

StarFive
赛昉科技

在昉·星光 2上运行OpenGL

产品演示

版本：1.0

日期：2022/12/30

Doc ID: VisionFive 2-PDCH-001

1. 演示介绍

本文档提供在赛昉科技新一代单板计算机——昉·星光 2上使用OpenGL测试其系统性能的产品演示案例。

OpenGL (*Open Graphics Library*, “开放图形库”或者“开放式图形库”) 定义了一个跨编程语言、跨平台的编程接口的规格, 可用于三维或二维图像。OpenGL是一个专业的图形程序接口, 也是一个功能强大, 调用方便的底层图形库。



2. 运行环境

该演示程序可运行于以下环境中：

- Linux内核版本：Linux 5.15及以上版本
- 操作系统版本：Debian 12及以上版本
- 开发板：昉·星光 2
- SoC：昉·惊鸿7110
- ISA：RISC-V 64位



StarFive
赛昉科技

3. 前期准备

确保您已完成以下准备事项：

3.1. 硬件准备

确保您已完成以下硬件准备事项：

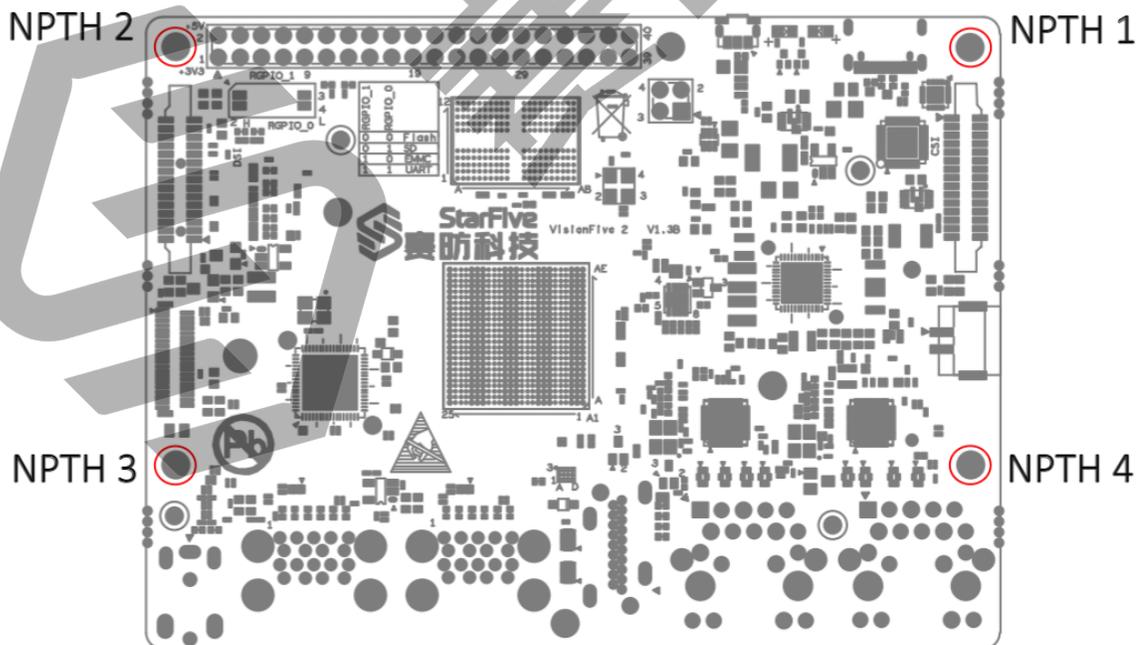
- 昉·星光 2
- 32 GB（或更大）的Micro SD卡
- 带有Linux/Windows/Mac操作系统的个人电脑
- USB转串口转换器
- 网线
- 电源适配器
- USB Type-C数据线



注：

在使用昉·星光 2时，避免接触可能造成开发板损坏的硬物。因此，赛昉科技建议您为以下非沉铜孔（Non Plating Through Hole）使用隔离柱：

图 3-1 昉·星光 2上的非沉铜孔



对于隔离柱，赛昉科技强烈建议您使用以下规格的铜柱或螺柱：



- 单头六角铜柱 (尺寸: M2.5*10 + 6mm)

图 3-2 单头六角铜柱



- 双通六角铜螺柱 (尺寸: M2.5*4)

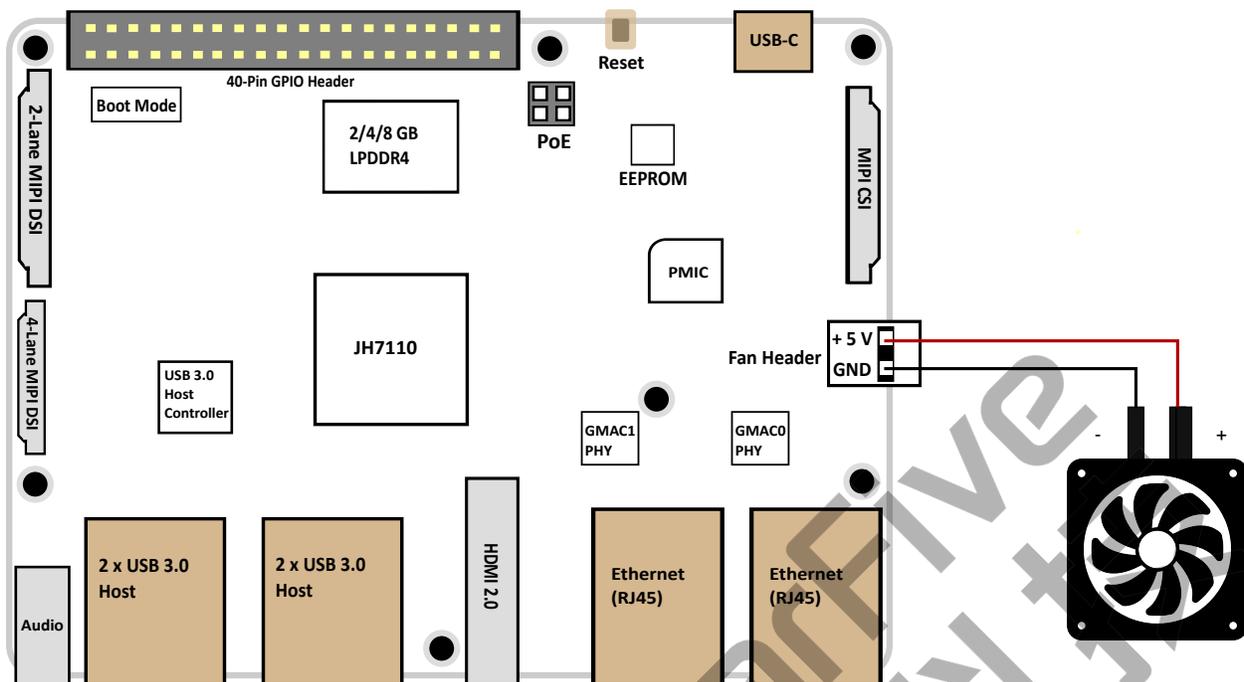
图 3-3 双通六角铜螺柱



3.2. 连接风扇

需要散热时, 可连接风扇 (2-pin, 5 V) 到昉·星光 2 上, 如图:

图 3-4 连接风扇



3.3. 将OS烧录到Micro-SD卡上

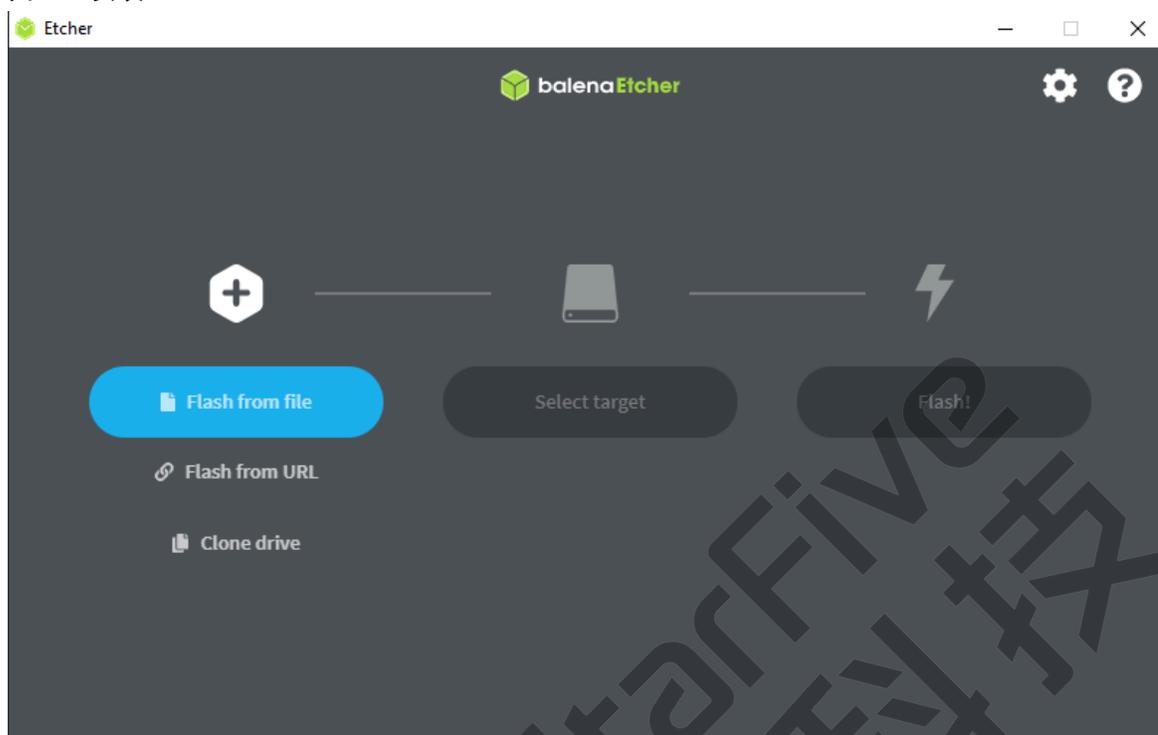
现在我们需要将Debian（Linux发行版）烧录到Micro-SD卡上，以便于它可以在昉·星光 2上运行。本章提供将Debian烧录到Micro-SD卡上的示例步骤。

3.3.1. Linux系统或Windows系统

按照以下步骤，在Linux系统或Windows系统上烧录镜像：

1. 使用Micro-SD卡读卡器或笔记本电脑上的内置读卡器，将Micro-SD卡连接至计算机。
2. 点击[此链接](#)下载最新Debian镜像。
3. 解压.bz2文件。
4. 访问[此链接](#)下载BalenaEtcher。我们将使用BalenaEtcher将Debian镜像烧录到Micro-SD卡上。
5. 安装并运行BalenaEtcher。

图 3-5 安装BalenaEtcher



6. 点击**Flash from file**，选择解压后的镜像文件：

starfive-jh7110-VF2-*<Version>*.img



提示：

*<Version>*表示Debian镜像的版本号。

7. 点击**Select target**，并选择连接好的Micro-SD卡。

8. 点击**Flash!**开始烧录。

3.4. 登录Debian

按照以下步骤，登录Debian：

1. 通过HDMI将显示器连接到昉·星光 2。
2. 将烧录好Debian镜像的SD卡插入到昉·星光 2，并上电启动。
3. 您可以通过以下方式登录Debian操作系统：

- [通过HDMI使用Xfce桌面环境登录 \(第 8页\)](#)
- [通过以太网使用SSH登录 \(第 8页\)](#)
- [使用USB转串口转换器连接并登录 \(第 11页\)](#)



注：

如果您需要加载不同的dtb文件，请按照《[昉·星光 2单板计算机软件技术参考手册](#)》中“添加新文件”一节的第6步更新 `./boot/uEnv.txt` 文件。

3.4.1. 通过HDMI使用Xfce桌面环境登录

安装Debian后，您可以通过HDMI使用Xfce桌面环境在昉·星光 2上登录Debian OS。

步骤：

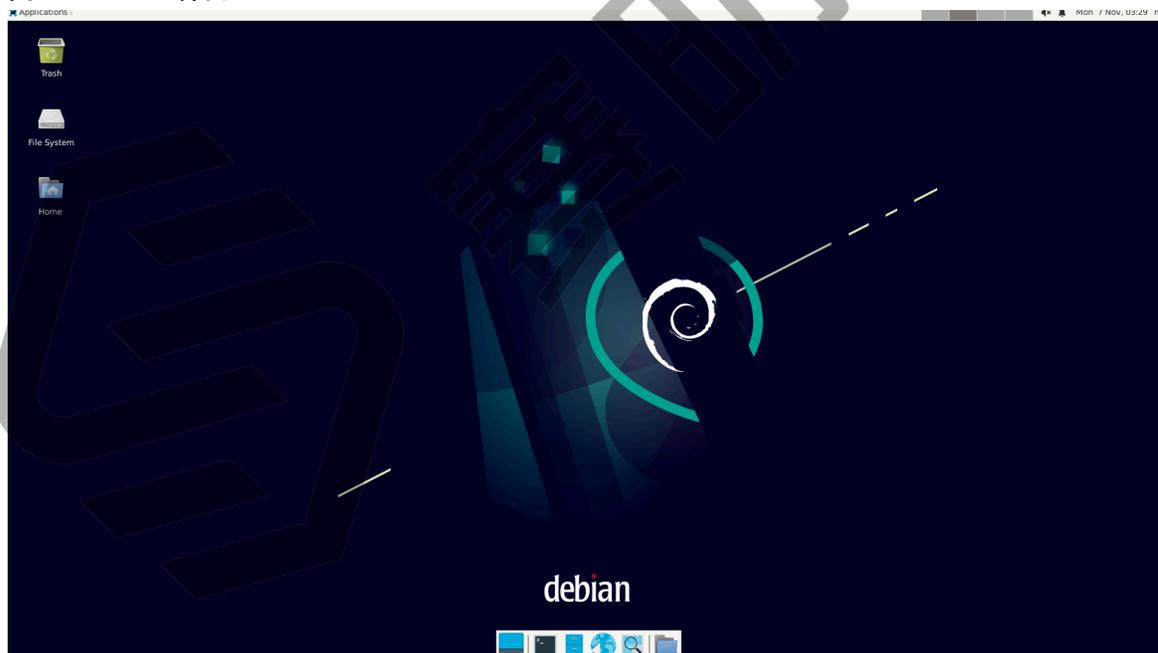
1. 连接HDMI显示器后，将烧录好Debian镜像的Micro-SD卡插入到昉·星光 2，并上电启动。
2. 当登录界面出现后，您可以通过昉·星光 2使用键盘和鼠标。
3. 输入以下登录信息：

- **Username:** root
- **Password:** starfive

结果：

屏幕显示如下图所示：

图 3-6 Debian界面



3.4.2. 通过以太网使用SSH登录

安装Debian后，您可以在本地网络中使用SSH连接在昉·星光 2上登录Debian操作系统：

1. 按照[使用SSH Root登录 \(第 20页\)](#)所述的方式登录。
2. 将烧录好Debian镜像的Micro-SD卡插入到昉·星光 2，并上电启动。
3. 将以太网电缆的一端连接到昉·星光 2的RJ45接口上，将另一端连接到路由器上。
4. 连接成功后，路由器将为昉·星光 2分配IP地址，此后昉·星光 2就能连接到互联网。
5. 根据您的操作系统，选择相应步骤执行：
 - [Windows系统 \(第 9页\)](#)
 - [Mac/Linux系统 \(第 10页\)](#)

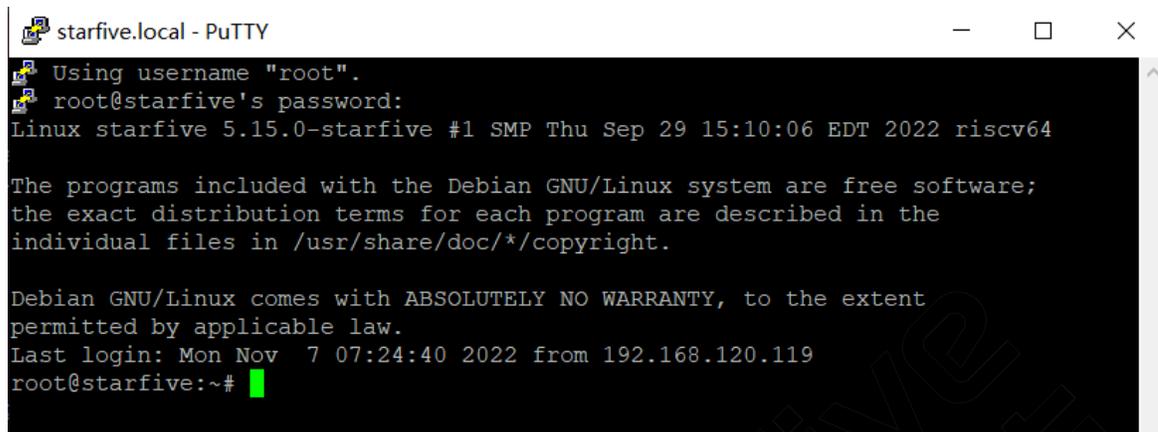
3.4.2.1. Windows系统

1. 登录到路由器（通常，访问192.168.1.1可登录到路由器）。
2. 找到DHCP设置选项，并找到昉·星光 2的IP地址。
 - i 提示：**
通过寻找名为starfive的主机名，您可以轻松找到昉·星光 2的IP地址。
3. 访问此[链接](#)下载并安装Putty。
 - i 提示：**
Putty是SSH和telnet客户端，您可以通过它连接到单板计算机。如果已经安装了Putty，请跳过此步骤。
4. 打开Putty登录到Debian。
5. 选择**Connection Type**下的SSH。
6. 设置如下：
 - **Host Name:** 您的开发板的IP地址
 - **Port:** 22
7. 点击**Open**。
8. 输入以下登录信息：
 - **Username:** root
 - **Password:** starfive

结果：

您已经成功在Windows下通过SSH连接到昉·星光 2!

图 3-7 示例输出



```
starfive.local - PuTTY
Using username "root".
root@starfive's password:
Linux starfive 5.15.0-starfive #1 SMP Thu Sep 29 15:10:06 EDT 2022 riscv64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Mon Nov  7 07:24:40 2022 from 192.168.120.119
root@starfive:~#
```

3.4.2.2. Mac/Linux系统

1. 登录到路由器（通常，访问192.168.1.1可登录到路由器）。
2. 找到DHCP设置选项，并找到昉·星光 2的IP地址。

i 提示:

通过寻找名为starfive的主机名，您可以轻松找到昉·星光 2的IP地址。

3. 打开终端窗口并运行:

```
ssh root@192.168.1.xxx
```

i 提示:

192.168.1.xxx为昉·星光 2的IP地址。

4. 根据提示键入密码starfive。

结果:

您成功在Mac/Linux下通过SSH连接到昉·星光 2!

**提示:**

192.168.1.xxx为昉·星光 2的IP地址。

图 3-8 示例输出

```
xiangyao@xiangyao-VirtualBox:~$ ssh root@192.168.120.70
root@192.168.120.70's password:
Linux starfive 5.15.0-starfive #1 SMP Thu Sep 29 15:10:06 EDT 2022 riscv64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Mon Nov  7 04:21:09 2022
root@starfive:~#
```

3.4.3. 使用USB转串口转换器连接并登录

您可以在昉·星光 2上使用USB转串口转换器连接并登录到Debian操作系统。请根据您的操作系统，选择相应步骤执行：

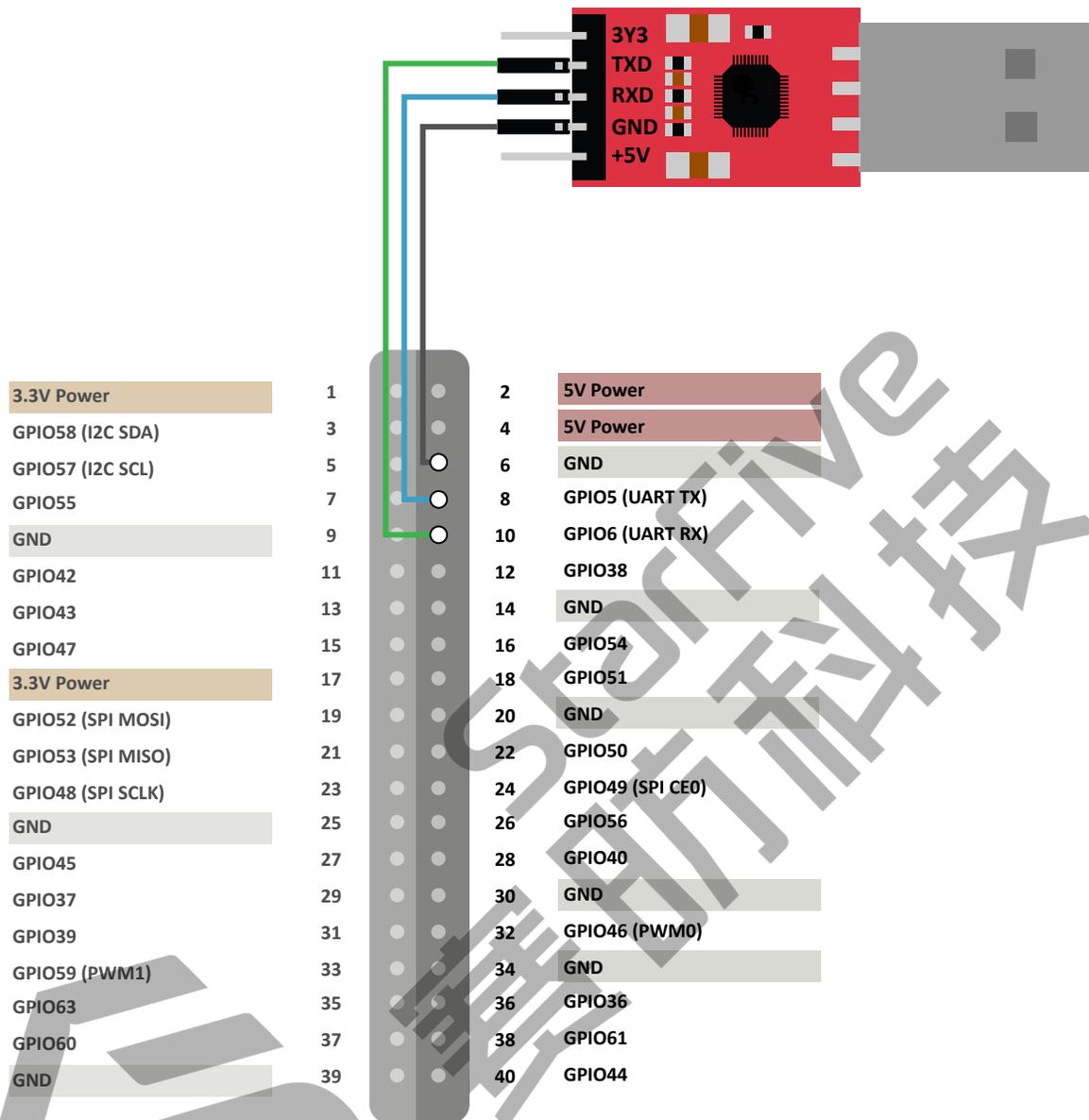
- [Windows系统 \(第 11页\)](#)
- [Mac/Linux系统 \(第 14页\)](#)

3.4.3.1. Windows系统

步骤:

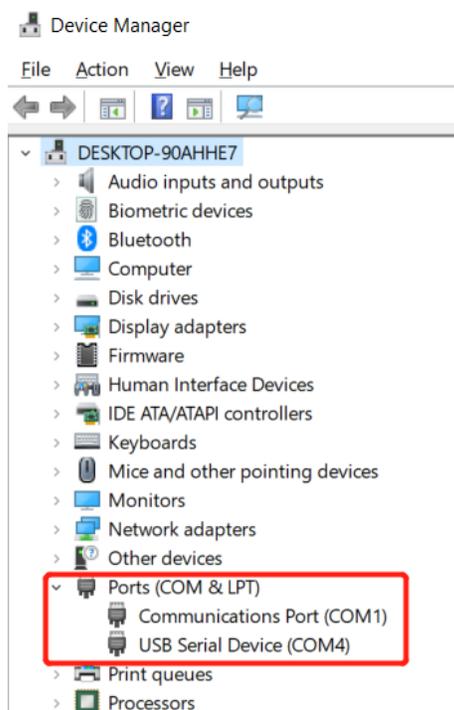
1. 将烧录好Debian镜像的Micro-SD卡插入到昉·星光 2。
2. 将USB Type-C数据线的一端连接到昉·星光 2上，将另一端连接到电源适配器上。
3. 将USB转串口转换器的跳线连接到昉·星光 2的40-Pin GPIO Header上，如下图：

图 3-9 接跳线



4. 连接USB转串口转换器到计算机上。
5. 在Window搜索栏上输入并搜索**Device Manager (设备管理器)**。
6. 点击**Ports (COM & LPT)** 选项，找到连接好的USB Serial Device (如：COM4)。

图 3-10 示例



7. 访问此[链接](#)下载并安装Putty。

i 提示：

Putty是SSH和telnet客户端，您可以通过它连接到单板计算机。如果已经安装了Putty，请跳过此步骤。

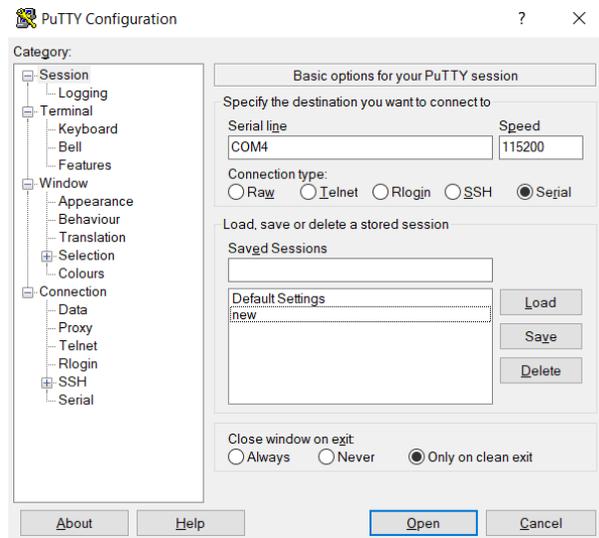
8. 打开Putty，以将计算机连接到单板计算机。

a. 在**Connection Type**下选择**Serial**。

b. 设置如下：

- **Serial line:** COM4 (根据[第6步 \(第 13页\)](#)中USB Serial Device中显示的端口，选择COM端口)
- **Speed:** 115200

图 3-11 示例设置



c. 点击**Open**。

9. 启动昉·星光 2。

10. 输入以下用户名及密码：

- **Username:** root
- **Password:** starfive

结果：

您成功在Windows下通过USB转串口转换器连接到昉·星光 2！

图 3-12 示例输出

```
Debian GNU/Linux bookworm/sid starfive ttyS0
starfive login: root
Password:
Linux starfive 5.15.0-starfive #1 SMP Thu Sep 29 15:10:06 EDT 2022 riscv64

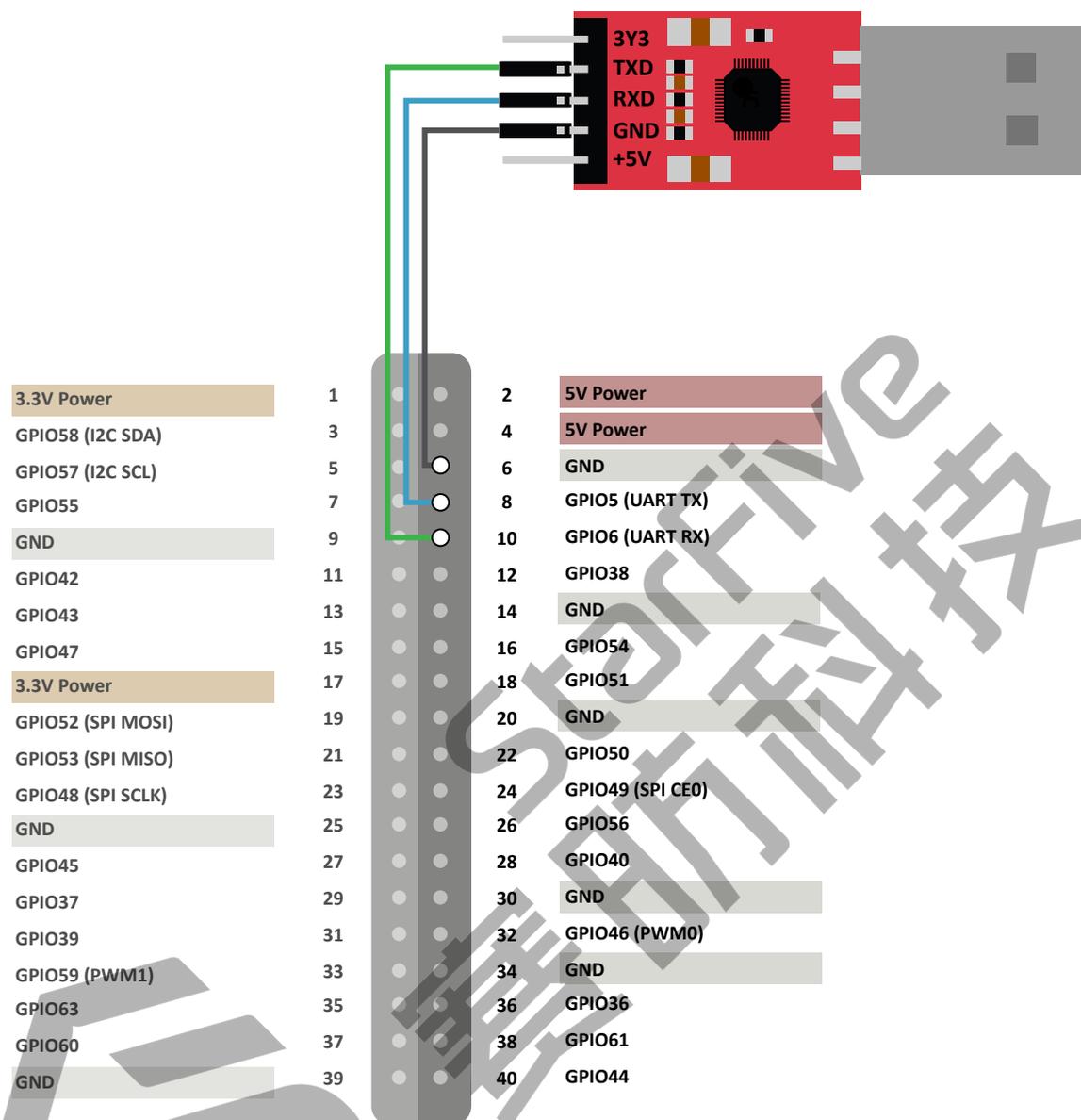
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Mon Nov  7 05:58:28 UTC 2022 on ttyS0
root@starfive:~# █
```

3.4.3.2. Mac/Linux系统

1. 将烧录好Debian镜像的Micro-SD卡插入到昉·星光 2。
2. 将USB Type-C数据线的一端连接到昉·星光 2上，将另一端连接到电源适配器上。
3. 将USB转串口转换器的跳线连接到昉·星光 2的40-Pin GPIO Header上，如下图：

图 3-13 接跳线



4. 连接USB转串口转换器到计算机上。
5. 打开Mac/Linux终端窗口。
6. 运行以下命令以更新软件包列表：

```
sudo apt-get update
```

7. 运行以下命令安装minicom：

```
sudo apt-get install minicom
```

8. 运行以下命令查看连接中的串口设备：

```
dmesg | grep tty
```

图 3-14 示例输出

```
xiangyao@xiangyao-VirtualBox:~$ dmesg | grep tty
[ 0.134738] printk: console [tty0] enabled
[ 3.382696] ttyS2: LSR safety check engaged!
[ 3.383989] ttyS2: LSR safety check engaged!
[ 9599.503061] usb 2-2: pl2303 converter now attached to ttyUSB0
```

9. 运行以下命令连接到串口设备：

```
sudo minicom -D /dev/ttyUSB0 -b 115200
```



注：

波特率 (baud rate) 设置为115,200。

图 3-15 示例输出

```
ryan@ubuntu:~$ sudo minicom -D /dev/ttyUSB0 -b 115200
[sudo] password for ryan:

Welcome to minicom 2.7.1

OPTIONS: I18n
Compiled on Aug 13 2017, 15:25:34.
Port /dev/ttyUSB0, 00:03:16

Press CTRL-A Z for help on special keys
```

10. 启动昉·星光 2。

11. 输入以下用户名及密码：

- Username: root
- Password: starfive

结果：

您成功在MacOS/Linux下通过串口连接到昉·星光 2！

图 3-16 示例输出

```
Debian GNU/Linux bookworm/sid starfive ttyS0

starfive login: root
Password:
Linux starfive 5.15.0-starfive #1 SMP Thu Sep 29 15:10:06 EDT 2022 riscv64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Mon Nov 7 05:58:28 UTC 2022 on ttyS0
root@starfive:~#
```

4. 演示步骤

在Debian命令行界面输入以下命令，运行OpenGL：

```
xgles3test1 -f 100000 -i 0.5
```

结果：

显示动态图形视频。以下为视频截图：

图 4-1 显示界面



5. 附录

5.1. 扩展分区

登录Debian后，如需充分利用SD卡上未使用的磁盘空间，请执行以下步骤扩展分区：

1. 执行以下命令，列出可使用的磁盘空间：

```
df -h
```

输出示例：

```
root@starfive:~# df -h
Filesystem      Size      Used Avail Use% Mounted on
udev            1.7G         0  1.7G   0% /dev
tmpfs           390M       1.7M  388M   1% /run
/dev/mmcblk1p3 4.8G       3.2G  1.6G  68% /
tmpfs           2.0G         0  2.0G   0% /dev/shm
tmpfs           5.0M         0   5.0M   0% /run/lock
tmpfs           390M        32K  390M   1% /run/user/111
tmpfs           390M        24K  390M   1% /run/user/0
```

2. 以磁盘名作为参数运行fdisk命令。

然后根据您的需求，执行以下命令：

- 输入d，删除/dev/mmcblk1p3分区；
- 输入n，创建一个新的分区；
- 输入w可保存修改。

示例命令和输出：

```
root@starfive:~# fdisk /dev/mmcblk1

Welcome to fdisk (util-linux 2.38).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.
GPT PMBR size mismatch (10485759 != 249737215) will be corrected by
write.
The backup GPT table is not on the end of the device.This problem will
be corrected by write.
This disk is currently in use - repartitioning is probably a bad idea.
It's recommended to umount all file systems, and swapoff all swap
partitions on this disk.

Command (m for help): d
```

```

Partition number (1-3, default 3): 3

Partition 3 has been deleted.

Command (m for help): n
Partition number (3-128, default 3): 3
First sector (239616-249737182, default 239616):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (239616-249737182,
default 249735167):

Created a new partition 3 of type 'Linux filesystem' and of size 119
GiB.
Partition #3 contains a ext4 signature.

Do you want to remove the signature? [Y]es/[N]o: N

Command (m for help): w

The partition table has been altered.
Syncing disks.

root@starfive:~#

```

3. 执行 `resize2fs` 命令调整 `/dev/mmcblk1p3` 分区的大小，以充分利用未使用的块。

示例命令和输出：

```

root@starfive:~# resize2fs /dev/mmcblk1p3
resize2fs 1.46.5 (30-Dec-2021)
Filesystem at /d[ 192.744328] EXT4-fs (mmcblk1p3): resizing filesystem
from 1280507 to
31186944 blocks
ev/mmcblk1p3 is mounted on /; on-line resizing required
old_desc_blocks = 1, new_desc_blocks = 15
[ 196.934822] EXT4-fs (mmcblk1p3): resized filesystem to 31186944
The filesystem on /dev/mmcblk1p3 is now 31186944 (4k) blocks long.

```

验证：

执行 `df -h` 命令以验证分区的新大小，并验证扩展分区 (`/dev/mmcblk1p3`) 的步骤是否成功。

以下输出表示修改成功：

```

root@starfive:~# df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
udev            1.7G   0    1.7G   0%   /dev
tmpfs           390M  1.8M  388M   1%   /run
/dev/mmcblk1p3 118G  3.3G  114G   3%   /
tmpfs           2.0G   0    2.0G   0%   /dev/shm

```

```
tmpfs          5.0M 0      5.0M 0%    /run/lock
tmpfs          390M 32K    390M 1%    /run/user/0
```

5.2. 使用SSH Root登录

新的系统安装后，默认情况下禁用Debian Linux上的root登录。当您试图以root用户身份登录到Debian Linux服务器上时，会被拒绝访问。以下是示例信息：

```
$ ssh root@192.168.1.172
root@192.168.1.172's
password: Permission denied, please try again.
root@192.168.1.172's password:
```

按照如下步骤启用SSH root登录：

1. 运行以下命令配置SSH服务器：

```
echo "PermitRootLogin=yes" >> /etc/ssh/sshd_config
```

2. 重启SSH服务器：

示例命令和输出：

```
# /etc/init.d/ssh restart
[ ok ] Restarting ssh (via systemctl): ssh.service.
```

结果：

您可以用root用户身份使用SSH登录了。如输出以下结果，则表示登录成功：

```
$ ssh root@192.168.1.172 root@192.168.1.172's password:
Linux starfive 5.15.0-starfive #1 SMP Wed Aug 31 08:29:37 EDT 2022
riscv64The programs included with the Debian GNU/Linux system are free
software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.Debian GNU/Linux comes
with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Sat Sep 3 11:48:06 2022 root@starfive:~#
```