

# OPL1000

ULTRA-LOW POWER 2.4GHZ WI-FI + BLUETOOTH SMART SOC

## SDK Getting Start Guide



OPULINKS

<http://www.opulinks.com/>

Copyright © 2017-2018, Opulinks. All Rights Reserved.

---

OPL1000-SDK-getting-start-guide-R02 | Version 05

Date	Version	Contents Updated
2018-05-11	0.1	<ul style="list-style-type: none"><li>Initial Release</li></ul>
2018-05-17	0.2	<ul style="list-style-type: none"><li>Add section 3.3 to introduce how to download compiled M3 bin file</li></ul>
2018-05-31	0.3	<ul style="list-style-type: none"><li>Fix some typo error</li><li>Update section 3.3</li></ul>
2018-06-05	0.4	<ul style="list-style-type: none"><li>Update section 3.1, 3.2 because hello_world project setting is changed.</li></ul>
2018-08-02	0.5	<ul style="list-style-type: none"><li>Update section3 images</li></ul>

TABLE OF CONTENTS

- 1. 介绍 1
  - 1.1. 文档应用范围 1
  - 1.2. 缩略语 1
  - 1.3. 参考文献 1
- 2. OPL1000 APP 开发流程 2
  - 2.1. APP 与 ROM Code 和 Patch 关系 2
  - 2.2. APP 开发流程 3
- 3. 使用 Keil 调试应用程序 6
  - 3.1. Keil 工程配置 6
  - 3.2. 应用程序在线调试 7
  - 3.3. 程序下载 9

LIST OF FIGURES

Figure 1: 用户 APP 和 ROM CODE · Patch 之间的关系 \_\_\_\_\_ 2

Figure 2: 用户 APP 和 Patch 编译、载入过程 \_\_\_\_\_ 3

Figure 3: IDE 在线调试开发模式 \_\_\_\_\_ 3

Figure 4: 串口调试模式 \_\_\_\_\_ 4

Figure 5: Options for Target 设置对话框 \_\_\_\_\_ 6

Figure 6: J-link ICE 仿真器正确识别 \_\_\_\_\_ 7

Figure 7: Keil 编译 hello\_world 示例代码 \_\_\_\_\_ 7

Figure 8: 使用 Keil C 在线调试 \_\_\_\_\_ 8

Figure 9: APS 串口打印确认程序执行结果 \_\_\_\_\_ 8

Figure 10: 添加脚本和 bin 文件 \_\_\_\_\_ 9

Figure 11: 下载 APP 程序 \_\_\_\_\_ 10

# 1. 介绍

## 1.1. 文档应用范围

本文档介绍了基于 OPL1000 DEVKIT 上开发 OPL1000 应用程序的流程和方法。通过阅读此文用户可以快速理解 OPL1000 用户应用程序开发的原理和过程。

## 1.2. 缩略语

Abbr.	Explanation
APP	APPLication 应用程序
APS	ApplicatiOn Sub-system 应用子系统，在本文中亦指 M3 MCU
AT	AttentiOn 终端命令指令集
DevKit	DevelOpment Kit 开发工具板
EVB	EvaluatiOn Board 评估板
FW	FirmWare 固件，处理器上运行的嵌入式软件
ICE	In-Circuit Emulator 在线仿真调试工具
RX	ReceivE 接收
SWD	Serial Wire Debug 串行线调试
TX	Transmit 发送

## 1.3. 参考文献

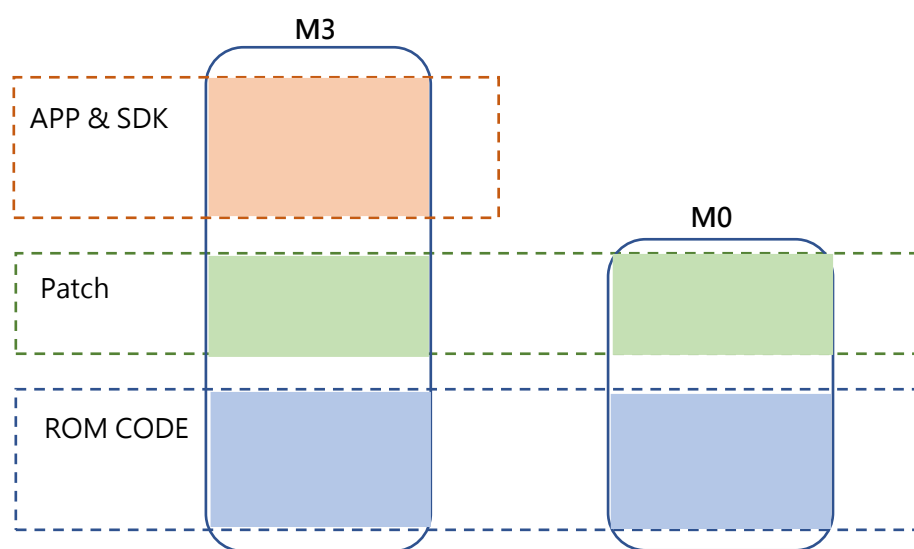
- [1] Download 工具使用指南 OPL1000-patch-download-tool-user-guide.pdf
- [2] DEVKIT 快速使用指南 OPL1000-DEVKIT-getting-start-guide.pdf

## 2. OPL1000 APP 开发流程

### 2.1. APP 与 ROM Code 和 Patch 关系

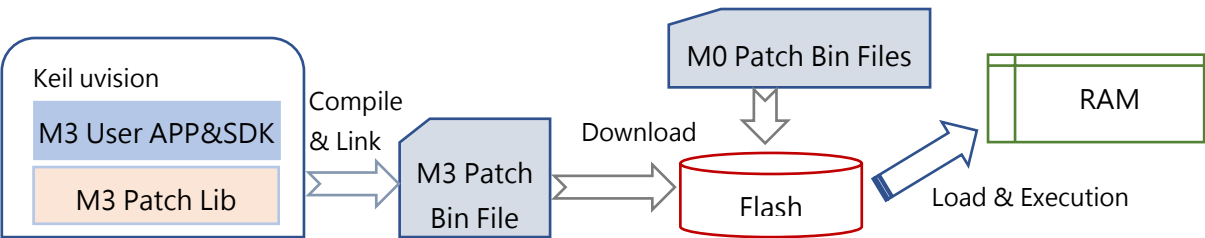
OPL1000 包含两个 MCU，ARM Cortex M3 和 Cortex M0。所谓 OPL1000 APP 开发是指在 OPL1000 的 M3 MCU 上开发用户的应用程序。OPL1000 的原初 M3、M0 固件以 ROM CODE 的方式包含在芯片中。除此之外由于功能扩展和修复 Bug，OPL1000 也提供了 M3 和 M0 的固件补丁。因此用户 App 的开发是基于 ROM Code 和固件补丁基础上完成的。它们之间的关系可以用图 Figure 1 表示。

Figure 1: 用户 APP 和 ROM CODE、Patch 之间的关系



M0 的 Patch 以二进制文件的方式由 Oplinks 给出。M3 Patch 以 lib 库文件的方式提供，用户的 APP 和 Oplinks 提供的 SDK 源码作为一个 Keil C 工程进行编译，因此生成的 M3 bin 文件包含 M3 的固件补丁，SDK 和用户 App 应用程序。最终 M0 的 Patch Bin 文件和 M3 的 Bin 文件合并后下载到片外 Flash 中，OPL1000 芯片上电后，将 Flash 中的 M3/M0 Bin 文件载入到 RAM 中执行。整个过程可以用图 Figure 2 表示。

Figure 2: 用户 APP 和 Patch 编译、载入过程



2.2. APP 开发流程

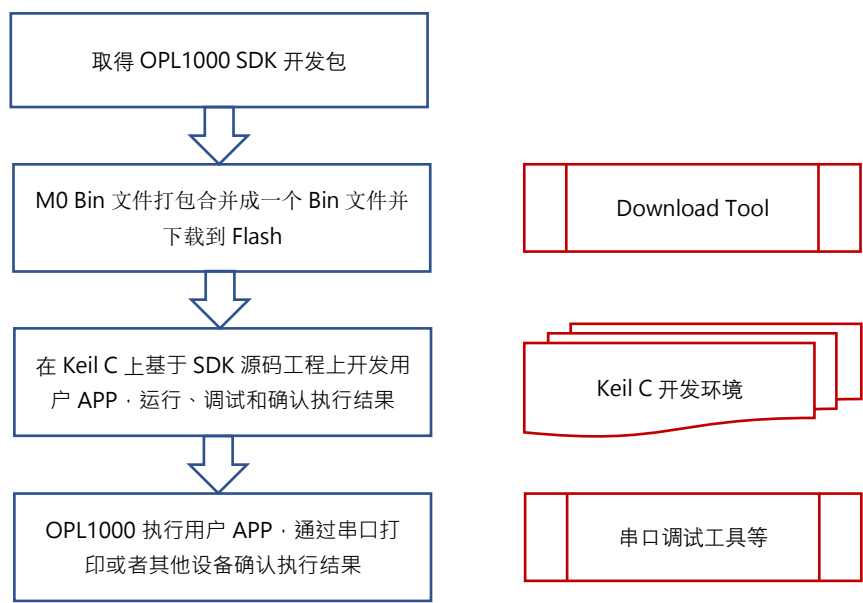
用户可以使用两种模式来开发应用程序。

模式一：IDE 在线调试开发模式

开发包括 4 个步骤，整个过程如图 Figure 3 所示。

- 1. 从原厂拿到 OPL1000 SDK 软件包。
- 2. 将 SDK 软件包的 FW\_Binary 目录下 M0 Bin 文件按照参考文献[1]的 download 工具使用指南说明文档打包成一个 Bin 文件并下载到 Flash 中。注意 M0 bin 文件在 SDK 开发包没有更新的情况下只需要向 SPI flash 下载一次即可。
- 3. 在 Keil uVision 上开发用户 APP ( 基于 SDK 示例源码工程 ) 。
- 4. 在 Keil C 环境下，在线仿真运行、调试，通过串口确认执行结果，注意此时并没有把代码下载到 flash 中，代码仅仅在 RAM 中执行。

Figure 3: IDE 在线调试开发模式



模式二：串口调试开发模式

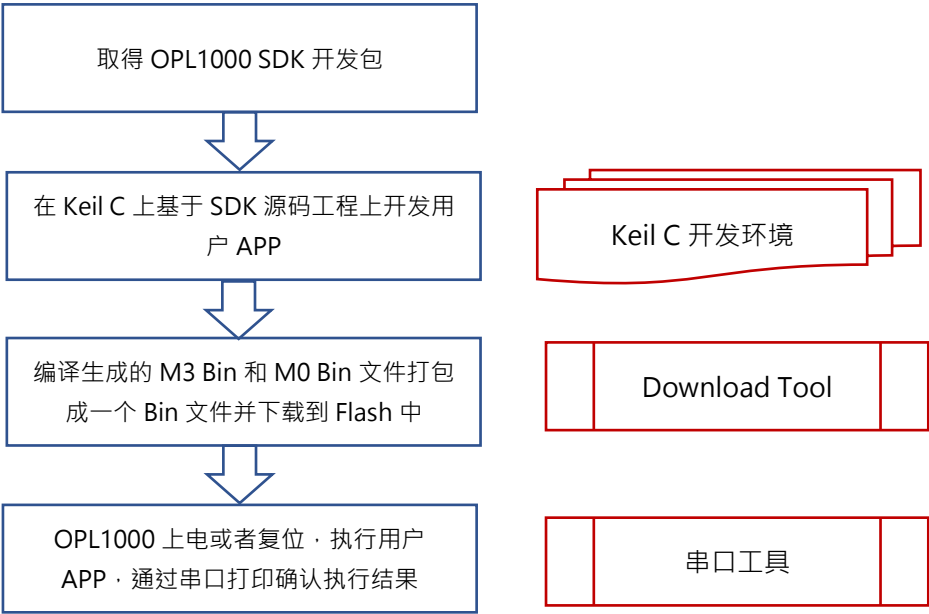
开发包括 5 个步骤，整个过程如图

Figure 4 所示。

1. 从原厂拿到 OPL1000 SDK 软件包。
2. 在 Keil uvision 上开发用户 APP ( 基于 SDK 源码工程 ) 。
3. 取得编译完成的 M3 Bin 文件
4. 将 SDK 软件包的 FW\_Binary 目录下 M0 Bin 文件按照参考文献[1]的 download 工具使用指南说明文档打包成一个 Bin 文件并下载到 Flash 中。
5. OPL1000 上电或者复位，执行用户 APP，通过串口 log 信息确认执行结果。

Figure 4: 串口调试模式





在实际开发过程中用户可以结合自己的开发需求在两种开发模式之间灵活切换。

### 3. 使用 KEIL 调试应用程序

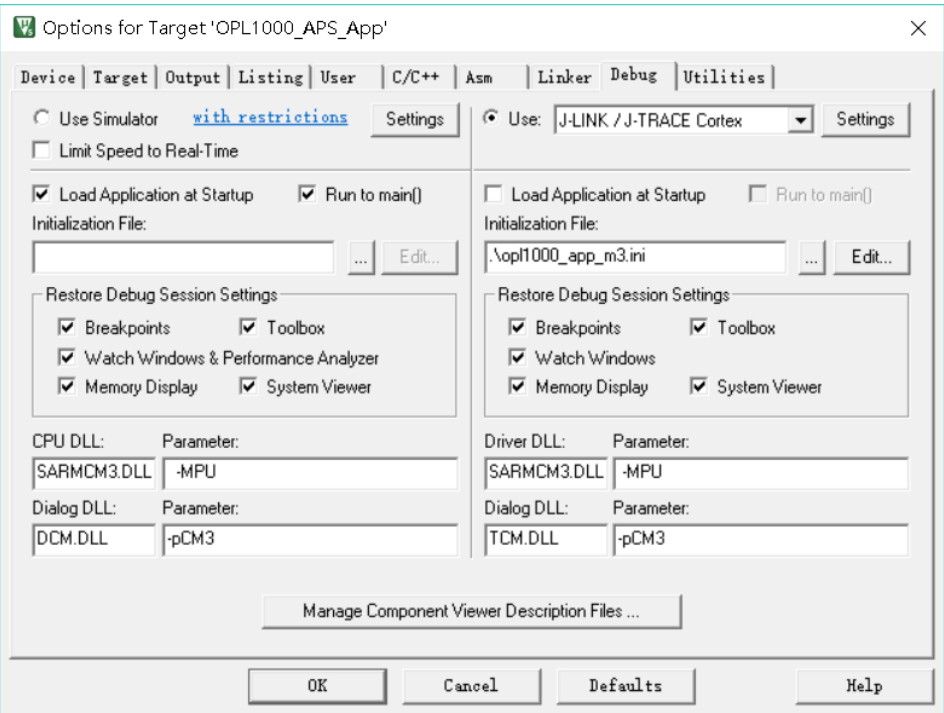
用户应用程序可以在 DEVKIT 板进行开发和调试。DEVKIT 板的使用请参考文献[2] DEVKIT 快速使用指南。

#### 3.1. Keil 工程配置

DevKit 板使用 USB 供电，将 J-link 仿真器和 DevKit 板正确连接。打开工程：

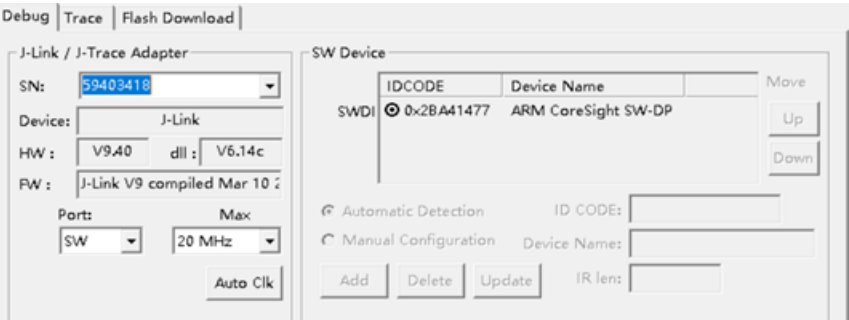
SDK\APS\_PATCH\examples\get\_started\hello\_world。选择 Options for Target 按钮，弹出设置对话框，选择 Debug 界面，出现下图所示界面。

Figure 5: Options for Target 设置对话框



调试接口选择 JLINK / J-TRACE Cortex 接口，如果用户使用其他仿真器请选择对应的仿真接口类型，例如使用 CMSIS DAP 仿真器则需要选择 CMSIS-DAP Debugger 接口。选择正确后进入 Settings 按钮，出现 Figure 6 所示结果。在 SW Device 显示的是设备 ID 编码，表示设备连接和工作正常，如果 SW Device 为空则需要检查设备接线，确保接线正确。

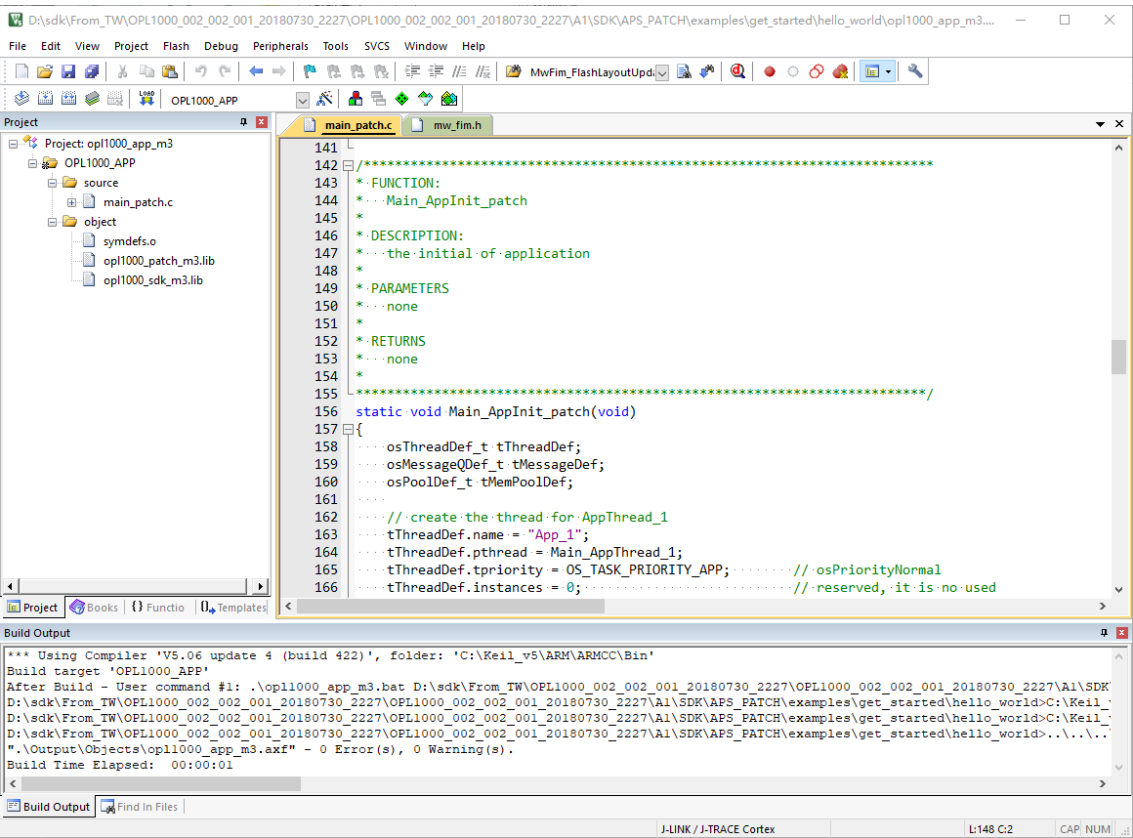
Figure 6: J-link ICE 仿真器正确识别



### 3.2. 应用程序在线调试

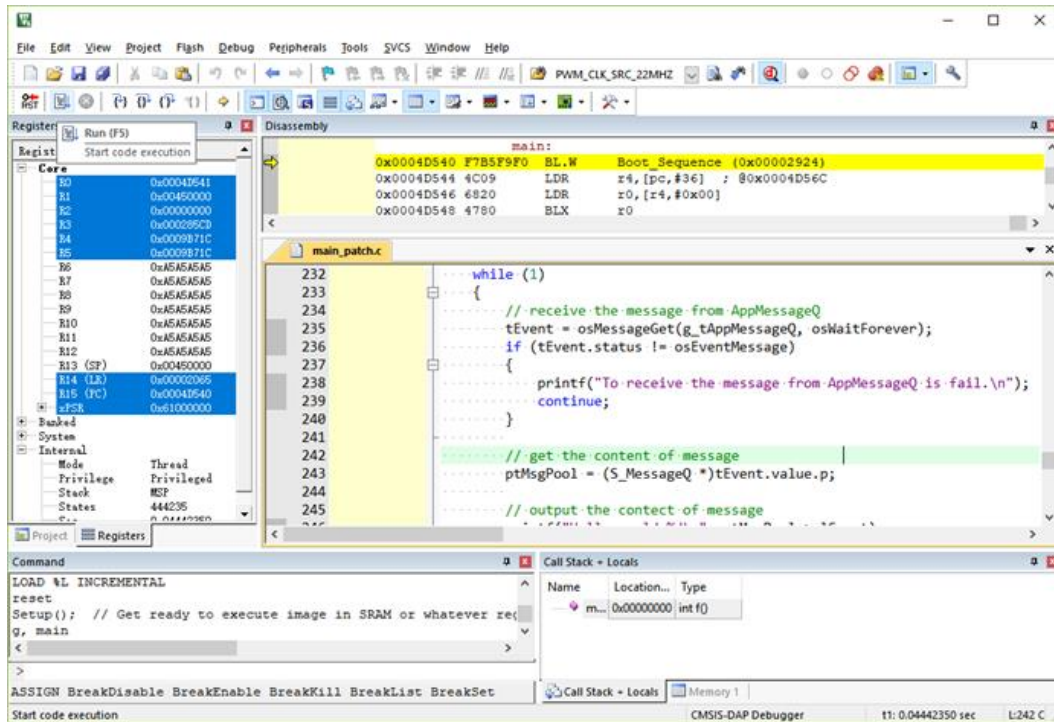
Keil 软件正确识别到 OPL1000 设备后，build 示例工程，得到 Figure 7 画面，表示编译正确完成。

Figure 7: Keil 编译 hello\_world 示例代码



编译完成后，点击 Debug 按钮，正确进入 debugger 环境，如图 Figure 8 所示。

Figure 8: 使用 Keil C 在线调试




在确保串口接线正常的情况下，使用串口工具打开 APS 串口，同时在 keil 里面点击全速运行 ，此时 APS 串口打印如图 Figure 9 所示 log 信息，表明程序在 RAM 中执行正常。

Figure 9: APS 串口打印确认程序执行结果

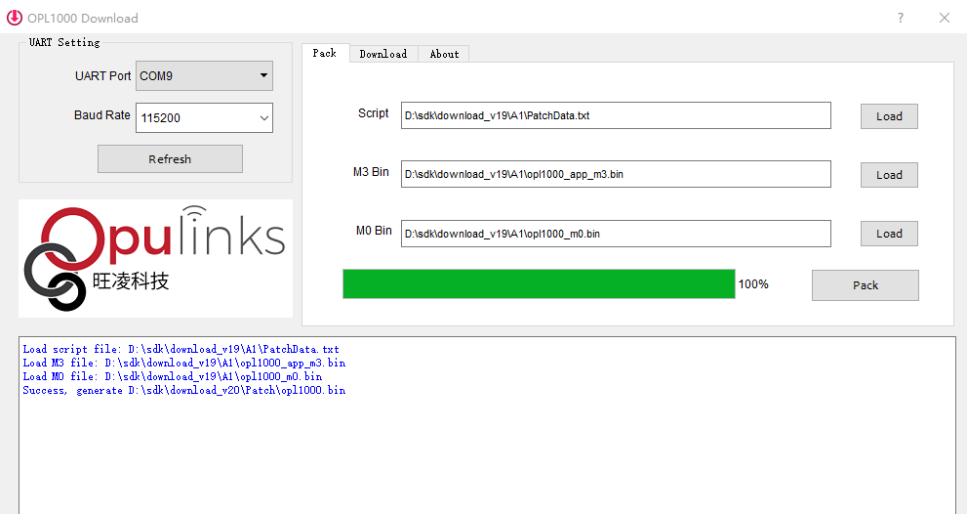
```
The init of MW_FIM is done.
[SVN REV] SVN_REVISION:1655
[Lib] SDK version info: 2221
[Lib] Compile time: 2018/07/30 11:47:02
wifiMac Task create successful
Supplicant task is created successfully!
controller_queue creates successful!
controller_queue_ble creates successful!
controller_task_create successful!
LE Task create successful
[SYS_COMMON]: OTP not support yet, read STA default mac addres.
WIFI sta cfg REQ idx=1, value=0!
There is no any OTA image.
Sw patch is changed successfully.
Hello world 1
Hello world 2
Hello world 3
Hello world 4
Hello world 5
Hello world 6
Hello world 7
Hello world 8
Hello world 9
Hello world 10
```

3.3. 程序下载

在线调试时代码只会载入到 OPL1000 的 RAM 区域，用户通过在线调试方式开发完成 APP 以后，需要通过 download tool 把 APP 程序下载到 OPL1000 外挂的 flash 中。

用户首先使用 download tool 加载对应的脚本文件和 bin 文件，注意用户 APP 添加在 M3 patch 位置。Script 文件和 M0 bin 文件在 SDK 的 FW\_Binary 目录下提供，用户可以从该目录下获取。

Figure 10:添加脚本和 bin 文件



正确添加脚本文件和 bin 文件文件以后，点击 pack 按钮，程序会把用户的 M3 bin 和 M0 bin 按照脚本的定义合成一个独立的 opl1000.bin 文件，并存放在 download tool 同目录的 patch 文件夹下。

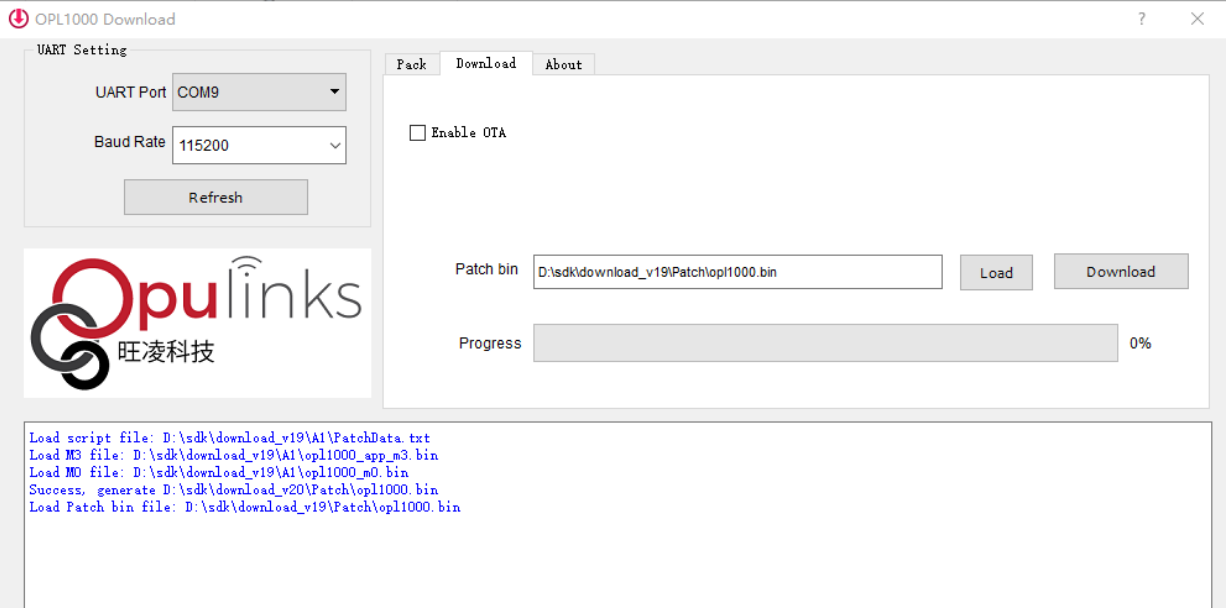
跳转到 Download 标签页，前面合并生成的 opl1000.bin 文件地址已经自动填写在 Patch Bin 位置。

如参考文献[2] [DEVKIT 快速使用指南下载](#)所述，下载合成好的 Bin 文件到 Flash 有两种方法。第一种是使用 ROM Code 的 Boot loader “冷升级”固件。此时 UART Port 复选框选择与 IO0/IO1 连接的串口号，点击 Download 按钮，并在 5 秒内复位 OPL1000 DEVKIT，opl1000.bin 开始下载到 Flash 中。

第二种是使用 mini-USB 串口“热升级”固件。前提是在 Flash 中已经有用户的 App 或者厂商提供的支持 AT 命令的固件。在这种情况下，UART Port 复选框选择 mini-USB 对应串口号，点击 Download 按钮直接下载，不需要在 5 秒内复位 OPL1000 DEVKIT。

第二种方法适合于用户不断修改、调试自己应用程序的场合。因为用户不需要在 5 秒内复位 OPL1000 DEVKIT。

Figure 11: 下载 APP 程序



用户使用串口工具打开 APS 串口，重新复位 OPL1000 DEVKIT 板，即可观察到 APP 程序相关 log。

## CONTACT

[sales@Opulinks.com](mailto:sales@Opulinks.com)