



**Программа для ЭВМ
«ОБЪЕДИНЕНИЕ ВИДЕОПОТОКОВ»**

Руководство по установке

На 21 листе

2024

Аннотация

В документе представлено описание действий, необходимых для установки и запуска программы, а также рекомендуемые требования к аппаратному и программному обеспечению вычислительной платформы.

Содержание

1. Минимальные системные требования	3
2. Подготовка системного окружения и запуск программы	4

1. Минимальные системные требования

Программа функционирует на вычислительных платформах x64 под управлением ОС семейства Linux (рекомендуется Ubuntu 22.04) при следующих рекомендуемых технических характеристиках:

Таблица №1:

№	Характеристика	Значение
1	Операционная система	Ubuntu 22.04 (только)
2	Центральный процессор	Intel Core i9 5.8 ГГц (или старше)
3	DDR5	16 Гб (или больше)
4	HDD	256 Гб (или больше)
5	Видеокарта	GeForce RTX 4070 (или старше)
6	Сетевая карта	1 Гбит (или больше)

2. Подготовка системного окружения и запуск программы

2.1. Требования к системному администратору

Системный администратор должен владеть минимальными навыками администрирования ОС Ubuntu 22.04: управление каталогами, установка deb-пакетов, настройка сетевых соединений, настройка прав доступа, создание загрузочных сервисов и прочее.

2.2. Структура дистрибутива

Дистрибутив (поставляется на флеш-накопителе, отмечен синим скотчем) разработанного программного средства состоит из двух deb-пакетов (**OpenCV-4.7.0-x86_64-libs.deb** и **bird-eye-1.0.0-Linux.deb**), которые должны быть установлены согласно инструкции (см. пункт 2.3). В момент установки компьютер должен быть подключен к Интернету, для автоматического обновления драйверов и установки всех аппаратных зависимостей графических ускорителей процессора и видеокарты.

2.3. Порядок установки

В таблице №3 содержится описание порядка действий для установки дистрибутива разработанного программного средства. До начала установки дистрибутива разработанного программного средства необходимо выполнить установку операционной системы Ubuntu 22.04

со всеми доступными драйверами. Для установки операционной системы необходимо использовать поставляемый флеш-накопитель (отмечен желтым скотчем). Для оптимизации вычислений необходимо выбрать в настройке операционной системы схему без энергосбережения и отключения монитора. Необходимо отключить пользовательский вход в систему в настройках операционной системы для обеспечения полноценной загрузки ОС при включении вычислителя.

Далее для установки разработанного программного средства необходимо использование логина (имени) пользователя, которое было назначено при установке операционной системы. Рекомендуемое имя пользователя «amn».

Разработанное программное средство должно запускаться в виде сервиса для построения одного панорамного видеоизображения одного модуля камерного. Один вычислитель текущей конфигурации (см. таблица №1) предназначен для построения двух панорамных видеоизображений тепловизионного и телевизионного модулей камерных. Таким образом, на данном вычислителе должно запускаться две копии разработанного программного средства с разными конфигурационными настройками для построения панорамных видеоизображений тепловизионного и телевизионного модулей камерных. Каждая из копий разработанного программного средства запускается в виде сервиса с помощью файлов **bird_eye_ir.service** и **bird_eye_tv.service**.

Таблица №2:

№	Действие	Результат
1	Скопируйте deb-пакеты дистрибутива разработанного программного средства на жесткий диск вычислителя в каталог /home/	Файлы OpenCV-4.7.0-x86_64-libs.deb и bird-eye-1.0.0-Linux.deb располагаются на диске вычислителя в каталоге /home/
2	Откройте программу Терминал операционной системы из каталога /home/	
3	В командной строке выполните команду: sudo apt-get install ./OpenCV-4.7.0-x86_64- libs.deb	Установка deb-пакета без ошибок
4	В командной строке выполните команду: sudo apt-get install ./bird-eye-1.0.0-Linux.deb	Установка deb-пакета без ошибок в каталог /opt/bird-eye/
5	В командной строке выполните команду: sudo chown login -R /opt/bird-eye , где login – это имя пользователя ОС, которое будет использоваться при	

	запуске по умолчанию	
6	В командной строке выполните команду: sudo nautilus /home	Откроется программа управления каталогами
7	С помощью программы управления каталогами создайте каталог /home/.config/systemd/user	Создан новый каталог
8	Скопируйте файл /opt/bird-eye/bird_eye_ir.service и /opt/bird-eye/bird_eye_tv.service в каталог /home/.config/systemd/user	
9	В командной строке выполните команды последовательно: systemctl --user enable bird_eye_ir.service systemctl --user enable bird_eye_tv.service	Два экземпляра программного средства прописано в автозагрузку. Обеспечен автоматический запуск при старте операционной системы

10	<p>Вызовите последовательно следующие команды в командной строке терминала:</p> <pre>sudo apt update sudo apt-get install ssh sudo apt install openssh-server sudo systemctl enable sshd sudo systemctl start sshd sudo apt install bash</pre>	<p>Установка сервиса SSH для удаленного управления конфигурацией разработанного программного средства</p>
----	--	---

2.4. Порядок настройки

Настройка конфигурации разработанного программного средства выполняется в два основных этапа. На первом этапе выполняется настройка конфигурационных файлов, на втором этапе выполняется настройка виртуальных камер панорамных видеоизображений на местности с помощью web-интерфейса.

2.4.1. Настройка конфигурационных файлов

Каждая из копий разработанного программного средства настраивается с помощью своих конфигурационных файлов. Конфигурационные настройки тепловизионного модуля камерного содержаться в файле **config_ir.yml**, конфигурационные настройки

телеизионного модуля камерного содержаться в файле **config_tv.yml**.

Параметры разработанного программного средства делятся на 2 основные группы: публичные и не публичные. Публичные параметры настраиваются системным администратором, не публичные параметры настраиваются командой разработки для оптимизации производительности и эффективности программно- аппаратного комплекса. В таблице №3 содержится описание настройки публичных параметров разработанного программного средства.

Таблица №3:

№	Параметр	Тип	Описание
1	bired_eye_gen:view_size= [ширина, высота]	[uint, uint]	Начальное разрешение панорамного видеоизображения в пикселях, согласуется с разрешение мониторов отображения по ширине и их количеством
2	virtual_camera:fov	float>0	Начальный угол обзора виртуальной камеры панорамного видеоизображения, град
3	virtual_camera:rot_x	float	Начальный угол поворота виртуальной камеры по курсу,

			град
4	video_writes:		Группы параметров одновременной трансляции нескольких видеопотоков частей панорамного видеоизображения

	4.1	video_writes:enabled	bool	Признак отображений заданного потока
	4.2	video_writes:async	bool	Признак асинхронной передачи данных
	4.3	video_writes:type	const	<p>Тип трансляции:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wnd — отображение на вычислителе потока в окне, открывается автоматически при запуске программы; • opencv_video — трансляция закодированного видеопотока H264/H265 согласно протокола RTP на заданный ip-адрес

	4.4	video_writes:roi=[x,y,ширина, высота]	[uint,uint, uint,uint]	Область транслируемого панорамного видеоизображения. При установке признака type=opencv_video разрешение заданной области не должно превышать 4К сгенерированных (ограничение аппаратного кодека). Если параметр не указан, то выдается вся область панорамного видеоизображения
	4.5	video_writes:filename	string	Специализированная строка с описанием параметров кодированного видеопотока в формате H264/H265 и ip-адреса назначения. Необходимо установить кодек, ip-адрес и порт
5	camera_streams:			Блок параметров с описанием видеопотоков камер, установленных в модуле камерном слева направо по порядку
		camera_streams:cam	string	Заголовок камеры модуля камерного

	5.1	camera_streams:type	const	<ul style="list-style-type: none"> • ocv — признак декодирования на CPU; • ocv_gpu — признак декодирования на GPU;
	5.2	camera_streams:url	string	Строка чтения видеопотока по протоколу RTSP
	5.3	camera_streams:filename	string	Специализированная строка с описанием параметров декодирования видеопотока в формате H264, URL и частоты
	5.4	camera_streams:scale	float:[0, 1]	Коэффициент сжатия исходного видеоизображения для выравнивания масштабов при построении частей панорамного видеоизображения
6	calibrate:			Группа параметров для расчета калибровочных параметров камер модуля камерного
6.1	calibrate:image_size		[uint, uint]	Разрешение видеопотоков камер
6.2	calibrate:view_ang		uint	Угол обзора объектива, град.
6.3	calibrate:accuracy		[uint, uint, uint]	Точность положения соседних камер по углам в градусах: азимут,

				возвышение и крен
6.4	calibrate:positions			Группа параметров с описанием расположения камер внутри модуля камерного
	calibrate:positions:cam	string		Заголовок камеры, должен быть согласован с параметрам в блоке positions:cam
6.5	calibrate:positions:cam=[a ,b,c]	[int,int,int]		Положение камер внутри модуля камерного по углам в градусах: азимут, возвышение и крен

В таблице №4 содержится описание порядка действий для настройки конфигурационных файлов каждой из копий разработанного программного средства. До начала настройки разработанного программного средства необходимо выполнить его установку (см. пункт 2.3), подключить в локальную сеть телевизионный и тепловизионный модули камерные и назначить им проектные ip-адреса, а так же назначить проектный ip-адрес вычислителю. Настройка конфигурационных файлов может выполняться, как с помощью рабочего стола операционной системы, так и удаленно, с помощью **SSH**. В таблице №4 содержится описание настройки публичных параметров разработанного программного средства с помощью рабочего стола.

Таблица №4:

№	Действие	Результат
1	В командной строке выполните команду: sudo nautilus /opt/bird-eye	Откроется программа управления каталогами
2	Открыть файл config_ir.yml	Откроется текстовый редактор с содержанием файла config_ir.yml
3	Выполнить настройку публичных параметров (см. Таблицу №4) тепловизионного модуля камерного	
4	Открыть файл config_tv.yml	Откроется текстовый редактор с содержанием файла config_tv.yml
5	Выполнить настройку публичных параметров (см. Таблицу №4) телевизионного модуля камерного	
6	В командной строке выполните команды последовательно: cd /opt/bird-eye python3 init_params.py	Создание в каталоге программы /opt/bird-eye списка файлов внутренних и внешних параметров

	<p>config_ir.yml python3 init_params.py config_tv.yml</p>	
<p><i>Следующие действия необходимо выполнить в случае, если оптическая система видеокамер тепловизионного модуля камерного обладает значительными дисторсионными искажениями</i></p>		
7	<p>В командной строке выполнить следующие команды:</p> <pre>cd /opt/bird-eye python3 D_calibrate.py config_ir.yml cam0, где cam0 заголовок первой камеры</pre>	<p>Откроется окно с видеопотоком камеры cam0::url из конфигурационного файла тепловизионного модуля камерного</p>
8	<p>Наведите камеру cam0 на плоский шаблон с прямыми горизонтальными и вертикальными линиями. Шаблон может использоваться, в том числе естественные прямые линии уличных сцен</p>	<p>Выполнена подготовка для калибровки дисторсионных коэффициентов камер тепловизионного модуля камерного</p>

9	<p>С помощью двух бегунков (d0, d1) на форме с видеопотоком камеры минимизируйте сферические искажения сравнивания линии сцены с линиями сетки, отображаемой поверх видеопотока.</p> <p>Управление бегунками интуитивно понятно, первый бегунок d0</p>	<p>Компенсированы дисторсионные искажения первого и второго порядков камеры cam0 тепловизионного модуля камерного</p>
---	---	--

	<p>компенсирует искажения первого порядка, бегунок d1</p> <p>компенсирует искажения второго порядка</p>	
10	Нажмите на клавиатуре ESC	Окно с видеопотоком камеры cam0 тепловизионного модуля камерного закроется

11	<p>В консольном окне программы ответить на вопрос «Сохранить настройки дисторсии для всех камеры (yes/no):». Предполагается, что оптические характеристики видеокамер одного модуля камерного одинаковые,</p> <p>поэтому нажмите «у» и затем нажмите Enter</p>	<p>Выполнена калибровка дисторсионных коэффициентов всех видеокамер тепловизионного модуля камерного</p>
<p><i>Следующие действия необходимо выполнить в случае, если оптическая система видеокамер телевизионного модуля камерного обладает значительными дисторсионными искажениями</i></p>		
12	<p>В командной строке выполнить следующие команды:</p> <pre>cd /opt/bird-eye python3 D_calibrate.py config_tv.yml cam0,</pre> <p>где cam0 заголовок первой камеры</p>	<p>Откроется окно с видеопотоком камеры cam0::url из конфигурационного файла телевизионного модуля камерного</p>

13	<p>Наведите камеру cam0 на плоский шаблон с прямыми горизонтальными и вертикальными линиями. Шаблон может использоваться, в том числе естественные прямые линии уличных сцен</p>	<p>Выполнена подготовка для калибровки дисторсионных коэффициентов камер телевизионного модуля камерного</p>
14	<p>С помощью двух бегунков (d0, d1) на форме с видеопотоком камеры минимизируйте сферические искажения сравнивания линии сцены с линиями сетки, отображаемой поверх видеопотока. Управление бегунками интуитивно понятно, первый бегунок d0 компенсирует искажения первого порядка, бегунок d1 компенсирует искажения второго порядка</p>	<p>Компенсированы дисторсионные искажения первого и второго порядков камеры cam0 телевизионного модуля камерного</p>
15	<p>Нажмите на клавиатуре ESC</p>	<p>Окно с видеопотоком камеры cam0 телевизионного модуля камерного закроется</p>
16	<p>В консольном окне программы ответить на</p>	<p>Выполнена калибровка</p>

<p>вопрос «Сохранить настройки дисторсии для всех камер (yes/no):». Предполагается, что оптические характеристики видеокамер одного модуля камерного одинаковые, поэтому нажмите «y» и затем нажмите Enter</p>	<p>дисторсионных коэффициентов всех видеокамер телевизионного модуля камерного</p>
---	--

На рис. 1 продемонстрирован пример формы калибровки дисторсионных коэффициентов телевизионного видеопотока.

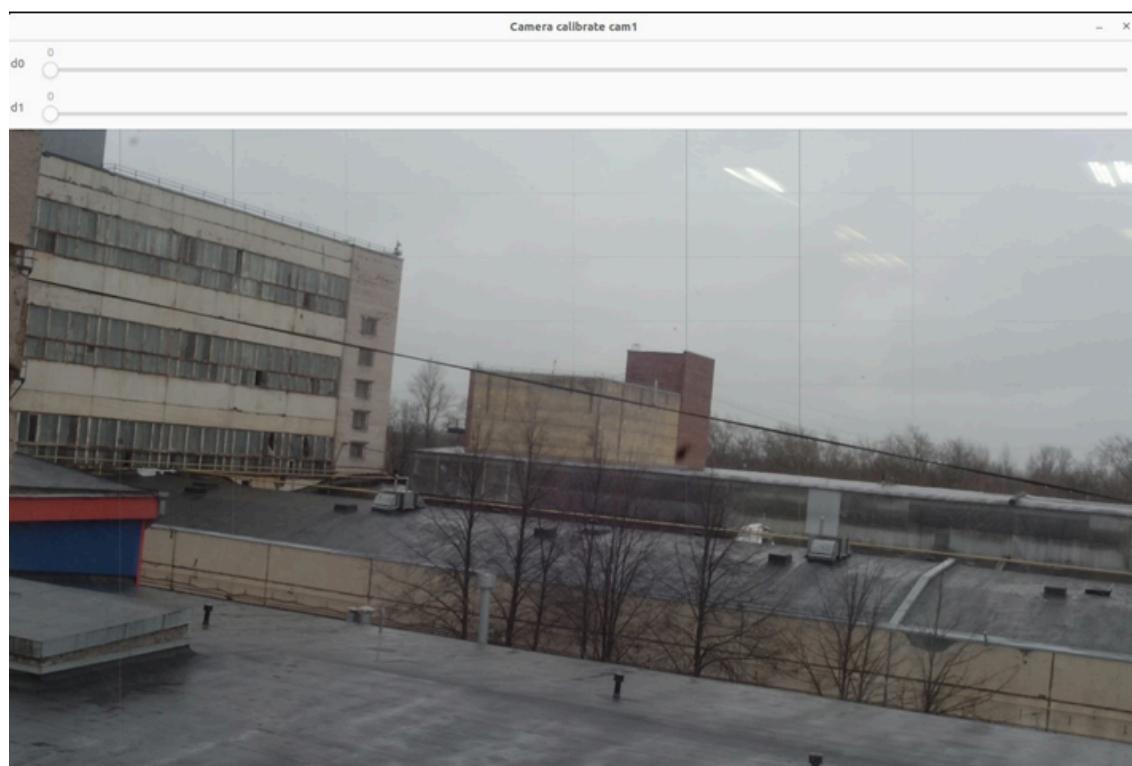


Рис. 1. Пример формы калибровки дисторсионных коэффициентов телевизионного видеопотока