

应用笔记:

HFAN-9.5.0

Rev. 1; 04/08

码型创建器/转换器软件 用户手册



Maxim Integrated Products



码型创建器/转换器软件用户手册

1 简介

码型创建器/转换器软件(可在 <http://www.maxim-integrated.com.cn/tools/other/> 下载得到), 用于方便的创建和使用复杂、非标准的测试码型, 对光纤、视频、背板和其它应用场合的IC、模块和系统进行评估。本应用笔记将逐步深入阐述码型创建器/转换器软件的功能和使用, 并实例演示怎样使用该软件。软件有三个主要部分: 码型创建器、码型转换器和其它资源/信息。

注意: 本软件适用于运行 Windows 操作系统的桌面计算机(Windows 98 或更新的系统), 屏幕分辨率 800 x 600 或更高。操作系统有可能会缺少正常运行测试设备(码型发生器、示波器等)所需的 Windows 组件。

2 码型创建器

码型创建器(图 1)使用户能够以文本文件格式创建长的二进制测试码型。要创建一个新码型, 单击 **Output File Name** 按钮, 选择文件名和目录。选好文件名和存放目录后, 文件将被创建。点击自带的不同码型序列按钮, 顺序加入码型。

创建的码型序列将出现在 **Pattern Sequence** 对话框中, 码型统计特性将出现在 **Pattern Statistics** 文本框中。点击 **Done** 按钮, 关闭创建的文本文件。下面的段落将通过实例演示怎样使用按钮, 并详细介绍码型创建器的功能。

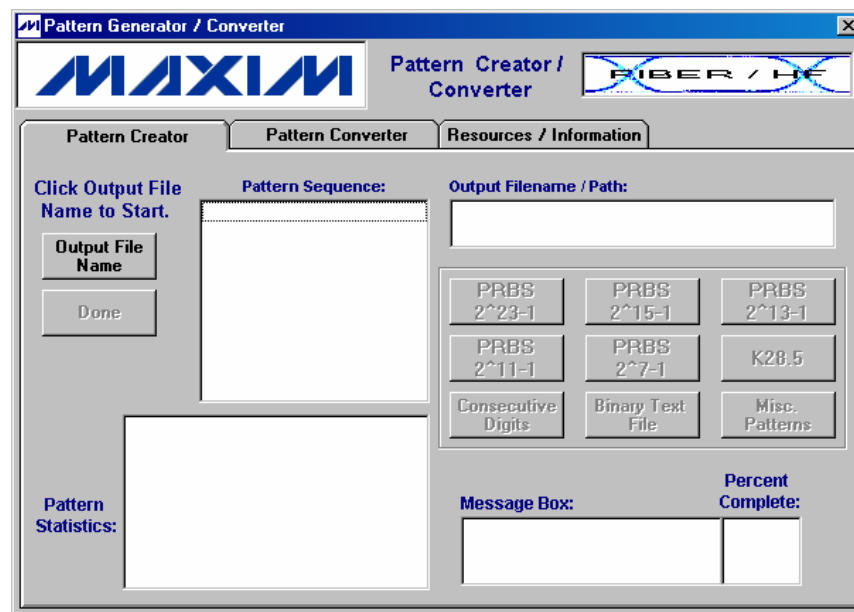


图 1. 码型创建器菜单

2.1 PRBS 码型

伪随机码序列(PRBS)由软件模拟源于 Galois 域算法、带最小移位算法抽头的传统硬件移位寄存器产生(图 2、表 1, 见参考文献 1 & 2)。移位寄存器长度由码型上标决定。例如, 一个 PRBS 2^7-1 码型由 7 比特长的移位寄存器产生。其中, n 是寄存器长度, PRBS 码型含有 n 比特的所有可能组合(全 1 除外)。

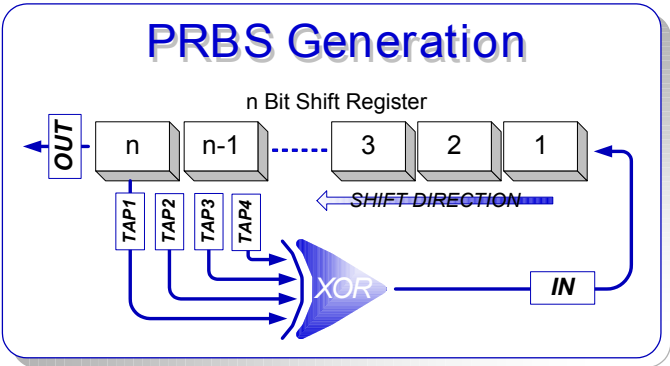


图 2. PRBS 产生

PRBS 码型的码重($100\% * (1 \text{ 的数量} / \text{全部比特数})$)和转换密度($100\% * (\text{比特转换数量} / \text{全部比特数})$)约为 50%。码型越长(移位寄存器长度越长), 越接近 50%。同样, 最大长连 1 或长连 0 的位数(CID)等于寄存器的长度(n) (如, $2^{23}-1$ PRBS 的最大 CID 为 23)。

点击 PRBS 按钮, 打开图 3 所示的选项列表。利用该选项列表, PRBS 序列可重复产生整数次, 也可选择给定 PRBS 写入的全部比特数。PRBS 写入文件可以取反或不取反。注意, 如果只有部分 PRBS 写入文件中, 码型序列的码重和转换密度将会偏离 50%。

表 1. PRBS 码型长度/抽头位置

Register Length (n)	Pattern Length (2^n-1)	Register Number (1 to n)			
		Tap1	Tap2	Tap3	Tap4
3	7	3	2		
4	15	4	3		
5	31	5	3		
6	63	6	5		
7	127	7	6		
8	255	8	7	3	2
9	511	9	5		
10	1023	10	7		
11	2047	11	9		
12	2095	12	9	8	5
13	8191	13	12	10	9
14	16383	14	13	3	2
15	32767	15	14		
16	65535	16	14	13	11
17	131071	17	14		
18	262143	18	11		
19	524287	19	18	14	13
20	1048575	20	17		
21	2097151	21	19		
22	4194303	22	21		
23	8388607	23	18		

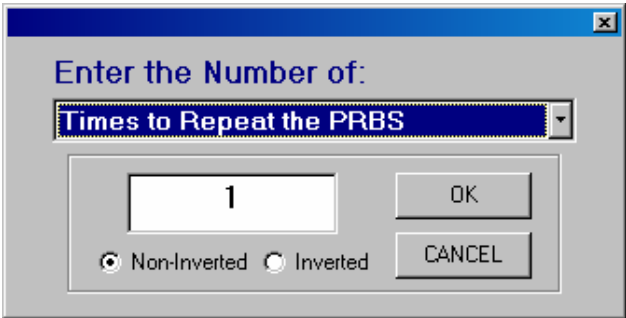


图 3. PRBS 选项

本软件中, 每个 PRBS 寄存器初始化为全 1。因此, 每个 PRBS 序列将从最大的 CID 长度开始 (如, 没有取反的 PRBS 2^7-1 产生的第一个 7 比特为全 1)。

2.2 K28.5 码型

点击 K28.5 按钮，用户可以加入一个或多个 K28.5 序列，并选择是否取反(图 4)。为每个 K28.5 序列加入的数据比特是完整的 K28.5±码型，其中没有取反的比特为：1100 0001 0100 1111 1010。

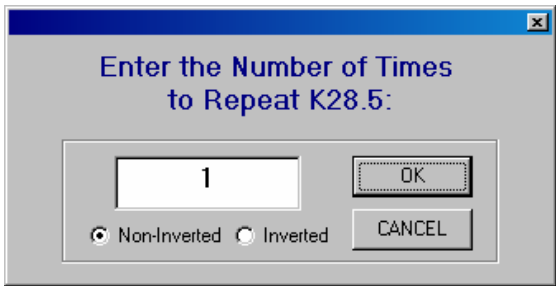


图 4. K28.5 选项

2.3 加入 CID

用户利用 **Consecutive Digits** 按钮可在码型序列中加入 1 到 99999 个连续 1 或 0 (图 5)。

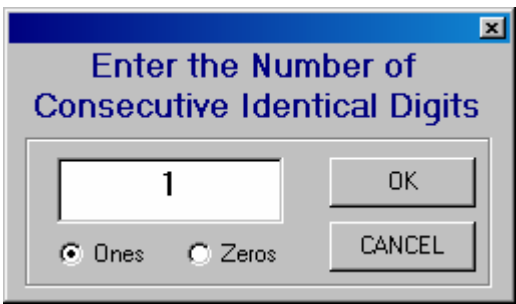


图 5. CID 选项

2.4 二进制文本文件

码型创建器/转换器软件含有插入已有文本文件的选项。软件可读入任何文本文件，从文件中提取“1”和“0”文本字符，把它们插入到创建的码型中。文件可以取反或不取反写入，可最多重复 999 次(图 6)。

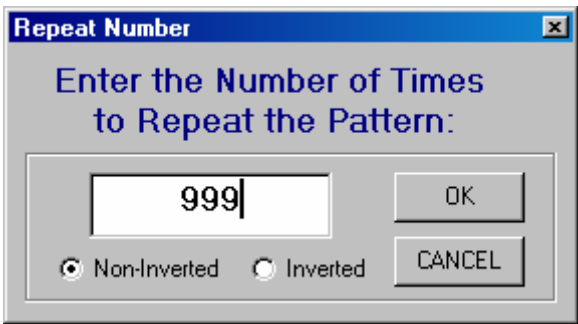


图 6. 二进制文件选项

此功能也可用于读入已有的码型/文本文件，以确定其统计特性。这在评估系统测试文件或实际数据时非常有用。

2.5 混合测试码型

点击 **Misc. Patterns** 按钮，用户可以加入部分不同长度的重复 1/0 码型(10, 1100, 111000 等)，非标准 PRBS 码型或内部产生的长度可变随机码型(图 7)。

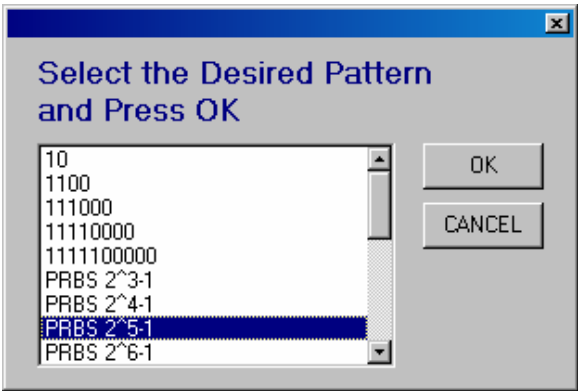


图 7. 混合测试码型

2.6 码型创建器注意事项

采用本软件产生测试码型时，要注意以下问题：

- 本软件将码型顺序写入所选文件。不可能加入一个码型后，再回去编辑文件。
- 码型粒度(参见 3.2 节)。
- 写入超过 2 百万比特的码型将花费较长时间。

- 软件不支持超过 3 千 4 百万比特长度的码型。
- 许多码型产生器只支持最长 8 百万比特的码型文件，并会对 CID 数量进行限制。
- 点击 **Done** 按钮后，码型序列和统计特性将被擦除。如果以后需要该信息，在单击 **Done** 按钮之前，应做好记录。

2.7 实例

本软件通常用于在已有的 PRBS 码型中加入部分 CID，测试器件对数据的低频响应。例如，可采用以下的步骤来产生一个 2^7-1 PRBS + 100CID 测试码型。

1. 单击 **Output File Name** 按钮，输入将要创建的文件名称和目录(图 8)。

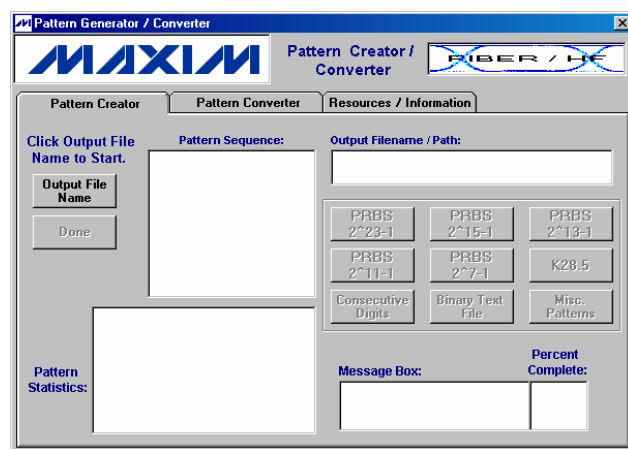


图 8. 创建器实例第 1 步

2. 单击 **PRBS 2^7-1** 按钮。
3. 单击下拉菜单(图 9)，确定选中 **Times to Repeat the PRBS**，在文本框中输入 1，确定选中 **Non-Inverted** 选项，然后单击 **OK** 按钮。

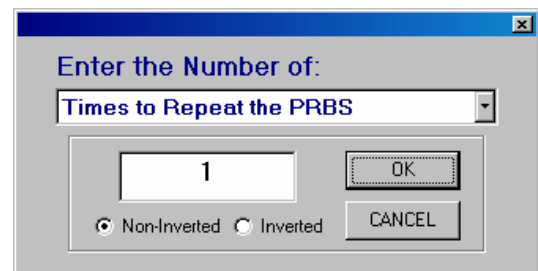


图 9. 创建器实例第 3 步

4. 现在，码型的第一个序列出现在 **Pattern Sequence** 框中，其相应统计特性出现在 **Pattern Statistics** 文本框中(图 10)。

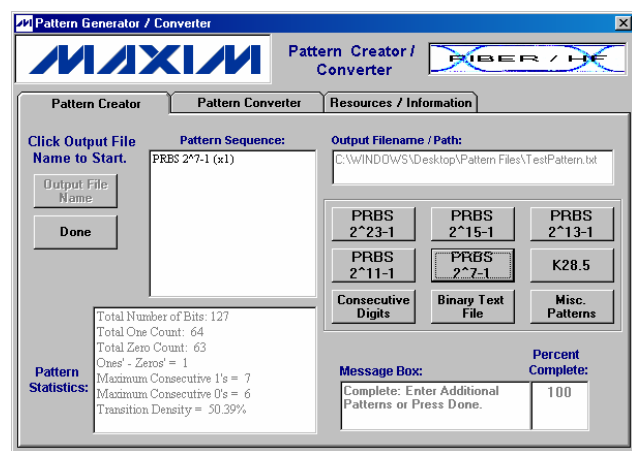


图 10. 创建器实例第 4 步

5. 单击 **Consecutive Digits** 按钮，在码型结尾加入 100 个 1，可在对话框内输入 100，选择 **Ones** 选项，然后单击 **OK** 按钮(图 11)。

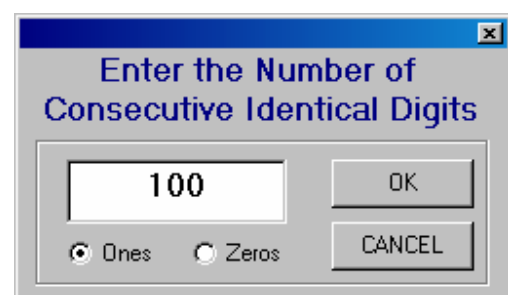


图 11. 创建器实例第 5 步

6. 为平衡码型，需要加入其它两个序列，即前两个序列的反转。重复步骤 3，加入下一个序列，但是要选中 **Inverted** 选项(图 12)。注意，单击 **OK** 按钮后，列出的序列在 PRBS 序列结尾加入字符 **INV**，表明它已被取反(图 14)。

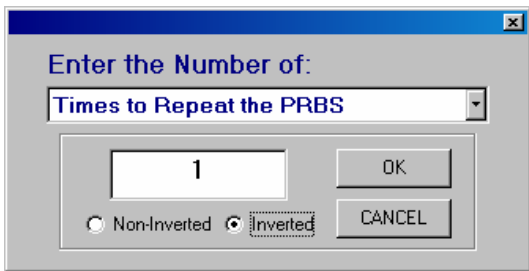


图 12. 创建器实例第 6 步

7. 重复步骤 5，但是要选择 **Zeros** 选项(图 13)。

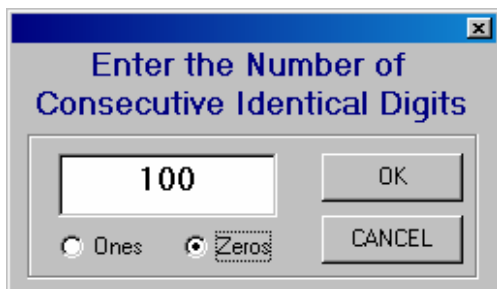


图 13. 创建器实例第 7 步

8. 现在码型已经创建。如码型统计特性所示，码型达到了平衡(1 和 0 的数量相等)。对于给定已加入的长 CID 序列，转换密度将大大低于 50% (图 14)。
9. 单击 **Done** 按钮完成全部步骤。现在，码型可作为文本文件或转换成码型产生器测试文件使用。

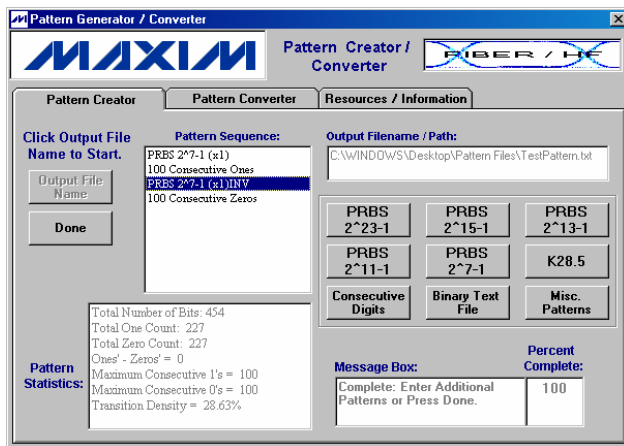


图 14. 创建器实例第 8 步

3 码型转换器

软件的码型转换器读入已有的码型，并将其转换为常用码型产生器使用的三种格式之一。

3.1 码型种类

3.1.1 Hex 码型文件

Agilent N4901/2 和 86130 码型产生器可以使用 HEX 码型文件。任何文本编辑器都可以打开查看 HEX 文件。

3.1.2 PTRN 码型文件

Agilent N4901/2 和 86130 码型产生器可使用 PTRN 文件类型。文件是二进制格式，所以不能被文本编辑器读取。PTRN 文件需要的磁盘空间较小，因此长码型文件应采用 PTRN 格式。

3.1.3 DAT 码型文件

Agilent 70843 和 70841 码型产生器采用 DAT 文件类型。这些文件同样也是二进制格式，但是含有与 PTRN 文件类型不同的文件头信息。使用 DAT 文件类型的码型产生器可使用的码型存储单元为 5-12。码型文件名包含在文件头信息中。如果文件名改变，码型产生器将不能识别该文件。

3.2 码型粒度

采用 Agilent 86130A, 70843 或 70841 码型产生器时，用户输入的码型长度必须是给定码型长度范围的预置倍数。码型长度增加，倍数也随之增加。

表 2 和表 3 列出了每个产生器的码型粒度。单击 **Pattern Granularity** 按钮也可以获得该信息。

表 2. 粒度表(70841 / 70843)

Pattern Length (L) (Bits)	Step Size (Bits)
$L < 32000$	1
$32000 \leq L < 64000$	2
$64000 \leq L < 128000$	4
$128000 \leq L < 256000$	8
$256000 \leq L < 512000$	16
$512000 \leq L < 1024000$	32
$1024000 \leq L < 2048000$	64
$2048000 \leq L < 4096000$	128
$4096000 \leq L \leq 8000000^*$	256

*70841 的最大码型长度为 4194304 比特。

表 3. 粒度表(86130A)

Pattern Length (L) (Bits)	Step Size (Bits)
$L < 128000$	1
$128000 \leq L < 256000$	2
$256000 \leq L < 512000$	4
$512000 \leq L < 1024000$	8
$1024000 \leq L < 2048000$	16
$2048000 \leq L < 4096000$	32
$4096000 \leq L \leq 8000000$	64

如果码型不符合要求，码型产生器将不能识别文件。软件在进行转换时，会验证码型长度。如果在码型长度上发现错误，将会出现一个消息框(图 15)，显示两个符合要求的、与原始码型长度最相近的码型。这样在进行转换之前，首先需要调整码型。

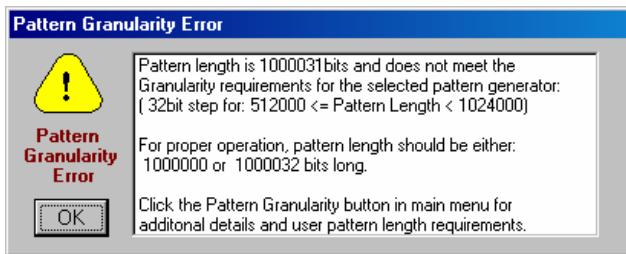


图 15. 码型粒度错误

3.3 码型转换器其它注意事项

除了 2.6 和 3.2 节中要注意的之外，在采用软件的码型转换器时，以下问题也要注意。

- 长度超过 2 百万比特的码型转换会花费较长时间。
- 软件必需首先计算文件中的比特数，以验证码型是正确的类型，并且没有超出最大码型长度。
- PTRN 和 DAT 文件类型占用较小的磁盘空间，因此应尽量使用这两类文件。
- DAT 文件要求使用专用文件名。在单击 **DAT** 按钮之前，应首先选择文件名所含的数字。

3.4 实例

按以下步骤转换 2.7 节创建的码型：

1. 选择将要使用的码型产生器。本例中，假设产生器是 Agilent 70843 系列(图 16)。

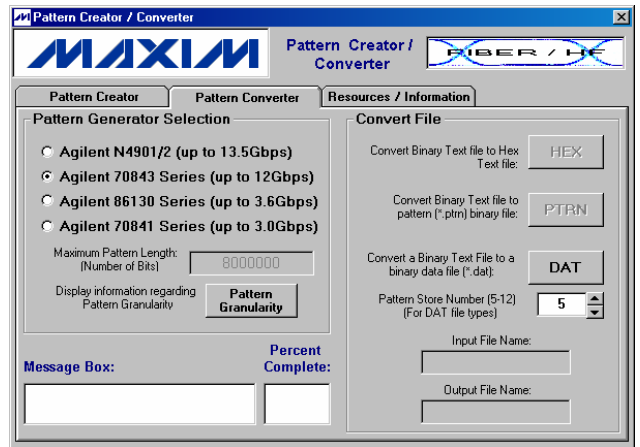


图 16. 转换器实例第 1 步

2. 为 DAT 文件类型设置码型存储号，单击上/下按钮可在 5 和 12 之间任意选择(图 16)。
3. 单击 **DAT** 按钮，找到需要转换的二进制文本文件，然后单击 **Open** (图 17)。单击 **Open** 按钮之后，软件将计算文件中的数据比特的数量。

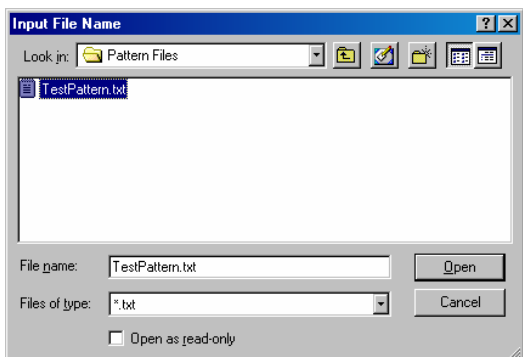


图 17. 转换器实例第 3 步

4. 选择新码型文件将要存储的目录位置，单击 **Save** 按钮(图 18)。注意：使用 DAT 类型码型文件时，不要改变文件名。如果改变了文件名，码型产生器将不能识别测试文件。

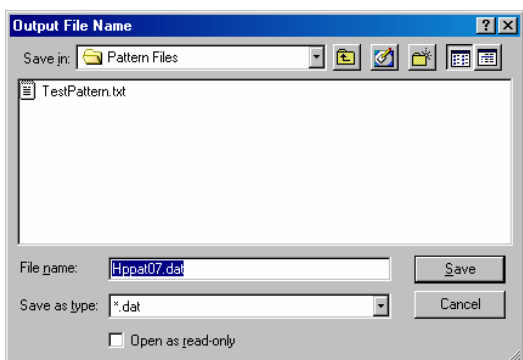


图 18. 转换器实例第 4 步

5. 单击 **Save** 按钮之后，程序开始转换文件，完成后，将显示一个消息框(图 19)。现在可以读入码型，供码型产生器使用。

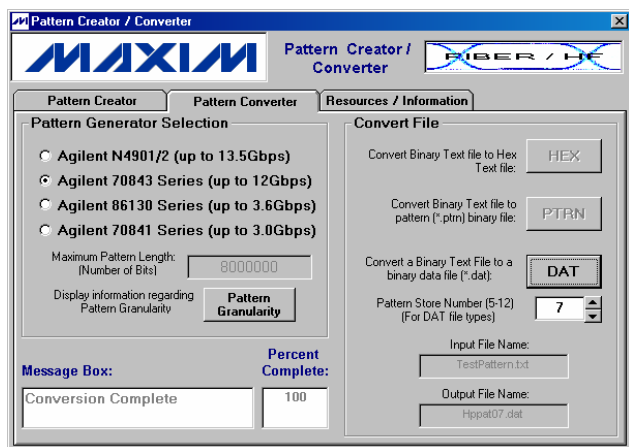


图 19. 转换器实例第 5 步

4 资源/信息

资源/信息页(图 20)含有指向 Maxim Integrated Products 网址的链接，以及软件授权协议和软件版本号信息。

软件不提供技术支持。但是，如果评估软件时发现错误，或者需要其它功能特性，请发送email至 maximfibersupport@maximhq.com (English only)，主题栏中标明PRBSoft。任何提交的建议都将在今后的程序修订中予以考虑。

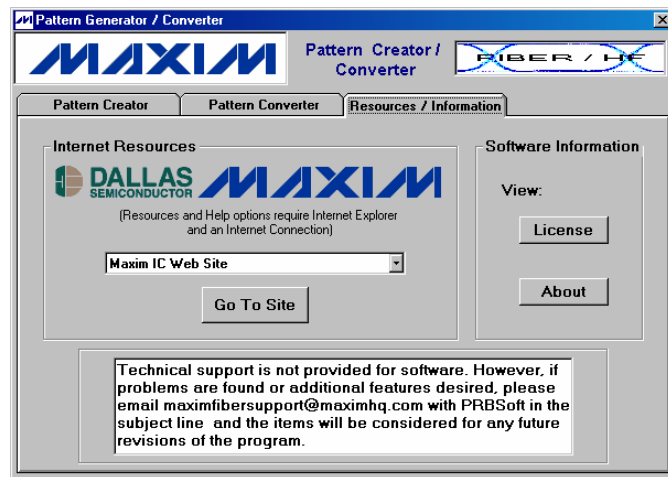


图 20. 资源/信息部分

参考文献：

1. The Art of Electronics: Horowitz & Hill, Cambridge University Press – 1995
2. “Primitive Binary Polynomials”, Wayne Stahnk, Mathematics of Computation, Vol 27, No. 124, pages 977-980 - Oct 1973