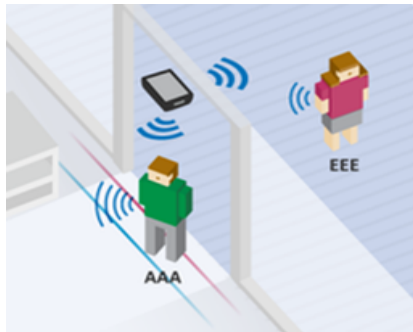
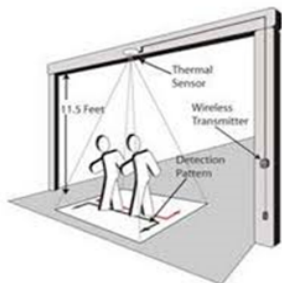
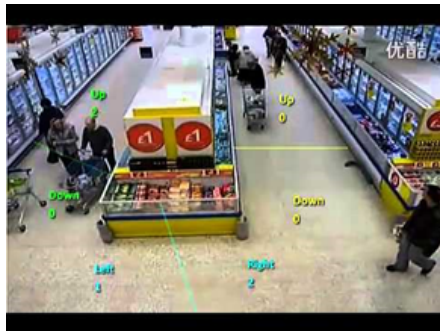


Мониторинг человекопотока на основе анализа видео

Предпроектное исследование

Поколение систем сбора статистики



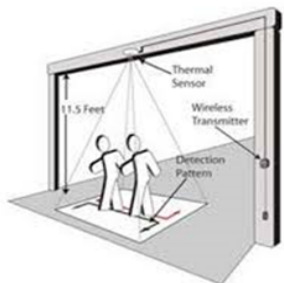
Поколение систем сбора статистики



Точность

60-70%

Ограничение мест применения



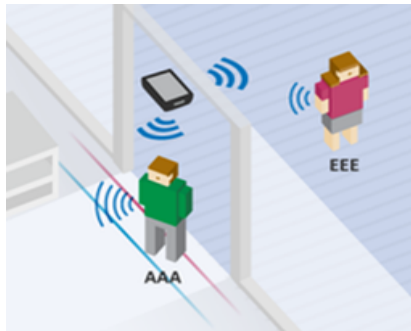
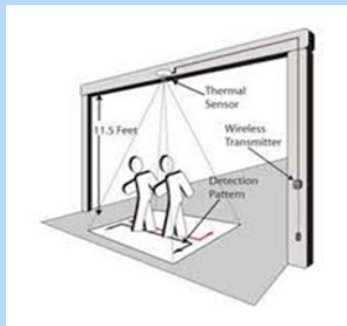
Поколение систем сбора статистики



Точность

90-95%

Высокая стоимость внедрения



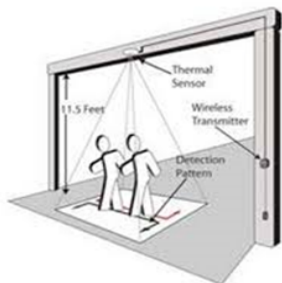
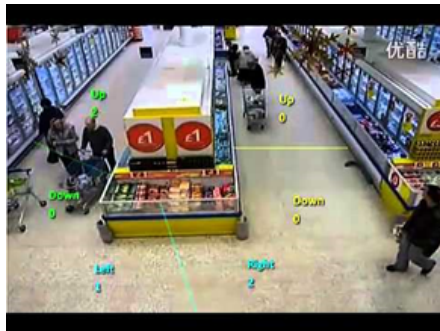
Поколение систем сбора статистики



Точность

90-95%

Технически сложно



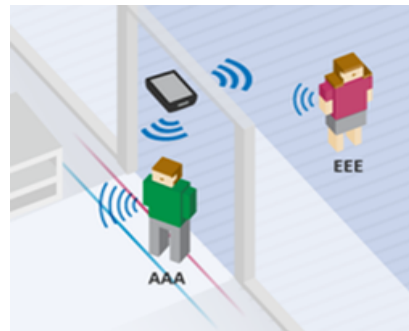
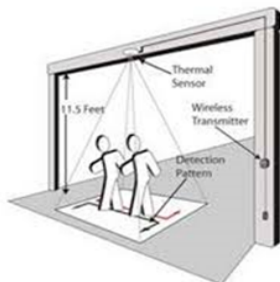
Поколение систем сбора статистики



Точность

90-95%

Минимальные затраты



Библиотека OpenCV

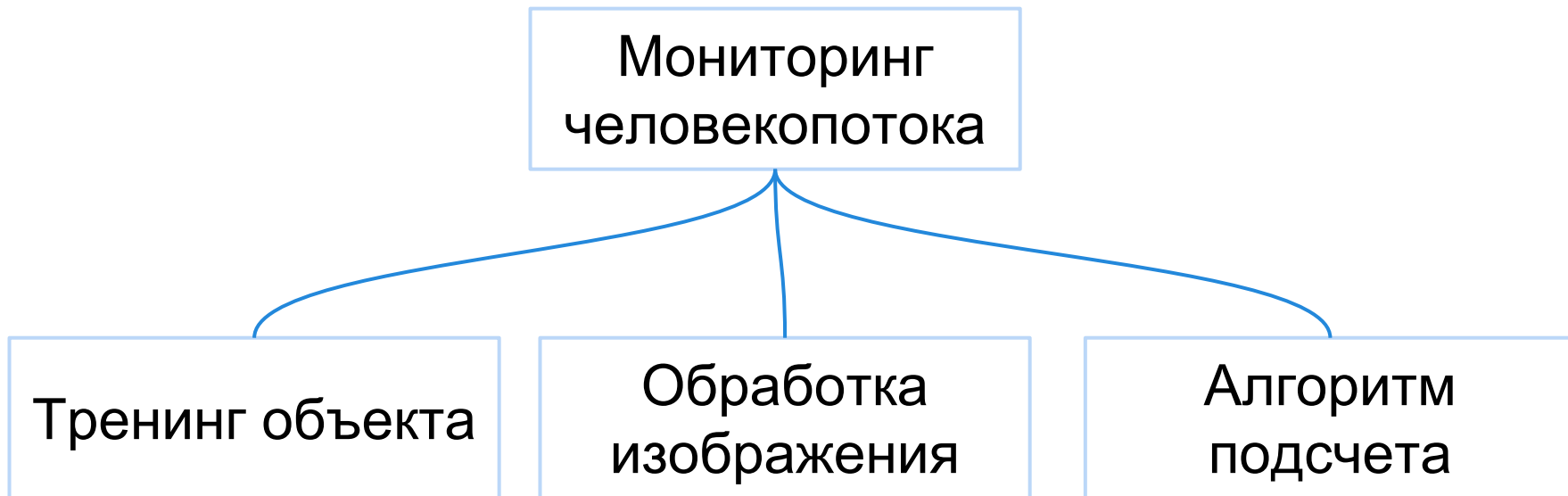


- Непрерывная адаптация среднего сдвига (Camshift)
- Оптический поток (Optical Flow)
- Вычитание фона (Background Subtraction)
- Машинное обучение (Machine Learning)
- Обнаружение объекта (Object Detection)

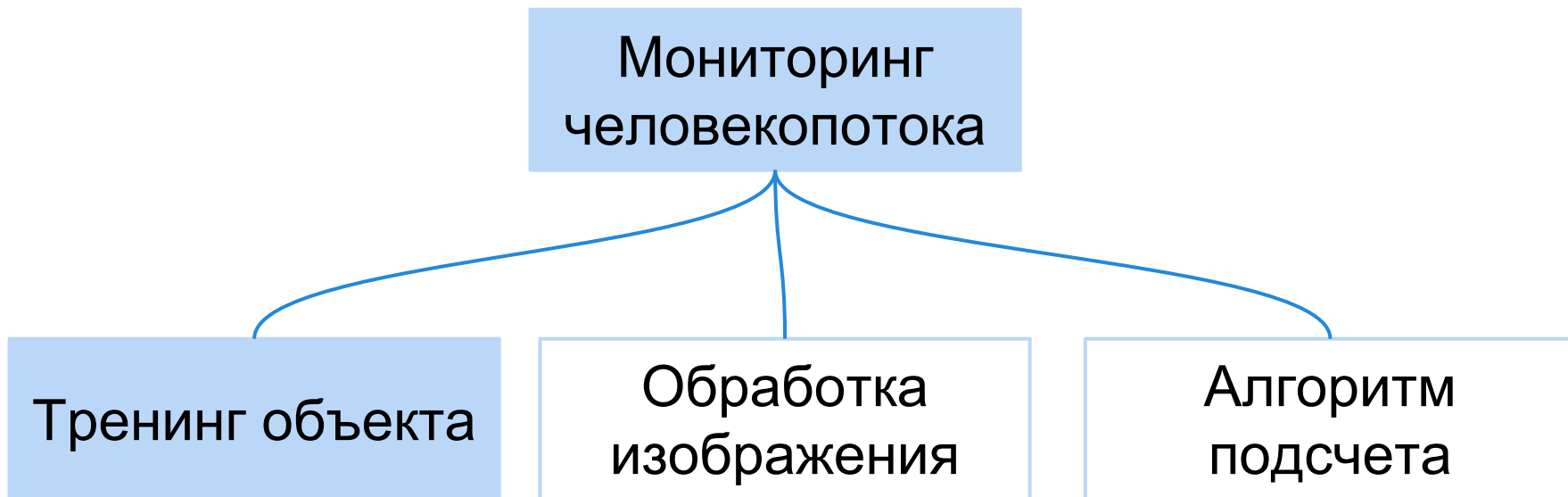


Концептуальное проектирование

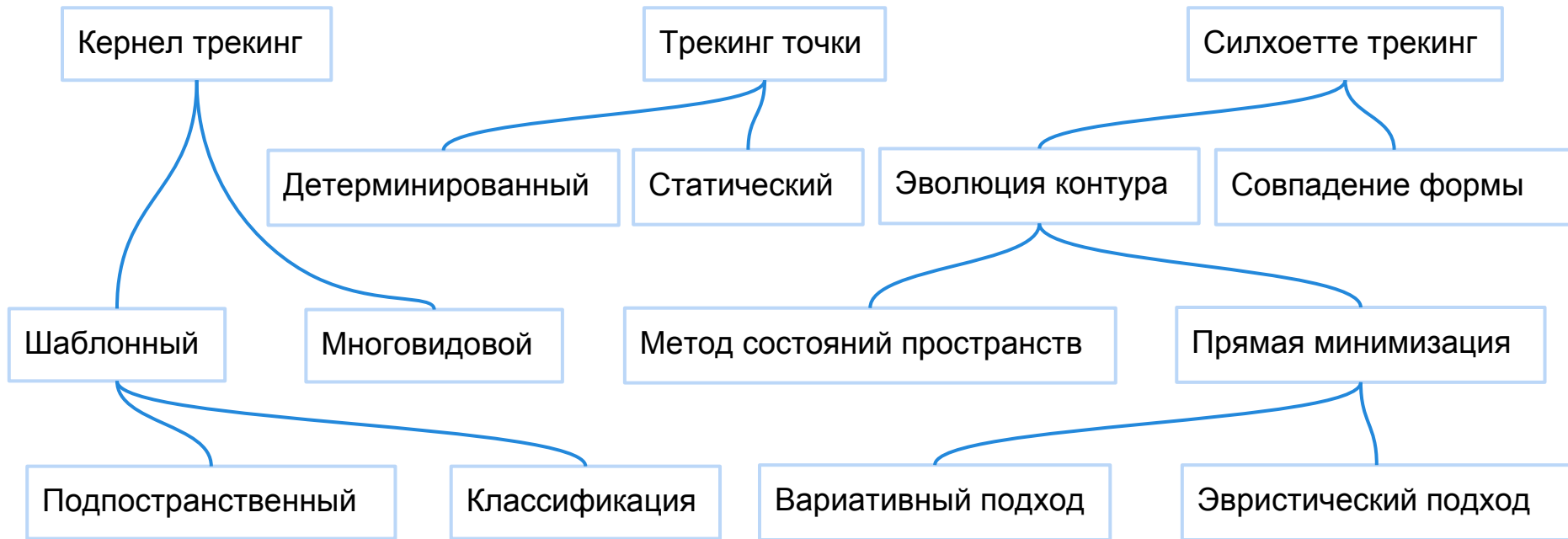
Описание системы мониторинга



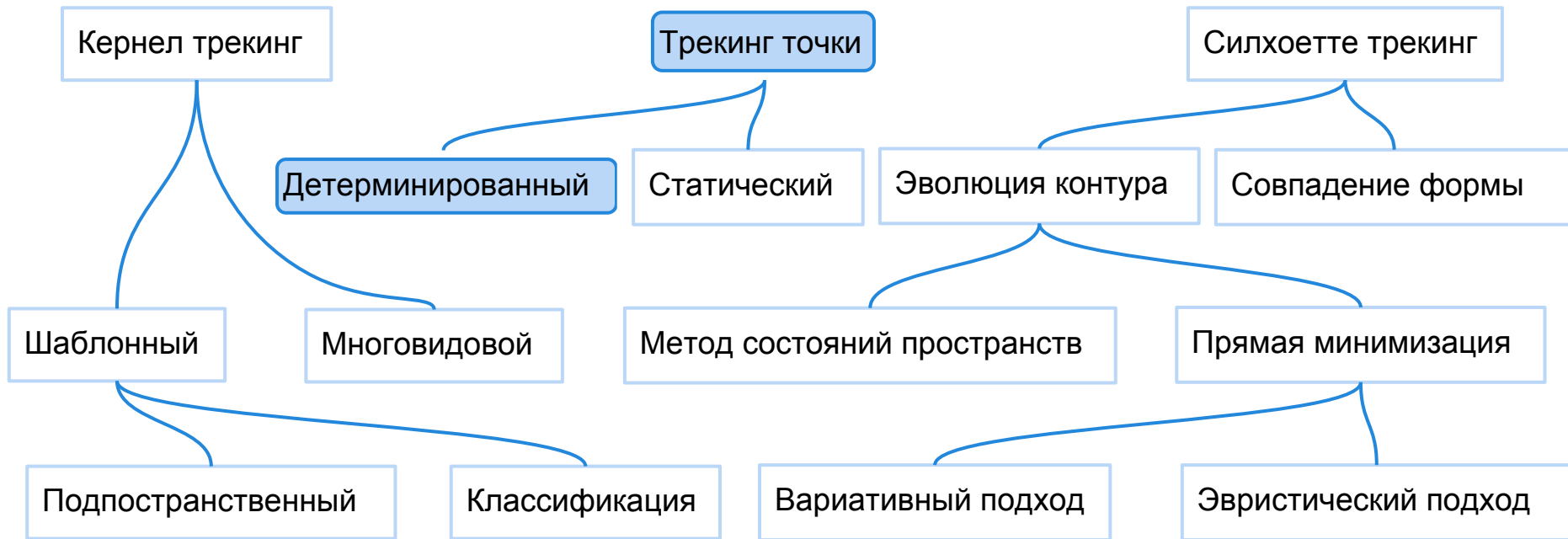
Описание системы мониторинга



Трекинг объекта

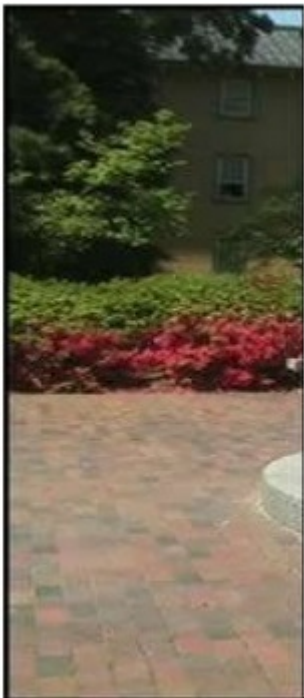


Трекинг объекта



Техническое проектирование

Алгоритм вычитания фона



Фоновое изображение



Изображение переднего плана

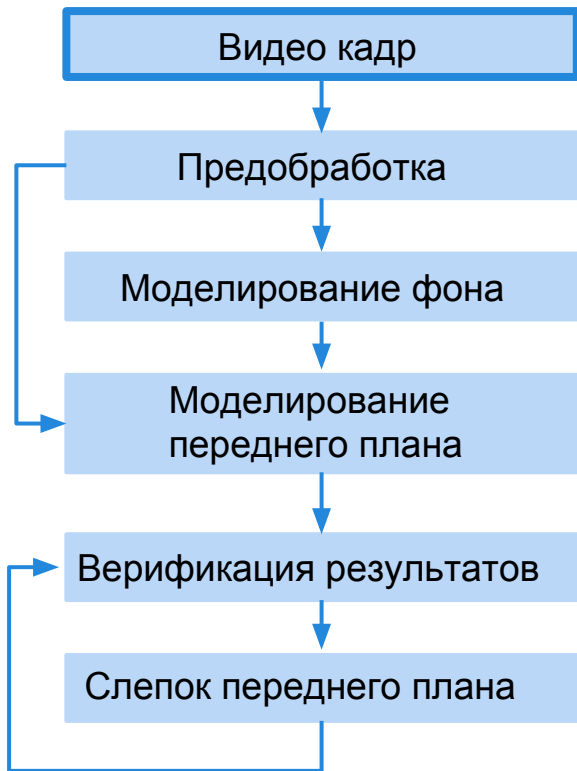


Слепок переднего плана

Алгоритм вычитания фона



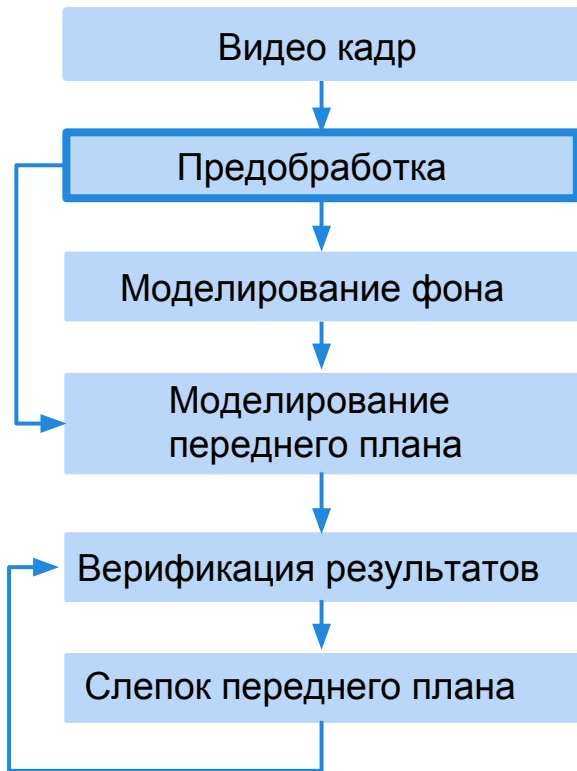
Видео кадр



Алгоритм вычитания фона



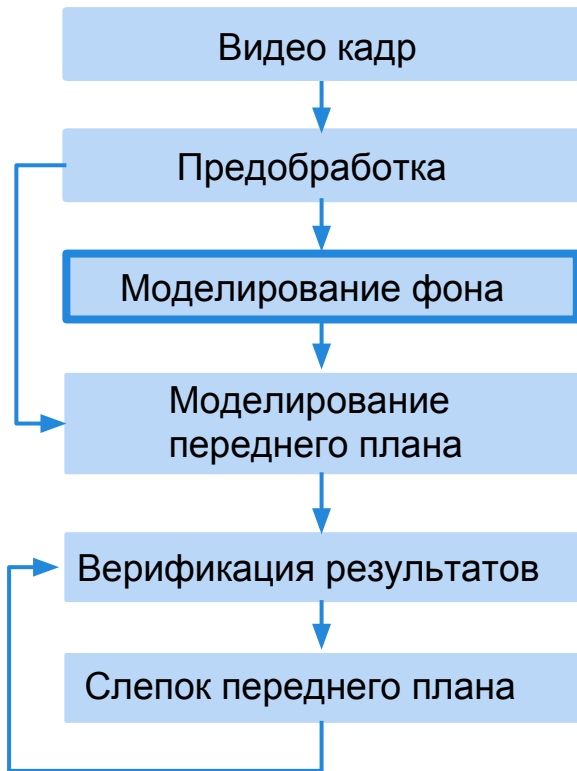
Предобработка



Алгоритм вычитания фона



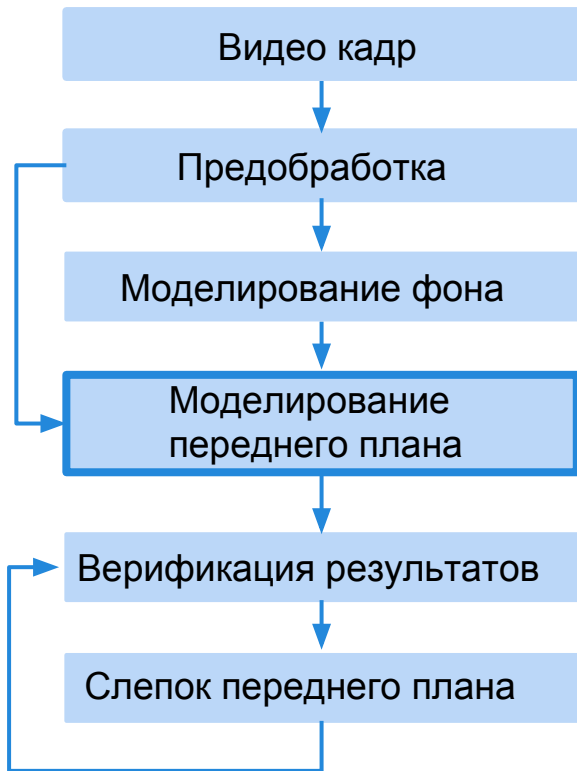
Моделирование фона



Алгоритм вычитания фона



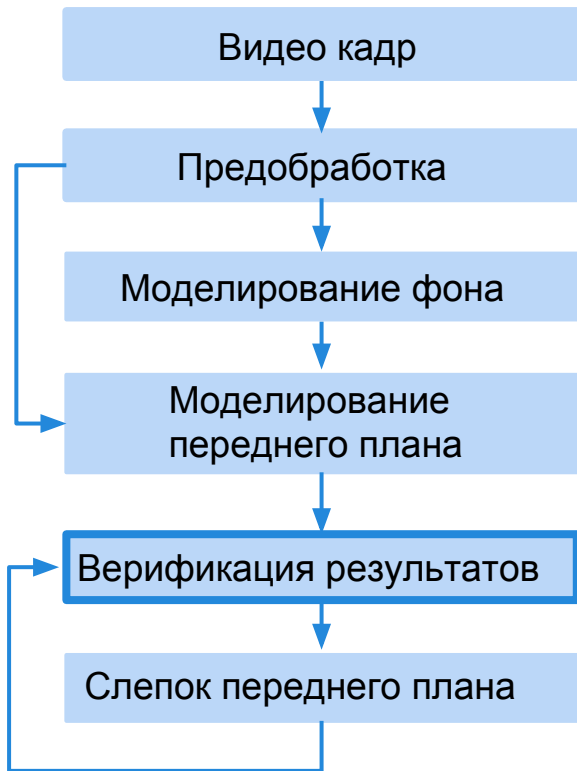
М. переднего плана



Алгоритм вычитания фона



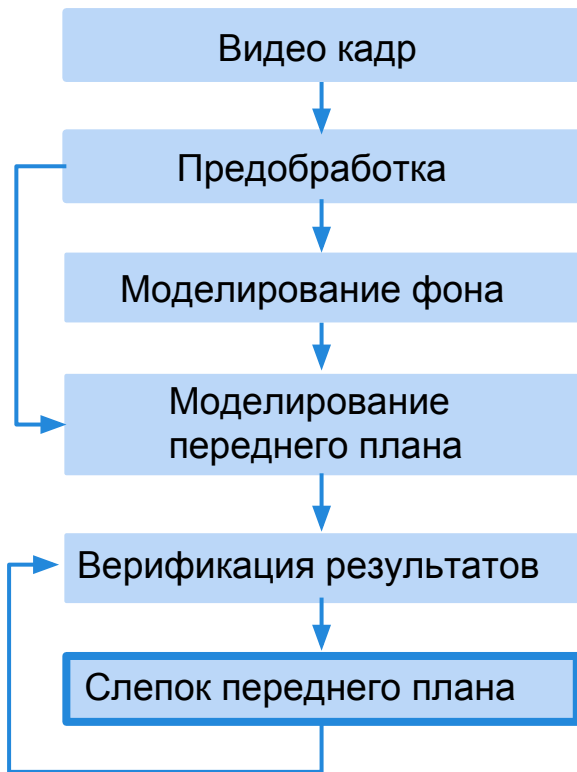
Верификация результатов



Алгоритм вычитания фона

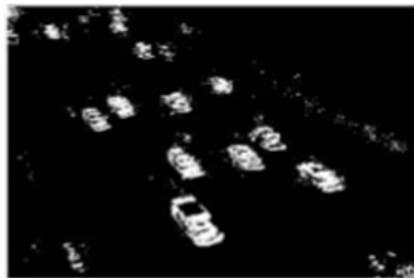


Слепок переднего плана



Вычисление порога

Th = 25



Th = 50



Th = 100



Th = 200

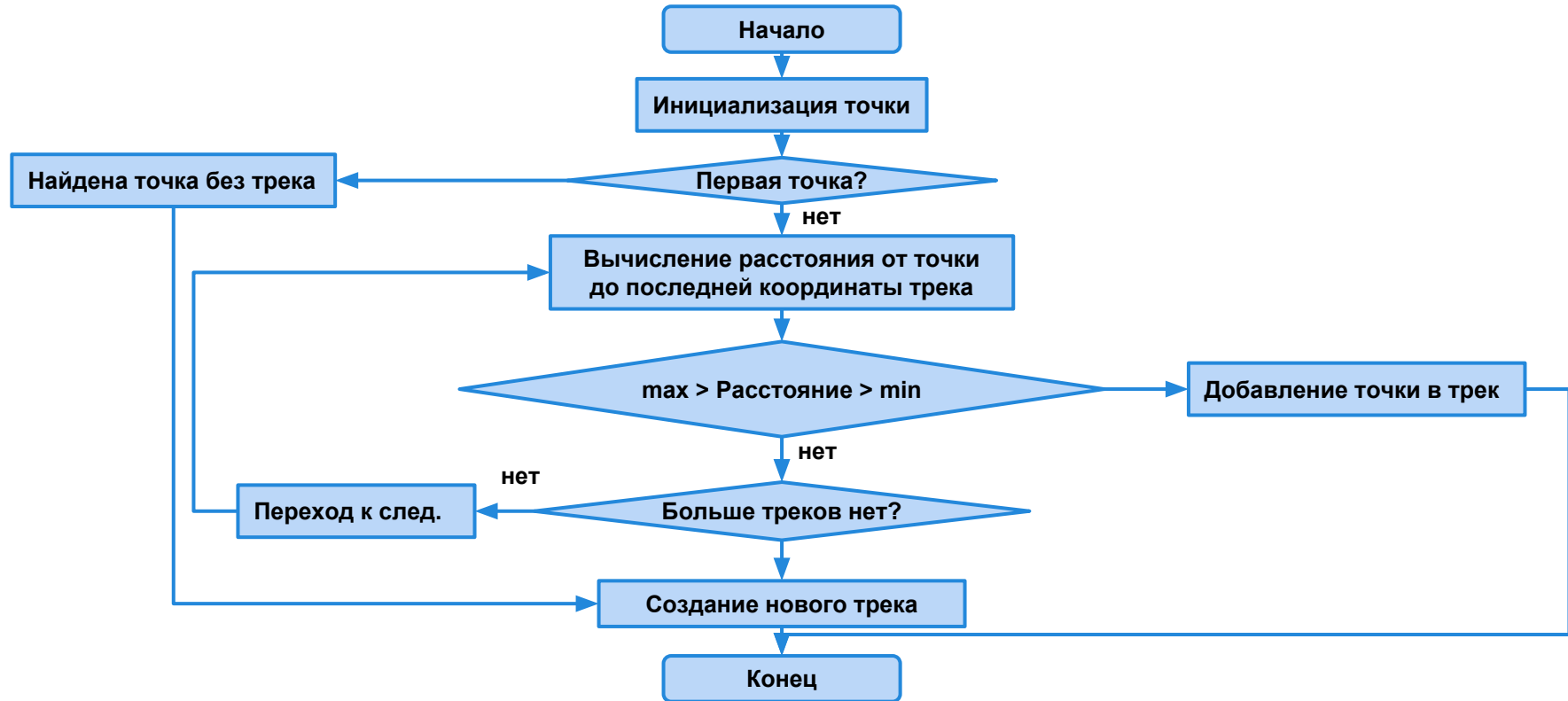


$$B(x, y, t) = I(x, y, t - 1) \Rightarrow |I(x, y, t - 1) - B(x, y, t)| > Th$$

Блок-схема алгоритма работы счетчика

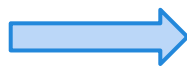


Блок-схема алгоритма добавление точки в трек



Результаты

Входные данные

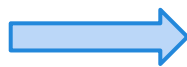


Выходные данные



Результаты

Входные данные



Выходные данные



Область применения и недостатки

Применим для:

- Слаботочные систем с хорошим освещением



Недостатки:

- Некорректное срабатывание при близком движение объектов
- Необходимость предварительной настройки
- Работает на любых движущихся объектах
- Требуется хорошая освещенность



Статистика

Видео используемое для отладки:

Максимальная точность - 84,5%

Реальное кол-во людей: 32

Подсчитанное кол-во людей: 27

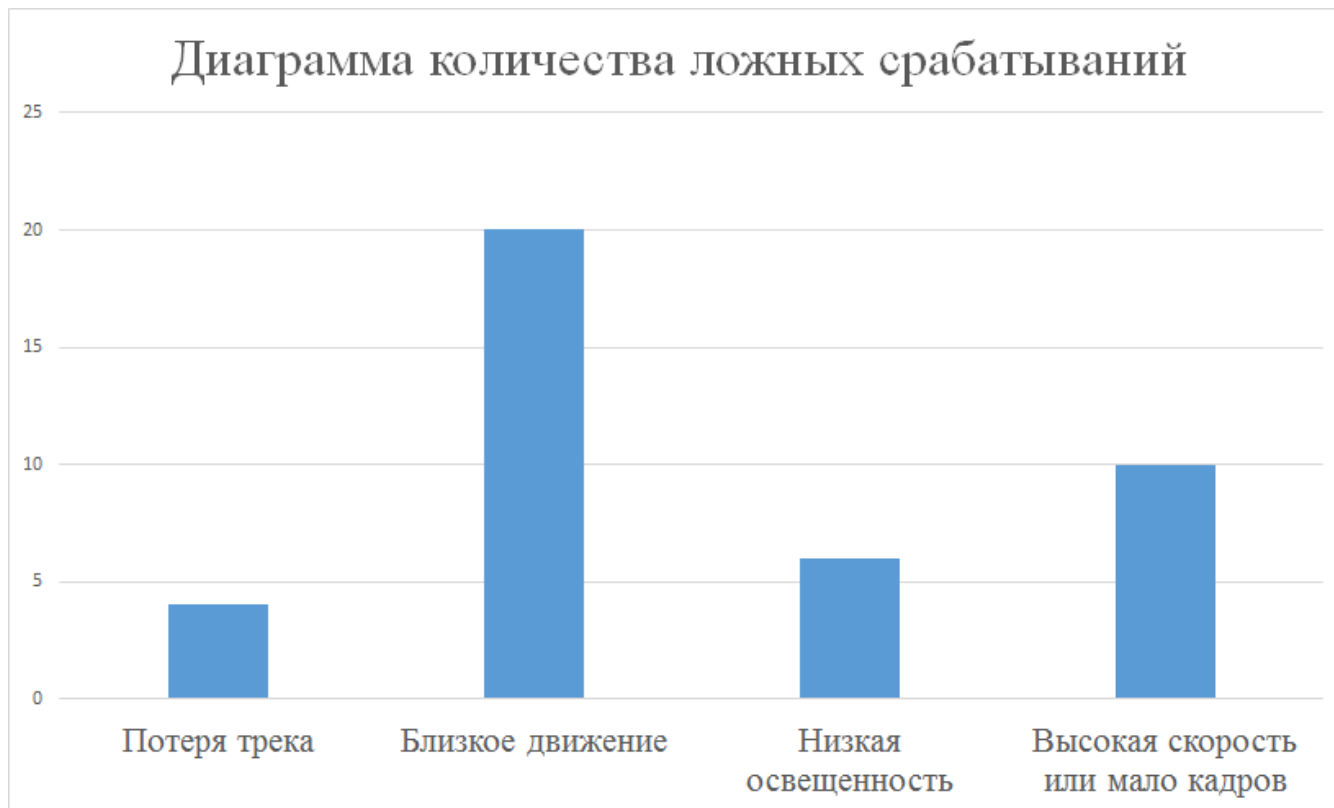
Длительность видео: 75 сек.

близкое движение (4 человека)



потеря трека
(1 человек)

Статистика



Выводы

- Система имеет высокую точность*
- Быстрая и простая развертка
- Применима для любых движущихся объектах
- Не требовательна к качеству входного видео
- Не подходит для задач с точностью ~100%
- Не подходит для сильнопоточных систем

Спасибо за внимание