Application Report

C2000™ 唯一器件编号

Salvatore Pezzino, Joe Prushing, David Foley

摘要

本文档介绍了在制造期间存储在每个器件中的 32 位值。其中介绍了将此值用作唯一器件标识符的方法，以及与使用此值生成加密密钥相关的限制。

内容

表格清单

商标

1 引言

很多 C2000™ 器件包含唯一的器件编号，应用可以使用该编号来增强安全解决方案。该唯一器件编号有多种用途。下面这些示例说明了唯一器件编号的用途。

- 防止使用定期读回和比较进行代码克隆
- 对程序或数据进行加密或解密的初始化矢量（IV）
- 身份验证的 IV
- 通信（广播）中的器件识别
- 数据完整性算法的种子，例如，循环冗余校验（CRC）

随着 C2000 技术和器件的进步，唯一器件编号的实现也在不断演变。有两类器件，它们被区分为 A 类和 B 类以供以下讨论。

A 类器件：

- F280x
- F2802x
- F2803x
- F2805x
- F2806x
- F2823x 和 F2833x

B 类器件：

- F2807x
- F2837x
- F28004x
- F2838x
- F28002x

2 A 类器件

对于 A 类器件，器件编号是伪唯一的。“伪”一词旨在明确传达 TI 不保证此值对于每个器件都是唯一的，但它通常应该是唯一的。

提供的 32 位值可被视为两个 16 位字。为获得随时间推移的最佳唯一性，应使用所有 32 位。如果只需要 16 位，TI 建议将最低有效字（LSW）和最高有效字（MSW）通过异或（XOR）方法放在一起。如果无法做到这一点，则应使用 LSW，因为单纯 MSW 可能无法包含足够的材料可变性来满足所需的要求。如需更多信息，请参见节 2.1 和节 2.1.1。

2.1 限制

必须传达一些限制，才能正确评估此值是否适合客户应用中的预期目的。

2.1.1 可变性

32 位值不是随机生成的伪数，而是基于简单的序列化算法。几乎同时制造的器件可能具有相同或相似的 MSW，但通常应具有唯一的 LSW。在典型情况下，LSW 可能会在数百个或数千个器件内重复。通过同时使用 MSW 和 LSW，器件编号重复的可能性大大降低。

2.1.2 静态位

32 位值中的某些位通常具有固定值零。静态位会减少 32 位数字的可能值。MSW 中有 1 个静态位，LSW 中有 4 个静态位。

2.1.3 长期可靠性

不保证 32 位值在器件的整个生命周期内在所有工作条件下都保持一致。如果使用该值，则应将其复制到片上非易失性位置，例如用户一次性可编程（OTP）存储器或闪存。

2.1.4 未经过测试

出厂测试期间，不会基于 32 位值拒绝器件。结果是多个器件可能被编程为具有共同值，特别是所有位均为零或一，或一些其他非标准值。

3 B 类器件

B 类器件与 A 类器件具有不同的特性。B 类器件在 OTP 中提供用于器件识别的 UID_REGS 寄存器。UID_REGS 寄存器包含一个 256 位值，该值由伪随机和顺序值组成。该值可用作用于代码加密的种子。前 192 位是伪随机值，接下来的 32 位是顺序值，最后 32 位是前 224 位的 Fetcher 校验和值。

32 位顺序值是 UID_UNIQUE 器件识别寄存器，对于特定器件系列（例如 F2807x、F2837x 等）的所有器件都是唯一的。因此，256 位的值也是唯一的。

3.1 限制和可变性

必须传达一些限制，才能正确评估此值是否适合客户应用中的预期目的。

不保证 192 位伪随机值具有特定程度的熵。因此，应仔细考虑将伪随机值用作加密密钥，以防止应用必须防范的威胁级别。在密码学中用作 IV 是可以接受的，前提是 IV 无需使用熵。

32 位 UID_UNIQUE 值不是随机生成的伪数，而是基于简单的序列化算法。尽管 UID_UNIQUE 值对于特定器件系列中的某个单元是唯一的，但在某些情况下，跨器件系列的两个单元将使用同一 UID_UNIQUE 编号。如果需要整个器件系列保持唯一，UID_UNIQUE 值应与器件数据表中列出的 PARTIDH 值交叉参考。

4 器件表

表 4-1 列出了可从中读取多个器件系列的 MSW 和 LSW 的存储器映射地址。

表 4-1. C2000 器件上的唯一 ID 位置

器件系列	MSW 位置	LSW 位置
F24x 和 F240x	不适用	不适用
F280x	0x000809	0x000808
F2802x	0x000901	0x000900
F2803x	0x000901	0x000900
F2805x	0x3D7FDB	0x3D7FDA
F2806x	0x000901	0x000900
F2823x 和 F2833x	0x000901	0x000900
F2807x(1)	0x0703CD	0x0703CC
F2837x(1)	0x0703CD	0x0703CC
F28004x(1)	0x0703CD	0x0703CC
F2838x(1)	0x07020D	0x07020C
F28002x(1)	0x0701F5	0x0701F4

(1) 有关此 UID_UNIQUE 寄存器的更多信息，请参阅器件数据表和技术参考手册。

5 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision A (June 2019) to Revision B (September 2020) **Page**

- 更新了整个文档中的表、图和交叉参考的编号格式。 2
- 对节 1 进行了更新。 2
- 对节 4 进行了更新 4

重要声明和免责声明

TI 提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做出任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他安全、安保或其他要求。这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 TI 的销售条款 (https:www.ti.com.cn/zh-cn/legal/termsofsale.html) 或 ti.com.cn 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

邮寄地址：上海市浦东新区世纪大道 1568 号中建大厦 32 楼，邮政编码：200122