



中科微“在线 AGNSS”服务

针对中科微 GNSS 接收机的客户端实现方法



<div></div> <div>杭州中科微电子有限公司</div>	标题	中科微“在线 AGNSS”服务	
	子标题	针对中科微 GNSS 接收机的客户端实现方法	
	文档类型	应用手册	
	文档编号		
	文档状态	内部预览	
文档摘要			
<p>本文档详细介绍“在线 AGNSS”的使用方案，向客户介绍如何基于中科微的 GNSS 接收机使用中科微的免费“在线 AGNSS”服务。</p>			
日期	版本	作者	说明
2016.8.1	0.3	何文涛	初稿

目录

1 简介	4
2 访问 AGNSS 服务器	5
2.1 申请账户	5
2.2 连接服务器	5
2.3 评估工具	5
3 获取 AGNSS 数据	7
3.1 请求语句格式	7
3.1.1 位置和时间参数	8
3.2 响应数据格式	9
3.2.1 正常响应数据	9
3.2.2 错误响应数据	10
4 辅助数据格式	10
5 客户端实现方法	11
5.1 即时辅助的实现方法示例	11
5.2 代理辅助的实现方法示例	12
6 相关文档	14
7 相关术语	15
8 联系方式	17

1 简介

中科微的 AGNSS 服务器是基于商用的云服务器，收集全球的 GPS 和北斗电文信息，并且免费的发布这些电文信息给采用中科微 GNSS 接收机的终端设备。

中科微的第四代 GNSS 接收机都已经支持在线 AGNSS 服务。在卫星信号遮挡或者信号衰减严重的环境下，GNSS 接收机自主定位都很慢，甚至长时间不定位。利用 AGNSS 辅助信息，可以加速捕获卫星信息，并提高定位速度。

AGNSS 服务的整体框架如下图所示，包括下面几个部分：

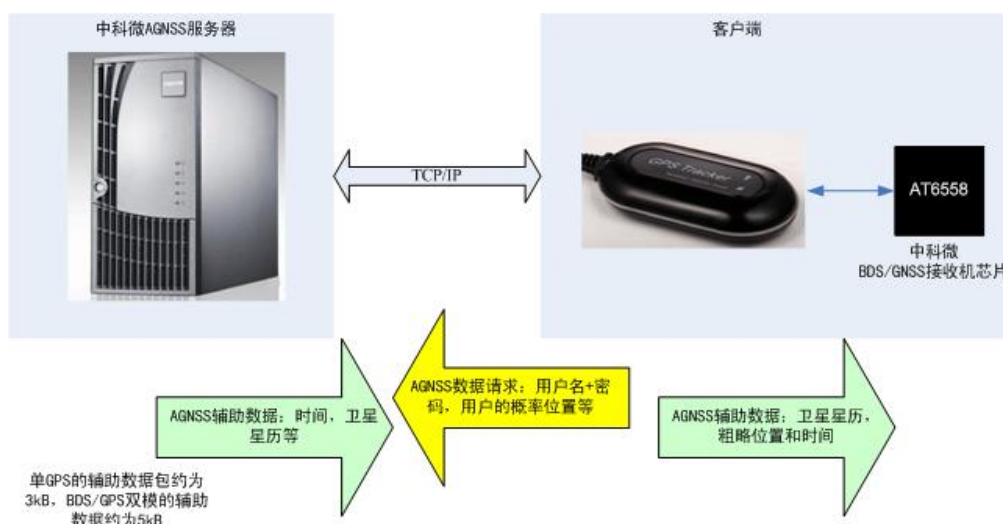
1) 中科微 AGNSS 服务器。

该服务器负责收集全球的 AGNSS 电文数据，并实时更新。接收到客户端的 AGNSS 请求后，构建 AGNSS 辅助数据信息包，并返回给客户端。

2) 客户端设备（集成了中科微 GNSS 接收机）

一个典型的客户端设备包括三个部分（通信模块，MCU 主控芯片以及 GNSS 接收机），MCU 主控芯片通过通信模块与服务器建立连接，并发送 AGNSS 请求，接收到服务器发送来的 AGNSS 辅助数据后，需要校验辅助数据的完整性（后面文档将会详细接收辅助数据包的格式）；MCU 主控芯片再将这些有效的 AGNSS 辅助数据发送给 GNSS 接收机芯片。

客户端和服务端之间采用 TCP/IP 通信协议，本文档详细介绍交互的数据格式和内容。



AGNSS 服务的整体框架

2 访问 AGNSS 服务器

2.1 申请账户

AGNSS 目前仅对得到授权的客户提供免费 AGNSS 服务。请联系销售获取 AGNSS 权限，提供下面的信息：

- 用户名（有效的邮箱名称）
- 密码（用户自己设置）

为了方便用户前期评估，提供一个免费试用帐号

- 用户名: freetrial
- 密码: 123456
- 限制: 每小时 1000 次请求

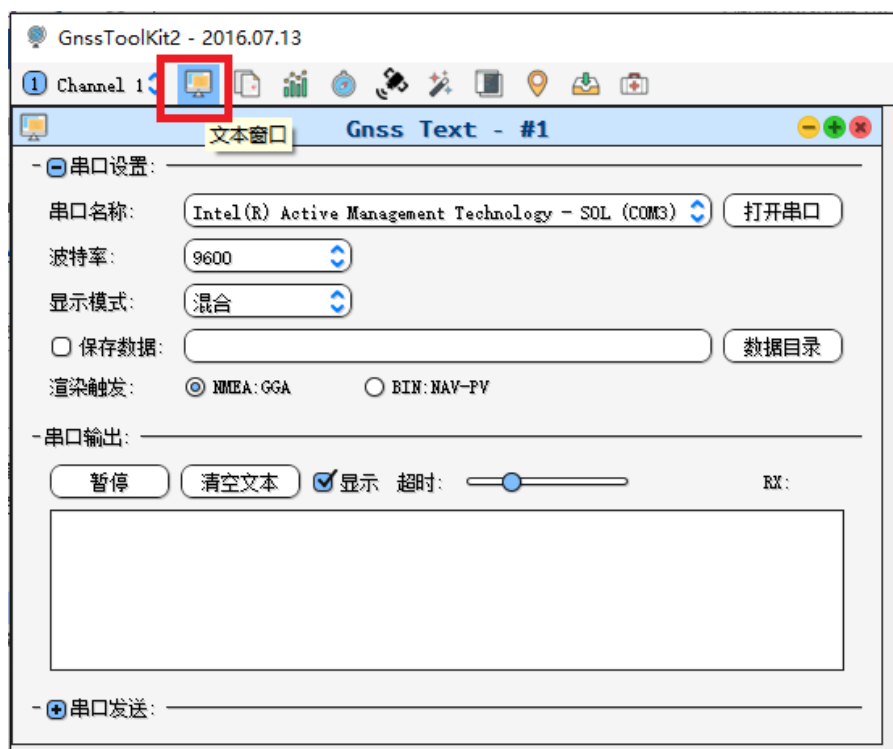
2.2 连接服务器

AGNSS 服务器和客户端之间采用 TCP/IP 协议连接，AGNSS 服务器的 IP 地址为 121.41.40.95（域名：www.gnss-aide.com），端口号为 2621。

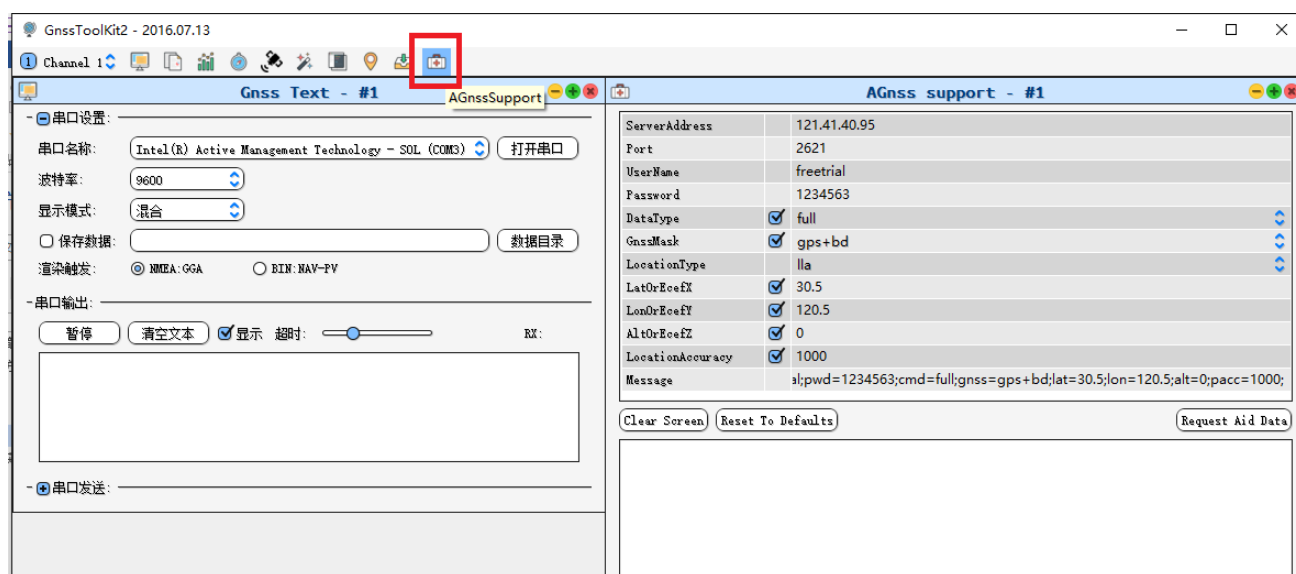
2.3 评估工具

中科微的 GNSS 可视化软件工具（GNSSTOOLKIT2）集成了 AGNSS 评估功能，利用该工具可以很快速的评估 AGNSS 功能。该软件工具可以联系销售免费获取。

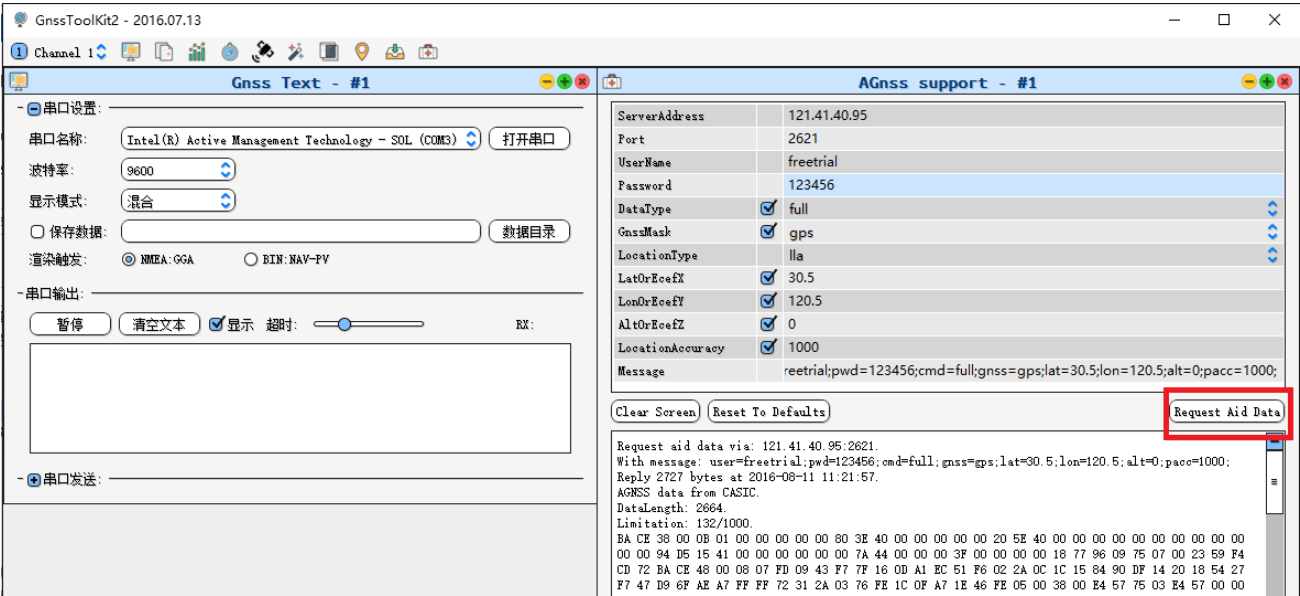
打开 GNSSTOOLKIT2 工具，设置串口。



设置好串口，并连接中科微的 GNSS 接收机。打开 AGNSS 服务评估工具。



设置好请求语句的参数后，点击“Request Aid Data”，就可以向 AGNSS 服务器发送请求，并显示服务返回的数据。



3 获取 AGNSS 数据

3.1 请求语句格式

客户端连接到中科微的 AGNSS 服务器后，就需要立即向服务器发送 AGNSS 请求，以获取 AGNSS 辅助数据。AGNSS 请求语句采用 ASCII 编码，格式如下：

```
key=value;key=value;key=value;...
```

请求语句必须下面的规则：

- 请求语句是多组 **key=value;** 的组合，后面的 “;” 不可少。
- 所有 key/value 区分大小写。

具体的 key 和 value 定义如下表：

关键字 (Key)	取值 (value)	可选性	备注
user	字符串	必需	用户名。强烈建议用户名为一个有效的邮箱地址，重要的 AGNSS 服务器维护信息将会发送到该邮箱。
pwd	字符串	必需	用户密码
gnss	字符串	可选	用加号或者逗号隔开的 GNSS 列表。有效的取值有： gps,bds,glo "gnss=gps;"表示请求 GPS 辅助信息； "gnss=gps+bds;"表示请求 GPS 和 BDS 辅助信息；
cmd	字符串	可选	full:全部信息，包括星历，估计的时间和位置

			eph:仅提供星历信息 aid:辅助时间、位置等信息 此项若不填，默认为 full
lat	数值	可选	用户位置纬度的估计值。纬度的单位：度。取值范围是-90~90度。两者位置辅助格式，经纬高格式和 ECEF 格式，二选一。有效的经纬高位置辅助格式是"lat=30;lon=120.3;alt=100;"三个字段都必须完整。
lon	数值	可选	用户位置经度的估计值。经度的单位：度。取值范围是-180~180度。
alt	数值	可选	用户位置高度的估计值。单位:米。
x	数值	可选	用户位置（ECEF 坐标系下的 X,Y,Z）的估计值。单位:米。有效的 ECEF 位置辅助格式是"x=30000;y=1111120.3;z=3345100;"三个字段都必须完整。
y	数值	可选	用户位置（ECEF 坐标系下的 X,Y,Z）的估计值。单位:米。
z	数值	可选	用户位置（ECEF 坐标系下的 X,Y,Z）的估计值。单位:米。
pacc	数值	可选	用户位置的准确度。单位为米。

注意事项：

1) user 和 pwd 两项是必需项，否则请求无效。

2) 客户端可以在请求语句提供接收机的粗略位置，可以采用两种格式：

经纬高位置格式（"lat=30;lon=120.3;alt=100;"），或者

ECEF 坐标系下的 XYZ 格式（x=30000;y=1111120.3;z=3345100;）

AGNSS 请求语句的示例：

```
user=freetrial;pwd=123456;cmd=full;lat=60.0;lon=55.0;alt=0;
```

3.1.1 位置和时间参数

客户端在请求语句中把接收机的粗略位置发送给服务器，主要有两个目的：

1) 服务器根据当前接收机的位置（位置误差必须保证 100km 以内），来预测所有卫星的可见性，只把当前客户端所处位置的天空视野的可见卫星的星历返回给客户端。这有助于减小 AGNSS 数据量。

2) 服务器把请求语句的粗略位置打包到 AGNSS 辅助数据包中，返回给 GNSS 接收机。利用该粗略位置，接收机可以加速捕获，提供捕获灵敏度。

服务器接收到客户端的请求语句后，把当前的时间也一起打包到 AGNSS 辅助数据包中，返回给 GNSS 接收机。利用辅助的位置和时间，结合辅助星历信息，GNSS 接收机可以采用

热启动方式，实现快速定位。

注意：客户端提供给服务器的粗略位置必须保证误差小于 100km，位置误差越小，定位速度越快。如果无法提供可靠的粗略位置，就采用 `cmd=eph` 模式，AGNSS 请求语句中忽略位置字段。比如：

```
user=freetrial;pwd=123456;cmd=eph;
```

3.2 响应数据格式

服务器接收到客户端的请求语句后，返回 AGNSS 辅助数据包，并断开连接。AGNSS 辅助数据包分为两部分：

- 1) 数据头，采用 ASCII 编码；
- 2) 数据体，二进制数据格式

3.2.1 正常响应数据

接收到正确有效的请求语句，服务器发送给客户端的一条典型的响应信息如下：

```
AGNSS data from CASIC.\n
```

```
DataLength: 2582.\n
```

```
Limitation: 230/1000.\n
```

```
2582 bytes of binary data
```

数据头的第一行：是服务器的欢迎信息，固定不变。以 '.' 和 '\n' 结尾。

数据头的第二行：告知客户端，发送数据体的大小（单位：字节）以 '.' 和 '\n' 结尾。

数据头的第三行：表示账户使用情况（比如：230/1000，该账户限制每小时使用 1000 次，已经使用了 230 次）。也是以 '.' 和 '\n' 结尾。

紧接着数据头，就是数据体，数据体就是 AGNSS 辅助信息。客户端必须原样把数据体发送给 GNSS 接收机。注意：在 `cmd=full` 或者 `cmd=aid` 模式下，数据体必须立即发送给接收机，因为数据体中包含了 AID-INI 语句，其中的时间信息表示客户端向服务器发送请求语句的时间。如果数据体延迟发送给接收机，将会导致性能损失。

注意：由于卫星星座的变化，返回的数据体的长度不是固定的。对于单 GPS，建议接收

缓存设置为 4kB。对于 GPS+BDS 双模辅助，建议缓存设置为 8kB。

3.2.2 错误响应数据

如果账户名称或者密码错误，将会返回异常数据。

账户名错误时，AGNSS 服务器返回的信息如下：

```
AGNSS data from CASIC.\n
```

```
DataLength: 20.\n
```

```
Limitation: .\n
```

```
Invalid user or pwd.\n
```

账户名正确，但是密码错误时，AGNSS 服务器返回的信息如下：

```
AGNSS data from CASIC.\n
```

```
DataLength: 20.\n
```

```
Limitation: 360/1000.\n
```

```
Invalid user or pwd.\n
```

注意：第三行的红色数字不是固定的，与账户名称和使用情况有关。

4 辅助数据格式

AGNSS 辅助数据采用二进制格式。具体格式参考《CASIC 多模卫星导航接收机协议规范》。

辅助数据主要包括下面的信息：

辅助数据	消息 ID	说明
MSG-BDSUTC	0x08 0x00	BDS 的 UTC 参数
MSG-BDSION	0x08 0x01	BDS 的电离层修正参数
MSG-BDSEPH	0x08 0x02	BDS 的星历参数，每颗卫星一条语句
MSG-GPSUTC	0x08 0x05	GPS 的 UTC 参数
MSG-GPSION	0x08 0x06	GPS 的电离层修正参数
MSG-GPSEPH	0x08 0x07	GPS 的星历参数，每颗卫星一条语句

MSG-GLNEPH	0x08 0x08	GLONASS 的星历参数，每颗卫星一条语句
AID-INI	0x0B 0x01	辅助位置和时间

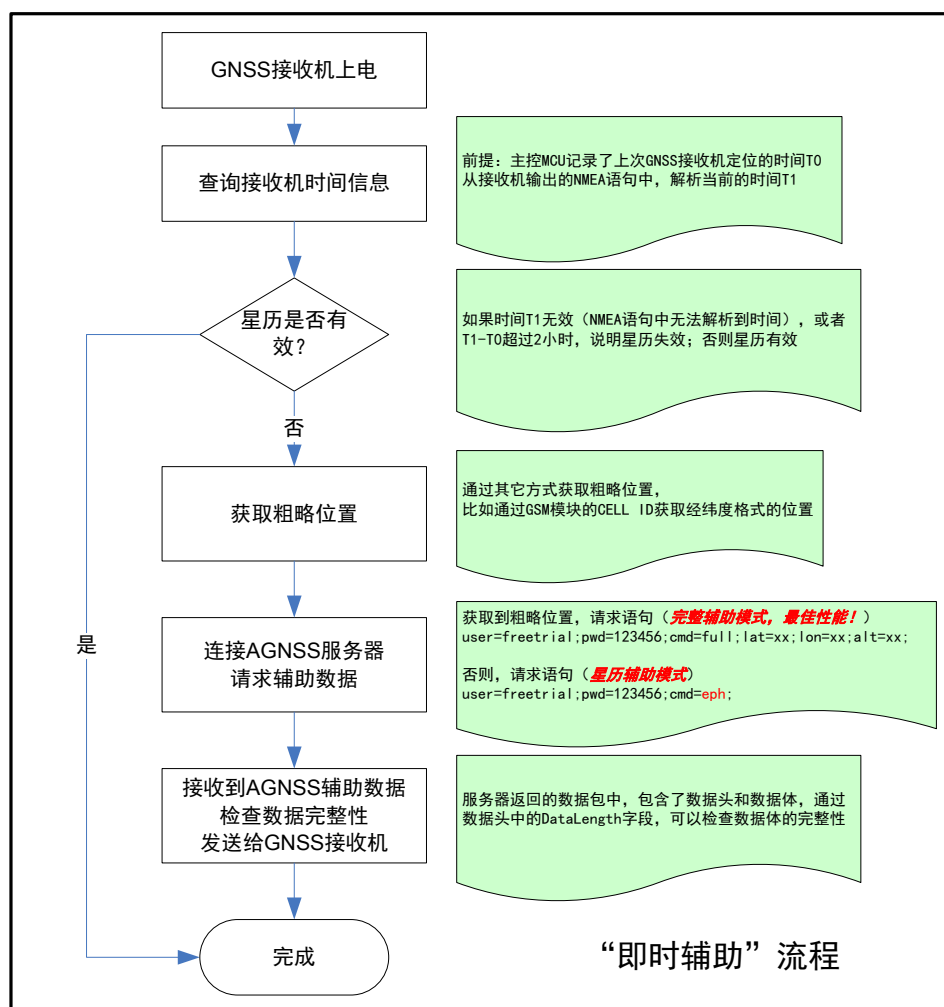
5 客户端实现方法

本文档给出两种典型的实现方法：即时辅助方案和代理辅助方案。

5.1 即时辅助的实现方法示例

即时辅助：MCU 主控芯片从 AGNSS 服务器获取辅助数据后，立即发送给 GNSS 接收机。

建议给 GNSS 接收机的备份电源单独供电，这样即使接收机主电源掉电，接收机内部的 RTC 正常工作，同时备份 SRAM 中仍保存了上次的定位和星历等信息。



即时辅助的实现方法，中科微提供了公开的源代码可供参考。请联系销售获取。

5.2 代理辅助的实现方法示例

代理辅助：MCU 主控芯片定时从 AGNSS 服务器获取辅助数据，并保存到 MCU 的存储器里，每次 GNSS 接收机上电，把辅助数据发送给 GNSS 接收机。

大致有三种情况会用到这种实现方法：

1) 低功耗客户端应用。GNSS 接收机的备份电源没有单独供电，但是 GNSS 接收机又需要频繁的开关（比如降低功耗的目的）。解决方法：MCU 主控芯片定时从 AGNSS 服务器请求数据（比如每隔 1 小时，或者判断 MCU 内部存储的星历过期）；GNSS 接收机每次上电，都把辅助数据（需要重构 AID-INI 语句）发给接收机。

2) 通信延迟大的应用。如果通信延迟较大，每次从 AGNSS 服务器获取数据都需要较长的时间，这样就会影响 GNSS 接收机的定位速度。

3) 代理服务器的应用。如果客户有很多终端设备，建议架设代理服务器，代理服务器定时从中科微的 AGNSS 服务器中获取星历数据，客户的终端设备再从代理服务器获取辅助数据。这样可以避免大量终端设备同时访问中科微的 AGNSS 服务器而造成的网络拥堵问题。

下面结合一个具体的应用案例，给出一个实现流程示例。

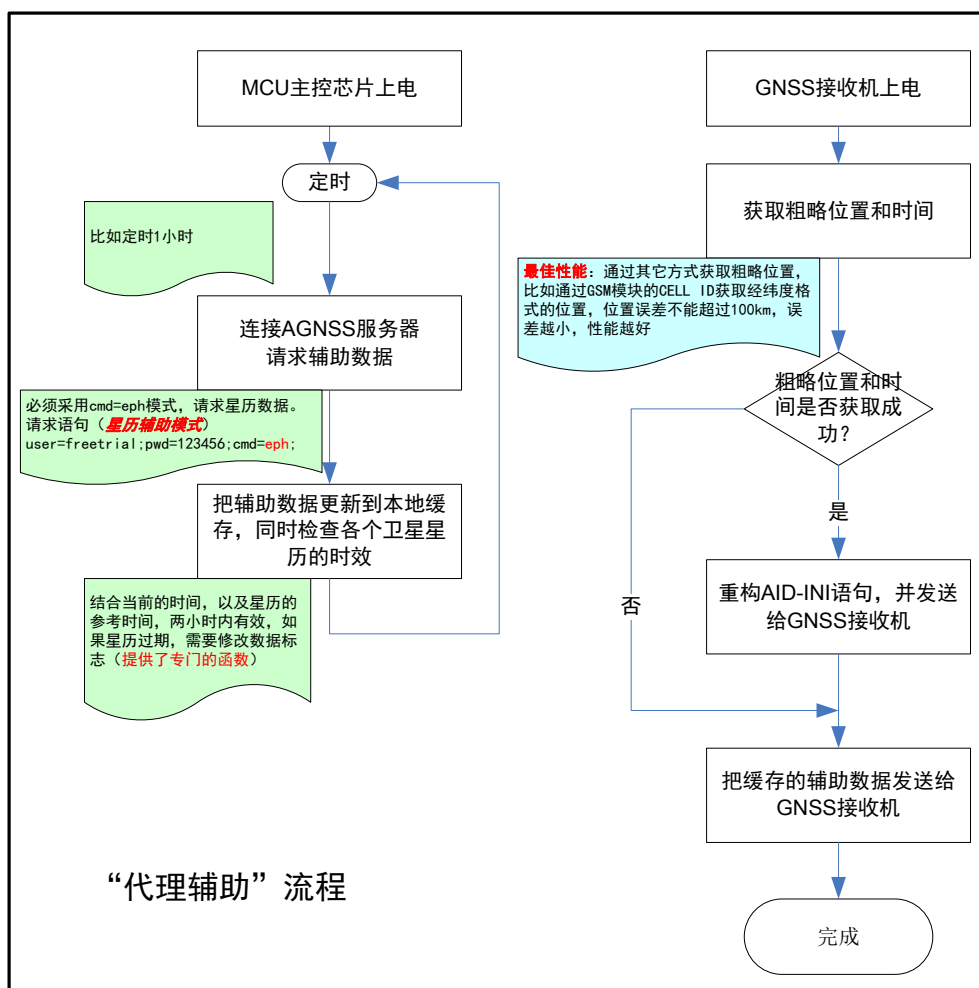
应用案例：具有 GNSS 定位功能的学生卡，为了省电，GNSS 接收机每隔 5 分钟开机一次，GNSS 接收机定位后关机。

案例分析：学生卡中，卫星信号遮挡严重，且天线接收信号较弱；如果不用 AGNSS，定位速度很慢，甚至长时间不定位。另外，学生卡融合了多种定位方式，比如 GSM 定位或者 WiFi 定位，在没有 GNSS 信号的环境中，采用 GSM 或者 WiFi 定位。

可以采用代理辅助的 AGNSS 实现方法。具体流程如下（包括两个独立的线程）：

线程 1：MCU 主控芯片定时（比如 1 小时）向 AGNSS 服务器请求辅助数据（采用 EPH 请求模式），并把数据缓存到本地存储器里（注意避免缓存溢出）。

线程 2：每次 GNSS 接收机上电，重构 AID-INIT 语句（前提是能够通过其它方式获取粗略位置和时间）发送给 GNSS 接收机，再把缓存的星历数据发送给 GNSS 接收机（为了可靠性，发送前检查星历数据的有效性）。



代理辅助的实现方法，中科微提供了公开的源代码可供参考。请联系销售获取。

6 相关文档

[1] CASIC 多模卫星导航接收机协议规范 V3.5

7 相关术语

术语名称	说明
GNSS	是北斗、GPS、GLONASS 等卫星导航系统的统称
AGNSS	辅助 GNSS，是 ABDS,AGPS 等统称，利用 AGNSS 辅助数据可以提高接收机的定位速度
GNSS 接收机	指的是中科微的 GNSS 芯片或者模块产品
星历	英文单词：Ephemeris，简称 EPH，是卫星向全球广播的电文参数，用来计算卫星的位置速度等信息，有效期 2 小时
AGNSS 服务器	中科微的 AGNSS 服务器，实时提供最新的 AGNSS 数据，包括全球的 GPS 星历信息
客户端	在本文档中，指的是集成了通信模块，主控芯片和 GNSS 接收机芯片或者模块的终端设备
即时辅助	MCU 主控芯片从 AGNSS 服务器获取辅助数据后，立即发送给 GNSS 接收机
代理辅助	MCU 主控芯片定时从 AGNSS 服务器获取辅助数据，并保存到 MCU 的存储器里，每次 GNSS 接收机上电，把辅助数据发送给 GNSS 接收机
粗略位置	<p>客户端通过其它方式（比如通信模块）得到的位置，误差小于 100km，但是对提高 GNSS 接收机的性能有很大的帮助。</p> <p>完整的 AGNSS 功能需要三个信息：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 粗略位置（误差小于 100km）2) 时间（误差半分钟内）3) 星历（有效期 2 小时） <p>中科微的 AGNSS 服务器可以提供时间和星历数据，不能直接提供粗略位置信息。</p>

8 联系方式

杭州中科微电子有限公司

杭州市滨江区江南大道 3850 号创新大厦 10 楼

有关于 AGNSS 的问题，请联系销售，或者技术支持人员。

联系方式：software@casic.ac.cn