

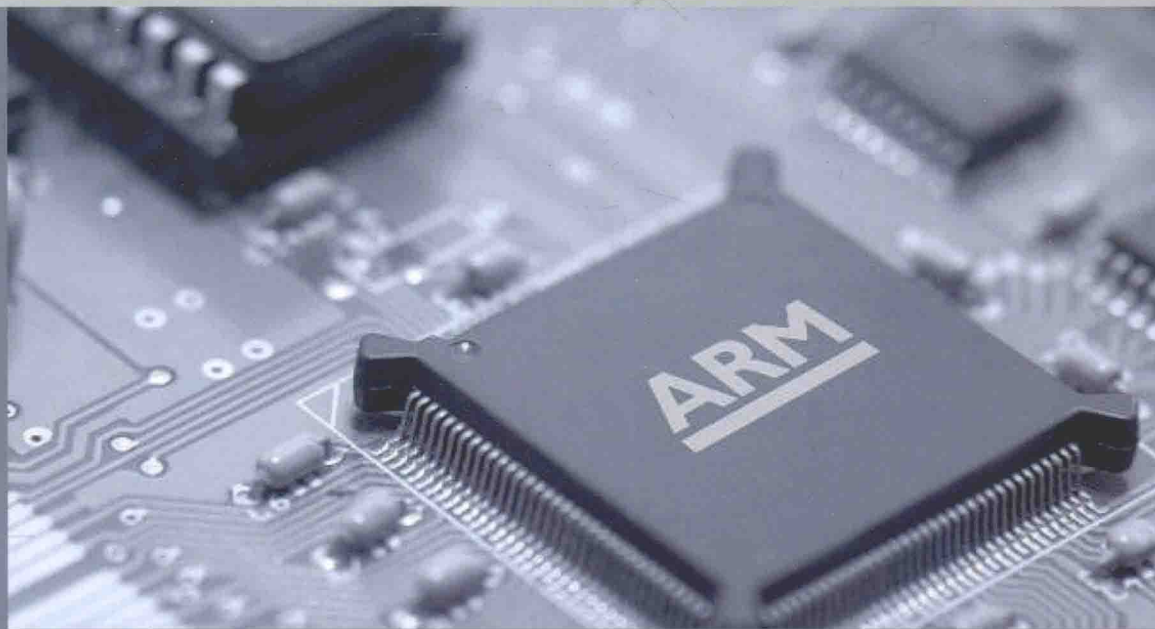
联合推荐

ARM亚太区大学计划经理 陈炜 | ARM中国区FAE总监 刘澍

ARM DS-5

实战开发从入门到精通

刘照华 Paul Black 蒙国造 编著



- ◎ 真正来自ARM公司一线资深嵌入式及测试专家的技术分享
- ◎ 从实验环境的安装调试，到软件基本功能介绍，再到ARM开发板实战演练，内容由浅入深
- ◎ 从U-boot、Linux内核和设备驱动，到Linux应用程序的调试，再到对整个系统的性能剖析，讲解深入浅出
- ◎ 特别适合于从事底层驱动、Linux和Android嵌入式开发工作的人员

ARM 官方开发工具丛书

ARM DS-5 实战开发从入门到精通

刘照华 Paul Black 蒙国造 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

ARM DS-5 是 ARM 官方推出的软件调试集成开发环境。本书详细介绍了 DS-5 的使用和结合硬件 DSTREAM 完成嵌入式系统的调试,从最基本的安装、使用到调试和跟踪功能,再到更高级的 CoreSight 系统设计和芯片启动,由浅入深、理论结合 ARM 开发板实例,很好地阐述了 DS-5 的功能和使用。

本书主要由 ARM 内部员工编写,融入了客户现场支持时的常见问题和解决方案,并提供了基于 ARM 开发板的实战案例,一步步地引导开发者,帮助开发者发现和解决问题。

本书适用于所有 ARM 开发者,即使是以前从未接触过 DS-5 的开发者也能很快掌握它的使用,而已经有 DS-5 使用经验的开发者则可在本书中获取到更多更高级的使用技巧,提高实际操作和解决问题的能力。

图书在版编目 (C I P) 数据

ARM DS-5 实战开发从入门到精通 / 刘照华, Paul Black, 蒙国造编著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2015. 10

(ARM 官方开发工具丛书)

ISBN 978-7-5170-3700-2

I. ①A… II. ①刘… ②P… ③蒙… III. ①微处理器—程序设计 IV. ①TP332

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 239161 号

策划编辑: 杨庆川 责任编辑: 张玉玲 封面设计: 李 佳

书 名	ARM 官方开发工具丛书 ARM DS-5 实战开发从入门到精通
作 者	刘照华 Paul Black 蒙国造 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水) 北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京泽宇印刷有限公司
规 格	185mm×240mm 16 开本 12.25 印张 254 千字
版 次	2015 年 10 月第 1 版 2015 年 10 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	38.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

I

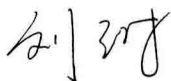
序

遥想十几年前，开发 ARM 的人都知道并会用一套经典的工具——ADS，那时的开发是简单的，大家交互起来也顺利得多，当然也不像今天有这么多人使用 ARM 的处理器。自从 ARM 放弃了 ADS 品牌，转而开发新的工具套件，工程师能用的调试工具突然多了起来。我们经常能在书店看到十几种的工具书籍，进而带来的问题是我们的学习过程复杂了，开发经验不容易复用，选取一个好工具也变得雾里看花一般。

究其原因，ARM 处理器以及大家用它设计的系统指数级地复杂化，调试验证的要求和难度上升到了前所未有的高度，我们需要在简单易用和功能强大间追求一个平衡。乍一看这两者是矛盾的，但这恰恰是我们今天所有电子设计的根本目的。作为处理器设计厂家，有相当的进阶级功能只有在 ARM 自己的工具中才得到支持。这很好理解，其他的工具厂家难以了解深入的处理器设计，既然不能把功能做到极致，那么就追求简单吧。这就造成了这么多年来 ARM 工具和其他工具在功能和体验上的明显差别。我们能说得清楚哪一种更好吗？

我们的困惑在于 ARM 一直没有一本关于自己工具的权威书籍问世，以帮助广大用户提高学习和使用效率。这样的混沌状态终于有了改变。ARM 公司重新梳理自己的工具理念，用 DS 系列工具代替了并不成功的 RVDS 系列，在保持功能强大的前提下，尽可能地增强自动识别和配置，达到简单易用的目的。同时，本书的出现也使我们倍感欣慰。这是一本学习的教材，这是一本用户手册，这是一种经验分享，这也是传教布道的经文。

愿亲爱的读者们能通过本书获取想要的知识技能，把自己的创新用于九天九地，也衷心感谢本书的作者们。



2015 年 9 月

II

前言

ARM DS-5 推向市场已经有些年头了，这是一款功能强大、基于 ARM 处理器的嵌入式开发工具，可以帮助开发人员完成从代码管理和编译、底层的 bootloader 和驱动代码的调试到 Linux/Android 上层应用程序的调试和整个系统性能优化等一系列工作。

将 DS-5 的使用编写成书，既属偶然，又有其必然。因为在我对客户进行现场技术支持时，发现还有不少朋友对 DS-5 的使用和其功能特色比较陌生，这促使我去将 DS-5 的使用整理成文档，加上市场上介绍 DS-5 的书籍非常少，并且 ARM 内部还没有出过类似的书籍，于是我开始按照写书的要求编写相关的材料。

本书的内容材料大部分来源于 ARM 官方发布的英文文档，同时加入了现场支持时的经验总结、碰到的问题及其解决方案，真正做到理论和实践相配合。

本书全面介绍了 DS-5 的功能和使用，特别适合从事底层驱动、Linux 和 Android 嵌入式开发的人员。全书共 11 章，分为以下 4 个部分：

(1) 第 1~4 章是 DS-5 的使用入门篇，系统介绍了 DS-5 的基本功能和硬件 JTAG 调试器 DSTREAM 的安装和使用，介绍了在 Windows 和 Linux 环境下许可证的申请和管理，最后给出一个 DS-5 的快速使用实例。

(2) 第 5~7 章是 DS-5 的使用进阶篇，进一步阐述了 DS-5 使用方法，分别介绍如何完成对裸机系统、Linux 内核和驱动程序、Linux/Android 应用程序的调试和跟踪，重点介绍如何控制程序的运行和调试嵌入式系统，基本覆盖开发过程中常见的调试问题和技术手段，因此希望开发者能理解和掌握这部分内容，在使用 DS-5 调试的过程中随时查阅。

(3) 第 8 章和第 9 章是 DS-5 的高级篇，详细介绍了 ARM CoreSight 调试系统，包括 CoreSight 系统中各个组件的功能和典型的 CoreSight 系统设计，介绍了 DS-5 自带的 PCE 工具（平台配置编辑器）和探测 CoreSight 系统，并生成适合 DS-5 调试使用的数据库，对数据库中的主要文件进行了详细阐述。

(4) 第 10 章和第 11 章是实战篇，将前面各章介绍的技术在实际的 ARM 开发板上进行实战演练，内容包括 U-Boot、Linux 内核和设备驱动、Linux 应用程序的调试、Streamline 的使用方法、对整个系统的性能剖析和 DS-5 使用过程中常见的问题及解决办法。

在本书编写过程中，单位的领导和同事们给予我恒久的关心、鼓励和支持；Paul Black 给予我深层次的培训；深圳米尔科技有限公司鼎力相助，完成第 10 章和第 11 章的写作；我的妻子和女儿给予我鼓励和支持，在此一并表示感谢。

由于编写时间紧迫，加之作者水平有限，书中难免有疏漏和错误之处，敬请广大读者评批指正。

刘照华于 ARM 上海

2015 年 9 月

III

目 录

序

前言

第 1 章 DS-5 概述..... 1

- 1.1 DS-5 介绍1
- 1.2 DS-5 debugger 调试器.....2
- 1.3 DS-5 虚拟平台 FVP3
- 1.4 DS-5 的编译器.....3
 - 1.4.1 ARM 编译器 5.03
 - 1.4.2 ARM 编译器 6.04
 - 1.4.3 GNU 编译器.....4
- 1.5 DS-5 Streamline5
- 1.6 DS-5 硬件调试器 DSTREAM.....6
- 1.7 DS-5 的版本管理.....7

第 2 章 DS-5 的安装和启动..... 8

- 2.1 主机系统需求8
- 2.2 DS-5 调试系统需求.....9
- 2.3 DS-5 的安装.....9
 - 2.3.1 DS-5 的 Linux 安装9
 - 2.3.2 DS-5 的 Windows 安装.....10
- 2.4 DS-5 的启动.....10

2.5 DS-5 工作台窗口简介.....11

第 3 章 DS-5 许可证管理和使用..... 13

- 3.1 DS-5 许可证的申请.....14
- 3.2 单机锁定版许可证的安装16
 - 3.2.1 在 Windows 下手动添加许可证.....17
 - 3.2.2 在 Linux/UNIX 下手动添加许可证 ..17
- 3.3 网络版许可证的安装18
- 3.4 网络版许可证服务器端的设置19
 - 3.4.1 FlexNet 服务器软件的安装.....19
 - 3.4.2 使用图形化界面启动 Windows 下的服务器.....20
 - 3.4.3 使用命令行启动 Windows 下的服务器.....21
 - 3.4.4 使用命令行启动 Linux 下的服务器.....21
 - 3.4.5 停止 FlexNet 服务器.....21

第 4 章 DS-5 快速使用实例..... 23

- 4.1 导入项目23
- 4.2 运行 FVP 实例.....25

第5章 DS-5 调试器的使用..... 27

5.1 调试器的概念.....	27
5.2 DSTREAM 固件维护.....	28
5.2.1 DSTREAM 固件升级.....	29
5.2.2 DSTREAM 的配置.....	31
5.3 配置和连接调试目标.....	32
5.3.1 用 gdbserver 对 Linux 目标建立 连接.....	32
5.3.2 配置 FVP 的连接以调试 Linux 应用.....	35
5.3.3 配置连接调试 Linux 内核和驱动.....	36
5.3.4 配置连接到裸板调试.....	38
5.3.5 配置连接到裸板上的代码跟踪器.....	39
5.3.6 配置 Rewind 连接调试 Linux 应用.....	40
5.3.7 使用 gdbserver 调试 Android 应用 和库.....	44
5.4 使用 FVP 调试和跟踪实例.....	46
5.5 导出已有的配置.....	50
5.6 导入已有的启动配置.....	51
5.7 断开目标对象连接.....	53

第6章 控制程序的运行..... 54

6.1 加载镜像文件到调试目标.....	54
6.2 加载调试信息到调试器.....	55
6.3 关于传递参数到 main().....	56
6.4 运行镜像文件.....	57
6.5 断点和监视点.....	57
6.5.1 设置或删除执行断点.....	58
6.5.2 设置或删除数据监视点.....	59
6.5.3 查看数据监视点的属性.....	60
6.5.4 从文件中导入断点设置.....	60
6.5.5 导出断点设置到文件.....	61
6.6 条件断点的使用.....	61
6.6.1 设置条件断点时的考虑因素.....	61

6.6.2 给已有断点设置条件.....	62
6.7 关于挂起断点和监视点.....	63
6.8 设置跟踪点.....	63
6.9 设置 Streamline 的开始和停止点.....	64
6.10 单步调试.....	64
6.11 处理 UNIX 信号.....	65
6.12 处理器异常处理.....	66
6.13 配置调试器路径替代规则.....	67
6.14 程序调用 stack.....	69
6.15 代码跟踪.....	70

第7章 调试嵌入式系统..... 72

7.1 调试访问 AHB、APB 和 AXI 总线.....	72
7.2 关于虚拟和物理地址.....	73
7.3 调试管理程序.....	73
7.4 调试 big.LITTLE 大小核系统.....	74
7.5 调试裸机对称多处理系统.....	75
7.6 调试多线程应用程序.....	76
7.7 调试共享库.....	77
7.8 调试 Linux 内核.....	78
7.9 调试 Linux 内核模块.....	79
7.9.1 调试内嵌模块.....	79
7.9.2 调试可加载模块.....	79
7.10 调试 TrustZone.....	79
7.11 调试 UEFI.....	80
7.12 关于 Rewind 应用.....	81
7.13 调试内存管理单元 MMU.....	81
7.14 调试缓存 Cache.....	82

第8章 使用 DS-5 启动和配置芯片平台..... 84

8.1 CoreSight 系统介绍.....	84
8.1.1 调试访问接口 DAP.....	84
8.1.2 跟踪源 Trace Source.....	85
8.1.3 跟踪链接 Trace Link.....	86
8.1.4 跟踪输出 Trace Sink.....	86

8.1.5 典型的 CoreSight 系统设计	87
8.2 PCE 工具的使用	89
8.3 导入数据库到 DS-5	92
8.4 sdf 文件分析	93
8.5 xml 文件分析 (refer to Paul Snowball.docx training doc)	94
8.5.1 xml 文件头	94
8.5.2 项目调试类型	94
8.5.3 调试实体	95
8.6 DTSL 介绍	95
8.6.1 创建 Jython 对象	95
8.6.2 DTSL 选项对话框	98

第 9 章 Snapshot 设计和使用 100

9.1 Snapshot 初始化文件	100
9.2 CoreSight 访问库	101
9.3 CoreSight 访问库的移植	102
9.4 使用实例	102

第 10 章 DS-5 与 Z-Turn 板开发实例 105

10.1 Z-Turn Board 硬件平台介绍	105
10.1.1 平台概述	105
10.1.2 JTAG 调试接口	107
10.1.3 启动方式	108
10.1.4 硬件连接	108
10.2 简单裸机工程创建及调试	109
10.2.1 创建工程	109
10.2.2 配置工程并编译	113
10.2.3 串口设置	116
10.2.4 配置和调试	118

10.2.5 调试界面说明	121
10.3 调试 U-Boot	125
10.3.1 准备源代码	125
10.3.2 配置	125
10.3.3 调试	130
10.4 调试 Linux 内核	134
10.4.1 配置编译环境	134
10.4.2 编译 Linux 内核	134
10.4.3 准备源代码	135
10.4.4 内核调试	137
10.5 调试 Linux 驱动模块	143
10.5.1 编译驱动模块	143
10.5.2 配置调试选项	144
10.5.3 调试	146
10.6 调试 Linux 应用程序	148
10.6.1 编译应用程序	148
10.6.2 配置 RSE	149
10.6.3 调试	153
10.7 使用 Streamline 性能分析	159
10.7.1 配置编译环境	159
10.7.2 编译 Linux 内核	159
10.7.3 编译 gator.ko 驱动模块	160
10.7.4 编译 gator 守护线程	161
10.7.5 启动守护线程	161
10.7.6 采集	162
10.7.7 分析	165

第 11 章 DS-5 常见问题解答 170

11.1 License 问题	170
11.2 使用问题	181

第 1 章

DS-5 概述

DS-5 是 ARM 官方推出的基于 Eclipse 的调试工具，可以用来调试所有 ARM 处理器，包括 Cortex-A、Cortex-R 和 Cortex-M 系列，以及更早期的 ARM9 和 ARM11 等处理器。它是和 ARM CPU 的专家们一起开发的，所以它比市场上其他的调试器能更早、更好地支持 ARM 处理器。

1.1 DS-5 介绍

DS-5 的功能非常强大，除了常见的最基本的 JTAG 调试功能外，如设置断点、控制 CPU 运行和停止、单步调试等，还含有很多特色功能，如可以无缝地运行 ARM 的 Fast-Model；在不打断 CPU 执行的条件下获取 CPU 执行的指令和数据信息；用来分析系统软硬件性能的 Streamline；芯片的验证和启动等。下面是 DS-5 的一些常见功能。

- 加载调试的代码镜像和符号表。
- 运行代码镜像。
- 设置断点和观察点。
- 代码和指令的单步调试。
- 变量、寄存器和内存的访问。
- 程序调用、运行的栈信息。
- 支持异常的处理和 Linux 系统的异常信号。
- 支持调试 Linux 的多线程应用。

- 支持调试 Linux 内核和驱动模块，启动代码和内核的移植。
- 支持裸操作系统的对称多处理器的调试。
- 支持像 gdb 风格的命令行输入。

1.2 DS-5 debugger 调试器

DS-5 是一个基于 Eclipse 的图形化界面，如图 1-1 所示。DS-5 调试器完全支持所有的 ARM 处理器、ARM 开发板和 ARM 虚拟平台 Fast-Model 的连接和调试。全面的图形化界面和直观的视图窗口可以方便地调试 Linux、Android 和裸机程序，包括单步调试和软/硬件断点的设置，反汇编代码和源程序的同步，堆栈的调用管理，CPU 寄存器、内存、变量和线程的显示和操作。

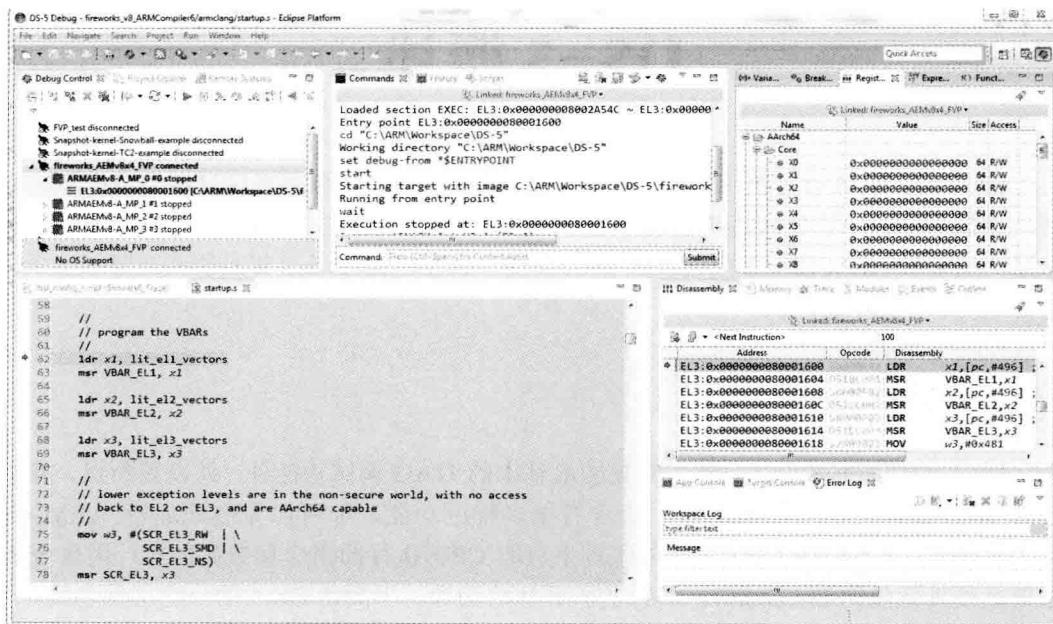


图 1-1 DS-5 调试器视图

DS-5 还可以实现项目的管理和调试，在 DS-5 的软件管理窗口中可以方便地进行代码的查看、查找和编辑工作，在调试管理窗口中进行程序的单步调试或运行到断点，在其他窗口中可以观察程序指令执行的最新信息。

除了视觉窗口外，DS-5 还提供了一个 gdb 风格的命令行，可以在这个命令行中直接输入命令来控制整个系统的运行。

1.3 DS-5 虚拟平台 FVP

FVP 是 ARM 开发的一种虚拟平台,可以在没有实际硬件的情况下进行软件的开发、验证和调试。这使得软件开发人员可以更早地介入到项目的开发中,加快整个项目的开发速度,缩短产品的上市周期。比如 ARM 最近几年推出了 Aarch64 位架构,以前的软件 and 应用程序都是 32 位的,有可能市场上 64 位的 ARM CPU 或者基于 ARM 64 位 CPU 的开发板还没有出来,这时软件开发人员可以使用 ARM 的 FVP 虚拟平台进行先期的软件移植和验证工作,等有了实际硬件平台后,再在硬件平台上运行和进行性能调试,就显得非常方便了。该模型与真实的硬件有一定的差别,比如不能提供精确时序的仿真、底层硬件的交互和实际外设的访问或操作。

DS-5 安装好后,在 DS-5 安装路径的 `example` 目录下可以找到 ARM 提供的虚拟平台应用实例,目前提供例子的有 ARMv8 架构(即 ARM 的 64 位架构)和 ARMv7 的 32 位架构虚拟平台,包括 Cortex-A9、Cortex-A7、Cortex-A15 等。

1.4 DS-5 的编译器

最新的 DS-5 软件版本一旦安装好后就包含了 3 个编译器:ARM 编译器 5.0、ARM 编译器 6.0 和 GNU 的 gcc 编译器,所有这些编译器都可以在安装目录的 DS-5/sw 下找到。

1.4.1 ARM 编译器 5.0

ARM 编译器 5.0 也就是我们以前常说的 armcc,ARM 在这个编译器上的开发已经有几十年的历史,在市场上的应用非常广泛和稳定,主要适用于 ARM 原来 32 位架构的处理器,用来编译裸机嵌入式系统的程序、固件或库,包括的编译工具和功能如下:

(1) **armar**: 库管理工具,能将多个 ELF 格式的目标文件集中到一起,并存入归档文件或库中维护。用这样的归档文件或库,可替代多个 ELF 文件传递给链接程序,还可以提供给第三方开发应用程序。

(2) **armasm**: 汇编工具,汇编 ARM 和 Thumb 汇编语言程序。

(3) **armcc**: 编译工具,编译 C/C++ 代码,支持 inline 和嵌入汇编,还支持 NEON 向量编译程序。

(4) **armlink**: 链接工具,将一个或多个目标文件合并成一个或多个目标,生成一个可执行程序文件。

(5) **fromelf**: Image 镜像转换工具,也能对输入的镜像文件产生文本信息,如反汇编、代码和数据区的大小。

1.4.2 ARM 编译器 6.0

ARM 编译器 6.0 是基于现代开源编译器架构 LLVM/Clang 设计的,它汲取了 LLVM 里面的精华部分,同时 ARM 加上了为之优化过的很多库,最终在代码密度和性能之间取得了很好的平衡。它的语法格式跟之前的编译器 5.0 是不一样的,更符合 GNU 的语法规则。目前主要适用于 ARM 最新的 64 位架构的处理器也是用来编译裸机嵌入式系统的程序、固件或库,它同样包含 `armar`、`armlink`、`fromelf` 等编译工具,和表 1-1 中介绍的功能是一样的,不同的是编译器 6.0 下的这些编译工具可同时支持 ARM 的 32 位和 64 位架构,但只能编译成 32 位的应用。

特别要指出 `armasm` 这个编译工具,它主要是用来支持原来编译器 5.0 中的汇编语法格式,方便把之前 32 位 ARM 的汇编代码快速地在 64 位架构下编译运行。如果项目需要重新写汇编程序,则建议直接按照编译器 6.0 的语法格式来写,然后用 `armclang` 进行编译。

`Armclang` 可以用来编译 C/C++ 代码,同时因为它还内嵌了一个汇编器,所以也可以用来编译符合 GNU 语法的汇编程序。如果是之前的汇编程序,则要用 `armasm`。这里简单的举个例子来说明下 `armclang` 的使用方法:

比如编译 C 代码:

```
armclang -c -O1 -o hello_world.o -xc -std=c90 -g hello_world.c
```

选项说明如下:

`-c`: 告诉编译器只编译,不链接。

`-O1`: 告诉编译器使用的优化选项。

`-xc`: 告诉编译器编译的源代码是 C。

`-std=c90`: 告诉编译器 C 代码是符合 C90 规范的。

`-g`: 告诉编译器添加调试信息。

`-o`: 输出的目标文件名。

详细的使用方法请参照 ARM 的官方文档和 LLVM 官网<http://www.llvm.org>。

1.4.3 GNU 编译器

DS-5 的发行版本中还包含了一个开源的 GNU GCC 编译工具,主要用来编译 Linux 内核、Linux 驱动程序、上层应用和 Android。

这些编译工具可以在安装目录的 `DS-5/sw/gcc/bin` 下找到,也可以通过 Linaro 这个网站直接免费下载。这些编译工具在 DS-5 的发行版中有 Linux 版本,也有 Windows 版本,具体由下载的 DS-5 是 Windows 版本还是 Linux 版本决定,主要工具如表 1-1 所示,可以在命令行或 DS-5 Eclipse 下使用这些工具来编译程序。

表 1-1 GNU 编译工具

工具	描述
arm-linux-gnueabi-hf-ar	GNU 库管理工具
arm-linux-gnueabi-hf-as	GNU 汇编器
arm-linux-gnueabi-hf-gcc	GNU C 编译器
arm-linux-gnueabi-hf-g++	GNU C++编译器
arm-linux-gnueabi-hf-ld	GNU 链接器

详细使用文档可参照 DS-5 安装路径下的 documents/gcc。

1.5 DS-5 Streamline

Streamline 是 DS-5 中的一个图形化性能分析工具。它集成内核驱动程序、目标守护进程和一个基于 Eclipse 的界面，能将抽样采集到的数据转换成报告格式，以可视化和统计表格的形式显示，方便用户发现系统的资源利用状况和系统的瓶颈，是一个很好的性能分析和优化工具。Streamline 使用内核级的硬件性能计数器以提供系统资源的精确表示，除了可以显示 CPU 和 Cache 命中率、分支跳转指令数等相关资源信息外，还可以显示分析 Mali GPU 的信息，如图 1-2 所示。

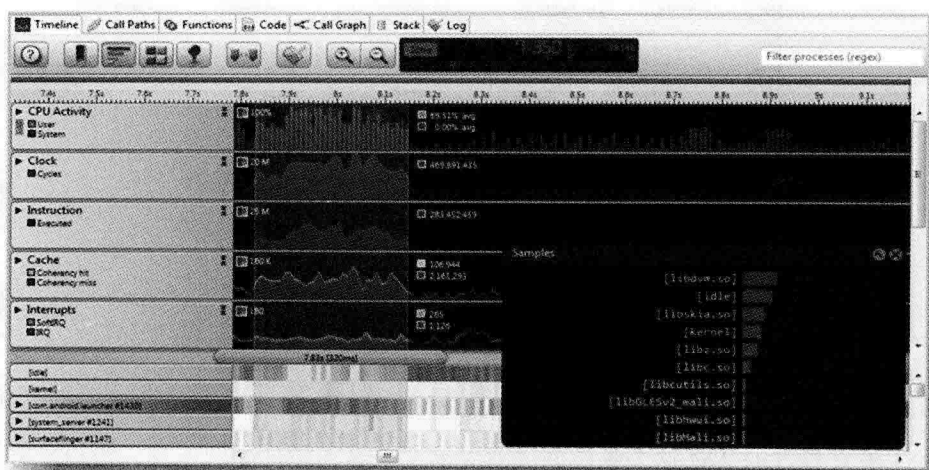


图 1-2 DS-5 的图形化性能分析工具

1.6 DS-5 硬件调试器 DSTREAM

DSTREAM 是 ARM 官方开发的一款硬件调试工具，可以在基于 ARM 设计的 CPU 上完成调试和跟踪任务，允许调试软件通过 JTAG 或串行调试 SWD 硬件接口接到基于 ARM CPU 设计的开发板上进行调试，也可以在不打断 CPU 执行的情况下获取指令和数据信息进行调试分析和代码优化。

DSTREAM（如图 1-3 所示）这个硬件调试器主要包含：

- DSTREAM 硬件调试单元。
- DSTREAM 硬件调试分析接口。
- 电源、USB 和以太网接口。



图 1-3 硬件调试器 DSTREAM

ARM 还为 DSTREAM 这个硬件调试器提供了一系列硬件配置工具，使用户可以配置和升级 DSTREAM，包括：

- Debug Hardware Config IP：用于配置 DSTREAM 的 IP 地址。
- Debug Hardware Update：用于更新 DSTREAM 的固件。

- **Debug Hardware Configuration:** 用于探测和配置目标硬件调试单元，获取相应的硬件配置信息并生成文件，以便导入 DS-5 生成此设备的配置数据库。但这个工具目前已被 DS-5 中集成的平台配置编辑器 (Platform Configuration Editor, PCE) 所取代，我们会在后续章节中详细介绍 PCE 的使用。

1.7 DS-5 的版本管理

DS-5 目前有 3 种版本：社区版、专业版和旗舰版，表 1-2 列出了这 3 个版本之间的详细区别，可根据实际项目情况选择相应的版本。

表 1-2 DS-5 的版本比较

	社区版	专业版	旗舰版
编译器			
ARM 编译器 5.0		√	√
ARM 编译器 6.0		支持 ARMv7-A	√
调试		最高支持 ARMv7	最高支持 ARMv8
裸板、RTOS-aware 调试		√	√
ETM、PTM、ITM、STM 信息跟踪		√	√
Linux、Android 本地库和应用程序	√	√	√
Linux 应用程序的 Rewind 调试		√	最高支持 ARMv7
系统性能分析		最高支持 ARMv7	最高支持 ARMv8
性能图表显示	受限	√	√
函数剖析功能	√	√	√
剖析和多核视觉显示		√	√
功耗数据		√	√
Cortex-M DWT/ITM 数据收集		√	√
虚拟平台			
Cortex-A9MP4 FVP		√	√
AEM ARMv8-A VE MP4 FVP			√

第 2 章

DS-5 的安装和启动

本章主要介绍 DS-5 的安装需求、安装步骤和如何在 Windows 或 Linux 环境下启动 DS-5。

2.1 主机系统需求

要安装和使用 DS-5，需要一台最低配置为双核 2GHz 处理器（或同等配置）和 2GB 内存的计算机。建议 4GB 或更高的内存，以提高调试大镜像文件或使用仿真模型时的性能。整个 DS-5 安装大概需要 3GB 的硬盘空间，屏幕的最低分辨率为 1024×768。

DS-5 支持以下 32 位和 64 位版本的系统平台和服务包：

- Windows 7 Professional Service Pack 1
- Windows 7 Enterprise Service Pack 1
- Windows XP Professional Service Pack 3 (32-bit only)（不建议使用，微软已宣布不再维护，所以以后版本将不再支持）
- Windows Server 2012 (ARM Compiler 5 and 6 toolchains only)
- Windows Server 2008 R2 (ARM Compiler 5 toolchain only)
- Red Hat Enterprise Linux 5 Desktop with Workstation option
- Red Hat Enterprise Linux 6 Workstation