



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное бюджетное образовательное государственное учреждение
высшего образования

**«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)»**

КАФЕДРА «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Прикладное программирование и пакеты программ»
на тему: «Система мониторинга динамики транспортных потоков на базе метода виртуальных
детекторов - ViDeS»

Выполнил:
Чарыков Д.В.
Группа 16ПМ1
Подпись

Принял
Доткулова А.С.

Подпись

Москва 2023

Содержание

Входные данные	2
Настройка детекторов	2
Настройка ViDeS	3
Первоначальный запуск ViDeS	4
Построение гистограммы длин автомобилей	4
Построение графиков среднего цвета	5
Построение бинаризованных графиков	6
Построение совмещенных графиков	7
Вывод	8

Входные данные

Видеоряд с камеры iVideonCute2 во временном промежутке 14:00 - 15:00 06.07.22 (День, хорошее освещение, без осадков, 2 битых файла)

Система мониторинга динамики транспортных потоков на базе метода виртуальных детекторов - "ViDeS" / System for monitoring the dynamics of traffic flows based on the method of virtual detectors - "ViDeS" (Virtual Detectors System)

Настройка детекторов

Подбираем оптимальные данные для детекторов

Ручной подсчет	Программный подсчет	Размер детектора	Разница в процентах
10	17	70/40	0.75
10	15	70/30	1
10	14	60/30	1.25
10	12	50/30	1.5
10	10	50/20	1.75

1. detector height: 20
2. detector width: 50
3. activation avg color delta: 1.75
4. frames unite: 10

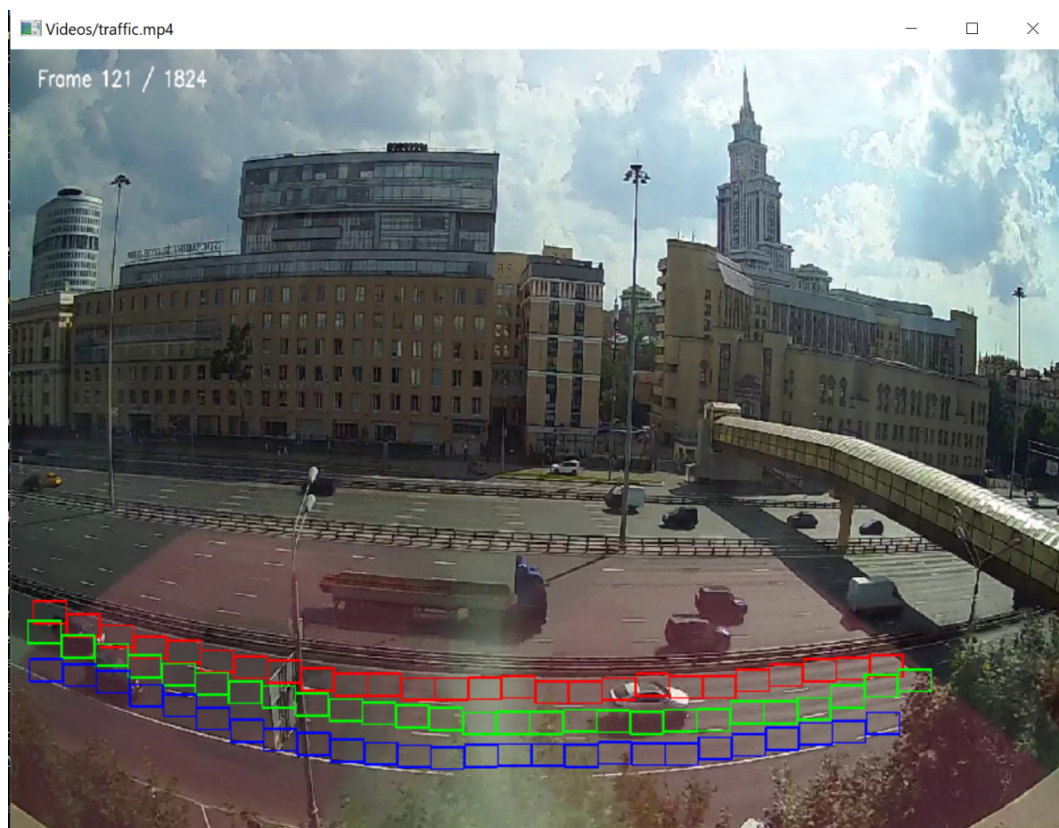
При подобных параметрах датчиков мы имеем минимальную погрешность

Смотрим изменения цвета на детекторе это количество говорит нам сколько машин проехало

```
drawing = True # Включить визуализацию обработки
create_median_frame = False # True - Создать медианный кадр перед началом обработки / False - взять в качестве
# медианного median_frame.png
set_detectors_by_hand = True # True - Установка детекторов вручную / False - взять координаты детекторов из файла
# Coordinates.csv
metric = 1 # Выбранная метрика 1-4
detector_height = 20 # Высота детектора в пикселях
detector_width = 50 # Ширина детектора в пикселях
activation_avg_colour_delta = 1.75 # Значение разницы метрики в % при котором будет проходить активация детектора
frames_unite = 10 # Количество кадров, на которые смотрим вперед от текущего для их объединения
```

Настройка "ViDeS"

Для обработки видео, записанные в 30 кадров/сек, будем использовать "ViDeS"
Устанавливаем детекторы, примерно по 30 штук на каждую полосу, всего 89 штук



После завершения программы, получаем .csv файлы с заполненными данными Пример данных, содержащиеся в MetricValues.csv

```
vs_code > university > second_term > matlab_video > csv > MetricValues.csv
75 89.80388888888888;84.31222222222222;92.75111111111111;78.68333333333334;90.51944444444445;102.03388888888889
76 90.225;86.15500000000002;92.73888888888889;81.025;87.16000000000001;102.04611111111111
77 90.225;86.15500000000002;92.74;81.025;87.16000000000001;102.04611111111111
78 90.37833333333334;88.38555555555555;92.78555555555555;84.82;82.53999999999999;102.02222222222223
79 90.42444444444446;90.69166666666666;92.78555555555555;88.05333333333333;77.13777777777779;100.83277777777779
80 90.58444444444446;91.45166666666665;92.78388888888888;90.74888888888889;71.61833333333334;99.42666666666668
81 90.71277777777777;91.43444444444444;92.84222222222222;91.26;72.62833333333333;95.37888888888889
82 85.91222222222223;91.44722222222222;92.85611111111111;91.13055555555556;78.02444444444444;88.30333333333334
83 85.91222222222223;91.44722222222222;92.85611111111111;91.13055555555556;78.02444444444444;88.30722222222224
84 85.17444444444443;91.735;92.70055555555555;91.20611111111111;84.06999999999999;79.96166666666667
85 77.59166666666667;88.88611111111112;92.70055555555555;91.21111111111112;89.51777777777778;72.85666666666665
86 69.625;78.74500000000002;92.70055555555555;91.21722222222223;91.45277777777777;72.95499999999998
87 58.55055555555556;74.31777777777778;92.70722222222223;91.25666666666667;91.60111111111111;80.58444444444446
88 61.93499999999999;63.31555555555555;92.70722222222223;91.26;91.53277777777778;89.81611111111111
89 61.93499999999999;63.27;92.70722222222223;91.26;91.53277777777778;89.81611111111111
90 67.98;58.72666666666667;92.30555555555556;91.33777777777779;90.77611111111111;97.96166666666666
91 71.47833333333332;50.66333333333334;92.30555555555556;91.33777777777779;90.89000000000001;100.54111111111109
92 63.34888888888889;59.06111111111124;92.30166666666668;91.06833333333334;90.77388888888889;100.32055555555553
93 54.09055555555555;73.60166666666667;91.74166666666669;91.06833333333334;90.76166666666667;100.44444444444444
94 49.99888888888889;88.14;88.48055555555555;91.06833333333334;90.76611111111111;100.58666666666667
95 49.99888888888889;88.14;88.48055555555555;91.06833333333334;90.76611111111111;100.58666666666667
96 49.95722222222223;84.98944444444444;80.99777777777778;91.06833333333334;90.81611111111111;100.58722222222222
97 49.62222222222222;79.10388888888887;72.95833333333333;91.07333333333334;90.81611111111111;100.61833333333334
98 49.81611111111105;71.76111111111112;64.19111111111111;90.91166666666668;90.81611111111111;100.71777777777775
99 50.40055555555556;63.34388888888889;66.46833333333333;88.25777777777779;90.76944444444445;100.74777777777777
100 51.86444444444445;58.69111111111111;72.95999999999998;79.07500000000002;90.76944444444445;100.76222222222222
101 51.86444444444445;58.69111111111111;72.95999999999998;79.07500000000002;90.76944444444445;100.76222222222222
102 53.51611111111111;55.23944444444445;81.30777777777777;69.75388888888891;90.72555555555554;100.75277777777777
103 55.04166666666667;53.29222222222221;90.97611111111111;59.38166666666667;90.83888888888889;100.95277777777778
104 55.75777777777778;52.93055555555555;90.77777777777779;57.66222222222221;88.73833333333333;100.95277777777778
105 56.71944444444445;53.52555555555556;91.07888888888889;63.20777777777785;79.35111111111111;100.95277777777778
```

Первоначальный запуск "ViDeS"

Перед запуском нужно поместить видеофайлы для обработки в папку Videos и установить рекомендуемые параметры

1. drawing: True
2. createMedianFrame: True
3. setDetectorsByHand: True
4. metric: 1

После завершения обработки программа заполняет файлы данными

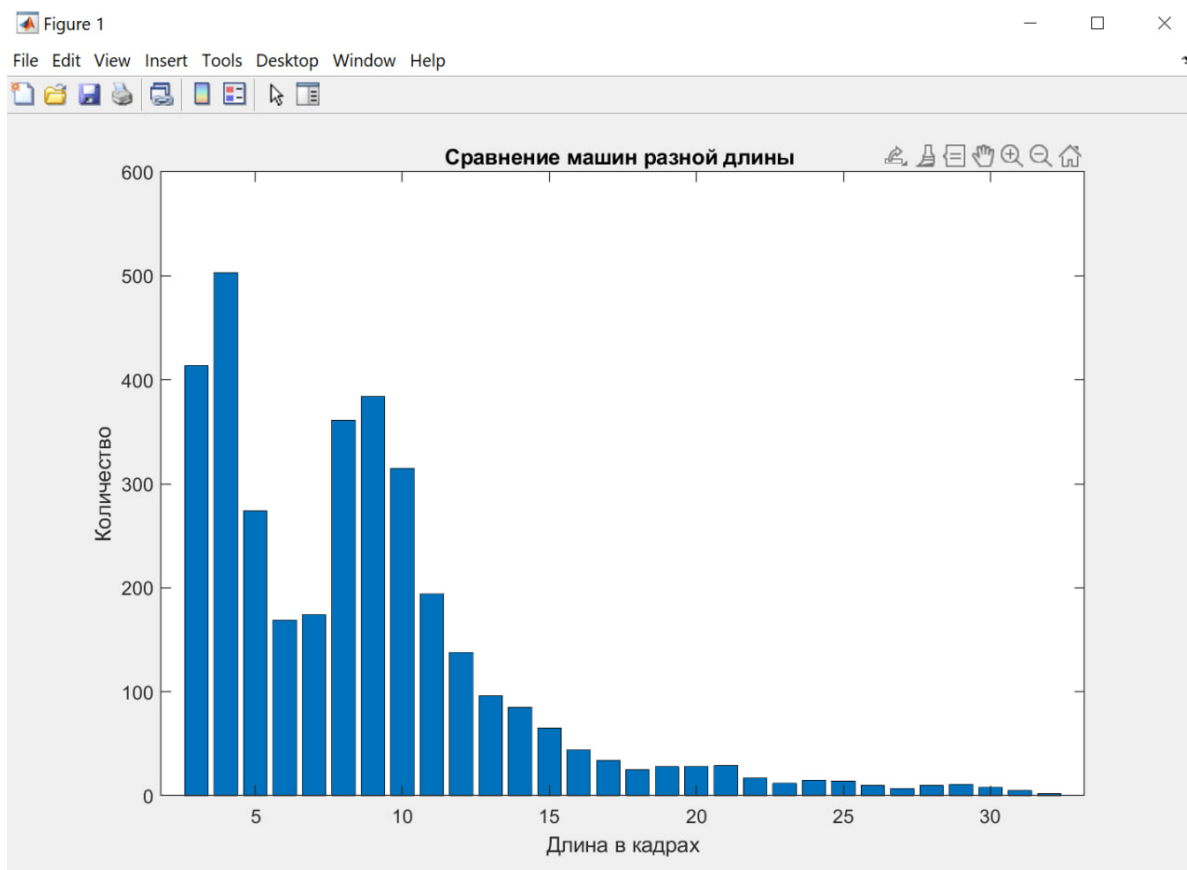
1. MetricValues.csv: значения выбранной метрики для каждого детектора для каждой полосы и каждой кадрах
2. RawDetections.csv: неотфильтрованные значения активации каждого детектора, каждой полосы и кадра
3. FilteredDetections.csv: отфильтрованные значения активации детектора для frameUnits

Построение гистограммы длин автомобилей

Для построения всех графиков мы будем использовать полученные данные и пакет математических программ Matlab

Построили гистограмму для транспортных средств, которая показывает, сколько кадров машина находилась на детекторе

Благодаря этому мы можем определить скорость машины и всего потока в целом



Были взяты 3 датчика, по одному на каждой линии

Построение графиков среднего цвета

Для трех детекторов строим график среднего цвета, для первой и последней минуты. По графику мы можем отследить динамику изменения цвета

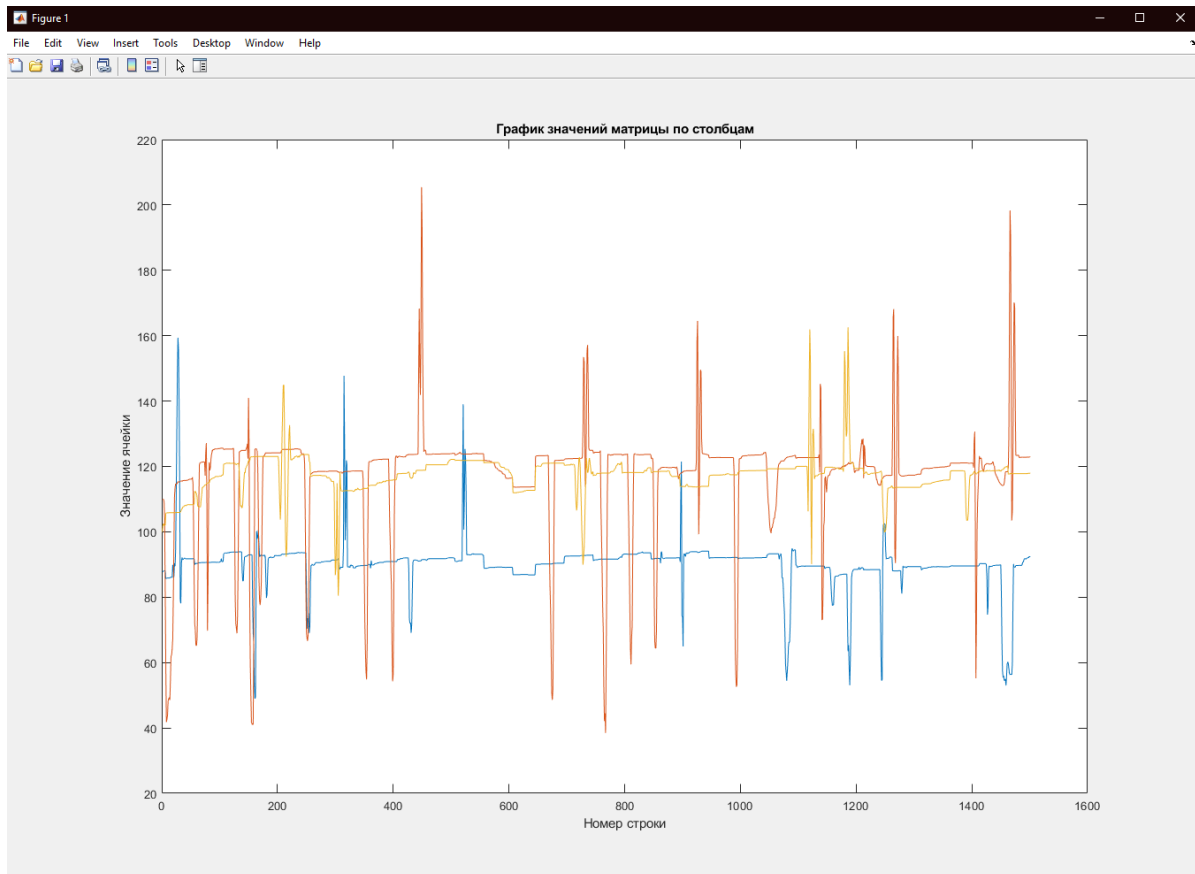


График первой минуты

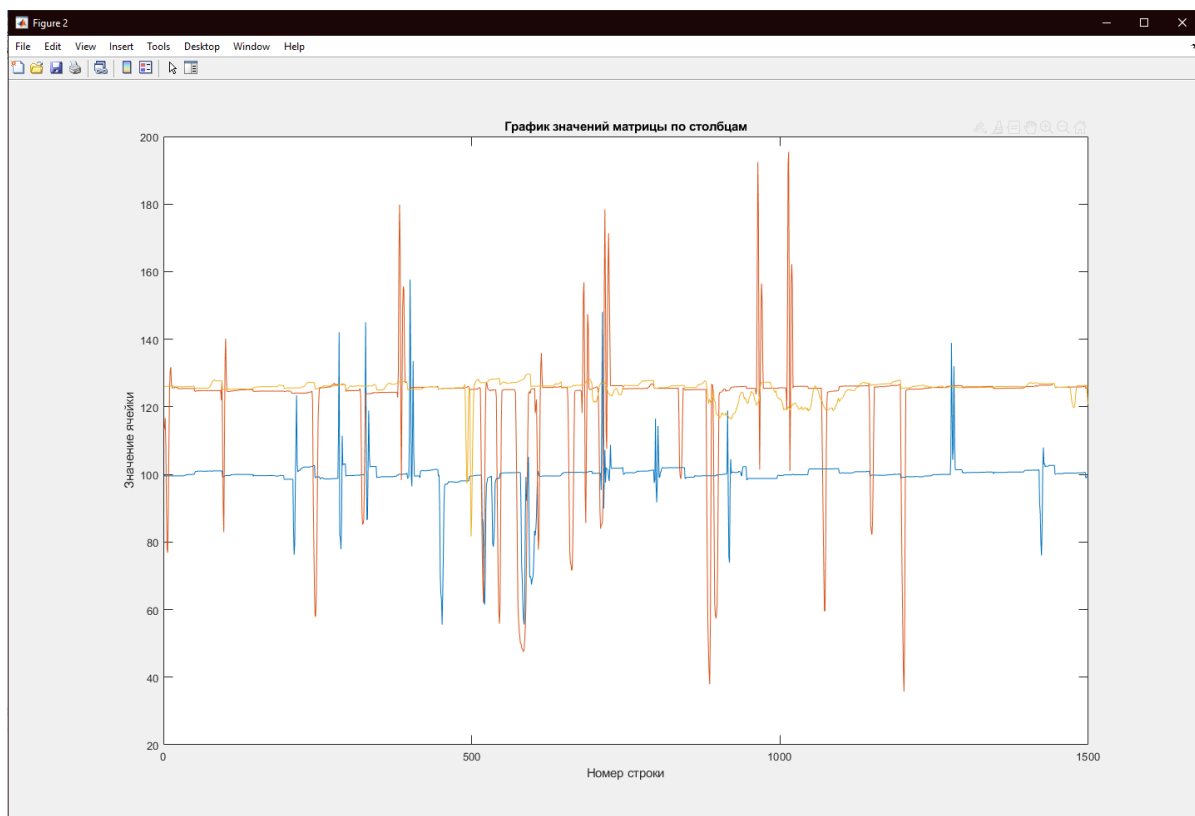


График последней минуты

Построение бинаризованных графиков

Для этих же датчиков строим бинаризованные графики, для первой и последней минуты

По ним мы сможем определить, в каких кадрах детекторы фиксировали машину

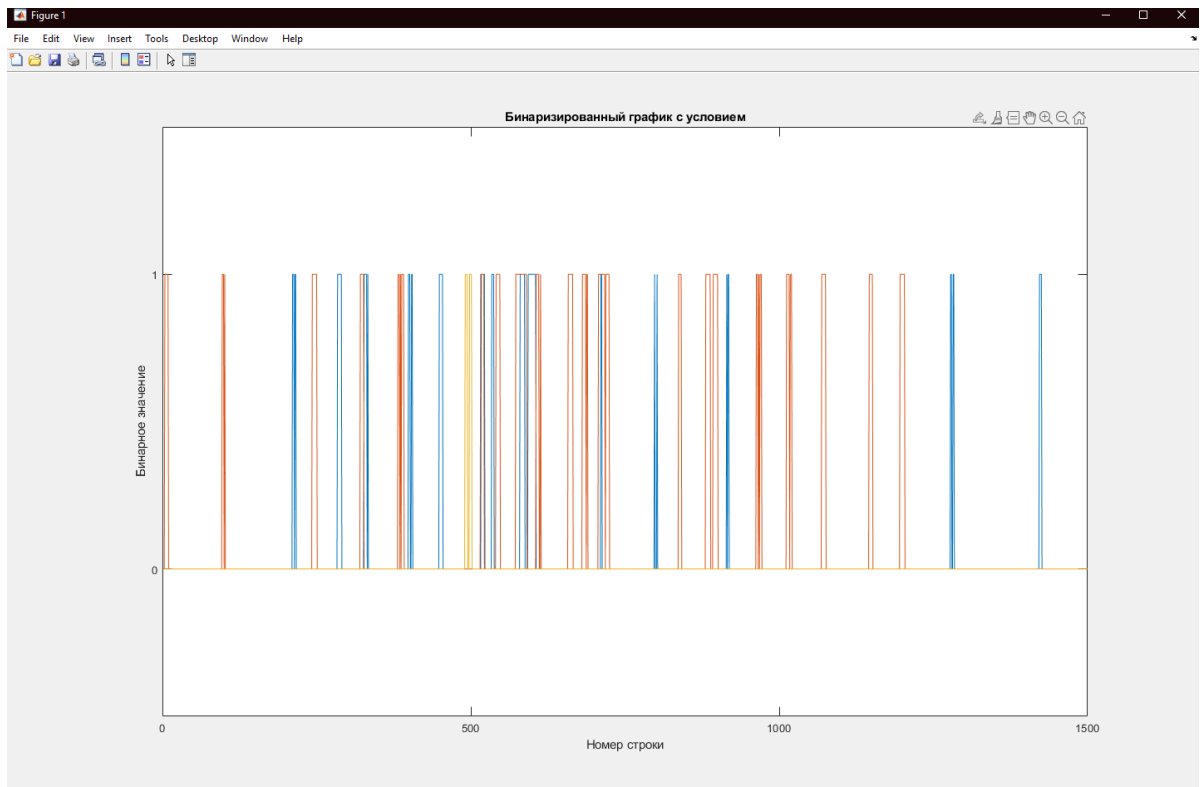


График первой минуты

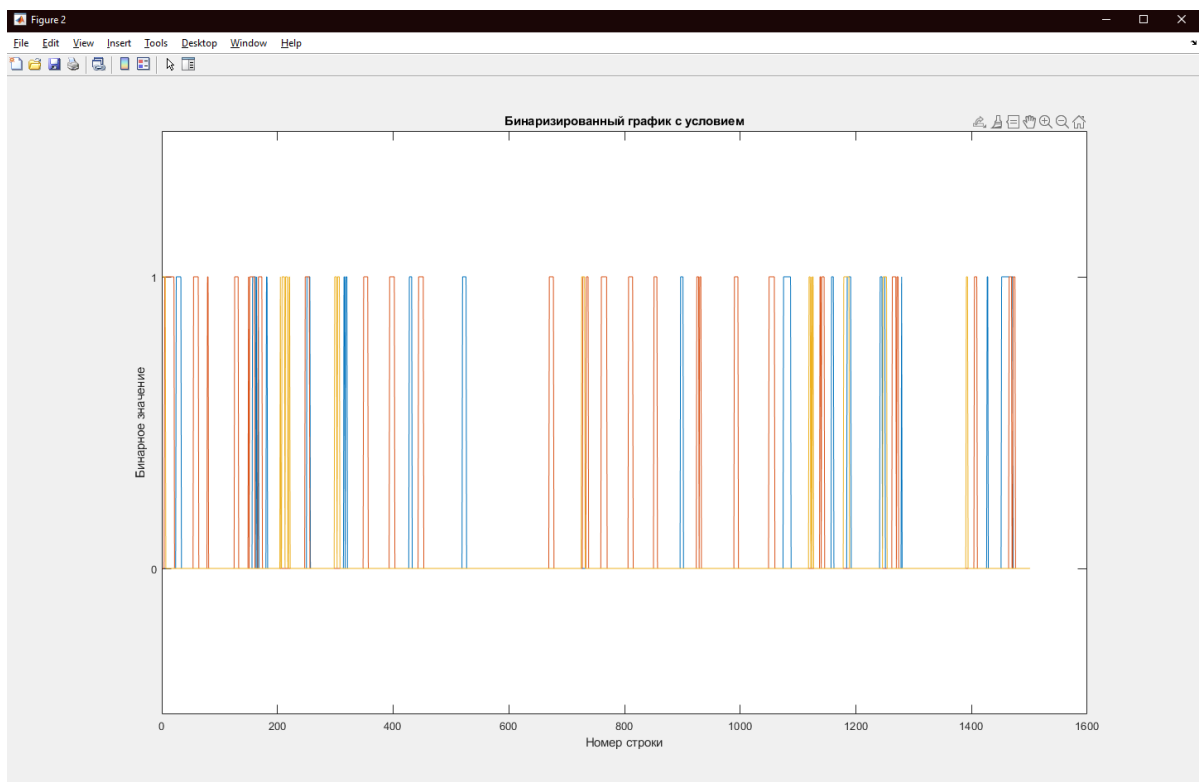
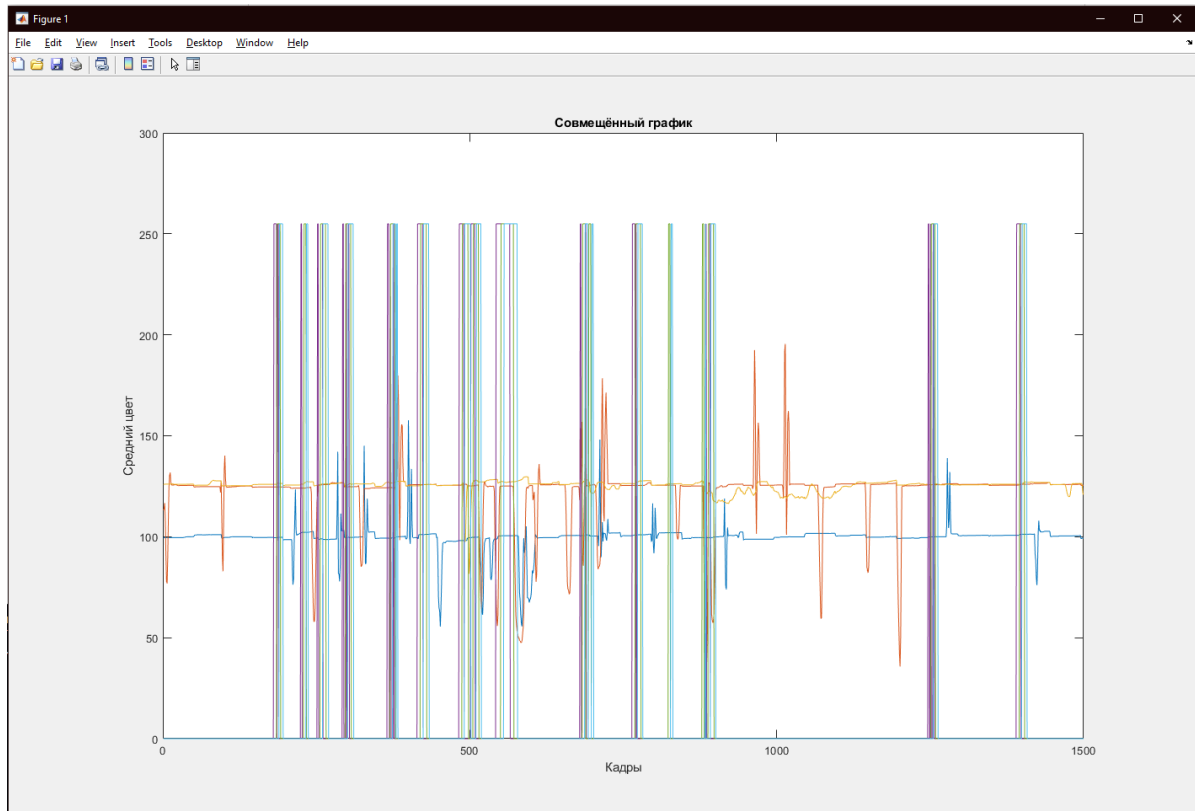


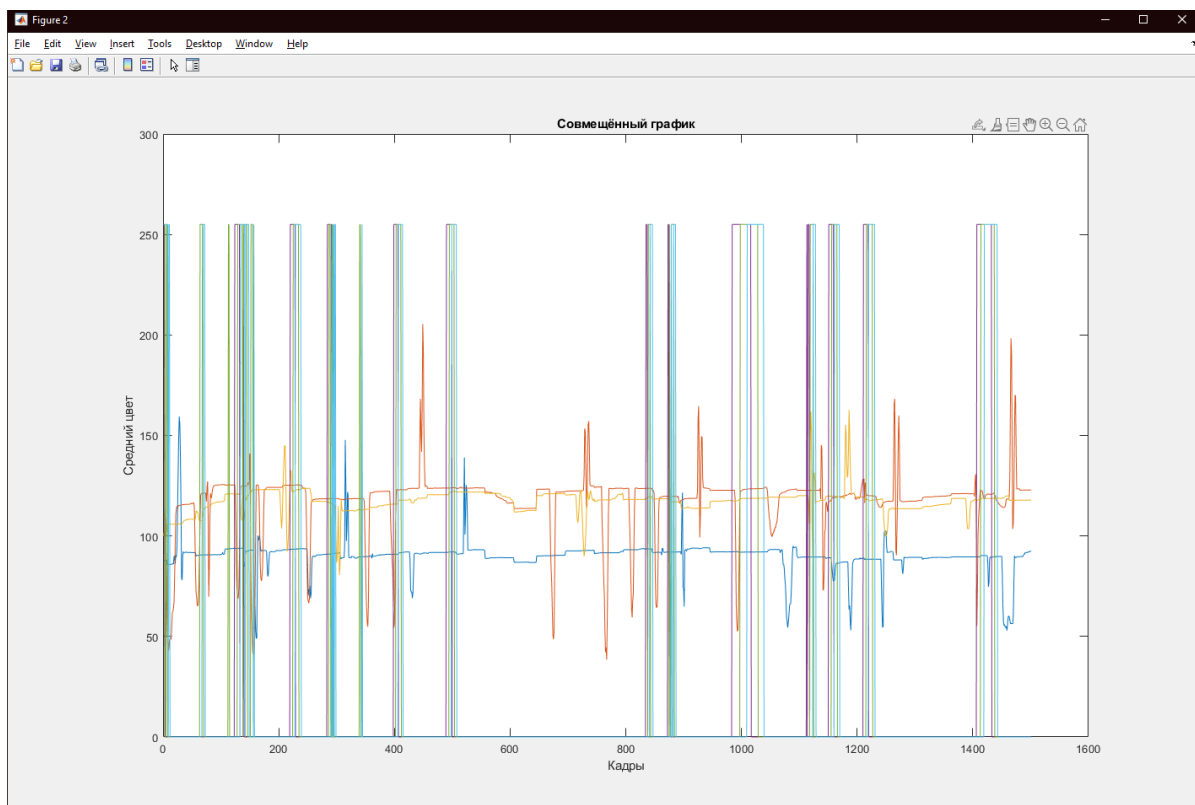
График последней минуты

Построение совмещенных графиков

Построение совмещенных графиков, которые содержат в себе графики среднего цвета, а также графики бинаризованные. В бинаризованных графиках значения параметра 'у' были расширены с $[0; 1]$ до $[0; 255]$, для улучшения наглядности



Совмещенные графики первой минуты



Совмещенные графики последней минуты

Вывод

В результате проделанной работы удалось выяснить принципы работы детекторов, а также их точность. При помощи ручной и автоматической оценки мы смогли оценить погрешность детекторов.

Построенные гистограммы длин автомобилей помогают оценить скорость транспортных средств, а бинаризованные и совмещенные графики показывают плотность трафика.

Благодаря этим данным мы можем проектировать будущие потоки, и избегать пробок