

Техническое задание

Необходимо создать мобильный оконный менеджер (ОМ). Конечной целью работы является запуск созданного ОМ на платформе Raspberry Pi Zero. Из-за малой мощности необходимо, чтобы ОМ работал на протоколе Wayland.

Wayland — протокол для организации графического сервера в Linux и других UNIX-подобных операционных системах, а также его библиотечная реализация в Си. В роли клиента может выступать пользовательское приложение, X сервер или другой дисплейный сервер.

- Цель: радикально упростить графическую среду Linux по сравнению с X Window System.
- Использует Unix Domain Sockets, сетевой прозрачности нет.
- Главным образом использует DRI (Direct Rendering Infrastructure) — интерфейс доступа к видеоаппаратуре.
- Устройства ввода-вывода управляются полностью из ядра.
- Распределение буфера и отрисовка полностью на стороне клиента.

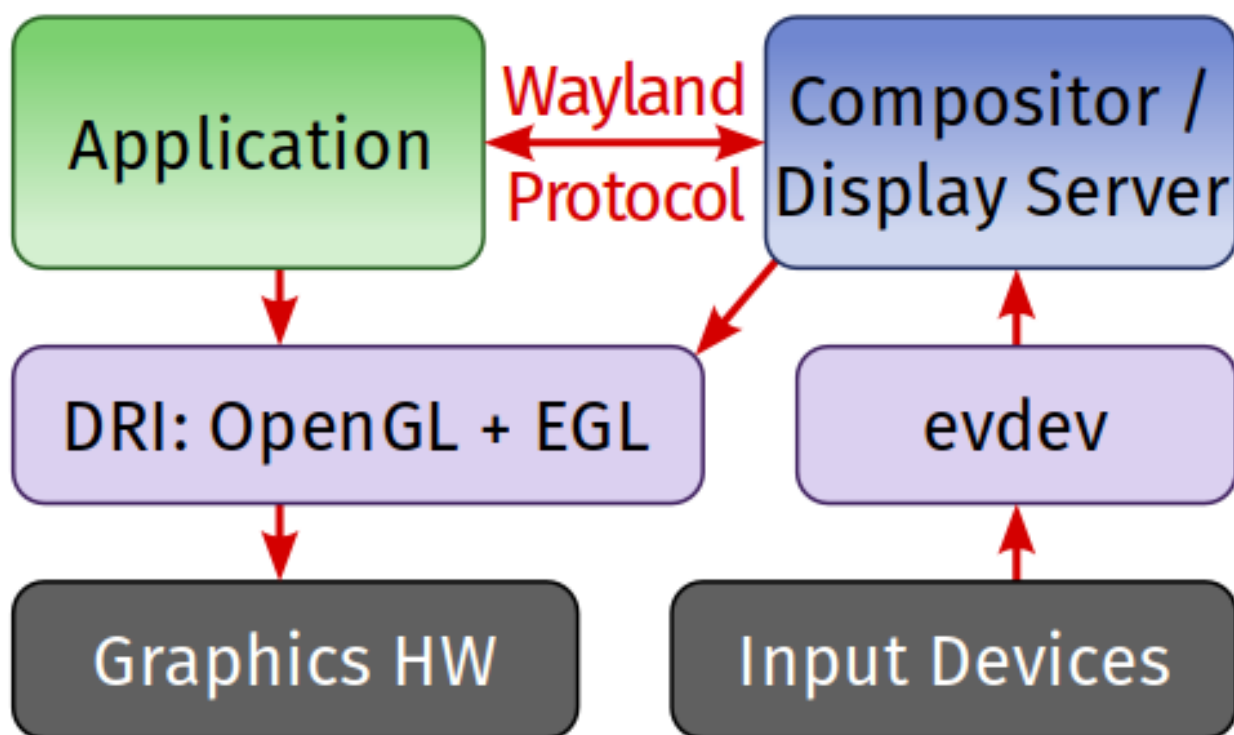


Рис. 1: Архитектура Wayland

Как показано на рисунке 1, ключевым понятием в архитектуре Wayland является композитор. Композитор — это дисплейный сервер, который взаимодействует с пользовательскими устройствами ввода-вывода, с железом, управляет потоком данных клиентских программ. В конечном счете композитор работает с буферами вывода всех отображаемых окон, определяет как эти буфера будут располагаться в буфере вывода дисплея. В X Window System функциональность композитора была вынесена в реализацию сервера (X Server), ОМ ничего об этом не знал. Однако, в ОМ для Wayland реализация композитора это один из основных этапов разработки. Так как реализация собственного композитора

является очень объемной и сложной задачей (даже простейшие композиторы занимают 10-15к строк кода), было решено при реализации ОМ использовать какую-либо библиотеку, содержащую в себе композитор. Таким образом, задача созданного ОМ будет заключаться в управлении пользовательскими окнами.

Так же было сказано, что конечной целью разработки является запуск ОМ на Raspberry Pi Zero. Однако, RPi имеет свою проприетарную графику, которая не поддерживается существующими композиторами и оконными менеджерами. Как было указано выше, Wayland использует DRI (для обеспечения аппаратного ускорения с использованием Mesa3D). Таким образом, необходимо настроить RPi для представления его графического устройства в виде DRM (Direct Rendering Manager). Для этого необходимо настроить драйвер VC4 для RPi. VC4 — это драйвер, включенный в пакет Mesa3D, который позволяет представить проприетарное графическое устройство RPi в виде стандартного DRM устройства.

Мобильный оконный менеджер должен так же иметь два встроенных системных приложения:

- Строка состояния, которая отображает информацию об устройстве (текущее время, уровень заряда, уровень сигнала и т.д.). Строка состояния всегда отображается в верхней части экрана.
- Рабочий стол, на котором расположены иконки запуска приложений, установленных в системе. Рабочий стол отображается на всю часть экрана, не занятую строкой состояния.

Данные системные приложения не являются непосредственной частью ОМ. ОМ автоматически запускает их при своем запуске, и запоминает их PID для соответствующего их отображения. В ОМ должна присутствовать возможность конфигурирования. В частности: возможность указать путь к приложениям строки состояния и рабочего стола.

При запуске несистемных приложений ОМ скрывает рабочий стол, выводит запущенное приложение на передний план и делает его активным. Так же ОМ должен поддерживать три типа окон:

- обычные окна приложений, которые отображаются во весь экран
- всплывающие уведомления (например, контекстное меню при нажатии правой кнопки мыши), которые отображаются в соответствии со своими размерами в указанной точке. Например, при нажатии на правую кнопку мыши открывается контекстное меню в точке нажатия с необходимыми размерами
- окна меню (например стандартные меню типа "Файл" и т.д. в верхней части приложений). Должны запускаться в соответствии со своими размерами и отрисовываться начиная с нажатой кнопки.

Таким образом, задачу можно разделить на две практические независимые части:

1. Настройка ОС RPi для представления графического устройства в виде стандартного DRM
2. Разработка мобильного ОМ для Wayland:
 - использование библиотеки-композитора
 - поддержка системных приложений
 - конфигурируемость ОМ
 - поддержка и соответствующее отображение трех типов окон (обычное окно, всплывающее окно, окно меню)