PC 方向，C/R 位置为 0；两个方向 P 位都位 0。

2.1 基本模式的帧结构

基本模式的帧结构如下：

图2-1 基本模式的帧结构

标记	地址	控制	长度	信息	校验	标记
1 字节	1 字节	1 字节	1 或 2 字节	整数个字节	1 字节	1 字节

2.2 高级模式的帧结构

高级模式的帧结构如下：

表2-1 高级模式的帧结构

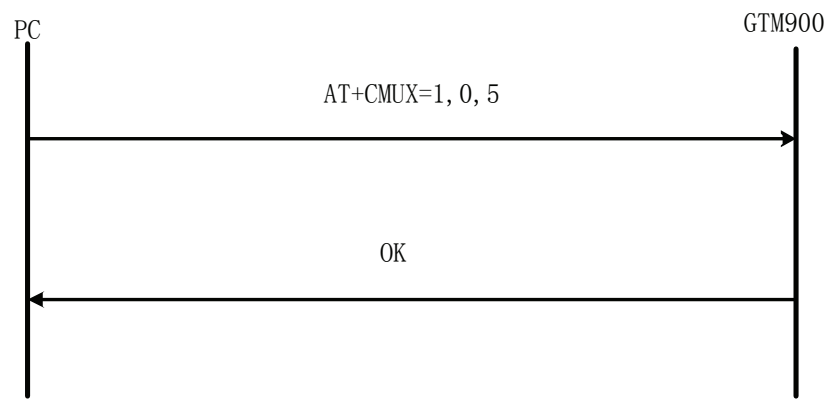
标记	地址	控制	信息	校验	标记
1 字节	1 字节	1 字节	整数个字节	1 字节	1 字节

 **注意**
没有长度域。

3 应用举例

下面举例说明前面提及的业务接口的使用方法。

3.1 启动业务



可以通过 AT+CMUX 命令来激活多路复用，该命令格式为：

AT+CMUX=<mode>[,<subset>[,<port_speed>[,<N1>[,<T1>[,<N2>[,<T2>[,<T3>[,<k>]]]]]]]]]

参数说明：

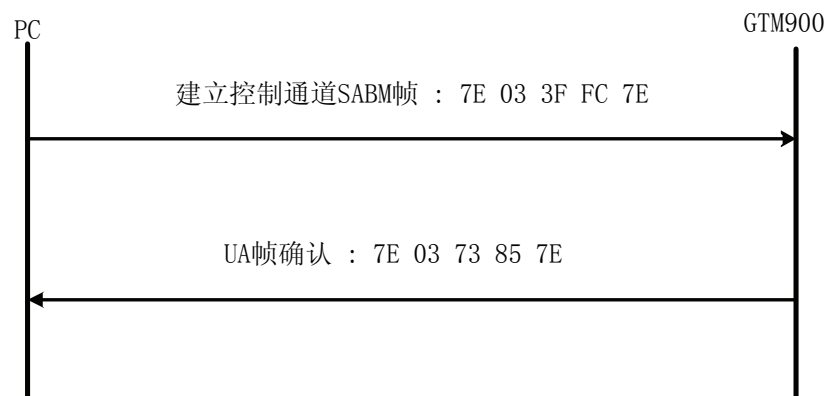
- mode: 指定多路复用的模式，GTM900 模块必须设为 1。
 - 0 Basic option
 - 1 Advanced option
 - subset: 指定帧类型，GTM900 模块设为 0。
 - 0 UIH frames used only
 - 1 UI frames used only
 - 2 I frames used only
- 缺省值：0

- port_speed: 指定传输速率
 - 1 9 600 bit/s
 - 2 19 200 bit/s
 - 3 38 400 bit/s
 - 4 57 600 bit/s
 - 5 115 200 bit/s
 - 6 230 400 bits/s
 - N1: 最大帧尺寸
 - 1- 32768
 - 缺省值: 基本模式为 31 (高级模式为 64)
 - T1: 确认时间, 单位为 10ms.
 - 1-255
 - 缺省值: 10 (即 100 ms)
 - N2: 最大重传次数
 - 0-100
 - 缺省值: 3
 - T2: 控制通道的响应时间, 单位为 10ms
 - 2-255
 - 缺省值: 30 (即 300 ms)
- 注意: T2 必须大于 T1.
- T3: 唤醒响应时间, 单位为 s
 - 1-255
 - 缺省值: 10
 - k: 串口尺寸, 用于带错误恢复的高级模式。
 - 1-7
 - 缺省值: 2

3.2 DLC 建立业务

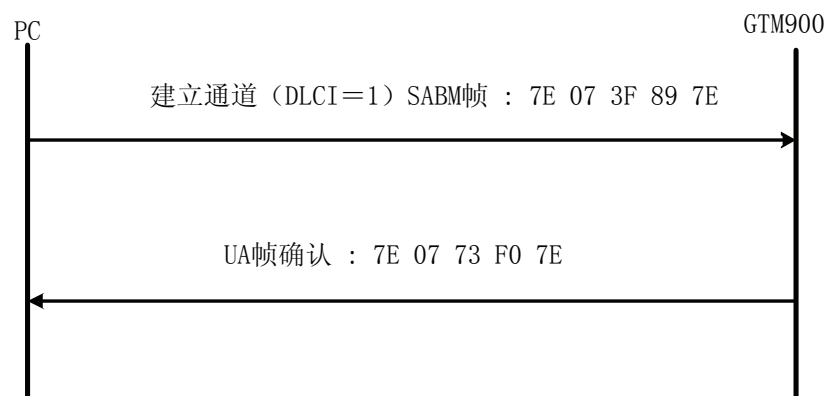
3.2.1 建立控制通道

启动多路复用后, 接着需要建立控制通道 (DLCI=0), 用来控制多路复用的参数。

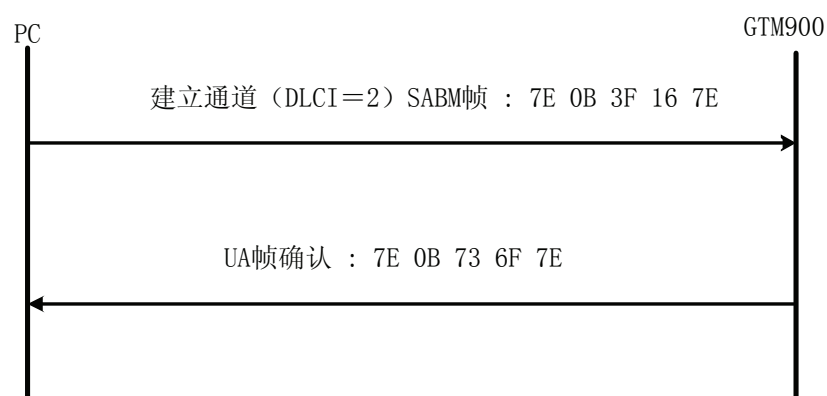


3.2.2 建立其他通道

建立 DLCI=1 的通道:



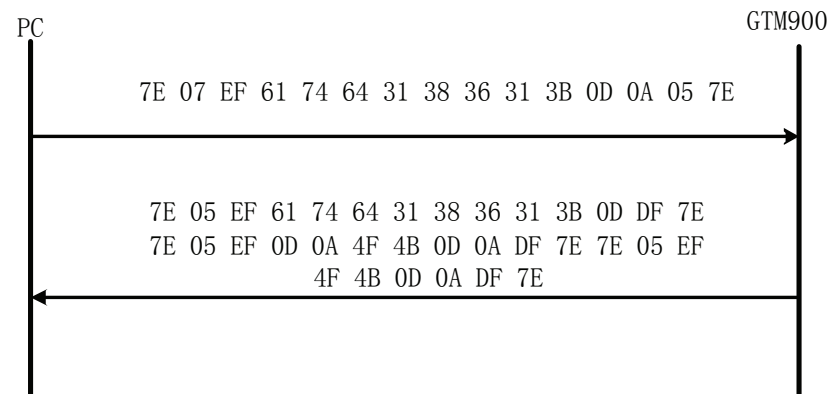
再建立 DLCI=2 的通道:



3.3 数据业务

逻辑通道建立后，即可用 UIH 进行数据传输。下面介绍数据的传输方法，以使用 DLCI=1 的通道传输数据为例，其他通道类似。

比如传输 AT 命令，直接将字符串 “atd1861; \r\n” 打包到 UIH 帧的信息域，如下图：



注意

FCS 计算只包括地址域和控制域。

传输数据信息时，在 PC—》GTM900 方向，C/R 位置为 1；在 GTM900—》PC 方向，C/R 位置为 0；两个方向 P 位都为 0。

PC—》GTM900：信息域的字符串 “atd1861; \r\n” 对应为：

61 74 64 31 38 36 31 3B 0D 0A

GTM900—》PC：

GTM900 给 PC 回的信息为：

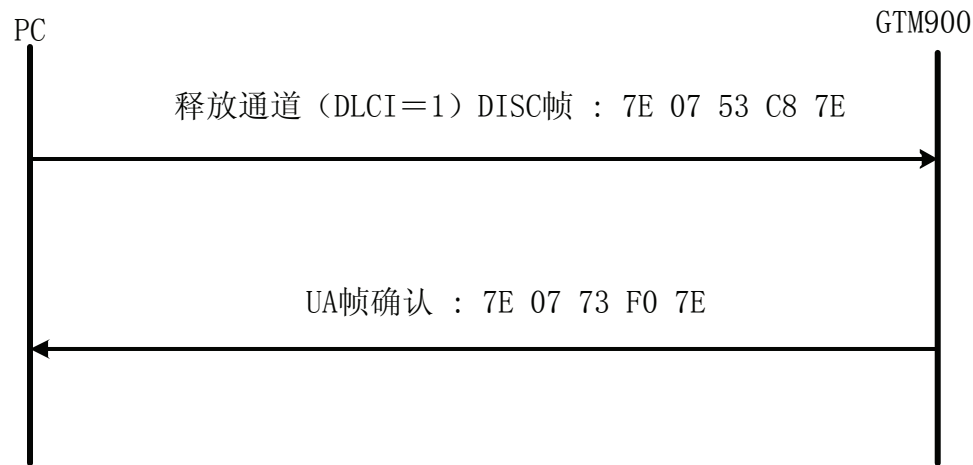
atd1861;

OK

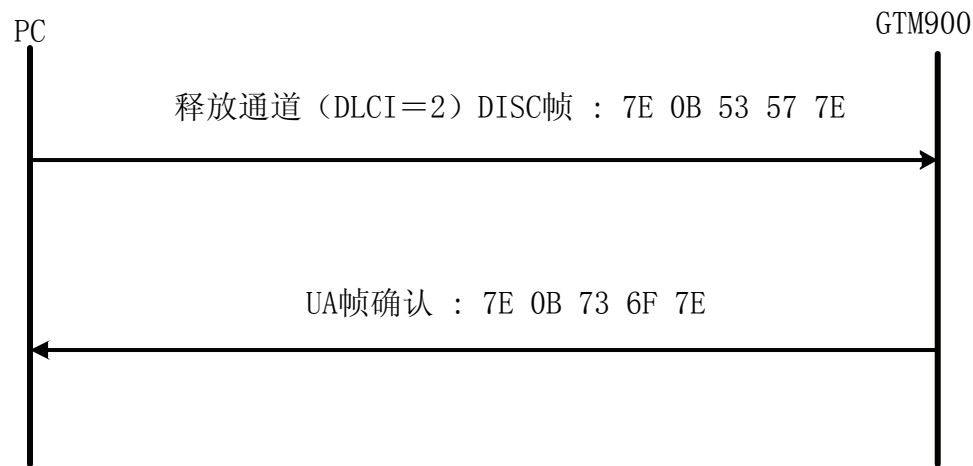
OK

3.4 DLC 释放业务

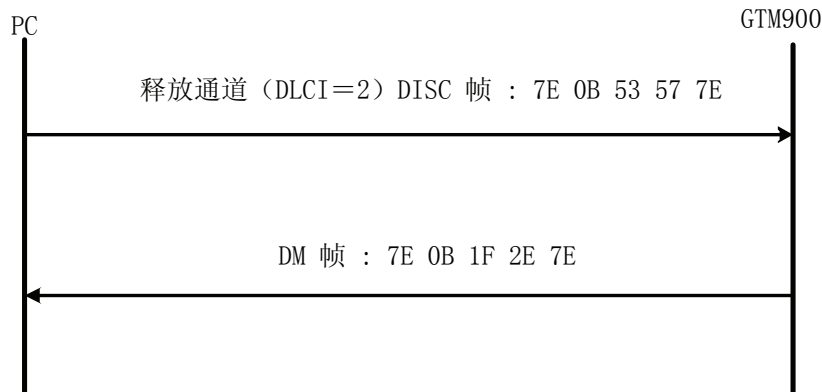
释放 DLCI=1 的通道：



释放 DLCI=2 的通道:



异常情况:



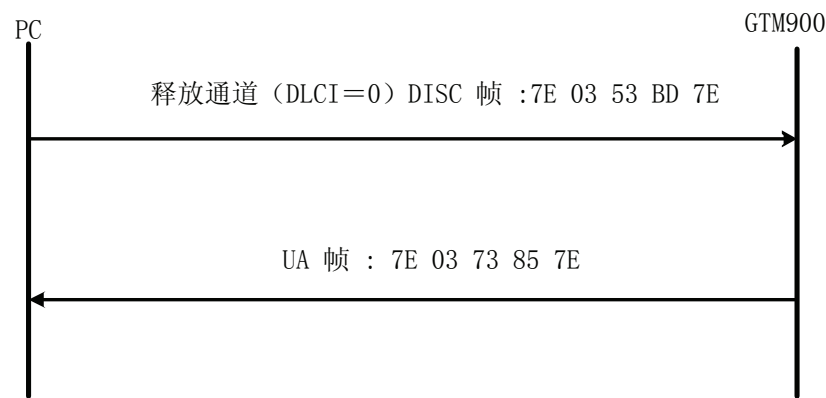


注意

模块回了 DM 帧，说明收到 DISC 帧的 GTM900 模块已经处在 disconnected 模式了。

3.5 关闭业务

释放 DLCI=0 的通道，等效于关闭多路复用业务，并返回到正常情况下的 AT 命令模式。



3.6 控制通道的复用

在控制通道（DLCI=0）上用 UIH 帧传输数据即是在进行控制通道的复用。根据 GSM 协议 07.10 中的控制通道的复用规范，消息的格式为：

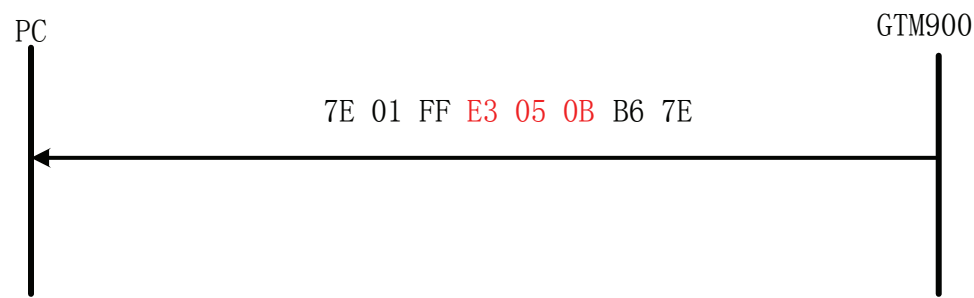
Type	Length	Value 1	Value2		Value n
------	--------	---------	--------	--	---------

可以传输如下类型的信息：

- PN（DLC parameter negotiation）：参数协商
- PSC（Power Saving Control）：功率节省控制
- CLD（Multiplexer close down）：关闭多路复用功能
- FCon (Flow Control On Command)： FCon 为发送允许命令
- FCoff（Flow Control Off Command）： FCoff 为发送禁止命令
- MSC（Modem Status Command）： Modem 状态命令

等等。

下面以 MSC 为例说明需要传输的信息是如何封装到帧格式里。具体含义请参见 GSM 协议 07.10。



4 参考资料清单

1. 华为 GTM900 无线模块 AT 命令手册
2. GSM 协议 07.07
3. GSM 协议 07.10