带IAP功能的启动程序

NuMicro® 32 位系列微控制器范例代码介绍

文件信息

代码简述	演示当启动程序的大小超过 LDROM 的空间时，如何使用内存布局和使能启动程序的 IAP 功能，管理内存分配。
BSP 版本	M031 Series BSP CMSIS v3.01.000
开发平台	NuMaker-M032LD V1.0

The information described in this document is the exclusive intellectual property of Nuvoton Technology Corporation and shall not be reproduced without permission from Nuvoton.

Nuvoton is providing this document only for reference purposes of NuMicro microcontroller based system design. Nuvoton assumes no responsibility for errors or omissions.

All data and specifications are subject to change without notice.

For additional information or questions, please contact: Nuvoton Technology Corporation.

www.nuvoton.com

1 功能介绍

1.1 简介

此范例程序演示当启动程序的大小超过LDROM的空间时，如何使用内存布局和使能启动程序的IAP功能，管理内存分配。

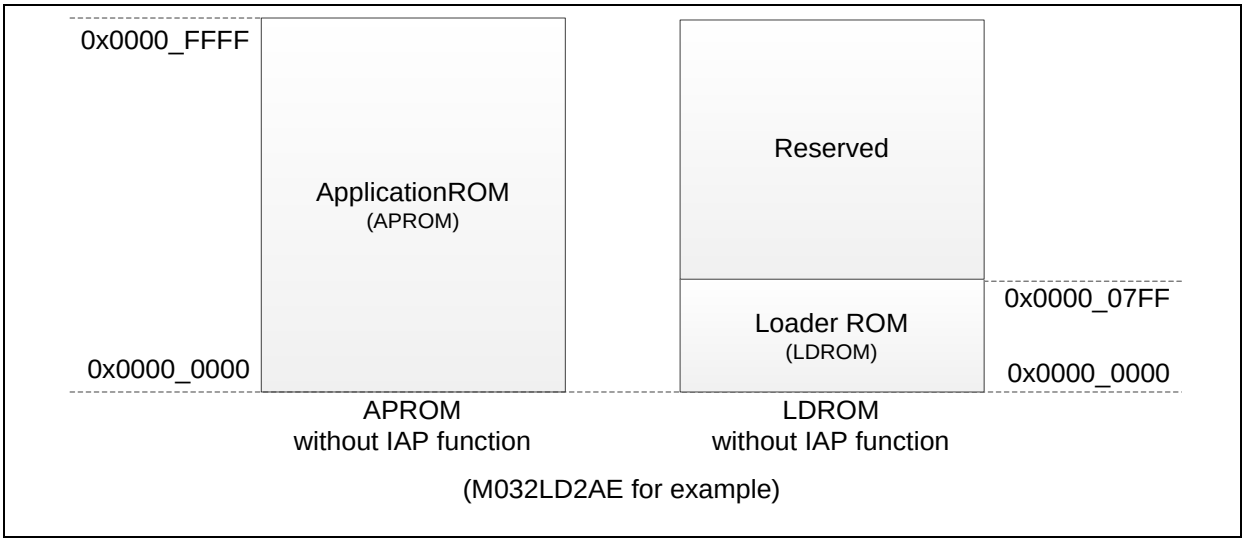
用户可以使用启动程序，经由许多常见的通讯界面，如UART、USB等，更新目前APROM的应用程序。使用者也可以增加额外的处理，如校验码认证、对更新档案加密/解密，完善更新程序。 这些额外的处理会增加启动程序的大小，并且可能超过LDROM的空间。如果启动程序的大小超过LDROM的空间，用户可以使用内存布局和使能启动程序的IAP功能，管理内存分配到APROM以及LDROM。

此范例程序提供NuMaker-M032LD使用USB接口的启动程序，并且分配到LDROM以及APROM的最后4 KB位置。

1.2 原理

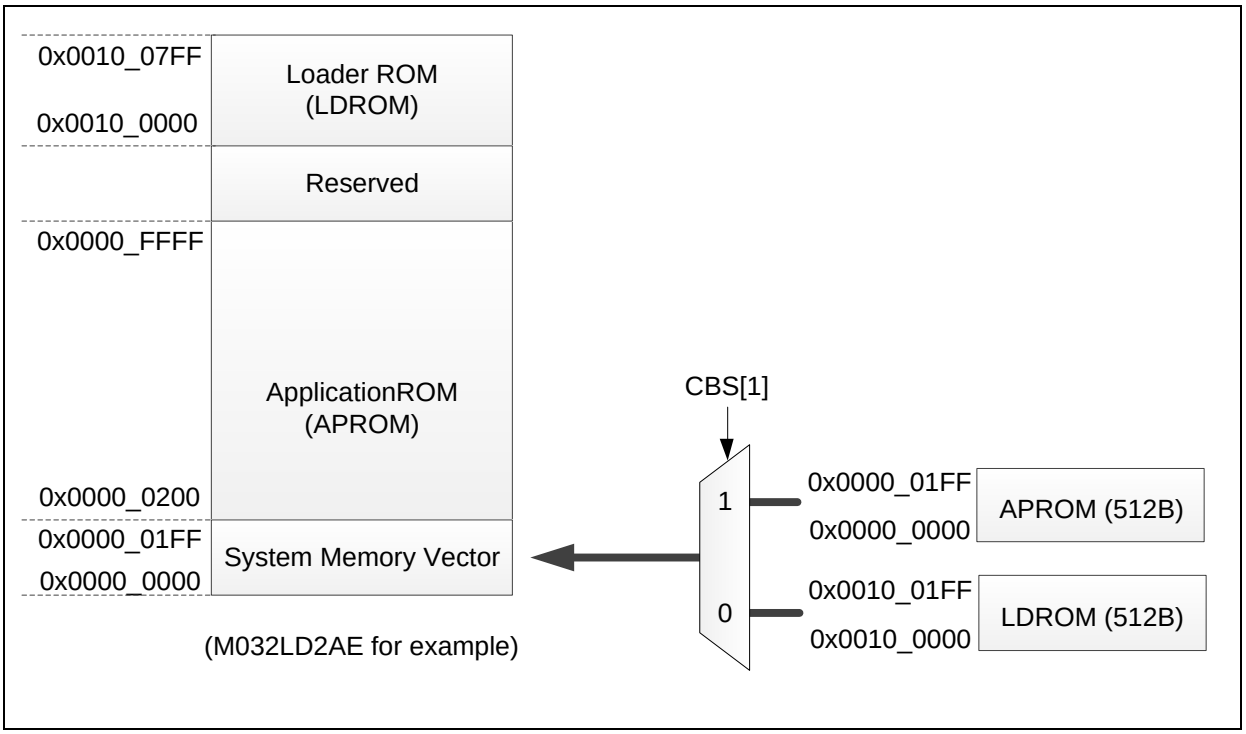
根据芯片启动选择CBS (Config0[7:6])，将闪存映像到系统内存，提供CPU抓取指令或是数据。CBS[0]决定是否使能IAP功能，而CBS[1]决定引导块域。

如果CBS[0] = 0，则禁能IAP功能，且根据CBS[1]的设定，FMC只映射LDROM或APROM到系统内存。禁能IAP功能的系统内存，如下所示：



当禁能IAP功能时，CPU无法抓取不同区域的指令。如果启动选择是LDROM，CPU不能抓取在APROM的指令。

如果CBS[0] = 1，则使能IAP功能，FMC会同时映像LDROM和APROM到系统内存。根据CBS[1]的设定，LDROM或APROM的向量表会被映射到系统内存的第一页。使能IAP功能的系统内存，如下所示：



当始能IAP功能时，CPU可以抓取不同区域的指令。如果启动程序的大小超过LDROM的空间，用户可以始能IAP功能，并且分配部分启动程序到APROM。

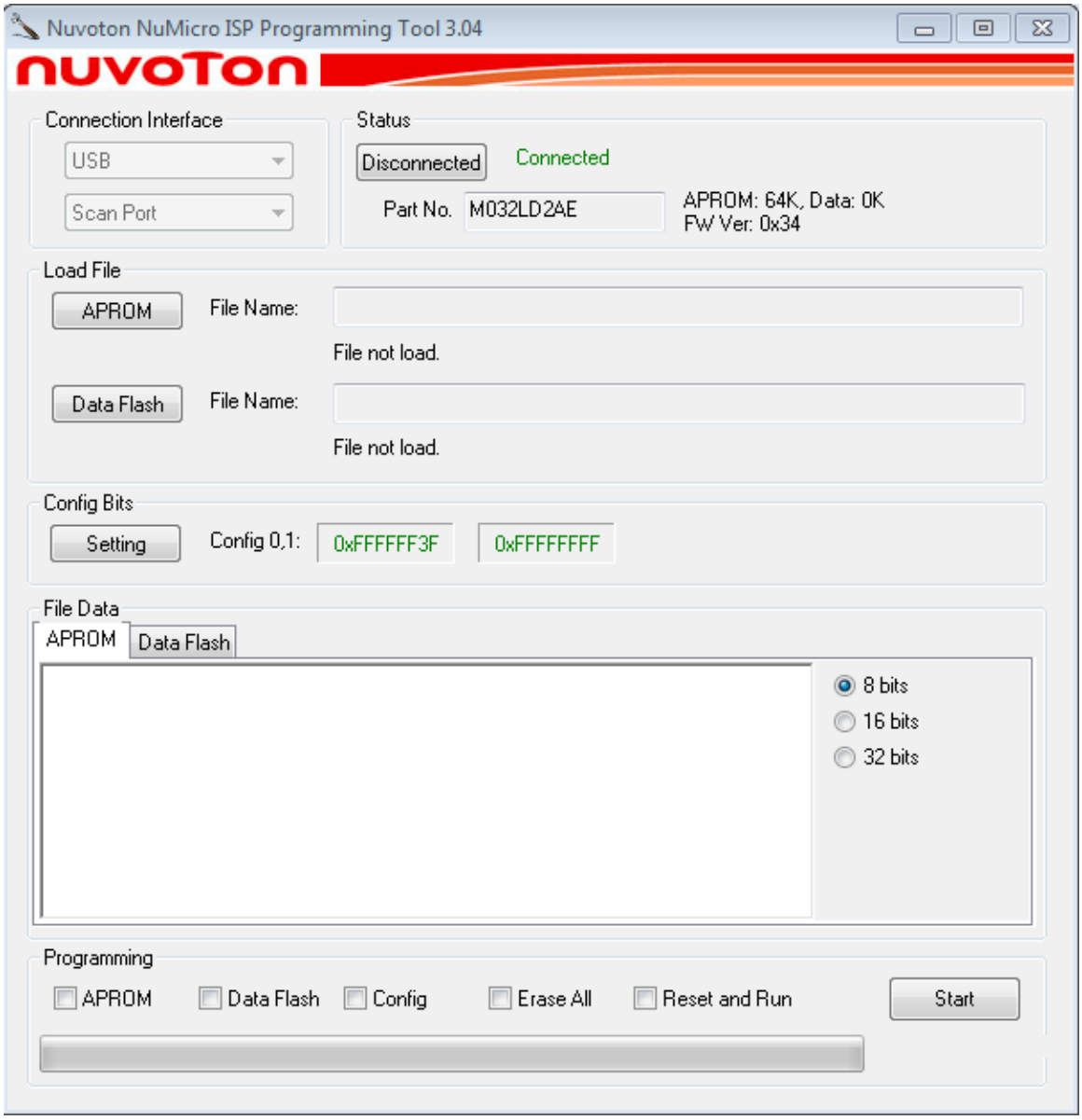
在Keil RVMDK，使用者可以在“Options for Target”的设定页面，决定链接器的设定。在”Linker”卷标勾选”Use Memory Layout from Target Dialog”项目后，链接器会根据”Target”标签中的”Read/Only Memory Areas”配置，产生分散加载描述文件。用户可以一个区域在LDROM，而另一个区域在APROM，让链接器以此管理内存分配。如果启动程序的大小超过LDROM的空间，链接器会使用上述配置，配置到APROM。由于始能IAP功能，启动程序可以执行在APROM的指令。

1.3 执行结果

此范例程序演示当启动程序的大小超过LDROM的空间时，如何使用内存布局和使能启动程序的IAP功能，管理内存分配。使用者可以使用附加的ISP编程工具”NuvoISP_v3_04.exe”，测试更新程序。要进入更新程序，使用使需要在上电前，将PB.12 (NuMaker-M032LD的脚位44) 接到VSS。然后使用者可以使用USB线，连接PC和NuMaker-M032LD的连接器J2。在ISP编程工具上选择连接接口为USB，然后点击”Connect”按键。连接成功后，用户可以如常执行更新程

序。由于APROM的最后4 KB位置被启动程序使用，更新档案需要小于60 KB大小。

结果如下所示：



2 代码介绍

定义函式指针给重置处理程序。从启动程序跳转到 APROM 的应用程序时，会使用此函式指标。宣告函式__set_SP，设定应用程序的堆栈指针的起始位置。

```
/*---------------------------------------------------------------------------*/
/* Define                                                                    */
/*---------------------------------------------------------------------------*/
typedef void (FUNC_PTR)(void);

/*---------------------------------------------------------------------------*/
/* Functions                                                                 */
/*---------------------------------------------------------------------------*/
#ifdef __ARMCC_VERSION
__asm __set_SP(uint32_t _sp)
{
    MSR MSP, r0
    BX lr
}
#endif
```

确认更新条件，DetectPin 是否为低电平。

```
while (DetectPin == 0)
{
    if (bUsbDataReady == TRUE)
    {
        ParseCmd((uint8_t *)usb_rcvbuf, EP3_MAX_PKT_SIZE);
        EP2_Handler();
        bUsbDataReady = FALSE;
    }
}
```

当跳转到 APROM 执行应用程序时：

1. 切换系统内存的向量表位置到 APROM
2. 将函式指针，指向在 FMC_APROM_BASE + 4 位置的重置处理程序
3. 将堆栈指针的起始位置，设定在 FMC_APROM_BASE 位置的值

```
_APROM:
    /* Change vector page address to APROM */
```

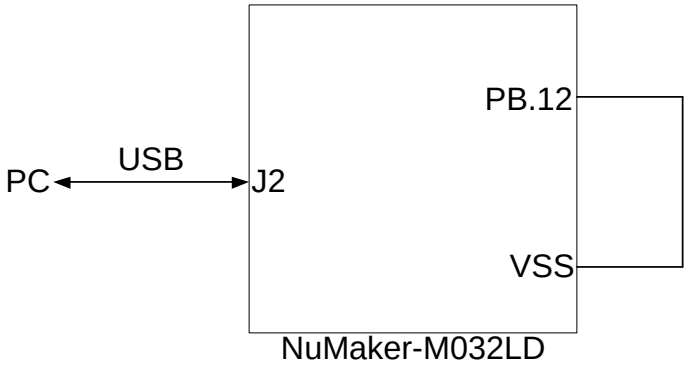
```
    FMC_SetVectorPageAddr(FMC_APROM_BASE);
    /* Point to the reset handler address which application uses */
    func = (FUNC_PTR *)*(uint32_t *)(FMC_APROM_BASE + 4);
    /* Set stack pointer base address to the one which application uses */
    __set_SP(*(uint32_t *)FMC_APROM_BASE);
    func();

    /* Trap the CPU */
    while (1);
```

3 软件与硬件环境

- 软件环境
  - BSP 版本
    - M031 Series BSP CMSIS v3.01.000
  - IDE 版本
    - Keil uVersion 5.26
- 硬件环境
  - 电路组件
    - NuMaker-M032LD V1.0
  - 示意图

此范例程使用PB.12当作更新侦测脚位。要执行更新程序时，使用需要将PB.12 (NuMaker-M032LD的脚位44) 接到VSS。然后使用USB线，连接PC和NuMaker-M032LD的连接器J2。



4 目录信息

- EC_M031_Bootloader_w_IAP_V1.00
  - Library — Sample code header and source files
    - CMSIS — Cortex® Microcontroller Software Interface Standard (CMSIS) by Arm® Corp.
    - Device — CMSIS compliant device header file
    - StdDriver — All peripheral driver header and source files
  - SampleCode
    - ExampleCode — Source file of example code
    - ISP Programming Tool — ISP Programming Tool to test update process

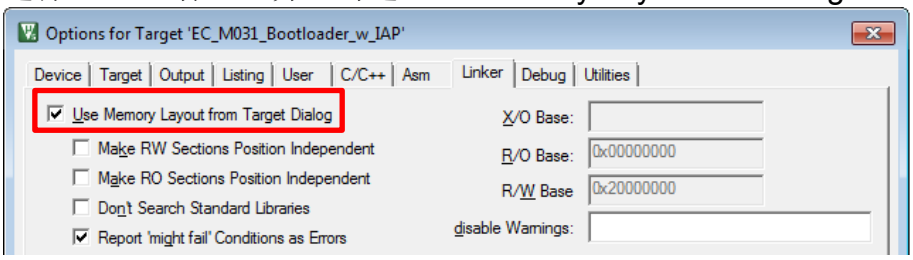
5 如何执行范例程序

1. 根据目录信息章节进入 ExampleCode 路径中的 KEIL 文件夹，双击 EC_M031_Bootloader_w_IAP_V1.00.uvproj。

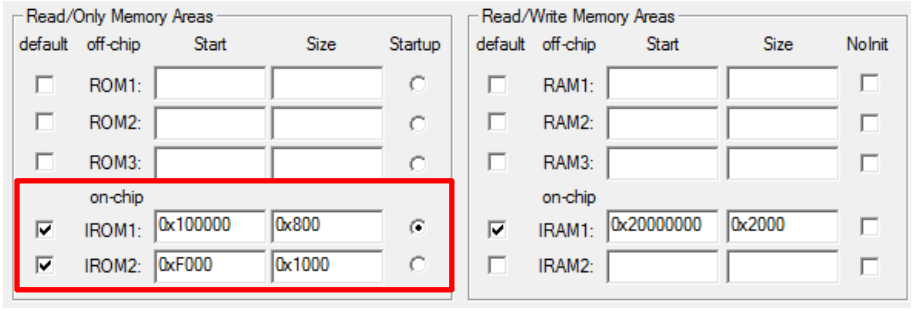
2. 使用内存布局和使能启动程序的 IAP 功能

   a. 同时按下 Alt + F7 键，开启“Options for Target”设定页面

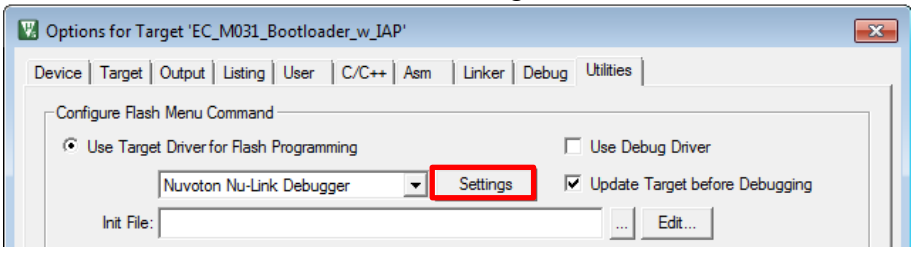
   b. 选择“Linker”标签，并且勾选”Use Memory Layout from Target Dialog”项目



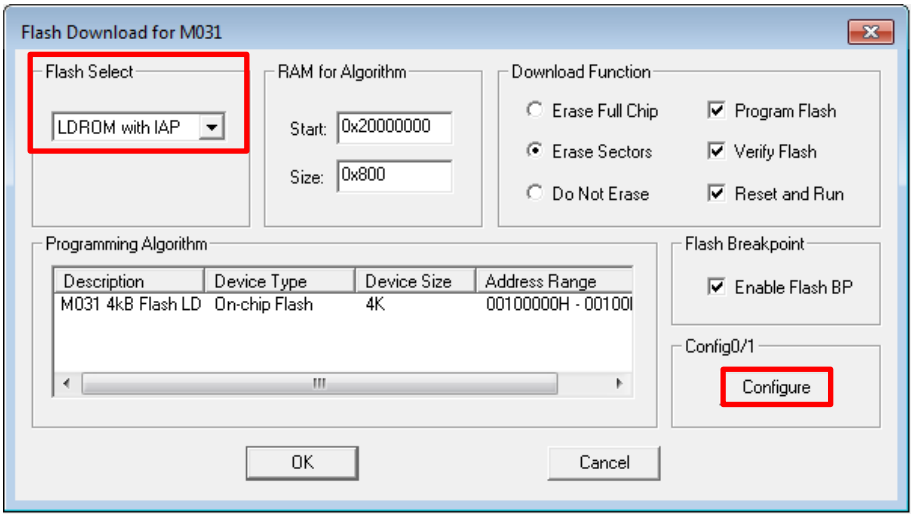
   c. 选择”Target”标签，并且设定在” Read/Only Memory Areas”的 on-chip IROM1 和 IROM2 选择“Utilities”标签，并且点击“Settings”



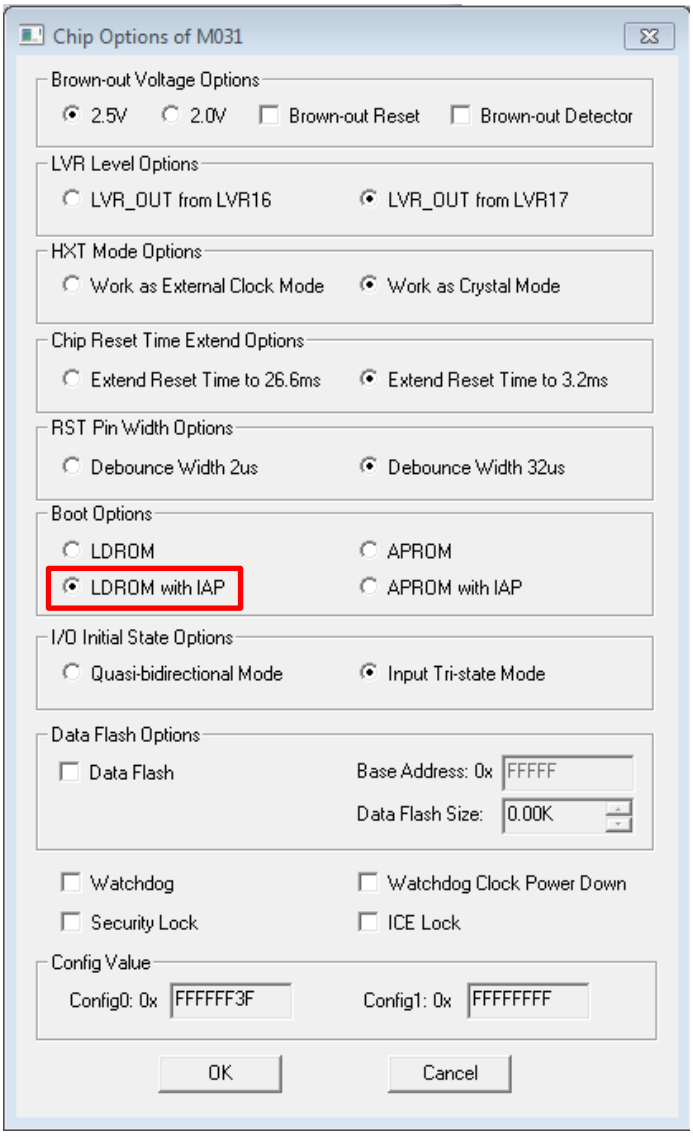
   d. 选择“Utilities”标签，并且点击“Settings”



e. 切换”Flash Select”成”LDROM with IAP”，并且点击“Configure”



f. 勾选“APROM with IAP”使能 IAP 功能，然后点击”OK”使设定生效。



3. 下载代码到 NuMaker-M032LD

   a. 编译

   b. 下载至内存

4. 将 PB.12 连接到 VSS

5. 使用 USB 线，连接 PC 和 NuMaker-M032LD 的连接器 J2

6. 执行 ISP 编程工具”NuvoISP_v3_04.exe”，并且测试更新程序

6 修订纪录

Date	Revision	Description
Oct 10, 2019	1.00	1. 初始发布.

Important Notice

Nuvoton Products are neither intended nor warranted for usage in systems or equipment, any malfunction or failure of which may cause loss of human life, bodily injury or severe property damage. Such applications are deemed, "Insecure Usage".

Insecure usage includes, but is not limited to: equipment for surgical implementation, atomic energy control instruments, airplane or spaceship instruments, the control or operation of dynamic, brake or safety systems designed for vehicular use, traffic signal instruments, all types of safety devices, and other applications intended to support or sustain life.

All Insecure Usage shall be made at customer's risk, and in the event that third parties lay claims to Nuvoton as a result of customer's Insecure Usage, customer shall indemnify the damages and liabilities thus incurred by Nuvoton.

Please note that all data and specifications are subject to change without notice.
All the trademarks of products and companies mentioned in this datasheet belong to their respective owners.