

Модуль Raspberry Pi AI Kit



Инструкция по эксплуатации

Содержание

1 Об устройстве.....	3
2 Установка.....	3
3 Начало работы	7
4 Демо	9

1 Об устройстве



The Raspberry Pi AI Kit

В комплект Raspberry Pi AI Kit входит Raspberry Pi M.2 HAT+ с модулем ускорения AI Hailo для использования с Raspberry Pi 5.

В комплект входит следующее:

- Модуль Hailo AI, содержащий нейронный процессор (NPU).
- Raspberry Pi M.2 HAT+ для подключения модуля AI к Raspberry Pi 5.
- Термопрокладка предварительно установлена между модулем и M.2 HAT+
- Комплект монтажного оборудования
- Штекерный разъем GPIO 16 мм.

Возможности модуля AI

- Ускоритель вывода нейронной сети со скоростью 13 тераопераций в секунду (TOPS) на базе чипа Hailo-8L.
- Форм-фактор M.2 2242.

2 Установка

Для использования AI Kit вам понадобится:

- Raspberry Pi 5.

Каждый комплект AI поставляется с предварительно установленным модулем AI, ленточным кабелем, стековым разъемом GPIO и монтажным оборудованием. Выполните

следующие инструкции, чтобы установить AI Kit:

1. Сначала убедитесь, что на вашем Raspberry Pi установлена последняя версия программного обеспечения. Для обновления выполните следующую команду:

```
sudo apt update && sudo apt full-upgrade
```

2. Далее, убедитесь, что ваша прошивка Raspberry Pi обновлена. Запустите следующую команду, чтобы узнать, какую прошивку вы используете:

```
sudo rpi-eeprom-update
```

Если отображается 6 декабря 2023 г. или более поздняя дата, переходите к следующему шагу. Если отображается дата ранее 6 декабря 2023 года, выполните следующую команду, чтобы открыть интерфейс командной строки конфигурации Raspberry Pi:

```
sudo raspi-config
```

В разделе **Advanced Options > Bootloader Version**, выберите **Latest**. Затем выйдите из **raspi-config**, нажав **Finish** или клавишу **Escape**.

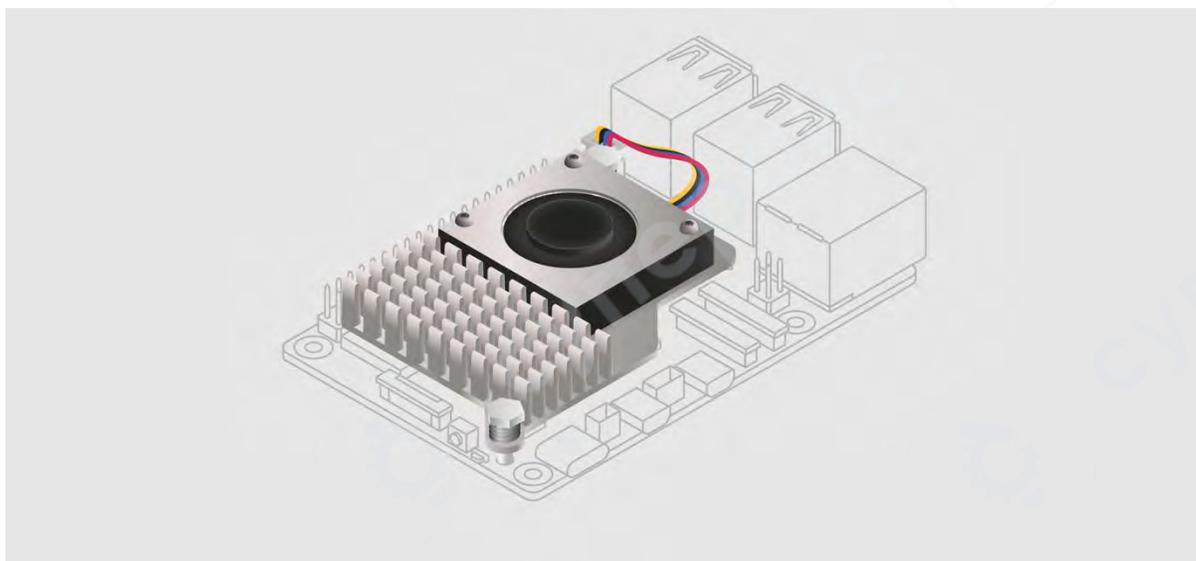
Выполните следующую команду, чтобы обновить прошивку до последней версии:

```
sudo rpi-eeprom-update -a
```

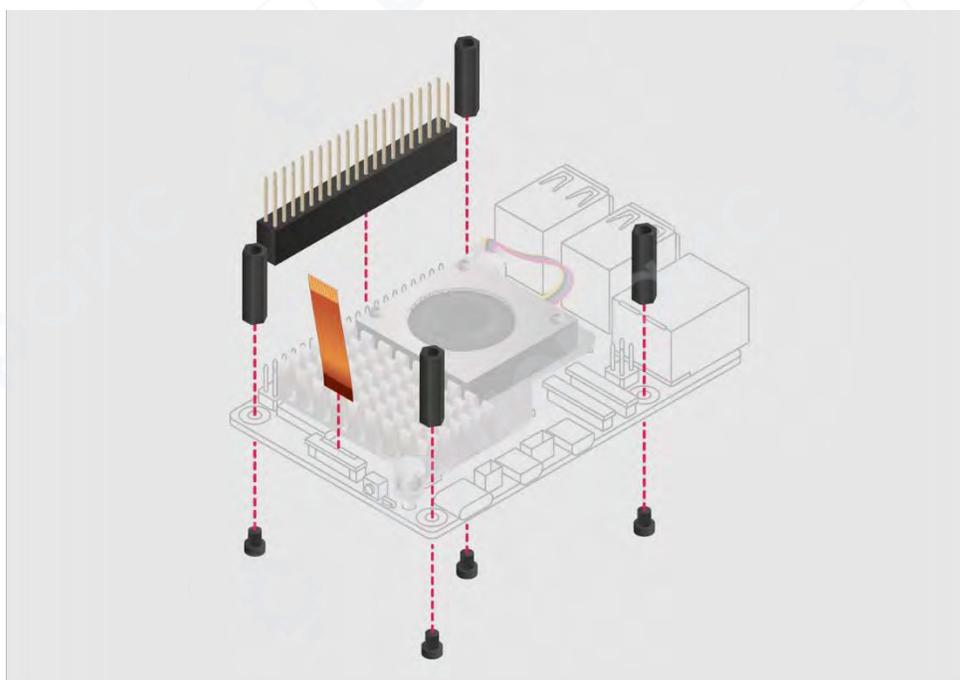
Затем перезагрузите с **sudo reboot**.

3. Перед началом установки отключите Raspberry Pi от питания.

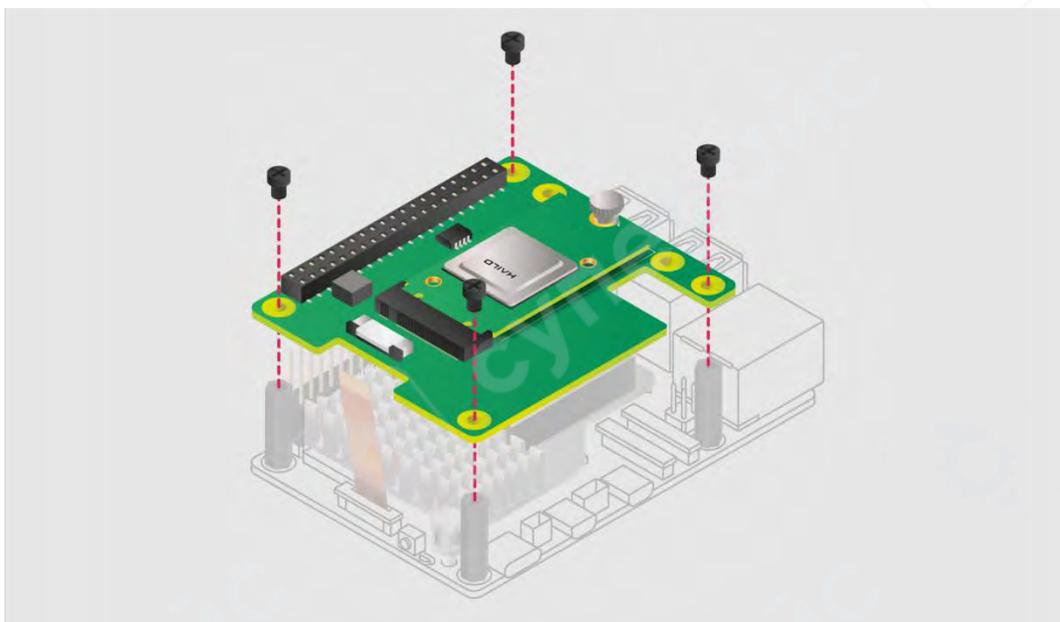
4. Для достижения наилучшей производительности мы рекомендуем использовать комплект AI с активным кулером Raspberry Pi. Если у вас есть Active Cooler, установите его перед установкой AI Kit.



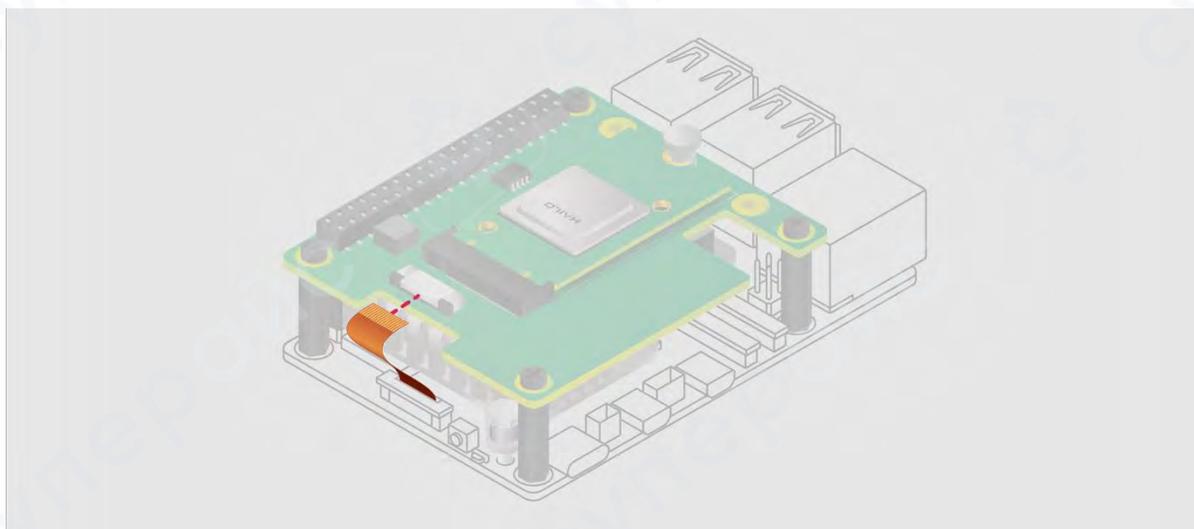
5. Установите стойки с помощью четырех винтов из комплекта поставки. Плотно прижмите стековый разъем GPIO к контактам GPIO Raspberry Pi - положение не имеет значения, важно, чтобы все контакты были плотно соединены. Отсоедините ленточный кабель от комплекта AI Kit и вставьте другой конец в порт PCIe вашего Raspberry Pi. Поднимите фиксатор ленточного кабеля с обеих сторон, затем вставьте кабель медными контактами внутрь, к портам USB. Полностью и равномерно вставив ленточный кабель в порт PCIe, опустите держатель кабеля вниз с обеих сторон, чтобы надежно закрепить ленточный кабель.



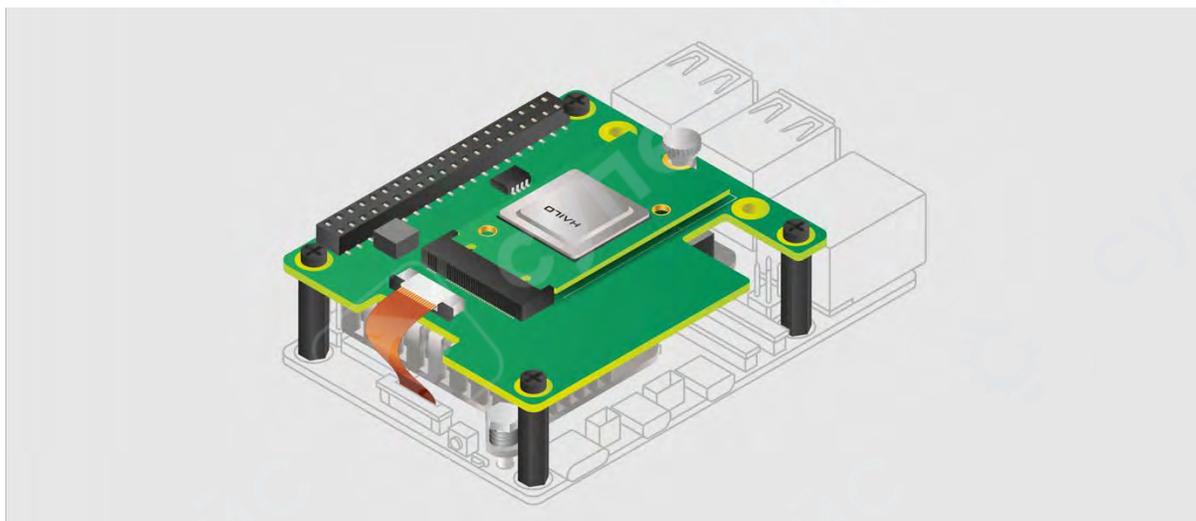
6. Установите комплект AI поверх стоек и закрепите его на месте четырьмя оставшимися винтами.



7. Вставьте ленточный кабель в разъем AI Kit. Поднимите фиксатор ленточного кабеля с обеих сторон, затем вставьте кабель медными контактами вверх. Полностью и равномерно вставьте ленточный кабель в порт, опустите фиксатор кабеля вниз с обеих сторон, чтобы надежно закрепить ленточный кабель.



8. Поздравляем, вы успешно установили AI Kit. Подключите Raspberry Pi к питанию. Операционная система Raspberry Pi автоматически обнаружит AI Kit.



Предупреждение!

Всегда отключайте Raspberry Pi от питания перед подключением или отключением устройства от слота M.2.

3 Начало работы

Настоящее руководство поможет вам настроить Raspberry Pi AI Kit на Raspberry Pi 5. Это позволит запускать демонстрацию камер `gicam-apps` с помощью ускорителя нейронной сети Hailo AI.

Предварительные условия

Вам понадобится следующее:

- Raspberry Pi 5.
- комплект Raspberry Pi AI, который включает в себя:
 - M.2 HAT+
 - предустановленный AI-модуль Hailo-8L
- установка 64-разрядной версии Raspberry Pi OS Bookworm.
- любая официальная камера Raspberry Pi (например, модуль камеры 3 или камера высокого качества)

Настройка оборудования

1. Прикрепите камеру к плате Raspberry Pi 5, следуя инструкциям в разделе [Install a Raspberry Pi Camera](#). Вы можете пропустить повторное подключение Raspberry Pi к питанию, поскольку для следующего шага вам придется отключить Raspberry Pi от питания.
2. Следуйте инструкциям по установке, чтобы подключить оборудование AI Kit к Raspberry Pi 5. [installation instructions](#).
3. Следуйте инструкциям, чтобы включить [enable PCIe Gen 3.0](#). Этот шаг не является обязательным, но настоятельно рекомендуется для достижения максимальной производительности вашего AI Kit.

4. Установите зависимости, необходимые для использования AI Kit. Запустите следующую команду из окна терминала:

```
sudo apt install hailo-all
```

При этом будут установлены следующие зависимости:

- Драйвер и прошивка ядра Hailo
- Промежуточное программное обеспечение HailoRT
- Основные библиотеки постобработки Hailo Tappas
- Демонстрационные этапы программного обеспечения постобработки `gpiom-
apps` Hailo.

5. Далее, перезагрузите Raspberry Pi с помощью `sudo reboot`, чтобы эти настройки вступили в силу.

6. Чтобы убедиться, что все работает корректно, выполните следующую команду:

```
hailortcli fw-control identify
```

Если вы видите вывод, аналогичный следующему, вы успешно установили AI Kit и его программные зависимости:

```
Executing on device: 0000:01:00.0  
Identifying board  
Control Protocol Version: 2  
Firmware Version: 4.17.0 (release,app,extended context switch buffer)  
Logger Version: 0  
Board Name: Hailo-8  
Device Architecture: HAILO8L  
Serial Number: HLDDLBB234500054  
Part Number: HM21LB1C2LAE  
Product Name: HAILO-8L AI ACC M.2 B+M KEY MODULE EXT TMP
```

Кроме того, вы можете запустить `dmesg | grep -i hailo` для проверки журналов ядра, которые должны отобразить следующее:

```
[ 3.049657] hailo: Init module. driver version 4.17.0  
[ 3.051983] hailo 0000:01:00.0: Probing on: 1e60:2864...  
[ 3.051989] hailo 0000:01:00.0: Probing: Allocate memory for device  
extension, 11600  
[ 3.052006] hailo 0000:01:00.0: enabling device (0000 -> 0002)  
[ 3.052011] hailo 0000:01:00.0: Probing: Device enabled  
[ 3.052028] hailo 0000:01:00.0: Probing: mapped bar 0 -  
00000000d8baaf1 16384  
[ 3.052034] hailo 0000:01:00.0: Probing: mapped bar 2 -  
000000009eeaa33c 4096  
[ 3.052039] hailo 0000:01:00.0: Probing: mapped bar 4 -  
00000000b9b3d17d 16384  
[ 3.052044] hailo 0000:01:00.0: Probing: Force setting  
max_desc_page_size to 4096 (recommended value is 16384)
```

```
[ 3.052052] hailo 0000:01:00.0: Probing: Enabled 64 bit dma
[ 3.052055] hailo 0000:01:00.0: Probing: Using userspace allocated vdma
buffers
[ 3.052059] hailo 0000:01:00.0: Disabling ASPM L0s
[ 3.052070] hailo 0000:01:00.0: Successfully disabled ASPM L0s
[ 3.221043] hailo 0000:01:00.0: Firmware was loaded successfully
[ 3.231845] hailo 0000:01:00.0: Probing: Added board 1e60-2864,
/dev/hailo0
```

7. Чтобы убедиться, что камера работает правильно, выполните следующую команду:

```
rpicam-hello -t 10s
```

При этом запускается камера и на десять секунд отображается окно предварительного просмотра. После того, как вы убедились, что все установлено правильно, пришло время запустить несколько демонстраций.

4 Демо

Набор приложений для камеры `rpicam-apps` реализует структуру постобработки [post-processing framework](#). Этот раздел содержит несколько демо-этапов постобработки, показывающих некоторые возможности AI Kit.

В следующих демо используется команда `rpicam-hello`, которая по умолчанию отображает окно предварительного просмотра. Однако вместо этого вы можете использовать другие приложения `rpicam-apps`, включая `rpicam-vid` и `rpicam-still`. Возможно, вам придется добавить или изменить некоторые параметры командной строки, чтобы обеспечить совместимость демо-команд с альтернативными приложениями.

Для начала загрузите файлы JSON постобработки, необходимые для демо-версий. Эти файлы определяют, какие этапы постобработки следует запустить, и настраивают поведение каждого этапа. Например, вы можете включить, отключить, усилить или ослабить силу временной фильтрации в демо-программах обнаружения объектов. Или вы можете включить или отключить отображение маски вывода при демонстрации сегментации.

Чтобы загрузить всю коллекцию файлов JSON постобработки, клонируйте репозиторий `rpicam-apps`. Запустите следующую команду и клонируйте только самый последний коммит из репозитория, чтобы сэкономить место:

```
git clone --depth 1 https://github.com/raspberrypi/rpicam-apps.git ~/rpicam-apps
```

СОВЕТ Команды, представленные в последующих разделах, используют файлы JSON из этого репозитория. Чтобы упростить доступ к этим файлам, эта команда создает клонированный каталог `rpicam-apps` в вашей домашней папке. Если вы измените местоположение этого каталога, вам также необходимо изменить приведенные ниже демонстрационные команды, чтобы они ссылались на новое местоположение файлов JSON.

Обнаружение объектов

Эта демонстрация отображает ограничивающие рамки вокруг объектов, обнаруженных нейронной сетью. Чтобы отключить видеоискатель, используйте флаг `-n`. Чтобы вернуть чисто

текстовый вывод, описывающий обнаруженные объекты, добавьте опцию `-v 2`. Выполните следующую команду, чтобы опробовать демонстрацию на Raspberry Pi:

```
$ rpicam-hello -t 0 --post-process-file ~/rpicam-  
apps/assets/hailo_yolov6_inference.json --lores-width 640 --lores-height 640
```

В качестве альтернативы вы можете попробовать другую модель с другими компромиссами в производительности и эффективности.

Чтобы запустить демонстрацию с моделью YoloV8, выполните следующую команду:

```
$ rpicam-hello -t 0 --post-process-file ~/rpicam-  
apps/assets/hailo_yolov8_inference.json --lores-width 640 --lores-height 640
```

Чтобы запустить демонстрацию с моделью YoloX, выполните следующую команду:

```
$ rpicam-hello -t 0 --post-process-file ~/rpicam-  
apps/assets/hailo_yolox_inference.json --lores-width 640 --lores-height 640
```

Чтобы запустить демонстрацию с моделью YoloV5 Person and Face, выполните следующую команду:

```
$ rpicam-hello -t 0 --post-process-file ~/rpicam-  
apps/assets/hailo_yolov5_personface.json --lores-width 640 --lores-height 640
```

Сегментация изображения

Эта демонстрация выполняет обнаружение объекта и сегментирует объект, рисуя цветовую маску на изображении видеискателя. Выполните следующую команду, чтобы опробовать демонстрацию на Raspberry Pi:

```
$ rpicam-hello -t 0 --post-process-file ~/rpicam-  
apps/assets/hailo_yolov5_segmentation.json --lores-width 640 --lores-height 640  
--framerate 20
```

Оценка позы

Эта демонстрация выполняет оценку позы человека по 17 точкам, рисуя линии, соединяющие обнаруженные точки. Запустите следующую команду, чтобы опробовать демонстрацию на Raspberry Pi:

```
$ rpicam-hello -t 0 --post-process-file ~/rpicam-  
apps/assets/hailo_yolov8_pose.json --lores-width 640 --lores-height 640
```