

一 工程项目：

- 1 项目名称：**cm3_ahbmtx_mcu**
- 2 项目使用的资源与软件：
 - (1) VCS-2022
 - (2) Verdi-2022

二 工程目标：

- 1 实验现象：
 - (1) 搭建一个使用 ARM Cortex-M3 为 CPU、AHB 总线矩阵为基础的 MCU。
 - (2) 使用 SWD 可以正确地读写指定地址。
- 2 实验内容：
 - (1) 在 MCU 内集成 CPU、总线、存储器、外设等。
 - (2) 使用 SWD 读写指定地址。
- 3 具体要求：
 - (1) CPU 使用 ARM Cortex-M3。
 - (2) 片内总线使用 AHB 总线矩阵。
 - (3) 使用异步 AHB2APB 桥。
 - (4) 使用 SWD 模型读写寄存器并进行仿真。

三 学习目标（下述内容非先后顺序）：

- 1 学习 MCU 的基本架构。
 - (1) 了解 MCU 内部的基本架构。
 - (2) 掌握 MCU 的集成方式。
 - (3) 掌握 MCU 的仿真环境与 Testbench、激励的编写。
- 2 学习 ARM Cortex-M3 为 CPU：
 - (1) 了解 ARM Cortex-M3 为 CPU 的基本功能和接口。
 - (2) 掌握 ARM Cortex-M3 为 CPU 如何和总线进行链接。
 - (3) 掌握 ARM Cortex-M3 为 CPU 与 SWD 的链接方式。
 - (4) 掌握 ARM Cortex-M3 为 CPU 如何连接时钟信号和复位信号。
- 3 学习 AHB 总线矩阵：
 - (1) 了解 AHB 总线矩阵的基本读写时序。
 - (2) 了解 AHB 总线矩阵的生成。
 - (3) 掌握 AHB 总线矩阵与 CPU、AHB2APB 桥、外设的连接方式。
 - (4) 掌握 AHB 总线矩阵如何连接时钟信号和复位信号。
- 4 学习异步 APB 总线：
 - (1) 了解异步 APB 总线矩阵的基本读写时序。
 - (2) 掌握异步 APB 总线与 CPU、AHB2APB 桥、外设的连接方式。
 - (3) 掌握异步 APB 总线如何连接时钟信号和复位信号。
- 5 学习 SWD 时序：
 - (1) 了解 SWD 的基本工作原理与模型。
 - (2) 掌握 SWD 读写指定地址的操作方法。
- 6 学习 VCS 与 Verdi 联合仿真环境：
 - (1) 掌握如何使用 VCS 进行仿真并使用 Verdi 记录波形。

四 可以重复利用的资源：

- 1 工程项目目录下 Library 下面的内容，包括 Altera 仿真库、基本功能逻辑 RTL 的实现、Cortex-M3 的建议版本模型、CMSDK 模型（包括 AHB 总线矩阵、APB 总线）、SWD 模型等。
- 2 工程项目目录下 User\Verilog，这里是 MCU 的基本集成结构。
- 3 便于使用者进行工作的“爱上实验室”开发工程环境，包含 setenv.sh 文件和 Script 目录下的 makefile 文件。

五 注意事项：

- 1 该项目会持续更新。
- 2 小编时间仓促，因此项目中有不完善的地方敬请大家提出建议。
- 3 学习交流群 1126635164。

六 “爱上实验室” 开发工程环境的目录介绍：

项目目录下，各文件夹的含义是（含空文件夹，加粗的是本项目包含的文件）：

Doc 目录为项目文档，包括参考资料、设计文档、原理图等。

Library 目录为项目所使用到的库文件，包括仿真库、**Monitor**、**Model** 等。

Script 目录包含“爱上实验室”开发工程环境专用的脚本、功能等。

Sim 目录为项目包含的仿真的目录，包含仿真工程、**testbench**、激励文件、脚本等、以及仿真专用代码、脚本等。

User 目录包含用户主要的项目文件，包含 **rtl** 代码等。

目前最适合的使用方法是在 Linux 环境下运行，很多脚本方便使用，可以体会到“爱上实验室”开发工程环境的便利。使用者只需根据自己的环境配置 setenv.sh 文件即可。