

MAX II 的 UFM 模块使用实例

查看 MAX II 器件的 Chip Planner 如图 5.29 所示。其左下角这块黑色区域是用户不可用资源区，而在这片不可用区域里有一块绿色的方块是可用的。这块不可用的黑色区域叫做 CFM block (配置 Flash 存储区)，而那个绿色方块叫做 UFM (用户可用的 Flash 存储区)。

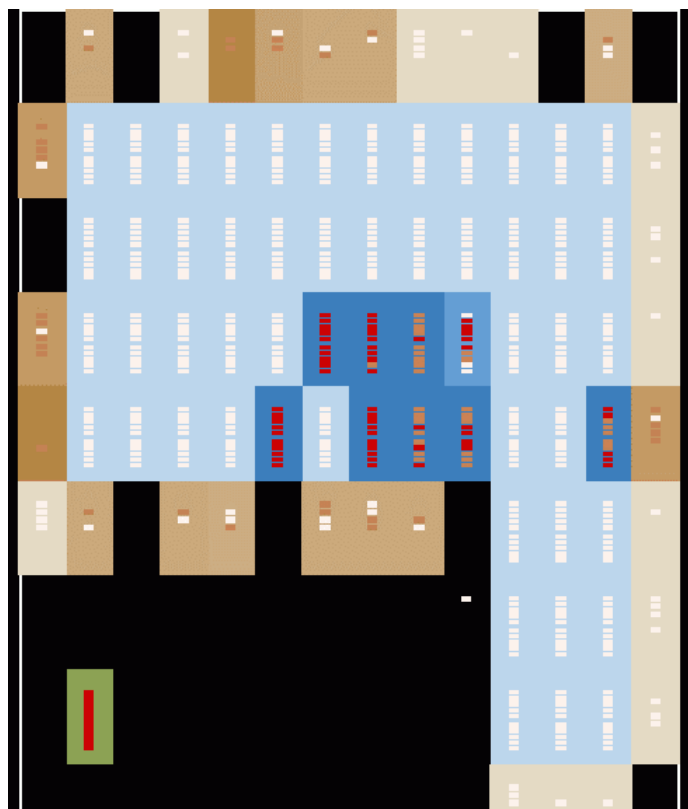


图 5.29 MAX II 器件的 Chip Planner

UFM 是我们讨论的重点，先看以下官方对此存储区作用的描述。

MAX II devices feature a single UFM block, which can be used like a serial EEPROM for storing non-volatile information up to 8,192 bits. The UFM block connects to the logic array through the MultiTrack interconnect, allowing any LE to interface to the UFM block. Figure 5.30 shows the UFM block and interface signals. The logic array is used to create customer interface or protocol logic to interface the UFM block data outside of the device. The UFM block offers the following features:

- *Non-volatile storage up to 16-bit wide and 8,192 total bits*
- *Two sectors for partitioned sector erase*
- *Built-in internal oscillator that optionally drives logic array*
- *Program, erase, and busy signals*
- *Auto-increment addressing*

■ Serial interface to logic array with programmable interface

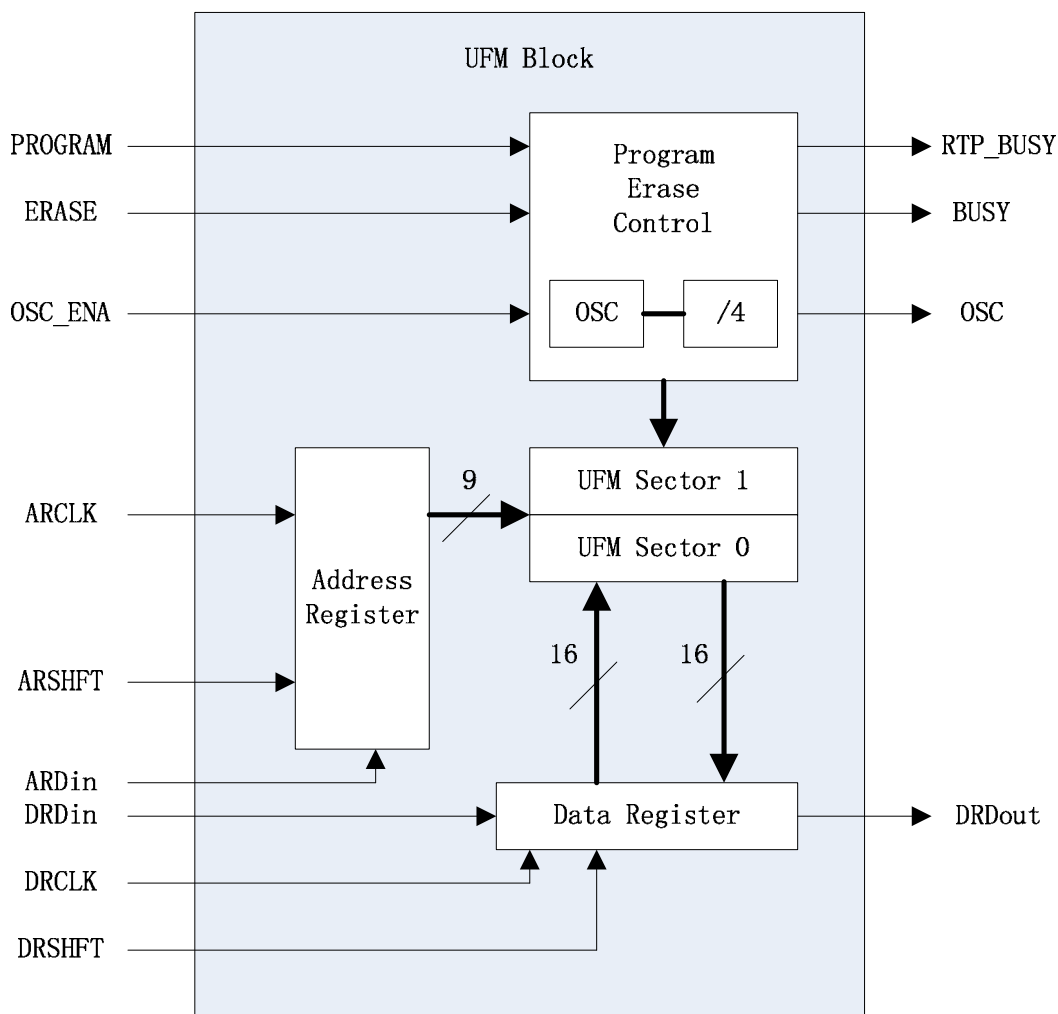


图 5.30 UFM 块和接口信号

也就是说，MAX II 其实是内嵌了一块 8Kbit 的 Flash。这个 Flash 原则上是不占用 MAX II 的其它可用逻辑资源的，前提是用户读写这块存储区使用 altera 本身的串行接口（遵循特定的通信协议）。但是这个协议比较繁琐，因此，对于这块存储区读写接口 altera 提供了四种通用的接口（包括本身的串行接口）供用户选择。

I2C

SPI

Parallel

None (Altera Serial Interface)

最后一种就是不需要占用器件额外逻辑资源的接口，上面三种是需要消耗器件逻辑资源的接口。笔者使用了一个并行接口做测试，占用了 EMP240 内部 86

个 LEs，对于资源比较紧张的应用还是很划不来的。

更多详细的关于 UFM 的信息请大家参考 altera 提供的 MAX II datasheet。下面介绍一个使用并行接口读写 UFM 的实例，以及功能仿真。

新建一个工程，名为 ufmtest，顶层模块 ufmtest.v。

在例化 UFM 模块之前，大家需要先在 MegaWizard Plug-In Manager 里添加一个 Flash 模块。步骤如下：

① 点击菜单栏里的 Tools→MegaWizard Plug-In Manager。弹出如图 5.31 所示的对话框，点击“next”。

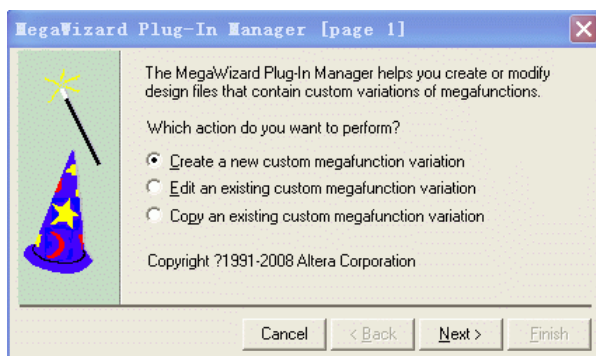


图 5.31 新建宏功能

② 选择 Memory Compiler 下的“Flash Memory”选项，然后在“What name do you want for the output file?”下路径的最后添加输出文件名为“para_ufm”，点击“next”。

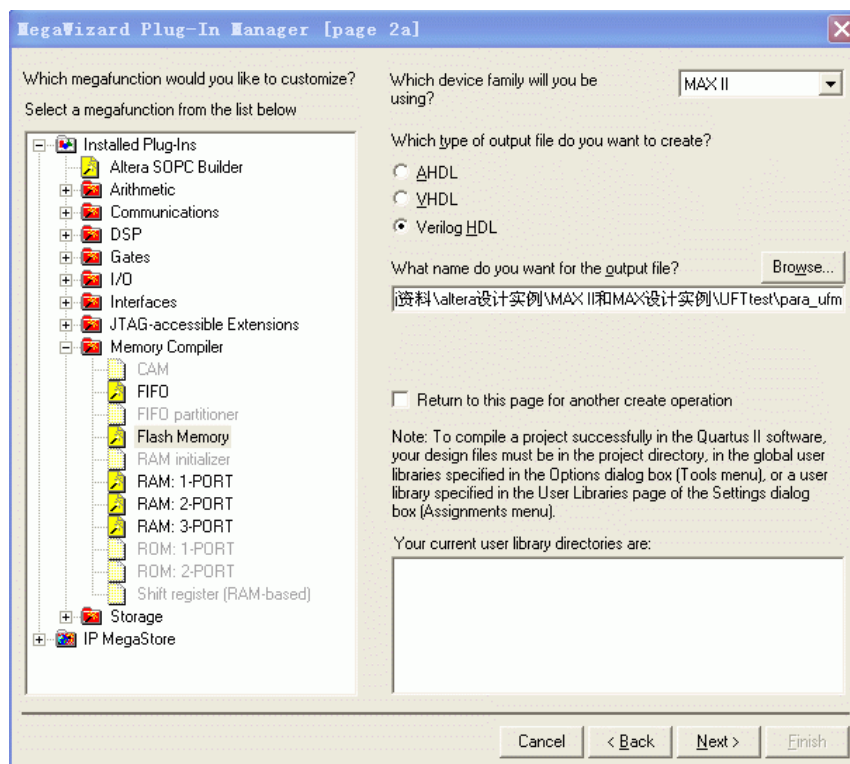


图 5.32 宏功能选择

③ 接下来一路“Next”，需要更改设置的地方如图 5.33 所示。

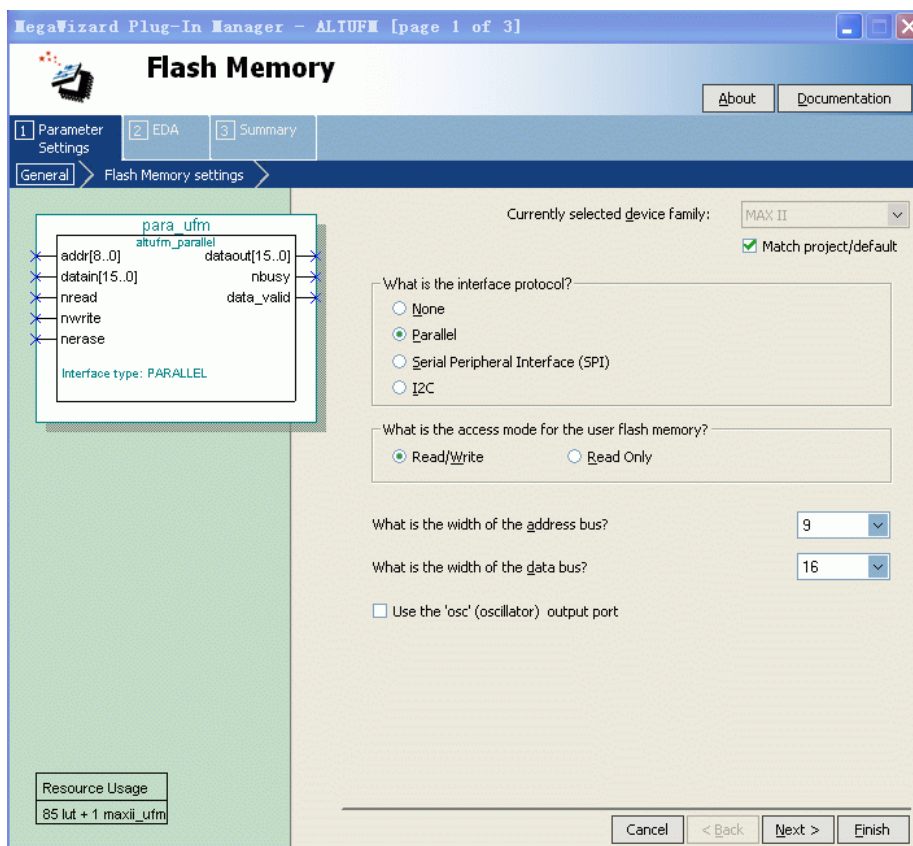


图 5.33 宏功能参数配置

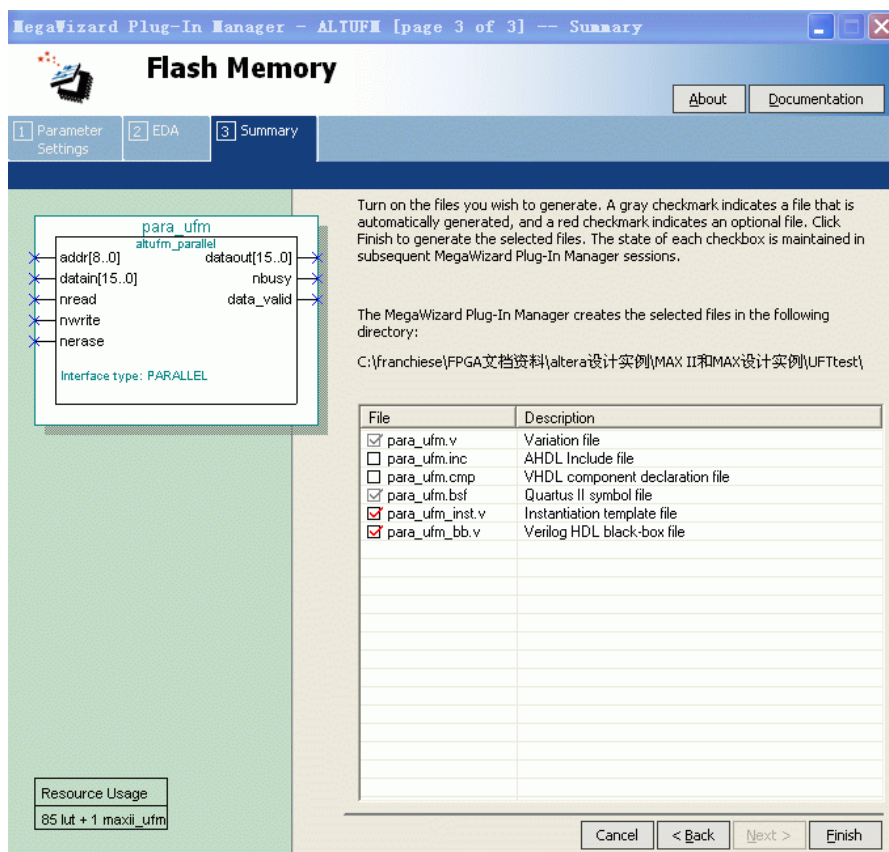


图 5.34 宏功能输出配置

仿真波形如图 5.35 所。主要完成 0 地址写入数据 99，然后读出 0 地址数据的测试，结果正确无误。

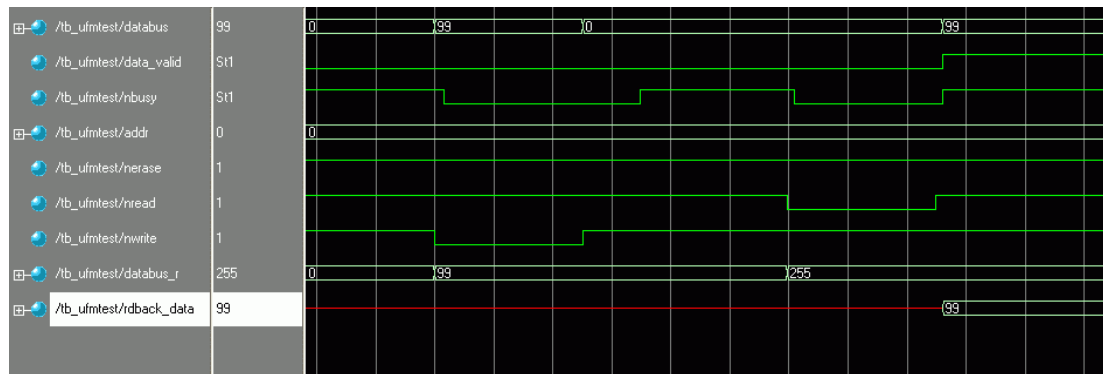


图 5.35 仿真波形

欢迎加入 EDN 网站 FPGA/CPLD 助学小组 <http://group.ednchina.com/1375/>

购买 BJ-EPM240 CPLD 学习板 <http://group.ednchina.com/1375/23842.aspx>

购买 SF-EP1C FPGA 开发板 <http://group.ednchina.com/1375/27650.aspx>

北航出版社将于 2010 年 3 月份前后出版《深入浅出玩转 FPGA》一书，欢迎各位网友到时购买，作为本视频和学习板/开发板的参考教材

特权

2009. 11