

# **ДРАЙВЕРЫ LINUX ДЛЯ GPU 1892VM14Я. РУКОВОДСТВО ПРОГРАММИСТА**

**Версия v3.0  
25.06.2019**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1</b>	<b>О документе</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Описание драйвера <i>Mali-X11</i></b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Описание драйвера <i>Mali-FB</i></b>	<b>7</b>

## 1. О ДОКУМЕНТЕ

Документ описывает драйверы для поддержки аппаратного ускорения OpenGL ES v1, OpenGL ES v2 на GPU Mali 1892BM14Я:

- *Mali-X11*;
- *Mali-FB*.

## 2. ОПИСАНИЕ ДРАЙВЕРА MALI-X11

1. Драйвер *Mali-X11* предназначен для поддержки аппаратного ускорения OpenGL ES на 1892BM14Я в приложениях X11.
2. Драйвер состоит из бинарных артефактов, представленных в таблице 2.1.
3. Драйвер поддерживает следующие форматы пикселей фреймбуфера:
  - 32bpp ARGB 8888
  - 16bpp ARGB 4444
  - 16bpp ARGB 1555
  - 16bpp RGB 565
4. На рисунке 2.1 представлена диаграмма зависимостей OpenGL и OpenGL ES-приложений X11, артефактов драйвера. Кроме артефактов на диаграмме представлены:
  - `libglx.so` — библиотека вывода OpenGL-изображений в X11. Распространяется в составе пакета [X.org](https://www.x.org/)<sup>1</sup>.
  - `libGL.so` — библиотека программного рендеринга OpenGL. Распространяется с сайта [Mesa](https://mesa3d.org)<sup>2</sup>.
5. Бинарные артефакты драйвера *Mali-X11* распространяются в образе SD-карты Arch-Linux для 1892BM14Я версии 2016.08 и выше. Полные пути до артефактов на файловой системе ОС:
  - `/lib/libEGL.so`
  - `/lib/libGLv2.so`
  - `/lib/libMali.so`
  - `/lib/libUMP.so`
  - `/lib/xorg/modules/drivers/mali_drv.so`
  - `/lib/modules/<version>/extra/ump.ko`
  - `/lib/modules/<version>/extra/mali.ko`
  - `/lib/modules/<version>/extra/mali_drm.ko`

где `<version>` — версия ядра Linux для данной версии ОС.

<sup>1</sup> <https://cgit.freedesktop.org/xorg/xserver/>

<sup>2</sup> <https://mesa3d.org>

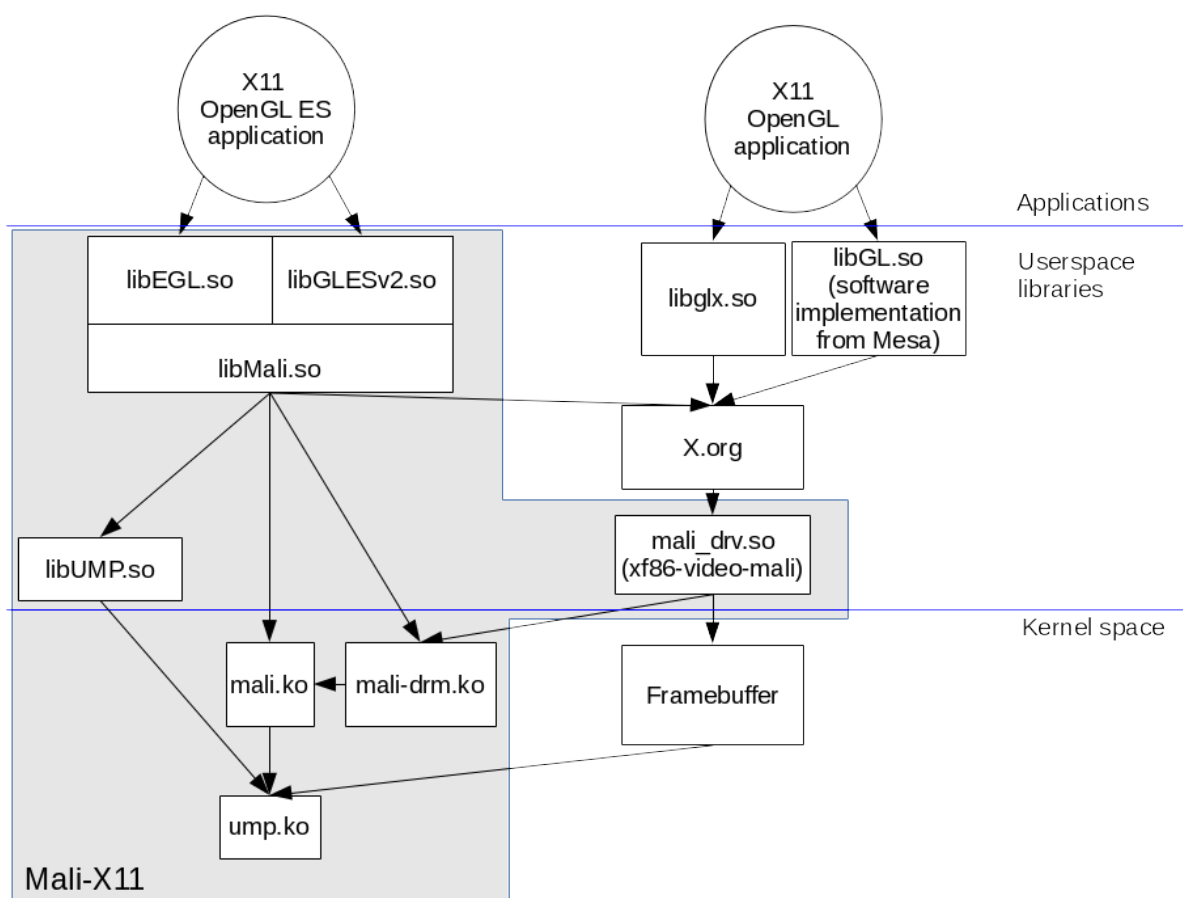


Рисунок 2.1. Диаграмма зависимостей OpenGL и OpenGL ES-приложений X11

**Таблица 2.1. Артефакты драйвера Mali-X11**

Артефакт	Описание	Лицензия
libEGL.so	Ссылка на библиотеку libMali.so.	–
libGLESv2.so	Ссылка на библиотеку libMali.so.	–
libMali.so	Библиотека, реализует API OpenGL ES v1, OpenGL ES v2, EGL.	Proprietary
libUMP.so	Библиотека для выделения памяти для GPU.	Apache
mali_drv.so	Библиотека DDX-драйвера GPU Mali, входит в состав пакета xf86-video-mali.	MIT
ump.ko	Модуль ядра для выделения памяти для GPU.	GPLv2
mali.ko	Модуль ядра GPU Mali.	GPLv2
mali_drm.ko	Модуль ядра, реализует API DRM/DRI.	GPLv2

### 3. ОПИСАНИЕ ДРАЙВЕРА *MALI-FB*

1. Драйвер *Mali-FB* предназначен для поддержки аппаратного ускорения OpenGL ES на 1892BM14Я в приложениях, работающих через фреймбуфер.
2. Драйвер состоит из бинарных артефактов, представленных в таблице 3.1.
3. Драйвер поддерживает следующие форматы пикселей фреймбуфера:
  - 32bpp ARGB 8888
  - 16bpp ARGB 4444
  - 16bpp ARGB 1555
  - 16bpp RGB 565
4. На рисунке 3.1 представлена диаграмма зависимостей OpenGL ES-приложений для фреймбуфера, артефактов драйвера.
5. Драйвер *Mali-FB* распространяется в дистрибутиве Buildroot v1.0 - v2.6 в виде бинарных артефактов. Начиная с Buildroot v2.7 часть драйвера, имеющая открытую лицензию, распространяется в виде исходных кодов. В процессе сборки дистрибутива из исходных кодов драйвера формируются бинарные артефакты драйвера: `mali.ko`, `ump.ko`.

Полные пути до артефактов драйвера относительно корневой директории архива Buildroot v2.11:

- `external/package/mcom/mcom-mali-driver/libMali.so`
- `external/package/mcom/mcom-mali-driver/libUMP.so`
- `external/package/mcom/mcom-mali-driver/ump.ko`
- `external/package/mcom/mcom-mali-driver/mali.ko`

Полные пути до артефактов и исходных кодов драйвера относительно корневой директории архива Buildroot для v2.11 и выше:

- `external/package/mcom/mcom-mali-driver/libMali.so`
- `external/package/mcom/mcom-mali-driver/libUMP.so`
- `buildroot/dl/mcom-mali-driver-mcom.tar.gz`

6. Следующие бинарные артефакты драйвера *Mali-FB* бинарно совместимы с артефактами драйвера *Mali-X11*:
  - `ump.ko`
  - `mali.ko`
  - `libUMP.so`

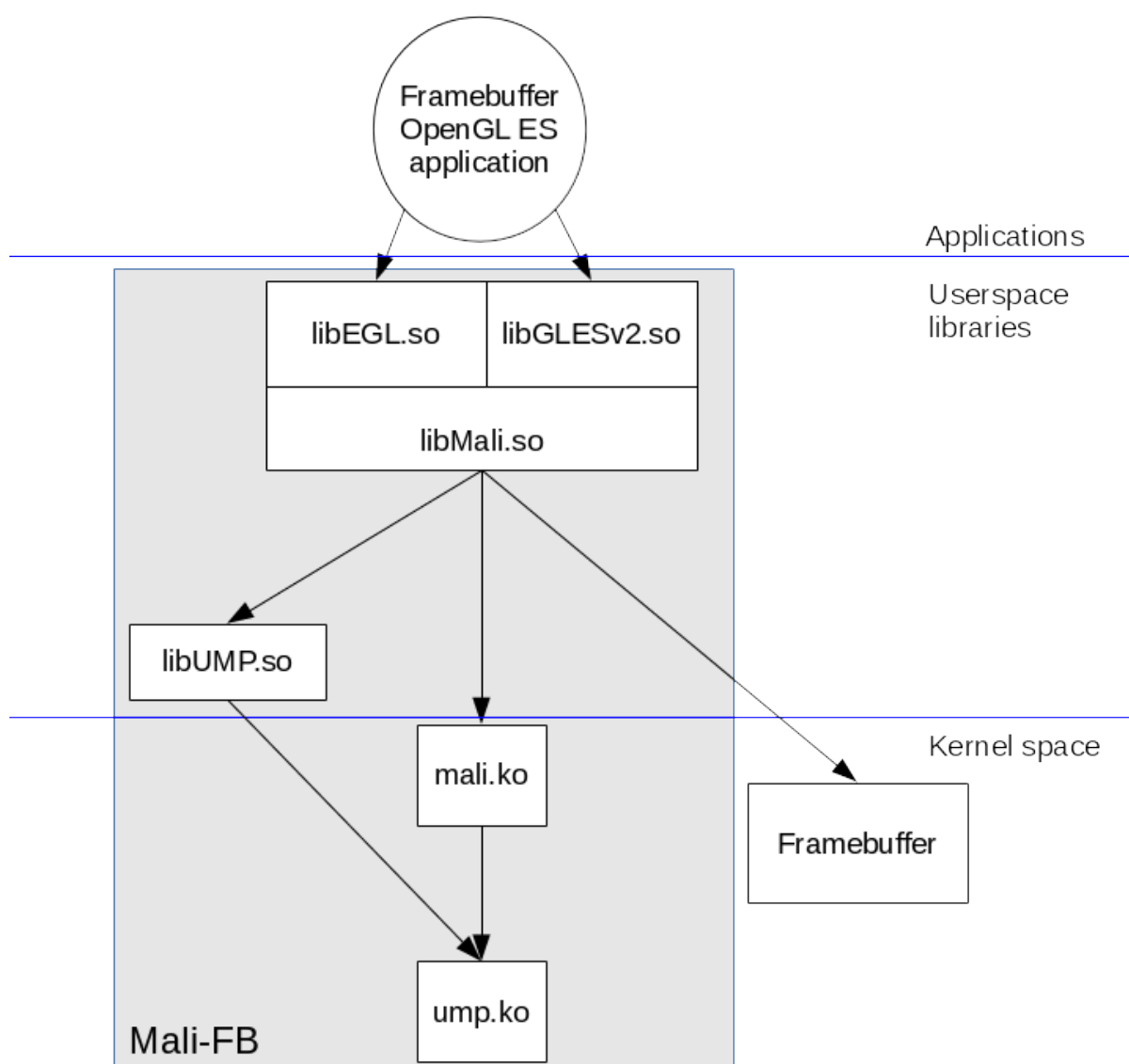


Рисунок 3.1. Диаграмма зависимостей OpenGL ES-приложений для фреймбуфера



**Таблица 3.1. Артефакты драйвера Mali-FB**

<b>Артефакт</b>	<b>Описание</b>	<b>Лицензия</b>
libEGL.so	Ссылка на библиотеку libMali.so	–
libGLESv2.so	Ссылка на библиотеку libMali.so	–
libMali.so	Библиотека, реализует API OpenGL ES v1, OpenGL ES v2, EGL.	Proprietary
libUMP.so	Библиотека для выделения памяти для GPU.	Apache
ump.ko	Модуль ядра для выделения памяти для GPU.	GPLv2
mali.ko	Модуль ядра GPU Mali.	GPLv2